

CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS AOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA UMA ABORDAGEM ATIVA DO ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DA *PEER INSTRUCTION*

DOI: 10.29327/2283071.12.1-12

ESSENTIAL KNOWLEDGE FOR MATHEMATICS TEACHERS FOR AN ACTIVE APPROACH TO TEACHING FINANCIAL MATHEMATICS FROM THE PERSPECTIVE OF PEER INSTRUCTION

Fernanda Marcelle Miranda¹

Douglas da Silva Tinti²

RESUMO

Este artigo apresenta o recorte de uma dissertação de mestrado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto. O estudo foi realizado com dois professores de Matemática que lecionam em cursos Técnicos Integrados em um Instituto Federal de Minas Gerais. Este trabalho traz fragmentos de duas práticas desenvolvidas por esses professores: a criação conjunta de um Plano de Aula utilizando a metodologia *Peer Instruction* no ensino de Matemática Financeira, seguida pela implementação desse Plano em uma turma de 3º ano do Curso Técnico Integrado em Informática. Os dados foram coletados a partir dos registros dos docentes e de dois Grupos Focais entre pesquisadora e professores participantes. A análise dos dados se baseou no modelo dos Conhecimentos Didático-Matemáticos de Godino. Os resultados ressaltam a importância da formação continuada para que os professores possam aprimorar suas práticas e adquirir os conhecimentos necessários para uma abordagem ativa do ensino de Matemática Financeira.

Palavras-chave: Educação Matemática; Ensino de Matemática Financeira; *Peer Instruction*; Reflexões sobre a prática docente; Critérios de Idoneidade Didática.

ABSTRACT

This article presents an excerpt from an ongoing master's thesis within the Postgraduate Program in Mathematics Education at the Federal University of Ouro Preto. The study was conducted with two Mathematics teachers who teach in Integrated Technical Courses at a Federal Institute in Minas Gerais. This work showcases fragments of two practices developed by these teachers: the collaborative creation of a Lesson Plan using the Peer Instruction methodology in teaching Financial Mathematics, followed by the implementation of this Plan in a 3rd-year class of the Integrated Technical Course in Computer Science. Data were collected from the teachers' records and from two Focus Groups between the researcher and participating teachers. Data analysis was based on Godino's Didactic-Mathematical Knowledge model. The results emphasize the importance of ongoing professional development so that teachers can enhance their practices and acquire the necessary knowledge for an active approach to teaching Financial Mathematics.

Keywords: Mathematics Education; Financial Mathematics teaching; Peer Instruction; Reflections on Teaching Practice; Criteria of Didactical Suitability.

1 fernanda.marcelle@aluno.ufop.edu.br

2 tinti@ufop.edu.br



INTRODUÇÃO

O presente estudo objetiva-se a apresentar resultados parciais de uma investigação que intentou propiciar reflexões docentes sobre a própria prática, à luz do enfoque teórico dos Critérios de Idoneidade Didática, por meio de uma abordagem ativa do ensino de Matemática Financeira na perspectiva da metodologia *Peer Instruction*.

De acordo com o modelo Enfoque Ontossemiótico de Conhecimento e Instrução Matemática (EOS), a Idoneidade Didática é um critério sistêmico de adequação e pertinência a respeito de uma proposta educativa. Constitui-se de seis facetas que interagem de forma coerente entre si, sendo elas: a epistêmica (refere-se ao grau de representatividade dos significados institucionais implementados); a cognitiva (expressa o grau em que os significados pretendidos/implementados são presentes na base de entendimento dos alunos); a interacional (as configurações e trajetórias didáticas permitem identificar conflitos semióticos potenciais e possibilitam resolver os conflitos produzidos durante o processo de instrução); a mediacional (disponibilidade e adequação dos recursos materiais e temporais necessários para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem); a afetiva (interesse do aluno, fatores que dependem basicamente do discente e de sua história escolar prévia); a ecológica (o processo de estudo se ajusta ao projeto educativo da escola e da sociedade) (Godino; Batanero; Font, 2007).

No exercício da docência, os professores – mesmo que de forma implícita – fazem uso das facetas (ou pelo menos de algumas delas), que constituem o enfoque teórico dos Critérios de Idoneidade Didática. Ao planejar uma aula, por exemplo, o professor precisa averiguar se os conhecimentos prévios dos estudantes permitem que compreendam o “novo” conteúdo que será trabalhado. Isso está diretamente relacionado à Idoneidade Cognitiva. Da mesma forma, o docente também deve estimar quantas aulas serão necessárias para o desenvolvimento de determinada atividade, os recursos (manipulativos, tecnológicos, entre outros) que precisará dispor, sendo esses aspectos, por sua vez, relacionados à Idoneidade Mediacional. O conhecimento das dimensões da Idoneidade Didática pelos professores, em especial os de Matemática, pode suscitar reflexões sobre a prática docente no intuito de aprimorá-la, contribuindo para um processo de ensino e aprendizagem de Matemática mais condizente com padrões idôneos. É fundamental o professor ter em mente que um processo idôneo requer, portanto, conhecimentos específicos e reflexão sobre a própria prática.

Assim, neste trabalho, buscamos analisar a prática docente de dois professores de Matemática durante uma abordagem ativa do ensino da disciplina, apoiada no uso da metodologia *Peer Instruction*, antes e após esses profissionais compreenderem o contexto teórico dos Critérios de Idoneidade Didática enquanto ferramenta capaz de orientar e organizar a reflexão docente sobre a própria prática. Na próxima seção, apresentamos os referenciais teóricos adotados para o desenvolvimento deste estudo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

A Matemática Financeira pode ser entendida como um corpo de conhecimento que estuda a mudança de valor do dinheiro ao longo do tempo. Para isso, faz uso de modelos que permitem analisar, avaliar e comparar vários fluxos de entrada e saída de dinheiro observados em diferentes momentos (Assaf Neto, 2012).



Embora o ensino de Matemática Financeira não possa ser dissociado de aplicações práticas, devendo valer-se de exemplos próximos à realidade observada pelos estudantes, Amorim (2016) destaca que, na Educação Básica, o ensino frequentemente segue um roteiro padronizado, descrito pelos livros didáticos mais utilizados no país. O conteúdo aprendido é exaustivamente aplicado em exemplos e exercícios que, muitas vezes, estão desconectados da realidade. Assim, a abordagem atual do ensino de Matemática Financeira em sala de aula tende a manter uma dicotomia entre a teoria e a aplicação prática desses conhecimentos.

Para que um indivíduo possa ser financeiramente educado, é fundamental que ele tenha domínio sobre o conteúdo de Matemática Financeira, sendo capaz de discernir quando e como utilizá-la para solucionar problemas cotidianos. Não se trata apenas de saber calcular juros simples e compostos, mas sim compreender em quais situações utilizá-los.

De acordo com Rezende, Silva-Salse e Carrasco (2022), a Matemática Financeira é um importante instrumento de auxílio para a tomada de decisões, tanto em questões pessoais quanto profissionais. Saber distinguir entre comprar algo à vista ou a prazo, opções de financiamento, retorno de aplicações, investimentos de curto e longo prazo, entre outras escolhas que são postas diariamente, são fundamentais para qualquer indivíduo, sobretudo para alunos do Ensino Médio que já ingressaram ou estão prestes à ingressar no mercado de trabalho.

O ensino de Matemática Financeira não deve se limitar, portanto, à memorização de um conjunto de fórmulas que, eventualmente, serão aplicadas para resolver uma determinada situação. É necessário promover aos estudantes um ensino de Matemática Financeira crítico, reflexivo e contextualizado, que lhes ofereça ferramentas para analisar, fazer julgamentos fundamentados, tomar decisões e adotar posições críticas em relação a questões financeiras que envolvam sua vida pessoal, familiar e a sociedade em que vivem.

Conhecer efetivamente a Matemática Financeira consiste em fornecer ferramentas para, além de saber quais fórmulas devem ser utilizadas, no caso de Juros Simples e Compostos por exemplo, compreender quando e por que elas devem ser aplicadas. Isso propicia ao indivíduo maiores opções para solucionar os problemas cotidianos. Entender o potencial da Matemática Financeira contribui significativamente para a formação do pensamento crítico, o poder de escolha e, conseqüentemente, a liberdade financeira dos jovens estudantes.

Diante desse cenário, é imprescindível que o professor domine os conhecimentos necessários/pertinentes para promover um ensino de Matemática Financeira de forma crítica e reflexiva. Portanto, na próxima seção, discutiremos sobre os conhecimentos docentes necessários para uma abordagem ativa e reflexiva do ensino de Matemática Financeira, visando possibilitar que os alunos se tornem protagonistas do próprio conhecimento.

UMA ABORDAGEM ATIVA DO ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DA *PEER* *INSTRUCTION*

De acordo com Guimarães (2015), devido às inúmeras tecnologias que desviam a atenção dos alunos, atraí-los tem se tornado uma tarefa difícil para os professores. Logo, utilizar metodologias ativas em sala de aula, especialmente nas aulas de Matemática, pode possibilitar o envolvimento dos discentes no processo de ensino e aprendizagem.



Coadunando com a visão do autor, o uso de tais metodologias em sala de aula dialoga com a problemática referenciada na seção anterior de promover um ensino de Matemática Financeira de forma crítica, reflexiva e por meio de uma abordagem ativa, permitindo que os estudantes sejam motivados a construir o conhecimento de maneira autônoma.

Existem diversas metodologias ativas que podem ser utilizadas como suporte para o ensino de Matemática Financeira. Porém, no presente artigo, abordaremos a perspectiva da *Peer Instruction*, por se tratar de uma metodologia que explora a interação e a aprendizagem colaborativa entre os pares, possibilitando uma inversão de papéis entre professor-aluno. Isso contribui para o engajamento e a motivação dos estudantes à medida em que eles deixam o lugar de meros receptores para se tornarem protagonistas do próprio conhecimento.

A metodologia *Peer Instruction* foi desenvolvida pelo professor de Física Eric Mazur, da Universidade de Harvard, e tem se difundido por todo o mundo. Entretanto, no âmbito da Matemática, há poucos estudos relacionados a essa abordagem, o que motivou ainda mais a realização desta pesquisa. Como a Matemática e a Física são ciências que, de certo modo se aproximam, há grande possibilidade de êxito na aplicação dessa metodologia no ensino de Matemática. Além disso, trata-se de uma metodologia flexível, podendo ser adaptada pelo professor para ser utilizada em diversos ambientes escolares, com ou sem o uso da tecnologia.

De acordo com Mazur (2015, p. 10), “[...] os objetivos básicos da *Peer instruction* são: explorar a interação entre os estudantes durante a aula expositiva e focar a atenção dos estudantes nos conceitos que servem de fundamento”.

Souza e Tinti (2020) afirmam que a essência da *Peer Instruction* está no fato de alterar a dinâmica de aprendizado dentro da sala de aula, pois permite que os alunos auxiliem uns aos outros no entendimento dos conceitos trabalhados pelo professor e, em seguida, sejam conduzidos pelo docente no aperfeiçoamento desse aprendizado por meio de questões dirigidas.

Para isso, os alunos passam por uma fase preparatória, na qual realizam leituras antes de assistirem às aulas de determinado conteúdo. Já em posse do material, quando encontram o professor, respondem a questões de múltipla escolha. Com base nos “votos”, o docente direciona os pontos que precisam ser enfatizados para promover o aprendizado dos estudantes (Souza; Tinti, 2020).

Lasry, Mazur e Watkins (2008) ilustram o processo de implementação da *Peer Instruction*, como indicado na Figura 1.



Figura 1 – Processo de implementação da *Peer Instruction*

Fonte: Adaptado de Lasry, Mazur e Watkins (2008, p. 1067).

Conforme exposto na Figura 1, a *Peer Instruction* propõe que as aulas sejam conduzidas por meio de questões de múltipla escolha elaboradas previamente pelo professor, alinhadas ao conteúdo estudado pelos alunos. Antecipadamente, os estudantes recebem o material com o conteúdo que será abordado. Na sala de aula, após a leitura prévia, os alunos são organizados em grupos, e o professor projeta a questão. A princípio, é dado um tempo para que cada estudante resolva a questão individualmente; em seguida, o professor faz a primeira medição, e, de acordo com o percentual de acertos, os discentes discutem as respostas entre si. Esse processo faz com que os alunos fundamentem e construam seus próprios argumentos, proporcionando momentos de autorreflexão sobre suas ações.

Segundo Araújo e Mazur (2013), com base nas respostas apresentadas pelos estudantes, o professor pode optar por uma das seguintes alternativas para conduzir a sua prática:

- a) se mais de 70% dos alunos acertarem na votação da resposta, o docente explica rapidamente e apresenta uma nova questão conceitual, podendo ser sobre o mesmo conteúdo ou um novo;
- b) se o percentual de acertos na primeira votação estiver entre 30% e 70%, os alunos são agrupados em times, tendo a oportunidade de discutirem entre si acerca da resposta correta. Segundo Smith *et al.* (2009), há ganhos na aprendizagem, mesmo quando a discussão acontece entre discentes que erraram inicialmente a questão;
- c) se o percentual de acertos totalizar menos de 30%, o professor deverá visitar o conteúdo conceitual, procurando explicar por meio de uma exposição dialogada.

Para a escolha e implementação de uma metodologia ativa como a *Peer Instruction* em sala de aula, é fundamental que o professor conheça o cenário educacional do qual faz parte; o público-alvo que possui; os recursos tecnológicos e materiais de que dispõe; além de ter em mente os princípios da metodologia utilizada. Ou seja, o professor deve dispor de conhecimentos específicos necessários para essa abordagem.

Na próxima seção, discutiremos sobre os conhecimentos necessários/pertinentes aos professores de Matemática para uma abordagem ativa do ensino de Matemática Financeira, por meio da utilização de uma metodologia ativa como a *Peer Instruction*, com propriedade e efetividade.



CONHECIMENTOS DIDÁTICO-MATEMÁTICOS NECESSÁRIOS AO PROFESSOR PARA UMA ABORDAGEM ATIVA DO ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

Nos últimos anos, as investigações na formação inicial ou continuada de professores têm avançado e apontado para os conhecimentos necessários aos professores de Matemática, especificamente para propiciar a aprendizagem de seus alunos (Shulman, 1986, 1987; Ball; Thames; Phelps, 2008; Schoenfeld; Kilpatrick, 2008; Godino, 2009).

Em se tratando de uma teia de conhecimentos, a identificação e a forma de alcançá-los têm criado uma série de estudos que apontam para os conhecimentos do conteúdo específico (matemáticos) e, também, os conhecimentos para o seu ensino (didáticos) como necessários ao professor.

A presente investigação apoia-se no enfoque denominado Conhecimentos Didático-Matemáticos (CDM), desenvolvido por Godino (2009) e colaboradores. O modelo CDM é composto por três categorias/dimensões: a matemática, a didática e a meta didático-matemática. As categorias elaboradas estão relacionadas aos tipos de ferramentas teóricas de análise do EOS.

Nesta pesquisa, fundamentamo-nos nas dimensões didática e meta didático-matemática do CDM. Com relação à dimensão didática, ela é composta por seis facetas, a saber: faceta epistêmica (conhecimento especializado de Matemática); faceta cognitiva (conhecimento de aspectos cognitivos dos alunos); faceta afetiva (conhecimento dos aspectos afetivos, emocionais e atitudes dos estudantes); faceta interacional (conhecimento sobre interações presentes na sala de aula); faceta mediacional (conhecimento dos recursos e meios que potencializam a aprendizagem dos alunos); e a faceta ecológica (conhecimento sobre aspectos curriculares, sociais, políticos que influenciam na gestão da aprendizagem dos alunos).

Pino-Fan e Godino (2015) propõem as seis facetas da dimensão didática para que seja possível analisar, descrever e desenvolver o conhecimento dos professores em diversas fases de um processo de ensino e aprendizagem de Matemática: planejamento, implementação e avaliação.

A dimensão meta didático-matemático, por sua vez, é composta por duas subdimensões: uma relativa aos conhecimentos sobre os Critérios de Idoneidade Didática e a outra sobre os conhecimentos das normas, condições e restrições do ambiente. A Idoneidade Didática tem o caráter de avaliar o processo de ensino e aprendizagem, isto é, nela estão presentes a reflexão, a avaliação e a detecção das melhores potencialidades da prática. Segundo Schoenfeld e Kilpatrick (2008), a reflexão habitual da sua própria prática de ensino pode ser o principal mecanismo para melhorar a própria prática. Nesse sentido, o CDM prevê Critérios de Idoneidade que permitem ao professor realizar uma reflexão da sua própria prática.

No que se refere a mobilizar conhecimentos por meio de uma formação continuada de professores de Matemática, Godino *et al.* (2013) elaboraram um guia com componentes e indicadores para a idoneidade de programas de formação de professores. Nele, incluíram as seis dimensões/facetas dos Critérios de Idoneidade Didática, que emergem de um processo de instrução matemática, além de cada um dos componentes que constituem tais dimensões.

O Quadro 1 a seguir apresenta os componentes do Guia de Avaliação da Idoneidade Didática de um processo de planejamento, implementação e avaliação de uma formação continuada de professores, com vistas a alcançar a Idoneidade Didática da situação vivenciada.



Quadro 1 – Componentes dos Critérios de Idoneidade Didática

Faceta/Dimensão	Componentes
Epistêmica	Erros; ambiguidades; riqueza de processos; representatividade.
Cognitiva	Conhecimentos prévios; adaptações curriculares às diferenças individuais; aprendizagem.
Afetiva	Interesse e necessidade; atitudes; emoções.
Mediacional	Recursos materiais; número de alunos, horários e condições de aula; tempo.
Interacional	Interação docente-discente; interação entre alunos; autonomia; avaliação formativa.
Ecológica	Adaptação ao currículo; abertura à inovação didática; adaptação socioprofissional e cultural; educação e valores; conexões intra e interdisciplinares.

Fonte: Adaptado de Godino *et al.* (2013, p. 9).

Conforme exposto no Quadro 1, a Idoneidade Epistêmica pode ser alcançada quando o professor conhece, compreende e domina o conhecimento especializado do conteúdo; utiliza uma variedade de situações-problemas, linguagens, estruturas, argumentações e conexões para o nível educativo em que exerce seu trabalho e faz articulação com o nível educativo posterior. A Idoneidade Cognitiva, por sua vez, deve contemplar a psicologia da aprendizagem matemática; os princípios gerais do entendimento de cada conteúdo; compreender e justificar fatos/passos da aprendizagem e apoiar marcos teóricos e desenvolver instrumentos de avaliação pertinentes. Enquanto a Idoneidade Afetiva, para ser considerada alta, requer do professor conhecimento e compreensão do interesse, necessidades, atitudes e emoções na aprendizagem da Matemática, assim como competência para criar entornos de aprendizagem que sejam interessantes para o discente (Godino *et al.*, 2013).

A Idoneidade Mediacional será alta quando o professor conhecer o papel dos recursos manipulativos e informáticos para a aprendizagem da Matemática, suas limitações e possibilidades e desenvolver competência para gestar o tempo de ensino. Outrossim, a Idoneidade Interacional será alta quando o professor desenvolver competência para a comunicação adequada do conteúdo matemático; identificar e resolver conflitos de significado e dificuldades de aprendizagem relacionadas ao modo de interação em aula; e desenvolver competência para a avaliação formativa dos alunos. Por fim, a Idoneidade será alcançada mediante a leitura e discussão de fontes documentais e estudo de casos de boas práticas que contemplem a inovação, a interdisciplinaridade, o desenvolvimento do pensamento crítico e de valores democráticos por meio do estudo da Matemática (Godino *et al.*, 2013).

Se o professor adquire os conhecimentos e competências necessários para implementar esse guia como forma de análise de sua prática pedagógica, ele facilitará sua tarefa de planejar, implementar e avaliar a Idoneidade Didática de processos instrucionais que serão (reflexão *a priori*) ou que já foram implementados (reflexão *a posteriori*).



METODOLOGIA

A presente investigação apresenta uma abordagem de natureza qualitativa, visto que, busca favorecer a transformação e a melhoria das práticas educativas de professores por meio da reflexão sobre a realidade. Conforme Sandín Esteban (2010, p. 127), a pesquisa qualitativa apresenta diversos usos que se transformaram ao longo da história: “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.”

Dentro do repertório dos estudos de natureza qualitativa, optamos por utilizar os pressupostos da pesquisa participante. Segundo Le Boterf (1984), na pesquisa participante, a população envolvida objetiva identificar seus problemas, analisá-los e buscar as soluções adequadas. É importante salientar que, nessa tipologia de pesquisa, nenhum dos participantes têm suas funções resumidas a delegação de tarefas, pois todos são detentores do conhecimento produzido e, portanto, colaboradores na investigação.

Assim, a escolha da pesquisa do tipo participante se justifica por ser a que se adequa aos objetivos ligados ao estudo e ao ciclo formativo implementado, visto que entre pesquisadora e professores participantes houve uma comunicação horizontal, de modo a garantir a intervenção de ambas as partes durante o desenvolvimento da pesquisa.

O espaço de formação continuada implementado consistiu em um ciclo formativo, composto por quatro encontros síncronos entre a pesquisadora e os dois professores que participaram da pesquisa, de modo que o 2º e o 4º encontros constituíram-se em grupos focais, com o propósito de promover reflexões sobre duas práticas pedagógicas desenvolvidas pelos docentes nesse ciclo formativo: a elaboração conjunta de um plano de aula, pautado numa abordagem ativa do ensino de Matemática Financeira, por meio da metodologia *Peer Instruction* e, em seguida, a implementação em uma turma de 3º ano do Curso Técnico Integrado em Informática. Os encontros síncronos foram realizados com o auxílio da plataforma *Google Meet*, possibilitando a gravação em áudio e vídeo e posterior transcrição. Cada encontro teve duração média de duas horas.

A implementação das atividades propostas no plano elaborado pelos docentes com uma turma de 3º ano do Ensino Técnico Integrado foi realizada presencialmente no dia 5 de julho de 2023. A pesquisadora acompanhou de perto o desenvolvimento dessa prática e registrou suas observações no diário de campo, visto que não foi realizada a gravação dessa aula, para evitar possíveis constrangimentos dos alunos, causando-lhes mudança de comportamento que pudesse impactar nos resultados da pesquisa.

Este recorte se propôs, ainda, a apresentar fragmentos do desenvolvimento dos grupos focais, tendo em vista que, o primeiro foi realizado no dia 30 de junho de 2023 e buscou analisar, à luz dos Critérios de Idoneidade Didática, o processo de elaboração do plano de aula pelos docentes com foco em uma abordagem ativa para o ensino de Matemática Financeira na perspectiva da *Peer Instruction*. Ao passo que, o segundo grupo focal, realizado no dia 17 de julho de 2023, visou investigar, a partir dos Critérios de Idoneidade Didática, o processo de implementação, em sala de aula, das atividades propostas no plano.

Os dados revelados neste artigo foram obtidos por meio de registros dos professores (plano de aula) e da transcrição dos grupos focais realizados com a pesquisadora e os participantes.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

ANÁLISE DO PRIMEIRO GRUPO FOCAL

Durante a realização do 3º encontro síncrono, no dia 30 de junho, a pesquisadora apresentou aos professores participantes os Critérios de Idoneidade Didática enquanto dispositivo teórico capaz de orientar a reflexão sobre uma prática pedagógica que já foi ou que será implementada em sala de aula. Em seguida, propôs aos docentes um guia, composto por 42 questões elaboradas pelos autores deste artigo, com o propósito de avaliar a Idoneidade Didática aferida na confecção conjunta do plano de aula pelos docentes. Desse modo, os professores foram convidados a avaliar em níveis – alto, médio ou baixo – cada um dos componentes constituintes das seis dimensões dos Critérios de Idoneidade Didática. Esses componentes puderam ser evidenciados por meio das discussões realizadas para a elaboração do plano.

Utilizamos uma escala de 0 a 2, na qual 0 se refere à não idoneidade a determinado componente, sendo classificado como nível *baixo*; 1 quando houve uma idoneidade parcial, utilizando de maneira esporádica algum dos descritores de determinado componente, sendo classificado como nível *médio*; e 2 quando houve uma alta adequação, contemplando com profundidade os descritores de determinado Critério de Idoneidade Didática, classificando-o como nível *alto*.

Por meio do primeiro grupo focal, desenvolvido durante o 3º encontro síncrono, os professores participantes realizaram a avaliação do plano elaborado. Em seguida, foi calculada a média das notas atribuídas pelos docentes para cada uma das dimensões (epistêmica, cognitiva, afetiva, interacional, mediacional e ecológica). O Quadro 2 apresenta a avaliação feita pelos professores para cada um dos componentes dos Critérios de Idoneidade Didática, bem como a média dessas avaliações.

Quadro 2 – Avaliação do plano de aula pelos professores participantes a partir dos Critérios de Idoneidade Didática

Critério de Idoneidade Didática	Componente	Avaliação da Idoneidade (Prof. Álvaro)	Avaliação da Idoneidade (Profa. Mariana)	Média das idoneidades aferidas em cada componente	Média da Avaliação de cada Critério de Idoneidade Didática
Epistêmica	Erros	2 (alto)	2 (alto)	2,0 (alta)	1,38
	Ambiguidade	0 (baixo)	1 (médio)	0,5 (baixa)	
	Riqueza de processos	2 (alto)	2 (alto)	2,0 (alta)	
	Representatividade	1 (médio)	1 (médio)	1,0 (média)	
Cognitiva	Conhecimentos prévios	2 (alto)	2 (alto)	2,0 (alta)	1,16
	Adaptações curriculares às diferenças individuais	0 (baixo)	1 (médio)	0,5 (baixa)	
	Aprendizagem	1 (médio)	1 (médio)	1 (média)	
Afetiva	Interesse e necessidade	2 (alto)	1 (médio)	1,5 (alta)	1,16
	Atitudes	1 (médio)	1 (médio)	1 (média)	
	Emoções	1 (médio)	1 (médio)	1 (média)	
Mediacional	Recursos materiais (manipulativos, calculadora, computadores)	2 (alto)	2 (alto)	2 (alta)	



	Número de alunos, horário e condições de aula	2 (alto)	2 (alto)	2 (alta)	2,0
	Tempo (de ensino coletivo/tutoria/tempo de aprendizado)	2 (alto)	2 (alto)	2 (alta)	
Interacional	Interação docente-discente	1 (médio)	1 (médio)	1 (média)	1,33
	Interação entre alunos	1 (médio)	1 (médio)	1 (média)	
	Autonomia	1 (médio)	1 (médio)	1 (média)	
	Avaliação formativa	1 (médio)	1 (médio)	1 (média)	
Ecológica	Adaptação ao currículo	2 (alto)	2 (alto)	2 (alta)	1,6
	Abertura à inovação didática	2 (alto)	2 (alto)	2 (alta)	
	Adaptação socioprofissional e cultural	2 (alto)	1 (médio)	1,5 (alta)	
	Educação e valores	2 (alto)	2 (alto)	2 (alta)	
	Conexões intra e interdisciplinares	1 (médio)	0 (baixo)	0,5 (baixa)	

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Pode-se observar no Quadro 2 que, de modo geral, a avaliação feita pelos professores participantes em relação aos componentes de cada uma das seis dimensões dos Critérios de Idoneidade Didática, conforme evidenciados no plano de aula, apresentou uma proximidade notável. Isso era esperado, uma vez que esses aspectos foram amplamente discutidos pelos docentes no grupo focal, tratando-se, portanto, de uma avaliação realizada de forma consensual.

Após a avaliação dos componentes no plano de aula, foram calculadas as médias e, conseqüentemente, as médias em relação a cada um dos Critérios de Idoneidade Didática. Desse modo, as médias finais obtidas a partir avaliações dos docentes foram classificadas de acordo com o intervalo a seguir: considerou-se *Idoneidade baixa* o valor presente no intervalo de 0 a 0,7; como *Idoneidade média* o valor obtido no intervalo entre 0,7 e 1,4; e como *Idoneidade alta*, o valor presente no intervalo de 1,4 até 2,0.

Entendemos que a *Idoneidade Mediacional* foi aferida como alta pelos docentes, devido ao fato de seus componentes – *recursos materiais, número de alunos, horário e condições de aula e tempo* – estarem diretamente relacionados aos princípios da *Peer Instruction*, a saber: tomada de decisão dos docentes em relação à seleção dos recursos materiais e/ou tecnológicos que serão utilizados; quantidade de aulas que serão necessárias para o desenvolvimento da atividade; divisão da turma em grupos para possibilitar as discussões entre os pares e facilitar a dinâmica da atividade; necessidade de se cronometrar o tempo de resolução para cada questão.

Os docentes aferiram a *Idoneidade Ecológica* também como alta, considerando que se empenharam em desenvolver um plano de aula alinhado às diretrizes curriculares correspondentes, de modo a trabalhar com seus alunos questões que despertassem a investigação, a prática reflexiva e o pensamento crítico e que contribuíssem para a formação socioprofissional. Além disso, o plano de aula elaborado propunha a integração de novas tecnologias (calculadora, computador, celular) para o desenvolvimento da atividade. Nesse sentido, esse critério foi bastante evidenciado no plano elaborado, contemplando basicamente todos os componentes que constituem a *Idoneidade Ecológica*: *Adaptação ao currículo; Abertura à inovação*



didática; Adaptação socioprofissional e cultural; Educação e valores.

Os demais Critérios de Idoneidade Didática – Epistêmica, Cognitiva, Afetiva e Interacional – foram aferidos pelos docentes – durante a análise do plano elaborado – como médios. A seguir, detalharemos os fatores que contribuíram para essa avaliação.

O momento de análise e avaliação do plano de aula elaborado por meio do 1º grupo focal e à luz dos Critérios de Idoneidade Didática possibilitou aos docentes refletirem sobre os aspectos que eles não haviam considerado ou que foram minimizados no momento de elaboração conjunta. Um exemplo disso está no fato de que os professores não consideraram de forma significativa diferentes modos de resolver uma questão do quiz. Ou, ainda, questões que abordassem diferentes demandas cognitivas dos estudantes (resolução de problemas; tomada de decisão; modelagem, entre outras). Desse modo, como os professores refletiram que os componentes *Ambiguidades, Riqueza de processos e Representatividade* não foram contemplados de forma satisfatória na construção do plano, a média final referente à *Idoneidade Epistêmica* foi avaliada por eles como média.

Com relação à *Idoneidade Cognitiva*, os docentes observaram, no momento de avaliação do plano, uma carência do componente *Adaptações curriculares às diferenças individuais*, o que contribuiu para que essa Idoneidade fosse aferida como média. No entanto, o componente mencionado acima foi bastante discutido entre pesquisadora e professores participantes no grupo focal, pelo fato de haver na turma de 3º ano (na qual a atividade seria implementada) dois alunos com necessidades educacionais especiais e, possivelmente, precisariam realizar uma atividade adaptada. Diante disso, os professores refletiram sobre a importância de pensarem em estratégias didáticas para trabalhar com esses discentes, especificamente, caso eles apresentassem alguma dificuldade ao resolver o quiz.

A *Idoneidade Afetiva*, por sua vez, também foi avaliada como média, visto que os componentes *Atitudes e Emoções* não foram tão evidenciados no plano de aula. Os docentes perceberam que o plano elaborado não previa formas de se promover a autoestima, a participação e motivação dos estudantes diante da atividade e, ao mesmo tempo, evitar a rejeição, a fobia e o medo dos alunos que apresentam dificuldades em compreender Matemática. Portanto, esses aspectos foram também bastante discutidos no grupo focal.

Analisando a avaliação média atribuída à Idoneidade Interacional, os professores participantes constataram que o plano elaborado não se ateve de forma significativa para os componentes *Interação docente-discente* e *Interação entre alunos*, visto que não previa formas de mediar o debate entre os estudantes, de modo que a comunicação fosse o mais igualitária possível. Além disso, não foram pensadas estratégias para incluir na dinâmica da atividade aqueles alunos mais tímidos e menos participativos. Esses pontos foram, portanto, muito discutidos no grupo focal, contribuindo para que os professores pudessem refletir sobre o plano elaborado antes de implementá-lo, repercutindo na futura prática dos docentes.

A análise do plano à luz do dispositivo teórico dos Critérios de Idoneidade Didática contribuiu para que os professores pudessem redesenhar o plano de aula antes de implementá-lo, repercutindo na sua “adequação”. Esse movimento trouxe implicações para a prática docente desses professores, uma vez que eles puderam refletir quais aspectos do plano precisavam ser melhorados antes de ser colocado em prática.

ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DA ATIVIDADE PELOS DOCENTES

Após as discussões propostas durante o primeiro grupo focal, os docentes tiveram a oportunidade de refletir sobre os componentes dos Critérios de Idoneidade Didática que não foram contemplados no plano de forma satisfatória (aqueles que foram avaliados como baixos ou médios) e pensar em maneiras de redesenhá-



lo e torná-lo mais “idôneo”. Essas discussões – promovidas por meio das questões norteadoras do Guia de Avaliação – tiveram repercussões positivas, contribuindo para orientar reflexões desses docentes sobre a própria prática, no intuito de aprimorá-la.

Os professores tiveram uma semana para redesenhar o que havia sido planejado. Desse modo, no dia 5 de julho, eles implementaram as atividades propostas, isto é, um quiz composto por quatro questões de múltipla escolha abordando os principais conceitos de Matemática Financeira – aumentos e descontos sucessivos; taxas equivalentes de porcentagem; juros simples e juros compostos – para uma turma de 3º ano do Curso Técnico Integrado em Informática. Nessa turma, estão matriculados 23 alunos, porém, no dia de implementação da atividade, apenas 21 estavam presentes. A atividade foi desenvolvida durante duas aulas geminadas de 50 minutos, totalizando 1 hora e 40 minutos.

Os dois professores que participaram da pesquisa – Álvaro e Mariana³ – estiveram presentes durante a implementação da atividade. Como o plano foi elaborado na perspectiva da metodologia *Peer Instruction*, Álvaro, professor da turma, disponibilizou antecipadamente, no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA/ Moodle), um material sobre o conteúdo de Matemática Financeira para que os alunos pudessem se “preparar” para a aula. Nos 30 minutos iniciais da aula, Álvaro retomou os principais conceitos sobre o conteúdo solicitando, em seguida, o acesso ao Ambiente Virtual para que pudessem responder ao quiz.

A professora Mariana não leciona para a turma que a atividade foi implementada, mas sim para turmas do 1º ano. Desse modo, ela ficou responsável por auxiliar Álvaro na condução da atividade, projetando as questões do quiz, bem como os gráficos que computaram as respostas dos alunos a cada uma das alternativas, com auxílio do DataShow. É importante ressaltar que os professores mantiveram sigilo em relação às respostas que cada estudante assinalou, de modo a não causar constrangimento a nenhum deles.

À medida que os alunos respondiam às questões, os professores verificavam a porcentagem de acertos da turma, de modo que: se a porcentagem de acertos fosse inferior à 30%, o professor Álvaro deveria explicar novamente o conteúdo para a turma e solicitar que eles respondessem novamente a questão; se a porcentagem de acertos estivesse entre 30% a 70%, ele deveria conceder alguns minutos da aula para que os alunos pudessem discutir suas respostas, isto é, haveria uma discussão entre os pares; por último, se a porcentagem de acertos fosse superior à 70%, ele deveria passar rapidamente pela questão e solicitar aos alunos para que respondessem a próxima.

Analisando as respostas dos estudantes, três das quatro questões propostas no quiz se enquadraram na segunda situação apresentada acima, ou seja, apresentaram porcentagem de acertos da turma entre 30% a 70%, promovendo a discussão entre os pares, conforme prevê a *Peer Instruction*. De modo geral, os alunos se sentiram bastante entusiasmados e motivados diante dessa atividade, por se tratar de uma prática inovadora que difere das aulas expositivas das quais eles estão habituados. No entanto, a pesquisadora observou – por estar acompanhando de perto a implementação da atividade – que a interação docente-discente e a interação entre os alunos em si não ocorreu de forma tão efetiva. Além disso, os professores contaram com alguns imprevistos tecnológicos que serão detalhados na próxima seção.

Na visão desta pesquisadora, estiveram em maior evidência durante a implementação da atividade com os estudantes a *Idoneidade Afetiva* e a *Idoneidade Mediacional*.

3 Nomes fictícios dados aos professores participantes da pesquisa.



ANÁLISE DO SEGUNDO GRUPO FOCAL

O quarto encontro síncrono entre pesquisadora e professores participantes foi realizado no dia 17 de julho. Nesse encontro, os docentes participaram de um segundo grupo focal que teve como intuito possibilitar uma (re)avaliação a partir dos Critérios de Idoneidade Didática, tendo por base o que foi implementado por eles em sala de aula. Caberia aos professores avaliarem novamente cada um dos componentes que constituem as seis dimensões dos Critérios de Idoneidade Didática, de modo a estabelecer se foram muito evidenciados (nível alto), evidenciados de forma parcial (nível médio) ou pouco evidenciados (nível baixo) durante a aplicação do quiz sobre Matemática Financeira, na perspectiva da *Peer Instruction*.

O Quadro 3, a seguir, apresenta a avaliação dos docentes a cada um dos componentes das seis dimensões da Idoneidade Didática, evidenciados durante a implementação da atividade.

Quadro 3 – Avaliação da atividade implementada em sala de aula a partir dos Critérios de Idoneidade Didática

Critério de Idoneidade Didática	Componente	Idoneidade aferida (Prof. Álvaro)	Idoneidade aferida (Profa. Mariana)	Média das Idoneidades aferidas em cada componente	Média da Avaliação de cada Critério de Idoneidade Didática
Epistêmica	Erros	2 (Alto)	1 (Médio)	1,5 (Alta)	1,88 (Alta)
	Ambiguidade	2 (Alto)	2 (Alto)	2,0 (Alta)	
	Riqueza de processos	2 (Alto)	2 (Alto)	2,0 (Alta)	
	Representatividade	2 (Alto)	2 (Alto)	2,0 (Alta)	
Cognitiva	Conhecimentos prévios	1 (Médio)	1 (Médio)	1,0 (Média)	1,33 (Média)
	Adaptações curriculares às diferenças individuais	2 (Alto)	2 (Alto)	2,0 (Alta)	
	Aprendizagem	1 (Médio)	1 (Médio)	1,0 (Média)	
Afetiva	Interesse e necessidade	2 (Alto)	2 (Alto)	2,0 (Alta)	1,66 (Alta)
	Atitudes	2 (Alto)	2 (Alto)	2,0 (Alta)	
	Emoções	1 (Médio)	1 (Médio)	1,0 (Alta)	
Mediacional	Recursos materiais (manipulativos, calculadora, computadores)	2 (Alto)	2 (Alto)	2,0 (Alta)	2,0 (Alta)
	Número de alunos, horário e condições de aula	2 (Alto)	2 (Alto)	2,0 (Alta)	
	Tempo	2 (Alto)	2 (Alto)	2,0 (Alta)	
Interacional	Interação docente-discente	2 (Alto)	2 (Alto)	2,0 (Alta)	1,88 (Alta)
	Interação entre alunos	2 (Alto)	2 (Alto)	2,0 (Alta)	



	Autonomia	1 (Médio)	2 (Alto)	1,5 (Alta)	
	Avaliação formativa	2 (Alto)	2 (Alto)	2,0 (Alta)	
Ecológica	Adaptação ao currículo	2,0 (Alto)	2,0 (Alto)	2,0 (Alta)	1,6 (Alta)
	Abertura à inovação didática	1 (Médio)	2 (Alto)	1,5 (Alta)	
	Adaptação socioprofissional e cultural	2 (Alto)	2 (Alto)	2,0 (Alta)	
	Educação e valores	2 (Alto)	1 (Médio)	1,5 (Alta)	
	Conexões intra e interdisciplinares	1 (Médio)	1 (Médio)	1,0 (Média)	

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Conforme exposto no Quadro 3, com base nas avaliações atribuídas pelos professores, foram calculadas as médias da Idoneidade referente a cada componente e, em seguida, as médias da Idoneidade referente à cada uma das seis dimensões – epistêmica, cognitiva, afetiva, mediacional, interacional e ecológica. As médias finais obtidas pelas avaliações dos docentes foram classificadas de acordo com o intervalo a seguir: considerou-se *Idoneidade baixa* o valor obtido no intervalo de 0 a 0,7; *Idoneidade média* o valor presente no intervalo maior que 0,7 até 1,4; e *Idoneidade alta* o valor obtido no intervalo maior que 1,4 até 2,0.

Também podemos observar no Quadro 3 que, na visão dos professores participantes, a Idoneidade Cognitiva foi a única dimensão dos CID que se manteve em um nível médio, enquanto as demais conseguiram atingir um nível alto. Um fator que contribuiu para isso foi o fato de que, no momento da aula, não foi apresentado de forma clara aos estudantes como aquela atividade seria avaliada na disciplina: a participação deles, independentemente da quantidade de erros e acertos, ou se seria necessário atingir determinado número de acertos para conseguir os pontos da atividade. Esse fator influenciou diretamente na nota atribuída pelos docentes ao componente *Aprendizagem*, avaliado como médio.

Ressaltamos que a pesquisadora também realizou sua avaliação em relação aos Critérios de Idoneidade evidenciados durante a implementação da atividade, por ter acompanhado de perto. No Quadro 4, a seguir, apresentamos a avaliação realizada por esta pesquisadora.

Quadro 4 – Avaliação da pesquisadora referente à implementação da atividade em sala de aula a partir dos Critérios de Idoneidade Didática

Critério de Idoneidade Didática	Componente	Idoneidade aferida pela pesquisadora	Média de cada dimensão da Idoneidade Didática
Epistêmica	Erros	1,0 (Média)	0,5 (Baixa)
	Ambiguidade	0,0 (Baixa)	
	Riqueza de processos	0,0 (Baixa)	
	Representatividade	1,0 (Média)	
Cognitiva	Conhecimentos prévios	1,0 (Média)	



	Adaptações curriculares às diferenças individuais	0,0 (Baixa)	1,0 (Média)
	Aprendizagem	1,0 (Média)	
Afetiva	Interesse e necessidade	2,0 (Alta)	1,33 (Média)
	Atitudes	1,0 (Média)	
	Emoções	1,0 (Média)	
Mediacional	Recursos materiais (manipulativos, calculadora, computadores)	2,0 (Alta)	2,0 (Alta)
	Número de alunos, horário e condições de aula	2,0 (Alta)	
	Tempo	2,0 (Alta)	
Interacional	Interação docente-discente	1,0 (Média)	0,25 (Baixa)
	Interação entre alunos	0,0 (Baixa)	
	Autonomia	0,0 (Baixa)	
	Avaliação formativa	0,0 (Baixa)	
Ecológica	Adaptação ao currículo	2,0 (Alta)	1,6 (Alta)
	Abertura à inovação didática	2,0 (Alta)	
	Adaptação socioprofissional e cultural	2,0 (Alta)	
	Educação e valores	1,0 (Média)	
	Conexões intra e interdisciplinares	1,0 (Média)	

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Conforme exposto no Quadro 4, na visão desta pesquisadora, somente as Idoneidades Mediacional e Ecológica foram evidenciadas como altas. Com relação à dimensão *Mediacional*, apesar de alguns imprevistos tecnológicos como instabilidade na conexão de internet, todos os componentes foram bastante evidenciados no momento da aula, visto que o tempo de 2 aulas geminadas (1 hora e 40 minutos) destinado ao desenvolvimento da atividade foi suficiente para cumprir com os objetivos. Além disso, os professores recorreram ao uso de diversos recursos materiais e tecnológicos para a realização dessa prática: utilização de calculadora e celular pelos alunos para que eles pudessem responder ao quiz online, além de notebook e Datashow para acessar e projetar as respostas à turma.

A dimensão *Ecológica* também esteve em evidência no momento da aula, visto que as questões propostas pelo quiz aos estudantes foram elaboradas de acordo com as diretrizes curriculares e a ementa referente ao 3º ano dos Cursos Técnicos Integrados dos Institutos Federais Mineiros. A atividade implementada possibilitou ainda a abertura à inovação didática por meio do uso de tecnologias, contribuiu por despertar a



investigação e a prática reflexiva dos estudantes, ao passo que, o conteúdo abordado viabilizou a formação socioprofissional dos discentes e o pensamento crítico, sendo possível estabelecer relações entre o conteúdo de Matemática Financeira e temas ligados à área de Informática. Desse modo, todos os componentes da dimensão Ecológica foram contemplados, de modo a torná-la alta.

Na visão desta pesquisadora, as dimensões *Cognitiva* e *Afetiva* foram avaliadas como médias, sendo evidenciadas de forma parcial durante a aula. Com relação à dimensão *Cognitiva*, durante as discussões propostas no 1º grupo focal, os professores compreenderam a necessidade de elaborarem uma atividade adaptada para atender aos alunos com necessidades especiais. Porém, durante a aula isso não ocorreu e um dos alunos que poderia ter sido atendido com a atividade adaptada não conseguiu acompanhar o desenvolvimento do quiz. Além disso, os estudantes não tiveram ciência de como aquela atividade seria avaliada na disciplina: se seria avaliada a participação, independente da quantidade de erros e acertos, ou se seria necessário atingir determinado número de acertos para conseguir os pontos da atividade. Esses aspectos causaram, portanto, um comprometimento dos componentes *Adaptações curriculares às diferenças individuais* e *Aprendizagem*, tornando a dimensão *Cognitiva* média.

A dimensão *Afetiva* também foi avaliada como média por esta pesquisadora porque, a seu ver, os componentes *Interesse e necessidade*, *Atitudes* e *Emoções* poderiam ter sido mais trabalhados pelos professores durante a aula. O quiz conseguiu despertar o interesse e motivação de boa parte da turma, no entanto, não captou a atenção de alguns alunos de forma efetiva. Ademais, os professores poderiam ter estabelecido estratégias para gratificar aqueles alunos que tiveram êxito na atividade, promovendo a autoestima dos alunos mais tímidos e que apresentam mais dificuldades em Matemática.

Por fim, as dimensões *Epistêmica* e *Interacional* foram avaliadas por esta pesquisadora como baixas, por não terem sido evidenciadas de forma significativa no momento da aula. Com relação à dimensão *Epistêmica*, os exercícios propostos pelo quiz não contemplaram ou contemplaram de forma insuficiente os componentes *Erros*, *Ambiguidades*, *Riqueza de processos* e *Representatividade*, que constituem essa dimensão. Nas questões propostas no quiz, não foram identificados, por exemplo, diferentes formas de se resolver um problema ou foram apresentados uma mostra representativa de problema para resolvê-los com diferentes procedimentos.

Com relação à *Idoneidade Interacional*, a pesquisadora observou durante a implementação do quiz que o componente *Interação docente-discente* e *Interação entre alunos* não se fez tão presente no momento da aula, talvez porque os professores estivessem preocupados em realizar a atividade no tempo estimado (2 aulas geminadas – 1h40min). Se houvesse uma segunda oportunidade de implementação do plano elaborado, a pesquisadora iria sugerir aos docentes para que pensassem em estratégias didáticas, de modo a promover uma maior participação daqueles alunos que ficaram um pouco dispersos durante a realização da atividade. De repente, organizá-los em grupos seria uma boa estratégia, visto que a metodologia *Peer Instruction* propõe isso como uma de suas etapas. Desse modo, a metodologia poderia ser implementada também com mais efetividade e, por esse motivo, foi avaliada como baixa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho intentou identificar e analisar os conhecimentos mobilizados por professores de Matemática em um espaço de formação continuada para o ensino de Matemática Financeira, sob a perspectiva do Conhecimento Didático-Matemático, mais especificamente, à luz dos Critérios de Idoneidade Didática.

Por meio das discussões promovidas durante o ciclo formativo, os docentes perceberam que implementar em sala de aula uma abordagem ativa para ensinar o conteúdo de Matemática Financeira, por



meio do uso de metodologias ativas, como a *Peer Instruction*, requer determinados conhecimentos que vão além dos conhecimentos específicos e dos conhecimentos pedagógicos, mas sim de ferramentas capazes de orientar reflexões sobre a própria prática, como os Critérios de Idoneidade Didática.

Apesar dos professores disporem de pouco tempo hábil para se dedicarem à formação continuada, pode-se concluir que foi um momento rico e oportuno para troca de ideias, experiências e argumentos, como também para refletir sobre os reais conhecimentos do professor ao ensinar Matemática Financeira na Educação Básica, visando alcançar uma aprendizagem efetiva e significativa dos estudantes.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), Código de Financiamento 001 e da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

REFERÊNCIAS

AMORIM, V. O Ensino da Matemática Financeira: do livro didático ao mundo real. In: 2^o Simpósio de Formação de Professores de Matemática da Região Nordeste, 2016, Florianópolis. Anais [...] Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2016. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/8003561/mod_resource/content/1/2NE-03-Simposio_Nordeste_O-ensino-de-Matematica-Financeira.pdf. Acesso em: 5 ago. 2023

ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 362-384, abr. 2013. ISSN 2175-7941. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n2p362>. Acesso em: 8 ago. 2023.

ASSAF NETO, A. Matemática Financeira e suas aplicações. São Paulo: Atlas, 2012. 287p.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching. What makes it special? Journal of Teacher Education, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0022487108324554>. Acesso em: 10 ago. 2023

GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V. The onto-semiotic approach to research in mathematics education. ZDM: The International Journal on Mathematics Education, v. 39, n. 1-2, p. 127-135, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/225114310_The_onto-semiotic_approach_to_research_in_mathematics_education. Acesso em: 12 ago. 2023

GODINO, J. D. Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, v.5 n. 20, p. 13-31, 2009. Disponível em: <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/1063>. Acesso em: 13 ago. 2023

GODINO, J. D. et al. Componentes e indicadores de idoneidade de programas de formação de professores em educação matemática. REVEMAT: Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 46-74, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2013v8n1p46/25106>. Acesso em: 15 ago. 2023

GUIMARÃES, J. C. et al. Formação Docente: Uso de Metodologias Ativas como processo inovador de Aprendizagem para o Ensino Superior. 2015. Disponível em: <http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/mostraucsppga/xvimostrappga/paper/viewFile/4740/1606>. Acesso em: 18 ago. 2023.

LASRY, N.; MAZUR, E.; WATKINS, J. Peer instruction: from Harvard to the two-year college. American Journal of Physics, v. 76, n. 11, p. 1066(4), 2008. Disponível em: <https://pubs.aip.org/aapt/ajp/article-abstract/76/11/1066/1042333/Peer-instruction-From-Harvard-to-the-two-year?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 18 ago. 2023



LE BOTERF, G. Pesquisa participante: Propostas e reflexões metodológicas. In: BRANDÃO, C. H. et. al. Repensando a pesquisa participante. São Paulo: Brasiliense, 1984.

MAZUR, E. Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

PINO-FAN, L. R.; GODINO, J. Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. Paradigma, v. 36, n. 1, 2015, p. 87– 109. Disponível em: <https://ve.scielo.org/pdf/pdg/v36n1/art07.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2023

REZENDE, A. A. de; SILVA-SALSE, A; CARRASCO, E. A Matemática Financeira no Ensino Médio Brasileiro: perspectivas para formação de indivíduos críticos. Revista Baiana de Educação Matemática. v.3, n.1, 2022. e202201. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/baeducmatematica/article/view/13232>. Acesso em: 25 ago. 2023

SANDÍN ESTEBAN, M. P. Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições. Porto Alegre: AMGH, 2010.

SCHOENFELD. A.; KILPATRICK, J. Towards a theory of proficiency in teaching mathematics. In: TIROSH, D.; WOOD, T. L. (Eds.) Tools and processes in mathematics teacher education. Rotterdam: Sense Publishers. p. 321-354, 2008.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, v.15, n.2, p. 4-14. 1986. Disponível em: <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>. Acesso em: 30 ago. 2023

SMITH, M. K. et al. Why Peer Discussion Improves Student Performance on In-Class Concept Questions. Science, v. 323, n. 5910, p. 122-124, 2009. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1165919> Acesso em: 31 ago. 2023.

SOUZA, G.; TINTI, D. Metodologias Ativas no Ensino de Matemática: panorama de pesquisas desenvolvidas em Mestrados Profissionais. TANGRAM - Revista de Educação Matemática, v.3, n. 1, p. 74-97, 2020. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/view/10616> Acesso em: 2 set. 2023.