

O ensino por meio da associação da Modelagem Matemática e da Sequência Fedathi

DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2026.15.36.10693>

Raiele Conceição Cavalcante¹
Raimundo Nonato Barbosa Cavalcante²
Carlos Delmiro³
Francisco Herbert Lima Vasconcelos⁴
Daniel Brandão Menezes⁵

Resumo: Diante dos desafios enfrentados no ensino de Matemática, há uma crescente busca por abordagens metodológicas que promovam a autonomia discente e uma mediação docente em atividades investigativas. Nesse contexto, este estudo buscou responder à seguinte questão: como a Modelagem Matemática pode ser associada à Sequência Fedathi para subsidiar a prática docente, sem que essas abordagens percam suas características essenciais? Assim, objetivou-se analisar, com base em referenciais teóricos, possibilidades de articulação entre Modelagem Matemática e Sequência Fedathi que possam subsidiar a mediação docente em atividades investigativas de Matemática. A metodologia consistiu em um levantamento bibliográfico realizado entre abril e julho de 2022, no Repositório Institucional UFC, SCIELO e *Google Acadêmico*. Foram utilizados descritores como Modelagem Matemática, Sequência Fedathi e Modelagem Matemática e Sequência Fedathi. A análise dos trabalhos selecionados foi conduzida por meio da Análise Temática, conforme Minayo (2014), permitindo identificar temas, aproximações e distinções entre as abordagens. Os resultados evidenciam convergências nas fases de resolução de problemas/solução e análise crítica/prova, além da valorização da investigação, da autonomia discente e da mediação docente. Identificaram-se divergências quanto ao suporte à ação docente, sendo a Sequência Fedathi mais sistematizada nesse aspecto. Como contribuição, propõe-se uma sistematização teórica entre fases da Modelagem Matemática e princípios fedathianos, compreendida como hipótese para futuras investigações empíricas. Conclui-se que a articulação entre Modelagem Matemática e Sequência Fedathi apresenta potencial para subsidiar a mediação docente em atividades investigativas, embora ainda demande investigações empíricas que examinem sua aplicabilidade em contexto de sala de aula.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Sequência Fedathi; Prática docente.

Teaching through the association of Mathematical Modeling and the Fedathi Sequence

Abstract: In view of the challenges faced in Mathematics education, there has been a growing search for methodological approaches that promote student autonomy and teacher mediation in investigative activities. In this context, this study sought to answer the following question: how can Mathematical Modeling be associated with the Fedathi Sequence to support teaching practice without compromising the essential characteristics of these approaches? Thus, the objective was to analyze, based on theoretical

¹ Mestre em Tecnologia Educacional, Universidade Federal do Ceará. E-mail: cavalcanterraiele@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5498-1033>.

² Doutorando em Educação, Universidade Federal do Ceará. E-mail: nonath.edms@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9936-3757>.

³ Doutorando em Educação, Universidade Federal do Ceará. E-mail: delmiro@multimeios.ufc.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4896-9024>.

⁴ Doutor em Engenharia de Teleinformática, Universidade Federal do Ceará. E-mail: herbert@virtual.ufc.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4896-9024>.

⁵ Doutor em Educação, Universidade Estadual do Ceará. E-mail: brandao.menezes@uece.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5930-7969>.

references, possibilities for articulating Mathematical Modeling and the Fedathi Sequence that may support teacher mediation in investigative Mathematics activities. The methodology consisted of a bibliographic survey conducted between April and July 2022 using the UFC Institutional Repository, SCIELO, and Google Scholar. The descriptors “Mathematical Modeling,” “Fedathi Sequence,” and “Mathematical Modeling and Fedathi Sequence” were used. The analysis of the selected studies was conducted through Thematic Analysis, according to Minayo (2014), allowing the identification of themes, similarities, and distinctions between the approaches. The results reveal convergences in the phases of problem-solving/solution and critical analysis/proof, as well as in the appreciation of investigation, student autonomy, and teacher mediation. Relevant divergences were identified regarding support for teaching practice, with the Fedathi Sequence presenting more systematized principles and guidelines for pedagogical mediation. As a contribution, the study proposes a theoretical systematization between the phases of Mathematical Modeling and Fedathian principles, understood as a hypothesis for future empirical investigations. It is concluded that the articulation between Mathematical Modeling and the Fedathi Sequence shows potential to support teacher mediation in investigative activities, although it still requires empirical investigations to examine its applicability in classroom contexts.

Keywords: Mathematical Modeling; Fedathi Sequence; Teaching practice.

1 Introdução

A necessidade do desenvolvimento de uma ação docente que contribua para a formação de alunos críticos e autônomos vem sendo discutida no campo da educação matemática brasileira desde meados do século XX. Essa discussão ocorre, principalmente, por meio de abordagens didático-metodológicas que podem ser aplicadas pelo professor na sala de aula, visando a proporcionar ao educando uma compreensão mais significativa do mundo em que vive, por meio da ressignificação da matemática. Dentre as várias abordagens metodológicas presentes no campo educacional brasileiro, destacam-se a Modelagem Matemática e a Sequência Fedathi, por apresentarem potencial para favorecer o desenvolvimento da autonomia e da postura crítica dos estudantes.

A Modelagem Matemática é compreendida como uma abordagem pedagógica que envolve o uso de situações do mundo real para motivar os estudantes e ensinar conceitos matemáticos. Essa perspectiva valoriza o interesse do discente, estimulando a criatividade e possibilitando uma compreensão da matemática nas diferentes áreas do conhecimento (Burak; Klüber, 2013). Na Modelagem Matemática, o estudante assume o protagonismo do processo de aprendizagem, construindo o próprio conhecimento a partir das experiências vivenciadas no cotidiano. O papel do professor, por sua vez, é redefinido, passando de transmissor de conteúdos para mediador e orientador do processo de construção do conhecimento.

Complementarmente, a Sequência Fedathi configura-se como uma abordagem metodológica de ensino que propõe que os discentes reproduzam os passos realizados por um matemático diante de um novo problema. Fundamentada em um conjunto de ações e princípios, essa metodologia oferece subsídios à prática docente, desde a preparação do ambiente até a

avaliação da atividade, com o objetivo de promover uma postura investigativa por parte do aluno diante de situações generalizáveis (Araújo; Menezes, 2022; Souza, 2013). Assim como na Modelagem, o docente atua como mediador, incentivando o aluno a construir o próprio conhecimento.

Apesar dos benefícios apontados, estudos anteriores sobre Modelagem Matemática (Barbosa, 1999; Bassanezi, 2002; Burak, 1992) evidenciam algumas implicações para sua aplicação em sala de aula, tais como: a conciliação do tempo destinado às atividades, a ausência de um roteiro estruturado, a possível resistência dos discentes a situações que demandam maior autonomia e a necessidade de preparação docente para assumir novas formas de atuação pedagógica. Diante dessas implicações, compreende-se que o professor necessita de um suporte metodológico que o auxilie durante a preparação, a condução e o desenvolvimento das aulas, favorecendo, assim, a aprendizagem do discente.

Para que o aluno adquira uma postura ativa na construção do conhecimento, é imprescindível que o professor se sinta preparado para atuar sob essa nova perspectiva, como orientador da ação investigativa do estudante. Isso lhe permitirá contribuir de forma significativa na aprendizagem, sabendo como e quando intervir para mediar e guiar o processo educativo. Nesse sentido, Mendonça (2019a) destaca que o sucesso do desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática depende de uma prática docente que se interesse pela realidade do aluno, promovendo a significação do conteúdo matemático.

Diante disso, discute-se a possibilidade de aproximações entre a Sequência Fedathi e a Modelagem Matemática como uma alternativa teórica para subsidiar a atuação docente em atividades investigativas. A Sequência Fedathi, ao orientar a prática docente ao longo de toda a atividade, potencializa a relação entre aluno, conhecimento e ambiente, tornando a sala de aula um espaço inspirador para a reflexão dos estudantes (Borges Neto, 2018). Ainda que apresentem estruturas e momentos distintos, parte-se da hipótese de que elementos dessas abordagens possam ser articulados sem comprometer suas características fundamentais.

Vale ressaltar que o trabalho de Mendonça (2019a) propõe uma formação docente que integra a Sequência Fedathi à Modelagem Matemática. No entanto, a autora destaca que alinhar essas duas metodologias é um desafio. Diante dessas considerações e das implicações para o uso da Modelagem Matemática em sala de aula, este estudo busca responder à seguinte questão: como a Modelagem Matemática pode ser associada à Sequência Fedathi para subsidiar a prática docente sem que essas abordagens percam suas características essenciais? Assim, o objetivo deste estudo é analisar, com base em referenciais teóricos, possibilidades de articulação entre Modelagem Matemática e Sequência Fedathi que possam subsidiar a mediação docente em

atividades investigativas de matemática.

Para atingir tal objetivo, esta investigação seguiu os pressupostos de uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, desenvolvida por meio de levantamento bibliográfico, conforme recomendado por Gil (2002). A análise do *corpus* da pesquisa foi conduzida por meio da análise temática, permitindo identificar aproximações e distinções entre as metodologias analisadas.

Este trabalho está organizado em seções. Inicialmente, apresenta-se uma discussão teórica sobre a Modelagem Matemática e a Sequência Fedathi. Em seguida, são descritos os procedimentos metodológicos da investigação. Posteriormente, são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da análise comparativa dos referenciais selecionados, culminando em uma proposição teórica de articulação entre as abordagens. Por fim, apresentam-se as considerações finais e as contribuições do estudo para o campo da educação matemática.

2 Modelagem Matemática

O movimento educacional envolvendo a Modelagem Matemática teve início no Brasil entre as décadas de 1970 e 1980, sendo introduzido inicialmente nos cursos de graduação e pós-graduação. No contexto da educação básica, sua utilização como metodologia de ensino foi inaugurada em 1987, com a dissertação de mestrado de Dionísio Burak. Seu trabalho propôs um ensino mais dinâmico, com destaque para a participação ativa do educando, visando a torná-lo autônomo, capaz de pensar criticamente e construtor do próprio conhecimento (Biembengut, 2009; Burak, 2016).

No contexto brasileiro, a Modelagem Matemática apresenta diferentes concepções teóricas e metodológicas voltadas à educação matemática. Segundo Mendonça (2019a), embora essas perspectivas compartilhem aproximações quanto à essência conceitual da Modelagem, distinguem-se em relação à organização das atividades, aos objetivos educacionais e às formas de condução das práticas pedagógicas, aspecto que influencia sua utilização por professores e pesquisadores. Dentre as principais perspectivas discutidas na literatura, destacam-se as propostas de Almeida, Silva e Vertuan (2016), Bassanezi (2002), Biembengut e Hein (2018) e Burak (1992), conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Diferentes perspectivas da Modelagem Matemática

Autor	Fases da Modelagem Matemática
Almeida, Silva e Vertuan (2016)	1) Inteiração; 2) matematização; 3) resolução; 4) interpretação de resultados e validação.
Bassanezi (2002)	1) Escolha do tema; 2) coleta de dados; 3) análise de dados e formulação de modelos; 4) validação do modelo.
Biembengut e Hein (2018)	1) Interação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconhecimento da situação-problema; ▪ familiarização com o assunto a ser modelado. 2) Matematização <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulação do problema — hipóteses; ▪ resolução do problema em termos do modelo. 3) Modelo Matemático <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretação da solução; ▪ validação do modelo — avaliação.
Burak (1992)	1) Escolha do tema; 2) pesquisa exploratória; 3) levantamento do(s) problema(s); 4) resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento da matemática relacionada ao tema; 5) análise crítica da(s) solução(ões).

Fonte: Adaptado de Mendonça (2019a, p. 4).

Embora todas as perspectivas apresentadas no Quadro 1 estejam vinculadas à Modelagem Matemática, elas diferem quanto ao papel atribuído ao problema, à origem dos temas investigados, ao grau de autonomia dos estudantes e à forma de condução do processo de modelagem. Almeida, Silva e Vertuan (2016) compreendem a Modelagem como uma alternativa pedagógica organizada em fases inter-relacionadas de investigação e validação. Bassanezi (2002) enfatiza a construção e a validação do modelo matemático para interpretar fenômenos da realidade. Já Biembengut e Hein (2018) destacam a matematização como processo central para representar e interpretar situações-problema. Por sua vez, Burak (1992) compreende a Modelagem como uma metodologia orientada pelo interesse dos participantes e pela investigação. Essas diferenças evidenciam que a Modelagem Matemática constitui um campo composto por distintas concepções teóricas e metodológicas, aspecto que deve ser considerado ao estabelecer aproximações com outras propostas educacionais.

Dentre as diferentes concepções presentes na literatura brasileira, esta pesquisa fundamenta-se na perspectiva proposta por Burak (1992) e Burak e Klüber (2013), por compreender a Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino voltada à investigação, à participação ativa dos estudantes e à construção coletiva do conhecimento.

De acordo com Burak e Klüber (2013), a Modelagem Matemática é uma metodologia voltada ao ensino de matemática e tem como origem o interesse dos participantes, princípio entendido como o ponto de partida para o desenvolvimento humano. O simples fato de o grupo poder compartilhar e escolher o que gostaria de estudar favorece o processo formativo dos estudantes, uma vez que a motivação advém do interesse pelo tema. Quando os alunos têm a oportunidade de manifestar opiniões, discutir e propor caminhos, ocorre um avanço no processo de ensino e de aprendizagem.

Na perspectiva de Burak e Klüber (2013), a Modelagem Matemática se estrutura em cinco fases que permitem ao estudante adotar uma ação investigativa semelhante à de um pesquisador, sendo o professor o orientador durante todo o processo. Essas fases são descritas a seguir.

Na escolha do tema, os grupos, com mediação do professor, selecionam o assunto a ser investigado. Compostos, geralmente, por três ou quatro participantes, os grupos são incentivados a expressarem suas opiniões livremente. A pesquisa exploratória configura-se como uma fase fundamental para a compreensão do tema, por meio da coleta de dados e experiências de campo. Essa fase contribui para o desenvolvimento da autonomia, tornando os alunos críticos e atentos às informações.

O levantamento do(s) problema(s) tem como objetivo organizar os dados e elaborar formulações matemáticas com base nas informações obtidas anteriormente. Essa fase exige reflexão e envolvimento tanto dos estudantes quanto do professor, promovendo a compreensão do problema e incentivando a participação ativa em discussões e modelagens.

Na resolução do(s) problema(s), os conteúdos matemáticos são mobilizados para a construção de listas, quadros e modelos matemáticos, o que favorece o desenvolvimento do pensamento matemático.

A análise crítica da(s) solução(ões) busca avaliar os resultados encontrados, estimulando o pensamento crítico e a articulação entre as soluções propostas e os conteúdos estudados, não apenas de matemática, mas também de outras áreas relacionadas ao problema. Esse momento é fundamental para a socialização e a troca de conhecimento entre os estudantes.

A Modelagem Matemática, como ambiente de aprendizagem, apresenta vantagens significativas para os alunos, pois permite relacionar seus conhecimentos prévios a situações-problema, sejam elas de origem matemática ou não. Esse aspecto contribui para o aumento do interesse dos discentes pela disciplina. Além disso, sua utilização em sala de aula favorece o desenvolvimento de múltiplas competências, ampliando a criatividade e preparando os estudantes para atuarem como cidadãos críticos (Bassanezi, 2002; Biembengut; Hein, 2018;

Schrenk; Vertuan, 2021).

Entretanto, a aplicação da Modelagem em contextos escolares ainda enfrenta desafios. Como afirma Bassanezi (2002, p. 37), “[...] apesar de todos os argumentos favoráveis ao uso da modelagem matemática, muitos colocam obstáculos, principalmente quando aplicada em cursos regulares”. Para o autor, a principal dificuldade está na transição de um ensino tradicional, pautado em pré-requisitos, para uma abordagem mais aberta e exploratória. Tal transição demanda mudança de perspectiva por parte do professor, além de estratégias para conciliar a proposta com os conteúdos previstos no currículo.

Estudos de Barbosa (1999), Bassanezi (2002, 2012) e Burak (1992) destacam fatores como a inexperiência com a metodologia, o despreparo individual e a preocupação com o cumprimento curricular como entraves à adoção da Modelagem. Além disso, a mudança de postura exigida do docente, que deixa de ser mero transmissor para atuar como facilitador do conhecimento, pode provocar insegurança, especialmente diante de situações inesperadas ou mais complexas envolvendo conceitos matemáticos. Ramirez e Alencar (2024) reforçam que, muitas vezes, os professores apresentam limitações tanto no conhecimento dos conteúdos matemáticos quanto nas estratégias para abordar as características de aprendizagem dos alunos, comprometendo a efetividade das práticas pedagógicas.

Para que a implementação da Modelagem Matemática seja bem-sucedida, é fundamental oferecer acompanhamento e suporte adequados aos professores. Biembengut e Hein (2018) destacam que o desenvolvimento das atividades deve ser cuidadosamente planejado, com o professor atuando como mediador do conhecimento e incentivador da autonomia discente. Nesse sentido, o suporte deve abranger não apenas a preparação das aulas, mas também o acompanhamento durante todo o processo de ensino, incluindo estímulos à participação, ao diálogo e à construção coletiva de saberes (Mendonça, 2019a).

3 Sequência Fedathi

A proposta metodológica de ensino denominada Sequência Fedathi surgiu no início da década de 1970, a partir dos questionamentos do matemático Hermínio Borges Neto acerca da forma de ensino e dos resultados de aprendizagem dos discentes no curso de bacharelado em Matemática da Universidade Federal do Ceará (UFC), que apresentavam um alto índice de reprovação. Contudo, o seu idealizador só a apresentou formalmente em 1996, com a defesa de sua tese de pós-doutorado. Essa proposta metodológica é voltada à prática docente e tem como essência a mudança de postura do professor, que passa a atuar como o mediador do

conhecimento em vez de transmissor e detentor do saber (Santos; Borges Neto; Pinheiro, 2019; Sousa, 2015).

De acordo com Bezerra (2019), a Sequência Fedathi estabelece aproximações com concepções desenvolvidas pela escola francesa de didática da matemática, especialmente com a Teoria das Situações Didáticas, proposta por Guy Brousseau. Essa aproximação pode ser percebida na valorização da investigação, da autonomia discente, das situações adidáticas, do contrato didático e da mediação docente durante a construção do conhecimento matemático.

Nessa perspectiva, a aprendizagem ocorre por meio da interação do estudante com o *milieu*, entendido como um meio didático que favorece conflitos, reflexões, formulações, validações e reorganizações de conhecimentos. Além disso, assim como na Teoria das Situações Didáticas, a Sequência Fedathi compreende que o aluno deve assumir uma postura ativa diante das situações propostas, enquanto o professor atua como mediador do processo investigativo, organizando e conduzindo situações que favoreçam a autonomia discente e a produção de conhecimentos matemáticos (Bezerra, 2019).

Segundo Souza (2013), essa metodologia de ensino diferencia-se por ter sido concebida a partir da ação docente, visando contribuir para a aprendizagem por meio da mediação do conhecimento. A Sequência Fedathi organiza-se em três níveis: preparação, vivência e análises, os quais conduzem o professor durante a organização, aplicação e avaliação do método em suas aulas (Sousa, 2015), conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Estrutura de desenvolvimento da Sequência Fedathi, com seus níveis e etapas

Sequência Fedathi	
<u>1º nível</u> : Preparação – Organização didática do professor, com análise do ambiente, análise teórica e elaboração do plano de aula.	
<u>2º nível</u> : Vivência – Desenvolvimento/execução do plano/sessão didática na sala de aula.	<u>1ª etapa</u> : Tomada de posição – introdução da aula com o acordo didático e a apresentação do problema.
	<u>2ª etapa</u> : Maturação – resolução do problema pelos alunos, com a mediação do professor.
	<u>3ª etapa</u> : Solução – socialização dos resultados encontrados pelos alunos.
	<u>4ª etapa</u> : Prova – formalização/generalização do modelo matemático a ser ensinado, conduzida pelo professor.
<u>3º nível</u> : Análise – Avaliação da aula pelo professor.	

Fonte: Sousa (2015, p. 41).

No Quadro 2, Sousa (2015) apresenta os níveis e etapas dessa metodologia, que se inicia com o planejamento da sessão didática sendo elaborada a partir dos conhecimentos prévios do aluno (*plateau*). Em seguida, ocorre a vivência, momento destinado à aplicação da sessão

didática, em que os alunos são instigados a desenvolver uma postura investigativa, seguindo o mesmo passo que os matemáticos utilizam para resolver um dado problema. Por fim, acontece a análise, que corresponde à avaliação do trabalho realizado pelos alunos, e à autoavaliação da prática docente durante o desenrolar dos dois níveis anteriores, visando à melhoria da ação docente.

O desenvolvimento desses níveis e etapas é fundamentado em princípios que orientam o professor na condução do discente como produtor do próprio conhecimento. Esses níveis e etapas são indispensáveis em sala de aula, pois proporcionam mudanças na postura docente durante o processo de ensino e aprendizagem, favorecendo a mediação do conhecimento e a ação investigativa dos alunos, que são instigados por princípios como a pedagogia mão no bolso, a situação adidática, a pergunta, a mediação, o contraexemplo, o acordo didático e a concepção do erro (Borges Neto, 2018).

A aplicação desses princípios tem como intuito promover a interação do professor com os seus alunos na sala de aula. Durante a execução da sessão didática, é indicado que o docente inicie estabelecendo um acordo didático com a turma antes da apresentação da situação generalizável. Tal ação acontece na tomada de posição, primeira etapa da Sequência Fedathi, que visa a construir cumplicidade e responsabilidade mútuas entre professor e aluno por meio da determinação do que é esperado da parte de cada participante envolvido (Rodrigues, 2018).

Os princípios pedagogia mão no bolso, pergunta e contraexemplos oferecem suporte durante todas as etapas da Sequência Fedathi, principalmente na maturação, quando os discentes se debruçam sobre a situação generalizável e tentam compreender e identificar os possíveis caminhos que os levarão à solução. A adoção dessas posturas pelo professor objetiva fazer com que os discentes reflitam sobre suas ações, conseguindo se organizar para expressar seus pressupostos na tentativa de solucionar o problema (Borges Neto, 2018).

Quanto à concepção do erro, esse princípio é, normalmente, utilizado na solução, etapa em que o aluno organiza e apresenta os modelos que o conduziram à resolução da situação generalizável (Souza, 2013). A Sequência Fedathi valoriza o erro, pois ele desempenha um papel importante no processo de aprendizagem, e o professor, como mediador, deve ajudar o discente a identificar e analisar seus erros, permitindo que repense e refaça quantas vezes for necessário até obter o resultado correto (Melo, 2018).

Convém frisar que a situação adidática e a mediação são, provavelmente, consequência das ações adotadas pelo docente. Na situação adidática, o discente desenvolve suas potencialidades sem a interferência do professor, permitindo ao educando a autonomia por meio da investigação e da descoberta de novas estratégias. Quanto à mediação, essa se faz presente

desde a elaboração do plano de aula, com base nos conhecimentos prévios dos alunos, até a avaliação da aula, principalmente na última etapa, prova, em que o docente usufrui desse princípio para realizar a conexão entre os modelos apresentados/discutidos e o modelo matemático cientificamente aceito a ser aprendido (Souza, 2013).

4 Abordagem metodológica de pesquisa

Este estudo seguiu as recomendações de Gil (2002) para a realização de um levantamento bibliográfico. O autor enfatiza a importância de uma busca abrangente em diversas fontes de informação, permitindo uma visão completa e atualizada do conhecimento disponível sobre o tema.

Assim, entre os meses de abril e julho de 2022, foram realizadas buscas em diferentes fontes, incluindo livros, teses, dissertações e artigos disponíveis em bases de dados e repositórios acadêmicos, como o Repositório Institucional da Universidade Federal do Ceará (UFC), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e *Google Acadêmico*. Utilizaram-se descritores como "Modelagem Matemática", "Sequência Fedathi" e "Modelagem Matemática e Sequência Fedathi", com o propósito de analisar, com base em referenciais teóricos, possibilidades de articulação entre Modelagem Matemática e Sequência Fedathi que possam subsidiar a mediação docente em atividades investigativas de matemática.

A seleção dos trabalhos seguiu critérios de inclusão e exclusão. Foram selecionados trabalhos sobre Modelagem Matemática que abordavam a percepção do professor, as implicações da Modelagem em sala de aula, a intervenção docente, o desenvolvimento das fases da Modelagem e as concepções teóricas associadas. Para os estudos sobre a Sequência Fedathi, foram incluídas pesquisas que detalham o desenvolvimento de suas etapas, seus princípios, as posturas docentes e suas concepções epistemológicas.

Durante a revisão bibliográfica, identificou-se apenas um artigo (Mendonça, 2019a) que mencionava ambas as metodologias. No entanto, tratava-se de uma investigação em andamento, sem apresentar proposições consolidadas acerca da articulação entre a Modelagem Matemática e a Sequência Fedathi. Dessa forma, os trabalhos analisados abordavam exclusivamente uma dessas metodologias, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Trabalhos selecionados

Abordagem	Autor (ano)	Título
Modelagem Matemática	Klüber e Burak (2008)	Concepções de Modelagem Matemática: contribuições teóricas
	Burak e Klüber (2013)	Considerações sobre a Modelagem Matemática em uma perspectiva de Educação Matemática
	Almeida, Silva e Vertuan (2016)	Modelagem Matemática na educação básica
	Kaczmarek e Burak (2016)	Modelagem no ensino da Matemática e teoria vygotskyana: um olhar sobre as ações e interações no processo de ensino e aprendizagem
	Biembengut e Hein (2018)	Modelagem Matemática no Ensino
Sequência Fedathi	Souza (2013)	Sequência Fedathi: apresentação e caracterização
	Sousa (2015)	A pergunta como estratégia de mediação didática no ensino de matemática por meio da Sequência Fedathi
	Borges Neto (2018)	Sequência Fedathi: fundamentos
	Menezes (2018)	O ensino do cálculo diferencial e integral na perspectiva da Sequência Fedathi: caracterização do comportamento de um bom professor
	Mendonça (2019b)	Sequência Fedathi – Ensaios aprofundados da teoria

Fonte: elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

Convém destacar que referências publicadas após o período de realização de coleta bibliográfica, como Mendonça (2024), foram incorporadas posteriormente com finalidade de atualização teórica e ampliação da discussão dos resultados, não compondo o *corpus* principal de análise desta investigação. Esse procedimento buscou preservar a coerência metodológica do levantamento realizado e, simultaneamente, reconhecer avanços recentes nas discussões sobre a articulação entre a Modelagem Matemática e a Sequência Fedathi, especialmente no que se refere à mediação docente e à aplicação dos princípios fedathianos em atividades de Modelagem Matemática.

A análise dos trabalhos selecionados foi conduzida por meio da análise temática, conforme descrito por Minayo (2014). Optou-se por essa abordagem por possibilitar a identificação, organização e interpretação de temas recorrentes presentes nos materiais analisados, favorecendo uma leitura interpretativa e comparativa entre as metodologias investigadas.

Inicialmente, realizou-se uma leitura exploratória e analítica dos trabalhos, com o objetivo de identificar temas recorrentes relacionados ao problema de pesquisa. Diferentemente de categorias previamente definidas, os temas foram consolidados progressivamente durante o processo de leitura e comparação entre os estudos selecionados. Ao final dessa etapa, foram

identificados os seguintes eixos temáticos: postura adotada pelo professor, comportamento esperado do aluno, organização das fases de desenvolvimento e concepções epistemológicas das metodologias.

Em seguida, procedeu-se à análise comparativa entre as duas abordagens, permitindo identificar convergências e divergências entre a Modelagem Matemática e a Sequência Fedathi. Na etapa subsequente, os dados foram codificados e agrupados por temas, possibilitando uma revisão aprofundada do *corpus*. Durante essa etapa, observou-se que as diretrizes presentes nos estudos sobre a Modelagem Matemática concentram-se predominantemente nas seções desenvolvidas pelos estudantes, enquanto estudos sobre a Sequência Fedathi apresentam maior detalhamento acerca da organização da ação docente e da mediação pedagógica. Além disso, a análise permitiu identificar aproximações entre as metodologias nos eixos temáticos selecionados. Por fim, os dados analisados foram organizados em fichamentos analíticos que subsidiaram a elaboração dos resultados.

5 Resultados e Discussão

Os resultados desta pesquisa estão subdivididos em dois tópicos. O primeiro apresenta as principais semelhanças e diferenças entre as metodologias estudadas, evidenciando pontos de convergência e distinção. O segundo discute as possibilidades teóricas de articulação entre as fases da Modelagem Matemática e os princípios da Sequência Fedathi, com foco na mediação docente em atividades de modelagem.

5.1 Relações entre a Modelagem Matemática e a Sequência Fedathi

Nesta seção, são analisadas as relações entre a Modelagem Matemática e a Sequência Fedathi, destacando tanto as semelhanças quanto as divergências entre essas abordagens metodológicas para o ensino de matemática. A análise concentrou-se nas estruturas de desenvolvimento propostas por cada metodologia, buscando identificar elementos que possibilitem compreender como ambas concebem o papel do professor, do estudante e da construção do conhecimento matemático.

A Modelagem Matemática, conforme Burak e Klüber (2013), estrutura-se em fases que envolvem escolha do tema, pesquisa exploratória, levantamento de problemas, resolução do(s) problema(s) com o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto temático e a análise crítica da(s) solução(ões). Nessa abordagem, o discente atua como um pesquisador,

selecionando e explorando o tema, propondo soluções e discutindo resultados com a mediação do professor.

Na Sequência Fedathi, as etapas de tomada de posição, maturação, solução e prova incentivam o aluno a ser o produtor do próprio conhecimento. Nessa perspectiva, o professor cria um ambiente propício à reflexão e à aprendizagem, orientando-se nos princípios fedathianos durante toda a seção didática (Araújo; Menezes, 2022; Borges Neto, 2018; Souza, 2013).

A análise comparativa dos estudos de Almeida, Silva e Vertuan (2016), Biembengut e Hein (2018) e Burak e Klüber (2013) permitiu identificar aproximações entre as fases resolução do(s) problema(s) e análise crítica da Modelagem Matemática e as etapas solução e prova da Sequência Fedathi (Borges Neto, 2018; Souza, 2013). Entretanto, observou-se que essa aproximação não ocorre por equivalência estrutural, mas pela convergência quanto aos objetivos formativos atribuídos ao estudante durante o processo de aprendizagem.

Em ambas as abordagens, identificam-se momentos voltados à organização de ideias, representação de dados, argumentação e discussão coletiva das soluções elaboradas. Todavia, enquanto na Modelagem essas ações emergem da investigação do tema e da problematização construída pelos participantes, na Sequência Fedathi elas aparecem inseridas em uma estrutura didática previamente organizada para favorecer a mediação docente.

Apesar da semelhança entre resolução do(s) problema(as) e solução, esta última ocorre somente após um processo de maturação e reflexão acerca da situação-problema. Menezes (2018) ressalta que, nesse momento, o professor deve mediar os conhecimentos, apresentar exemplos e contraexemplos, e avaliar se as respostas apresentadas pelos estudantes são adequadas ou apresentam limitações.

Na Sequência Fedathi, a etapa solução busca promover um desequilíbrio cognitivo, incentivando a autonomia do discente para expressar suas ideias construídas na etapa anterior. Já na Modelagem, a resolução do(s) problema(s) está associada à atribuição de significado aos conteúdos matemáticos, pois “[...] se ensina o conteúdo para responder às necessidades surgidas na pesquisa e no levantamento dos problemas concomitantemente” (Klüber; Burak, 2008, p. 21).

De modo semelhante, a fase de análise crítica da(s) solução(ões), na Modelagem, amplia a discussão das respostas dos estudantes considerando aspectos além do contexto matemático. Seu objetivo é estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e da argumentação lógica (Burak; Klüber, 2013). Por outro lado, na etapa da prova da Sequência Fedathi, o professor estabelece relações entre os modelos apresentados pelos alunos e o conhecimento matemático

formal. “O objetivo da etapa da Prova é estabelecer interações cognitivas do que foi pensado e exposto (conjeturado) pelos alunos com as verdades explicadas pelo professor, almejando o máximo aprendizado possível” (Menezes, 2018, p. 50).

A análise comparativa entre os estudos sobre a Modelagem Matemática (Almeida; Silva; Vertuan, 2016; Biembengut; Hein, 2018; Burak; Klüber, 2013) e sobre a Sequência Fedathi (Borges Neto, 2018; Menezes, 2018; Souza, 2013) permitiu identificar convergências e divergências nas posturas atribuídas ao professor e ao estudante, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 — Modelagem Matemática X Sequência Fedathi

Aspectos	Modelagem Matemática	Sequência Fedathi	Convergência
Aluno	Pesquisa e trabalha com temas de interesse; atua como investigador durante o processo.	Produz o próprio conhecimento por meio da reflexão e da resolução de situações generalizáveis.	Participação ativa, postura investigativa e protagonismo na aprendizagem.
Professor	Atua como orientador das investigações, incentivando discussões, perguntas e levantamento de hipóteses.	Organiza didaticamente a sessão de ensino, considerando o <i>plateau</i> e os princípios fedathianos para conduzir a mediação.	Mediação do processo de ensino e aprendizagem; incentivo à argumentação e à reflexão dos estudantes.
Organização didática	Estruturada em fases investigativas relacionadas à escolha do tema e resolução de problemas.	Estruturada em níveis e etapas organizadas previamente pelo professor.	Ambas valorizam a investigação e a construção do conhecimento matemático.

Fonte: elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

Em ambas as metodologias, o professor assume papel de orientador e mediador do processo de ensino e aprendizagem, enquanto o estudante assume uma postura investigativa e participativa na construção do conhecimento. No entanto, observou-se que as abordagens diferem quanto ao nível de sistematização atribuído à ação docente: na Modelagem, a mediação tende a emergir das necessidades da investigação; na Sequência Fedathi, a mediação é incorporada como componente estruturante da organização didática.

Com base nos estudos sobre o uso da Modelagem Matemática, autores como Almeida, Silva e Vertuan (2016), Biembengut e Hein (2018) e Burak e Klüber (2013) enfatizam o papel do professor como orientador, responsável por incentivar os discentes com perguntas, sugestões e esclarecimentos. Contudo, observou-se que os referenciais da Modelagem apresentam menor detalhamento sobre os modos de intervenção docente durante o desenvolvimento das atividades.

Mendonça (2019a) aponta que, na Modelagem, as orientações são predominantemente

direcionadas aos alunos, e o professor segue essas diretrizes sem, necessariamente, ter clareza sobre como mediar eficazmente as atividades. Em contrapartida, os fundamentos da Sequência Fedathi oferecem diretrizes claras sobre a atuação docente em cada etapa da vivência, descrevendo o que se espera do estudante e antecipando possíveis comportamentos durante a sessão didática.

Assim, a principal diferença entre as abordagens está no papel do professor. Na Sequência Fedathi, há uma ênfase maior em sua postura como protagonista no processo de investigação dos alunos. Essa atuação é sustentada pelos princípios fedathianos, aplicados ao longo da vivência para fomentar a interação em sala de aula e promover mudanças no comportamento dos estudantes (Borges Neto, 2018).

Segundo Borges Neto (2018, p. 13), “o professor age guiado por princípios que regem seu trabalho e propiciam um ambiente de ensino mais favorável, além de agregar um conjunto de conhecimentos que farão parte de sua rotina de maneira definitiva”. Nesse sentido, os princípios fedathianos configuram-se como elementos organizadores da ação pedagógica, diferentemente da Modelagem Matemática, em que as orientações relativas à mediação aparecem de forma menos sistematizada.

Quadro 5 — Concepções epistemológicas

Modelagem Matemática	Sequência Fedathi
<ul style="list-style-type: none"> ● Construtivista – Jean Piaget; ● Teoria Sociointeracionista – Lev S. Vygotsky; ● Aprendizagem Significativa – David Ausubel; ● Educação Matemática Crítica – Ole Skovsmose. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pensamento reflexivo – Donald Schon; ● Intuicionismo – Luitzen Brouwer e Arend Heyting; ● Resolução de problemas – George Pólya; ● Pensamento intuitivo – Felix Klein; ● Construtivismo – Jean Piaget; ● Teoria Sociointeracionista – Lev S. Vygotsky; ● Behaviorismo – Burrhus F. Skinner; ● Pedagogia Terapêutica – João dos Santos; ● Aprendizagem Significativa – David Ausubel; ● Pedagogia da Autonomia – Paulo Freire; ● Lógica do descobrimento matemático – Imre Lakatos; ● A Experiência Matemática – Philip Davis e Reuben Hersh; ● Teoria das Situações Didáticas – Guy Brousseau; ● Pensamento Matemático Avançado – David Tall.

Fonte: elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

Além dessas diferenças no papel do professor e do estudante, é importante destacar os embasamentos teóricos que fundamentam cada metodologia. Embora ambas tenham se

originado no campo da matemática, seus pressupostos evoluíram a partir de estudos e experiências no âmbito da educação. O Quadro 5 apresenta as concepções epistemológicas que sustentam essas abordagens.

De acordo com os trabalhos de Burak (2016), Kaczmarek e Burak (2016) e Klüber e Burak (2008), as ações desenvolvidas pelos estudantes nas atividades da Modelagem refletem pressupostos construtivistas ao respeitarem os limites e os ritmos de aprendizagem dos discentes. Também se apoiam na Teoria Sociointeracionista, ao favorecerem interações entre professor, estudante e conhecimento, bem como na Aprendizagem Significativa, ao favorecerem a atribuição de sentido aos conteúdos matemáticos e a formação crítica dos discentes.

Em contraposição, a Sequência Fedathi vai além desses fundamentos, integrando outras contribuições teóricas, como apresentado no Quadro 5. Em 2019, o Laboratório de Pesquisa Multimeios da UFC, coordenado por Hermínio Borges Neto, organizou artigos que discutem os aspectos teóricos da Sequência Fedathi e os publicou no livro “Sequência Fedathi: interfaces com o pensamento pedagógico”. A obra estabelece conexões com teorias educacionais dos séculos XIX e XX, destacando como esses fundamentos contribuíram para o desenvolvimento e o aprimoramento da atuação docente nessa metodologia (Mendonça, 2019b).

A partir dessa comparação, observou-se que as aproximações entre a Modelagem Matemática e a Sequência Fedathi não decorrem de identidade conceitual entre as abordagens, mas da existência de princípios convergentes relacionados à investigação, à autonomia e à mediação pedagógica. Essa constatação fundamenta a discussão apresentada na subseção seguinte, dedicada à proposição teórica de articulação entre essas metodologias.

5.2 Possibilidade de articulação entre Modelagem Matemática e Sequência Fedathi para a mediação docente

Em consonância com o *corpus* de pesquisa, observou-se que as fases da Modelagem propostas por Burak (1992) e Burak e Klüber (2013) não explicitam, de forma aprofundada, aspectos relacionados ao planejamento da ação docente e à mediação pedagógica durante a organização das atividades. Essa constatação não indica uma limitação da Modelagem Matemática, mas evidencia que sua estrutura atribui maior centralidade ao desenvolvimento investigativo dos estudantes do que à sistematização da ação docente. Nesse contexto, identificou-se que elementos do primeiro nível da Sequência Fedathi, denominado preparação, podem constituir referenciais analíticos úteis para discutir possibilidades de organização da

mediação docente em atividades de Modelagem Matemática.

Na Sequência Fedathi, a preparação transcende o planejamento da sessão didática, como evidenciado na Figura 1. Ela incorpora o *plateau*, referente à elaboração e aplicação da revisão do conteúdo. Isso permite ao professor lidar com o conhecimento necessário para que o aluno participe ativamente na atividade proposta em sala de aula (Bezerra, 2018).

Figura 1 — Primeiro nível da Sequência Fedathi



Fonte: elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

Segundo Bezerra (2018), práticas docentes voltadas para o desenvolvimento da autonomia discente demandam planejamento e reflexão pedagógica. Nesse contexto, o *plateau* pode ser compreendido como elemento que favorece o reconhecimento dos conhecimentos previamente mobilizados pelos estudantes e auxilia o professor na organização de possíveis encaminhamentos didáticos.

Os estudos sobre Modelagem indicam uma reorganização da relação entre docente e discente, na medida em que o professor deixa de assumir exclusivamente a função de transmissor do conhecimento. Nesse sentido, notou-se que o princípio do acordo didático, presente na Sequência Fedathi, apresenta potencial analítico para compreender formas de explicitação das responsabilidades e expectativas atribuídas aos participantes ao longo da atividade. Conforme Sousa (2015), esse princípio corresponde ao estabelecimento de normas e combinações que orientam o desenvolvimento da sessão didática.

Essa interpretação também estabelece aproximações com discussões da didática da matemática relacionadas ao contrato didático e à organização das interações em sala de aula. Nessa perspectiva, compreende-se que a mediação docente não se restringe à transmissão de conteúdos, mas envolve a criação de condições para que o estudante participe ativamente da construção do conhecimento matemático.

Além do acordo didático, a Sequência Fedathi é sustentada por princípios como

pedagogia mão no bolso, pergunta, contraexemplo, concepção do erro, mediação e situação adidática (Borges Neto, 2018). Com base na análise realizada, identificou-se que tais princípios apresentam aproximações conceituais com características presentes na Modelagem Matemática, especialmente quanto à valorização da autonomia, da investigação e da reflexão durante o processo de aprendizagem.

Na escolha do tema, primeira fase da Modelagem Matemática, observou-se a existência de espaço para negociação entre interesses dos estudantes e organização pedagógica da atividade. A fase seguinte, pesquisa exploratória, pode ocorrer em sala de aula, em casa (por meio de pesquisa na internet) ou em um ambiente de interesse. O objetivo é permitir aos alunos coletar informações sobre o tema, não necessariamente vinculadas a conteúdos matemáticos, para desenvolver autonomia, tornando-os mais críticos e atentos às informações (Burak; Klüber, 2013).

Durante essa fase, a análise sugere que princípios como pergunta, pedagogia mão no bolso e situação adidática podem constituir referenciais interpretativos para compreender formas de mediação compatíveis com a lógica investigativa da Modelagem, sem descaracterizar sua estrutura.

Após o levantamento dos dados, tem-se o levantamento do(s) problema(s), momento em que os alunos formulam problemas relacionados ao tema com base nas informações coletadas anteriormente. Esse momento requer esforço e reflexão tanto do aluno quanto do professor, que incentiva a participação dos discentes nas discussões (Burak; Klüber, 2013). Lima (2020) identifica três tipos de intervenções na formulação do problema, as quais são utilizadas para esclarecer, questionar ou sugerir algo para os alunos. No entanto, o autor destaca que cerca de 80% das ações do docente são sugestões que influenciam diretamente o trabalho dos discentes.

Diante disso, percebe-se que, ao sugerir algo para os discentes, seja o problema a ser pesquisado ou o caminho a seguir, há possibilidade de reduzir os espaços de reflexão e de ação investigativa dos estudantes. Burak e Klüber (2013) destacam que a elaboração da problematização parte da ação do aluno, porque é nessa ocasião que os discentes demonstram e constroem suas percepções sobre a realidade a partir dos conhecimentos matemáticos.

A fase do levantamento do(s) problema(s) é crucial, pois a forma como o aluno formula o problema determina os conhecimentos matemáticos a serem utilizados na resolução. Nesse contexto, torna-se necessário refletir sobre como a mediação docente pode ocorrer na formulação do problema sem comprometer a essência investigativa dessa fase. Os resultados desta análise indicam que intervenções centradas em questionamentos, problematizações e

ampliação das possibilidades de investigação apresentam maior alinhamento com a lógica da Modelagem Matemática do que intervenções direcionadas à antecipação de respostas ou caminhos únicos de resolução. Nesse sentido, princípios como pedagogia mão no bolso, pergunta e contraexemplo podem ser interpretados como referenciais para apoiar processos de mediação durante a problematização do tema, favorecendo a reflexão dos estudantes sobre suas escolhas.

Após a formulação do problema, o passo seguinte é a resolução do(s) problema(s), com o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema. O aluno precisa de um momento para refletir, investigar e conjecturar hipóteses sobre o problema proposto. Nessa fase, observou-se que princípios da Sequência Fedathi podem ser interpretados como referenciais para compreender formas de acompanhamento e mediação compatíveis com a lógica investigativa da Modelagem Matemática. Nesse contexto, princípios como pedagogia mão no bolso, pergunta e contraexemplo podem favorecer o acompanhamento do percurso investigativo dos estudantes sem substituir sua participação ativa na construção das soluções.

Na fase da resolução do(s) problema(s), a concepção do erro torna-se fundamental, pois é comum que os discentes cometam equívocos, resultando em respostas inadequadas. Nessas ocasiões, “[...] o professor deve agir como mediador e ajudar o aluno a constituir conhecimento de maneira indutiva, com amparo na análise crítica de seus erros, aplicando a Sequência quantas vezes for necessário” (Melo, 2018, p. 63). A análise crítica do erro permite ao professor conhecer os tópicos em que o aluno apresenta maior dificuldade, contribuindo para a formação autônoma dos estudantes por meio da investigação.

Na análise crítica da(s) solução(ões), observou-se que princípios como pedagogia mão no bolso e pergunta apresentam aproximações com práticas voltadas ao incentivo da participação ativa dos discentes no debate dos resultados encontrados. Esta fase é marcada pela criticidade das respostas, podendo estar relacionada ao conteúdo matemático ou não (Klüber; Burak, 2008). Nesse momento, a mediação docente favorece que os estudantes retomem e reflitam sobre as decisões construídas ao longo do processo de modelagem, ampliando as possibilidades de argumentação e análise crítica.

Na Modelagem, o professor desempenha o papel de mediador entre o conhecimento matemático cientificamente sistematizado e o conhecimento dos alunos. A mediação é fundamental para aprimorar as habilidades da prática docente e impulsiona a ação investigativa dos estudantes na busca pela construção do seu próprio conhecimento. Conforme Pinheiro (2018), a mediação compreende um conjunto de habilidades que incluem diálogo, observação e conhecimento matemático. Representada pela ação docente, essa mediação é utilizada com o

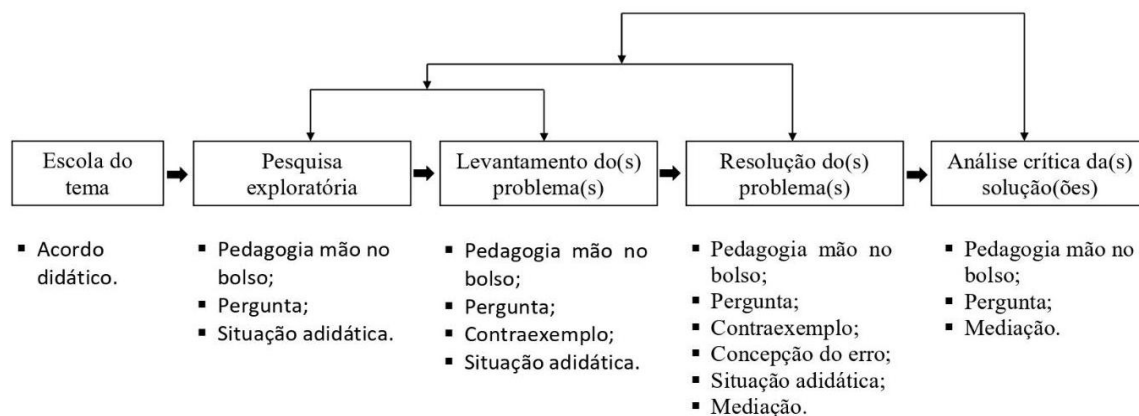
propósito de “[...] favorecer a imersão do aluno à prática do pesquisador que desenvolve o conteúdo que se pretende ensinar” (Pinheiro, 2018, p. 44).

Nessa perspectiva, a literatura analisada enfatiza que a mediação docente pressupõe reconhecer o estudante como participante ativo da construção do conhecimento, cabendo ao professor organizar condições que favoreçam investigação, reflexão e formalização dos conhecimentos produzidos ao longo da atividade. Considerando que “[...] o professor não é o detentor de todas as verdades, ou seja, não sabe ‘todas as coisas’, mas se expressa na posição de um pesquisador que possui mais experiência sobre o que pretende ensinar aos seus alunos” (Pinheiro, 2018, p. 45), a atuação docente passa a assumir caráter de acompanhamento e problematização do percurso investigativo dos estudantes.

Nesse sentido, a mediação é compreendida menos como intervenção direta sobre as decisões dos alunos e mais como organização de condições didáticas que favoreçam a construção, revisão e formalização dos conhecimentos produzidos ao longo da atividade. Dessa forma, busca estimular, orientar e formalizar os conhecimentos produzidos pelos discentes ao longo de toda a atividade.

A Figura 2 apresenta uma proposta teórica de sistematização elaborada pelos autores deste artigo, fundamentada nas fases da Modelagem Matemática propostas por Burak e Klüber (2013) e nos princípios da Sequência Fedathi descritos por Borges Neto (2018). Sua elaboração decorreu da análise comparativa realizada entre os estudos selecionados e da identificação de aproximações relacionadas à mediação docente, à investigação e à organização da atividade. Essa sistematização busca evidenciar possíveis articulações entre essas abordagens no contexto da mediação docente, constituindo uma hipótese de trabalho que ainda necessita de investigações empíricas para examinar sua aplicabilidade em contexto de sala de aula.

Figura 2 — Modelagem Matemática articulada aos princípios da Sequência Fedathi



Fonte: elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

No desenvolvimento da Modelagem, o aluno tende a desenvolver as fases de maneira articulada e interdependente, retomando, quando necessário, informações construídas nas fases anteriores. Para isso, é essencial que o professor atue como mediador, acompanhando o discente ao longo de todo o processo. Cabe ao docente orientar o estudante na construção de relações entre o que já foi desenvolvido e o que ainda pode ser elaborado, incentivando-o a retomar, sempre que necessário, os registros e reflexões produzidos nas fases anteriores.

Assim, considera-se que os princípios fedathianos podem subsidiar a mediação docente durante o desenvolvimento de atividade de Modelagem Matemática. Entretanto, os resultados desta investigação não permitem afirmar uma integração consolidada entre as abordagens, mas indicam possibilidades teóricas de articulação derivadas da análise dos referenciais selecionados. Nessa perspectiva, a articulação entre a Modelagem Matemática e a Sequência Fedathi pode favorecer o desenvolvimento de discussões e reflexões por parte dos alunos, contribuindo para que os discentes estabeleçam conexões entre os diferentes tipos de informações mobilizadas durante a atividade de Modelagem Matemática.

Desse modo, compreende-se que a principal contribuição desta investigação consiste em propor um esquema interpretativo para discutir a mediação docente em atividades investigativas, a qual poderá subsidiar futuras investigações empíricas voltadas à análise dessa articulação em contextos reais de sala de aula.

6 Considerações finais

Este estudo partiu da necessidade de investigar como a Modelagem Matemática pode ser integrada à Sequência Fedathi de modo a enriquecer a prática docente sem comprometer a essência de ambas as abordagens. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica utilizando a análise temática, visando a identificar características, potencialidades e limitações de cada metodologia. O foco esteve em oferecer uma interpretação da Modelagem Matemática em diálogo com a Sequência Fedathi, contribuindo para ampliar as discussões acerca da mediação docente em atividades investigativas.

A Modelagem Matemática destaca-se pelo engajamento investigativo dos alunos, enquanto a Sequência Fedathi valoriza a mediação do professor como facilitador do conhecimento, promovendo a autonomia discente. A análise realizada permitiu identificar aproximações entre essas abordagens, favorecendo a reflexão sobre possíveis formas de interação entre professor, conhecimento e estudante.

Os resultados revelam convergência entre as duas metodologias, especialmente no que

se refere à valorização da investigação, à participação ativa dos estudantes e à mudança de postura do professor durante o processo de ensino e aprendizagem. Observou-se que os princípios fedathianos podem contribuir para a condução das atividades de Modelagem Matemática, oferecendo subsídios para a mediação docente durante as diferentes fases da atividade investigativa. Entretanto, tais aproximações devem ser compreendidas como possibilidades interpretativas derivadas da análise dos referenciais selecionados e não como evidências de integração consolidada entre as abordagens.

Reconhece-se a necessidade de estudos adicionais que aprofundem a compreensão das estruturas e etapas envolvidas, especificamente no que se refere às especificidades da Sequência Fedathi. Também se evidencia a demanda por uma análise teórica detalhada dos trabalhos desenvolvidos por Dionísio Burak a fim de ampliar o entendimento das concepções epistemológicas subjacentes à Modelagem Matemática.

Convém destacar que este artigo deriva de uma investigação concluída em 2022, período em que ainda eram incipientes os estudos que articulavam diretamente a Modelagem Matemática e a Sequência Fedathi. Desde então, pesquisas posteriores, especialmente Mendonça (2024), aprofundaram as discussões sobre a articulação entre essas abordagens, com destaque para o planejamento, a implementação de atividades de Modelagem Matemática e o fortalecimento da mediação docente por meio dos princípios da Sequência Fedathi. Nesse sentido, os resultados aqui apresentados podem ser compreendidos como uma contribuição teórica para esse campo de investigação em expansão.

Embora esta pesquisa apresente limitações — como a ausência de aplicação da proposta e a necessidade de aprofundamento teórico sobre o papel da mediação —, os resultados obtidos indicam que a Sequência Fedathi constitui um referencial teórico promissor para discutir aspectos relacionados à mediação docente em atividades de Modelagem Matemática. Considera-se que o objetivo proposto foi alcançado na medida em que esta investigação possibilitou analisar, com base em referenciais teóricos, possibilidades de articulação entre Modelagem Matemática e Sequência Fedathi que possam subsidiar a mediação docente em atividades investigativas de matemática.

Assim, este estudo contribui para o fortalecimento das discussões teóricas sobre a articulação entre a Modelagem Matemática e a Sequência Fedathi, ao evidenciar aproximações metodológicas e possibilidades de mediação docente que podem subsidiar futuras investigações empíricas e colaborar para a reflexão sobre a construção de ambientes de aprendizagem mais participativos, investigativos e significativos.

Referências

ALMEIDA, L. W.; SILVA, P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na educação básica**. 1ª ed. São Paulo: Contexto, 2016.

ARAÚJO, C. H. D.; MENEZES, D. B. Mathematical Proof and Epistemological Obstacles: Assumptions of the Methodological Teaching Proposal of the Fedathi Sequence. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, v. 17, n. 4, 2022. DOI: [10.29333/iejme/12315](https://doi.org/10.29333/iejme/12315)

BARBOSA, J. C. O que pensam os professores sobre a Modelagem Matemática? **Revista Zetetiké**, Campinas, v. 11, n. 7, p. 67-86, 1999.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**. 4ª ed. São Paulo: Contexto, 2002.

BASSANEZI, R. C. **Temas & Modelos**. 1ª ed. Campinas: Universidade Federal do ABC, 2012.

BEZERRA, A. M. A. O plateau como elemento de reflexão e melhoria das práticas escolares. In: BORGES NETO, H. (org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018, p. 67-72.

BEZERRA, A. M. A. A Sequência Fedathi na perspectiva da Teoria das Situações Didáticas de Brousseau. In: BORGES NETO, H. (org.). **Sequência Fedathi: interfaces com o pensamento pedagógico**. Curitiba: CRV, 2019, p. 203-214.

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 7-32, 2009.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5ª edição. São Paulo: Contexto, 2018 [edição kindle].

BORGES NETO, H. **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018.

BURAK, D.; KLÜBER, T. E. Considerações sobre a Modelagem Matemática em uma perspectiva de Educação Matemática. **Revista Margens Interdisciplinar**, Tocantins, v. 6, n. 8, p. 33-50, 2013.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. Tese (Doutorado em Educação) — Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

BURAK, D. Uma perspectiva de Modelagem Matemática para o ensino e aprendizagem da Matemática. In: BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (orgs.). **Modelagem Matemática: perspectivas, reflexões e teorizações**. 2ª edição. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016 [edição kindle].

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2002.

KACZMAREK, D.; BURAK, D. Modelagem no ensino da Matemática e teoria vygotkyana: um olhar sobre as ações e interações no processo de ensino e aprendizagem. *In*: BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (orgs.). **Modelagem Matemática: perspectivas, reflexões e teorizações**. 2ª edição. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016 [edição kindle].

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 17-34, 2008.

LIMA, F. H. **Um estudo sobre as intervenções de um professor em atividades de Modelagem Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2020.

MELO, V. N. A concepção do erro. *In*: BORGES NETO, H. (org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018, p. 61-66.

MENDONÇA, A. F. Modelagem Matemática e Sequência Fedathi: interfaces e implicações na ação docente. *In*: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 23., 2019, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, Universidade Cruzeiro do Sul, Campus Anália Franco, 2019a, p. 1-10.

MENDONÇA, A. F. Sequência Fedathi – Ensaio aprofundado da teoria. *In*: BORGES NETO, H. (org.). **Sequência Fedathi: interfaces com o pensamento pedagógico**. Curitiba: CRV, 2019b.

MENDONÇA, A. F. **Uma proposta pedagógica para uso de Modelagem Matemática com suporte na Sequência Fedathi no contexto de uma EEMTI do estado do Ceará**. Tese (Doutorado em Educação Brasileira) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2024.

MENEZES, D. B. **O ensino do cálculo diferencial e integral na perspectiva da Sequência Fedathi**: caracterização do comportamento de um bom professor. Tese (Doutorado em Educação Brasileira) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Técnicas de análise de material qualitativo. *In*: MINAYO, Maria Cecília de Souza. (org.). **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14ª. ed. São Paulo: Hucitec Editora, 2014, p. 303-360.

PINHEIRO, A. C. M. A mediação. *In*: BORGES NETO, H. (org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018, p. 37-48.

RAMIREZ, A.; ALENCAR, E. S. Desafios docentes ao ensinar figuras geométricas planas. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 13, n. 32, p. 1-20, set./dez. 2024.
DOI: [10.33871/rpem.2024.13.32.9588](https://doi.org/10.33871/rpem.2024.13.32.9588)

RODRIGUES, I. M. P. Acordo Didático. *In*: BORGES NETO, H. (org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018, p. 55-60.

SANTOS, J. N.; BORGES NETO, H.; PINHEIRO, A. C. M. A origem e os fundamentos da Sequência Fedathi: a análise histórico-conceitual. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Fortaleza, v. 6, n. 17, p. 06–19, 2019. DOI: [10.30938/bocehm.v6i17.1074](https://doi.org/10.30938/bocehm.v6i17.1074)

SCHRENK, M. J.; VERTUAN, R. E. Uma investigação acerca da tomada de consciência de estudantes no ensino fundamental no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 10, n. 23, p. 72-97, set./dez. 2021. DOI: [10.33871/22385800.2021.10.23.72-97](https://doi.org/10.33871/22385800.2021.10.23.72-97)

SOUSA, F. E. E. **A pergunta como estratégia de mediação didática no ensino de matemática por meio da Sequência Fedathi**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

SOUZA, M. J. A. Sequência Fedathi: apresentação e caracterização. *In.* SOUSA, Francisco Edison Eugenio de. *et al.* (orgs.). **Sequência Fedathi**: uma proposta para o ensino de matemática e ciências. Fortaleza: Edições UFC, 2013, p. 15-48.