Educação Matemática (Vol. 4)
ISBN: 978-65-5222-068-4

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.016

O ENSINO DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1ºGRAU E CONEXÕES: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM VIA MODELAGEM MATEMÁTICA

Igor Raphael Silva de Melo[1]
Misleide Silva Santiago[2]

RESUMO

O presente artigo apresenta uma proposta para o ensino de Matemática que contempla desde a Educação Básica ao Ensino Superior, acerca do conteúdo de Funções Polinomiais e suas conexões com outros tópicos matemáticos que são entrelaçados e discutidos através de uma abordagem de ensino, a Modelagem Matemática. Este trabalho é resultado de um estudo experimental realizado durante a disciplina Ensino Aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental e Médio, entre estudantes do mestrado acadêmico, pelo Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – UEPB, que buscou investigar a ocorrência de aprendizagem e ressignificação de alguns conceitos e ideias matemáticas baseado em estudos teórico-metodológicos, trabalhados na disciplina, e assim, formalizar e construir uma proposta de ensino, utilizando-se de metodologias ativas, que permeie a democratização do ensino-aprendizagem de Matemática. Foi desenvolvido, após um estudo acerca das teorias e práticas no ensino de Matemática, um curso de curta duração com a participação de discentes do curso de mes-

1 Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, igor.rapha6@gmail.com;

2 Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, misleide.santiago@gmail.com;

Educação Matemática (Vol. 4)
ISBN: 978-65-5222-068-4

trado, de modo a não só apresentar a proposta da abordagem de ensino, como também colocar em prática através do desenvolvimento de uma situação de Modelagem Matemática que provocasse a reflexão docente sobre a carência e importância em promover ações que despertem um olhar especial não só ao ensino de Funções Polinomiais e suas conexões, como também, a promoção de mais artigos e estudos sobre a temática na literatura, que também se encontra escassa. Com isso, foi possível mostrar, através da prática, que o conteúdo de Funções Polinomiais e os demais tópicos matemáticos não estão divorciados entre si e que sempre é possível buscar um meio que promova um intercâmbio entre esses conceitos e provoque significado ao aluno de acordo com cada realidade a ser considerada.

Palavras-chave: Funções Polinomiais, Modelagem Matemática, Dinâmica Populacional.

ISBN: 978-65-5222-068-4

INTRODUÇÃO

Calcular é um ato cotidiano. Está presente em gestos simples, como estimar o número de pães a comprar, o valor exato do salário após descontos, o preço de uma corrida de táxi ou o combustível necessário para uma viagem. Também se manifesta nas decisões mais amplas, como prever o crescimento de uma população, o comportamento de um vírus ou o custo de uma obra. Por trás de cada uma dessas ações há um raciocínio matemático que traduz o real em números, letras e relações: há sempre um polinômio a resolver.

Os polinômios, ainda que pareçam abstrações distantes, estão profundamente entrelaçados à vida humana. Quando associados às funções, tornam-se instrumentos de modelagem do mundo — expressões que descrevem fenômenos naturais, econômicos, sociais e tecnológicos. É nesse ponto que a matemática se revela não como um amontoado de fórmulas, mas como uma linguagem universal, capaz de narrar a realidade com precisão e beleza.

No percurso escolar, o estudo dos polinômios assume papel estruturante. Ele se inicia, de modo introdutório, no 7º ano do Ensino Fundamental, quando o estudante começa a construir o pensamento algébrico, e se amplia gradualmente até o Ensino Médio e o Ensino Superior, onde o conteúdo ganha contornos analíticos e aplicados. Essa continuidade demonstra que compreender polinômios não é apenas dominar operações, mas aprender a enxergar relações e padrões que sustentam a lógica do mundo.

Todavia, a experiência escolar nem sempre traduz essa potência. A matemática, muitas vezes, surge aos olhos dos estudantes como um território árido, distante e inacessível. A incompreensão e o desinteresse nascem, em parte, da forma como a disciplina é apresentada — centrada em procedimentos mecânicos, dissociada do cotidiano e desprovida de significados. Como afirmam Segalin e Grando (2005), há um distanciamento entre o ensino da álgebra e o fazer matemático, o que contribui para que o prazer inicial da descoberta ceda lugar à aversão e ao medo.

ISBN: 978-65-5222-068-4

Pasquetti (2008) complementa que a matemática, embora seja uma linguagem universal, revela duas faces: uma, técnica e exata, confinada ao rigor dos especialistas; outra, viva e humana, essencial à comunicação e à compreensão do mundo social. É nesta segunda face que o ensino precisa insistir, reconstruindo pontes entre o formal e o vivido, entre o símbolo e o significado.

Desse modo, o ensino de polinômios deve ultrapassar a mera manipulação algébrica, promovendo experiências que permitam ao aluno interpretar, representar e transformar situações reais. O professor, nesse contexto, torna-se mediador de descobertas, alguém que conduz o estudante da observação concreta à abstração e, depois, de volta à prática social. Tal perspectiva está em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997; 1999) e com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), que defendem o estudo das funções como eixo integrador do raciocínio algébrico, da interpretação de gráficos e da modelagem de fenômenos.

Conforme destaca Menezes (2007), as crianças são naturalmente curiosas, e o aprendizado só acontece quando há espaço para a participação e o diálogo. Assim, criar ambientes de investigação e argumentação torna-se fundamental para o desenvolvimento da linguagem matemática, da criatividade e da autonomia intelectual. Essa postura pedagógica permite que o aluno deixe de ser mero receptor de conteúdos e se torne protagonista de sua própria aprendizagem.

Neste sentido, o presente estudo propõe uma reflexão sobre a importância dos polinômios e das funções polinomiais como instrumentos de representação e compreensão da realidade. Busca-se promover uma aprendizagem que una raciocínio e sentido, abstração e contexto, explorando possibilidades metodológicas que aproximem o saber matemático da vida do educando.

Adota-se, para tanto, a Modelagem Matemática como metodologia de ensino. Seguindo os pressupostos de Bassanezi (2002), compreende-se a modelagem como a arte de transformar situações do cotidiano em

ISBN: 978-65-5222-068-4

problemas matemáticos, resolvê-los e interpretar seus resultados na linguagem do mundo real. Essa abordagem permite que a matemática deixe de ser uma coleção de fórmulas e se torne um instrumento de leitura e ação sobre a realidade, estimulando no aluno o gosto pela descoberta, o pensamento crítico e o prazer de compreender o universo que o cerca.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Com o propósito de aprofundar os conceitos de Polinômios e Funções Polinomiais, buscou-se, neste estudo, uma abordagem que ultrapassasse o tratamento meramente algébrico e formal desses conteúdos. A intenção foi ressignificá-los a partir de suas aplicações práticas, revelando aos estudantes que a Matemática se manifesta como linguagem viva, essencial à compreensão do mundo e ao desenvolvimento humano e social. Assim, a investigação adotou como eixo metodológico a Modelagem Matemática, compreendida aqui como uma estratégia de ensino voltada à construção do conhecimento por meio da problematização da realidade.

A proposta se fundamenta na ideia de que o ensino de Matemática deve oportunizar ao aluno uma compreensão significativa do conteúdo, permitindo-lhe desenvolver conceitos e ideias a partir de situações-problema que dialoguem com o seu cotidiano, despertando curiosidade, reflexão e senso crítico. Esse movimento transforma o estudante em sujeito ativo de sua aprendizagem, capaz de formular hipóteses, testar caminhos e elaborar estratégias próprias de resolução.

Segundo Almeida (2004), a Modelagem Matemática constitui-se em uma atividade que busca soluções para problemas reais através da elaboração de modelos matemáticos. Ou seja, é na construção desses modelos — "um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real" (BIEMBENGUT; HEIN, 2003, p. 12) — que o aluno dá forma conceitual àquilo que antes era apenas uma inquietação concreta. O modelo,

ISBN: 978-65-5222-068-4

portanto, torna-se ponte entre o pensamento e a realidade, entre o simbólico e o palpável. Como parte da Matemática Aplicada, a Modelagem Matemática assume papel de mediação entre o rigor teórico e a vivência prática. Nesse sentido, apoiamo-nos nas contribuições de Bassanezi (2006), que elenca diversos aspectos capazes de justificar a relevância da Modelagem tanto no campo científico quanto no ensino:

i. Pode estimular novas ideias e técnicas experimentais;
ii. Oferecer informações em diferentes aspectos dos inicialmente previstos;
iii. Fornecer um método para se fazer interpolações, extrapolações e previsões;
iv. Sugerir prioridades de aplicação de recursos e pesquisas, e orientar eventuais tomadas de decisão;
v. Preencher lacunas onde há falta de dados experimentais;
vi. Servir como recurso para melhor entendimento da realidade;
vii. Ser uma linguagem universal que promove o diálogo entre pesquisadores de diversas áreas do conhecimento.
viii. (BASSANEZI, 2006, p. 32).

Esses princípios reforçam a dimensão interdisciplinar e investigativa da Modelagem, evidenciando que sua inserção no contexto educacional não apenas favorece o aprendizado matemático, mas também estimula a autonomia, o pensamento crítico e o desenvolvimento científico.

Biembengut (2003, p. 67) complementa essa perspectiva ao afirmar que "a modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente". Tal visão aproxima o processo de aprendizagem da dimensão criativa e exploratória da ciência, em que o erro e a dúvida são compreendidos como parte essencial da construção do saber.

a. Em convergência com essas ideias, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997; 1999) enfatizam que o ensino da Matemática deve:

Educação Matemática (Vol. 4)
ISBN: 978-65-5222-068-4

b. possibilitar ao aluno compreender e transformar o mundo ao seu redor;
c. desenvolver formas de raciocínio lógico e estratégias de resolução de problemas, valorizando a validação dos resultados;
d. promover conexões entre diferentes campos do conhecimento, articulando a Matemática com outras áreas curriculares.

Essas diretrizes dialogam diretamente com a proposta adotada neste trabalho, que entende a sala de aula como espaço de pesquisa, diálogo e experimentação. Fazer Modelagem Matemática, nesse sentido, significa investigar, refutar, comprovar e reconstruir conceitos. É um processo que nasce de uma curiosidade inicial e se transforma em investigação científica, sustentada por leituras, debates e observações do cotidiano. O papel do professor é atuar como orientador desse percurso, instigando os alunos a formular perguntas, coletar dados, estabelecer relações e elaborar respostas matematicamente coerentes.

A aplicação prática desta metodologia ocorreu a partir da temática "Dinâmica Populacional das Abelhas", também denominada Dinâmica de Crescimento Populacional. A escolha desse tema deve-se à sua ampla aplicabilidade, podendo ser explorado desde os Anos Finais do Ensino Fundamental até cursos de nível superior, como Matemática, Física, Biologia e Engenharias. A proposta permite trabalhar conteúdos de forma contextualizada e interdisciplinar, aproximando o estudo das Funções Polinomiais de 1° Grau de fenômenos reais relacionados à ecologia, economia e sustentabilidade.

Conforme Bassanezi (2002), o estudo da dinâmica populacional tem sido amplamente desenvolvido por pesquisadores de diferentes áreas, revelando o potencial da Matemática para descrever e compreender fenômenos de crescimento e decaimento em populações humanas, animais ou celulares. A partir da Modelagem, é possível construir equações que representam o comportamento dessas populações ao longo do tempo, observando-se padrões de variação e suas causas.

Educação Matemática (Vol. 4)
ISBN: 978-65-5222-068-4

Essa abordagem, quando transportada para o contexto educacional, oferece aos alunos a oportunidade de ver a Matemática em ação, analisando dados reais, construindo modelos e interpretando resultados. As Equações de Diferenças (Funções Polinomiais de 1° Grau), estudadas nos Anos Finais do Ensino Fundamental, e as Equações Diferenciais, próprias do Ensino Superior, surgem como expressões distintas de um mesmo raciocínio investigativo: o de compreender a realidade por meio da linguagem matemática.

Assim, a metodologia adotada neste trabalho não se restringe à aplicação de uma técnica, mas constitui-se como uma postura pedagógica investigativa, que valoriza a experiência, o erro, a conjectura e o diálogo. A Modelagem Matemática, ao ser inserida no ensino de Funções Polinomiais, permite ao estudante não apenas resolver problemas, mas interpretar o mundo, reconhecer padrões e construir sentido para aquilo que aprende — tornando, enfim, a Matemática um exercício de humanidade.

METODOLOGIA

O presente estudo apresenta uma proposta metodológica voltada ao ensino de Matemática, com ênfase na exploração das Funções Polinomiais e suas possíveis conexões com outros conteúdos da área. A proposta fundamenta-se na Modelagem Matemática como estratégia de ensino, entendida aqui não apenas como um recurso didático, mas como um meio de promover um aprendizado ativo, investigativo e significativo para os estudantes.

Esta experiência foi concebida e executada no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, durante o desenvolvimento da disciplina *Ensino-Aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental e Médio*, ministrada pelo professor Dr. Aníbal de Menezes Maciel. Nesse contexto, os discentes foram desafiados a selecionar temáticas pertinentes à Educação Matemática e aos conteúdos da Educação Básica, com o intuito de elaborar uma proposta de intervenção

Educação Matemática (Vol. 4)
ISBN: 978-65-5222-068-4

pedagógica capaz de enriquecer as práticas metodológicas voltadas ao ensino da Matemática.

Após leituras, discussões teóricas e reflexões sobre práticas de ensino, optou-se por trabalhar o conteúdo de Polinômios e Funções Polinomiais, articulando-o à abordagem da Modelagem Matemática. A proposta, inicialmente pensada para o Ensino Médio, revelou potencial para ser adaptada também aos Anos Finais do Ensino Fundamental, contemplando estudantes que já possuem noções introdutórias de Álgebra e estão prontos para relacionar conceitos abstratos a fenômenos concretos.

O estudo iniciou-se com uma revisão teórica, buscando compreender os fundamentos e contribuições da Modelagem Matemática como metodologia de ensino. A intenção, ao sintetizar os referenciais estudados, foi abrir caminhos para novas possibilidades no ensino e aprendizagem de Funções Polinomiais, ampliando as práticas docentes e fortalecendo o vínculo entre teoria e prática em sala de aula.

No que se refere à abordagem da pesquisa, esta caracteriza-se como qualitativa, pois privilegia a compreensão dos significados e experiências vivenciadas pelos participantes no processo de ensino e aprendizagem. Essa perspectiva, segundo Bicudo (2004), valoriza a subjetividade, permitindo que as percepções, sentimentos e reflexões sejam reconhecidos como parte constitutiva da produção de conhecimento.

A proposta foi aplicada em um curso de curta duração, com carga horária total de oito horas, e contou com a participação de discentes do curso de mestrado. O objetivo era duplo: apresentar a fundamentação teórica e prática da Modelagem Matemática e, simultaneamente, vivenciar uma experiência concreta dessa metodologia, de modo que os participantes pudessem refletir criticamente sobre sua aplicação e relevância no ensino de Matemática.

Para a construção dessa proposta didática, seguimos os pressupostos metodológicos de Biembengut e Hein (2003), que sistematizam o processo da Modelagem Matemática em etapas interdependentes, compreendendo tanto o planejamento docente quanto a ação pedagógica

ISBN: 978-65-5222-068-4

em sala de aula. De forma adaptada à realidade deste estudo, as etapas foram organizadas da seguinte maneira:

1. **Familiarização e Diagnóstico Inicial** – etapa em que o professor busca compreender o perfil da turma, identificando conhecimentos prévios, limitações, interesses e o contexto sociocultural dos alunos. Esse reconhecimento é fundamental para definir estratégias adequadas e ajustar o tempo e o espaço pedagógico necessários às atividades.
2. **Escolha do Tema** – momento central do processo, em que se seleciona o tema a ser explorado. A escolha pode ser conduzida pelo professor ou emergir do interesse dos estudantes, sendo essencial que o tema desperte curiosidade, seja relevante e esteja vinculado a situações reais que favoreçam a construção do conhecimento.
3. **Desenvolvimento do Conteúdo Programático** – etapa que envolve três dimensões complementares
4. **Exploração Científica e Investigativa** – fase dedicada à promoção do pensamento crítico e da autonomia intelectual, incentivando os alunos a investigar, formular hipóteses, confrontar resultados e tirar conclusões a partir dos dados e das relações matemáticas estudadas.
5. **Avaliação e Reflexão** – momento de análise e síntese do percurso formativo, considerando não apenas o desempenho cognitivo, mas também o envolvimento, a colaboração, o interesse e a evolução conceitual dos participantes.

Assim, a metodologia adotada neste trabalho não se limita à simples descrição de procedimentos, mas reflete um processo de pesquisa e prática integrados, no qual o ensino de Matemática se constrói como experiência viva e contextualizada. A Modelagem Matemática, ao articular teoria e prática, proporciona um ambiente de aprendizagem em que

ISBN: 978-65-5222-068-4

o estudante é instigado a pensar, questionar e criar, favorecendo o desenvolvimento de competências analíticas e investigativas.

Por fim, destaca-se que o detalhamento metodológico é elemento essencial de qualquer pesquisa científica, pois confere transparência, rigor e credibilidade aos resultados. É por meio da clareza metodológica que se assegura a reprodutibilidade e a validade científica do estudo, permitindo que outras investigações possam dialogar, aperfeiçoar e expandir os caminhos aqui propostos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse processo busca uma representação matemática que descreva a situação envolvida. As representações interpõem as relações entre as características da situação e dos conceitos, métodos e propriedades matemáticas. Já as descrições surgem a partir do tratamento dos dados da situação-problema, da formulação de hipóteses, da seleção de variáveis e dos ajustes ou simplificações realizadas na etapa de Inteiração, fato esse que encaminha a elaboração de um modelo matemático ou apenas ao uso dele.

1º PASSO: TRATAMENTO DOS DADOS PARA MODELAGEM

Ao ter o primeiro contato com a Situação-Problema, o aluno momentaneamente relaciona o que pede no problema com seus conhecimentos prévios sobre a temática. Ao se tratar, especialmente, de uma atividade de Modelagem Matemática percebemos que nem sempre é possível descrever por meio de fórmulas, equações ou propriedades matemáticas uma situação realística.

Ao se estudar Modelagem Matemática o sujeito objetiva-se a construir/usar modelos capazes de descrever, representar ou exprimir, de fato, a situação real estudada, sendo essa uma das etapas mais difíceis do processo de modelagem. A construção de um modelo pode ser um processo

Educação Matemática (Vol. 4)
ISBN: 978-65-5222-068-4

simples, complexo ou até mesmo impossível, levando em conta que não basta apenas construir um modelo, mas sim, também, resolve-lo. Quanto mais próximo for a descrição do modelo da vida real mais difícil será sua resolução.

Diante da pergunta "Em quanto tempo o "Enxame Voador" vai formar uma "nova" colmeia?", a Figura a seguir apresenta os dados de alguns valores que foram simulados para Situação-Problema trabalhada, tendo em vista que esses dados precisam ser modelados e ajustados de modo que possibilite sua descrição e resolução matemática.

Figura 2. Dados da Situação-Problema

Dados da Modelagem	Valores relativos
Número de abelhas numa família nova	10.000
Postura média de uma rainha	*2.000 ovos/ dia*
Longevidade das operárias	*40 dias*
Período entre postura e nascimento	*21 dias*

Fonte. Acervo do Autor.

2° PASSO: RESOLUÇÃO

Considerando os dados retirados e formulados da situação-problema, o primeiro passo para saber em quanto tempo esse novo enxame irá formar uma nova colmeia é considerar as duas variáveis fundamentais de tempo, as taxas de natalidade e morte das abelhas. A partir das informações sobre o número de abelhas do que contém o "Enxame

Voador" e a longevidade, ou seja, o tempo de vida das operárias, começamos o primeiro passo da resolução através da modelagem fazendo a equidistribuição da idade das abelhas, já que não temos informação sobre o tempo de vida de cada uma. Então, temos a Taxa Média Diária de Mortalidade das abelhas operárias no "Enxame Voador":

$$\frac{10.000}{40} = 250$$

Educação Matemática (Vol. 4)
ISBN: 978-65-5222-068-4

Durante todo o processo de resolução e de transposição das situações numa linguagem natural para uma linguagem matemática novos conceitos são desenvolvidos. Após a obtenção da taxa média de mortalidade das abelhas do enxame por dia (250), iremos calcular e mensurar a diminuição da população de abelhas (10.000) durante os dias do período de postura até o nascimento de novas abelhas (21 dias).

Sabendo que o período compreende um espaço de 20 dias até que novas abelhas nasçam, o conceito introdutório de função surge quando expressamos a relação entre a população inicial de abelhas e a taxa média de mortalidade por dia para determinar a dinâmica populacional das abelhas até o último dia do período de postura. Para isso, consideremos a função através da equação dentre $P(0)$, sendo a população inicial de abelhas assim que elas se alojam, e a atenuação da quantidade de abelhas ao decorrer do tempo dado em dias.

Figura 3. Dinâmica Populacional das Abelhas: Parte 1

Tempo	Função – Modelo 1	População/ dia
Momento inicial	$P(0) = 10.000$	10.000
1° dia	$P(1) = 10.000 - 1(250)$	9.750
2° dia	$P(2) = 10.000 - 2(250)$	9.500
...	...	...
20° dia	$P(20) = 10.000 - 20(250)$	5.000

Fonte. Acervo do Autor.

Através dessa representação inicial, algebricamente, podemos aprofundar o conceito de função e generalização de uma equação de uma variável para uma Função Polinomial do 1° Grau, por meio da formalização obtemos a seguinte expressão:

$$P(t) = 10.000 - t(250)$$

Ou para a expressão que mais se assemelha com uma característica da Função Polinomial do 1° Grau $f(x) = ax + b$, com a e b reais e a diferente de zero, a expressão é:

Educação Matemática (Vol. 4)
ISBN: 978-65-5222-068-4

$$P(t) = -250\,t + 10.000$$

Com isso, ideias conceituais sobre Domínio, Contradomínio e imagem podem ser abordadas de forma exploratória devido as condições da Situação-Problema. Veja, se o modelo utilizado para resolver o primeiro passo do problema é uma Função Polinomial do Primeiro Grau que descreve o comportamento de decrescimento de vida útil de abelhas durante o período de tempo dado em dias, em qual conjunto matemático se enquadra o domínio da função, ou seja, em qual conjunto matemático se enquadram os numerais que *t* (tempo) pode assumir na equação? Outro questionamento é em qual/quais conjuntos pertencem os valores resultantes dessa função?

Figura 4. Variáveis e Variação da Situação-Problema

Variáveis	**Variação**
Tempo	$0 \leq t \leq 21$
População	10.000 – 5.000

Fonte. Acervo do Autor.

Diante da *Figura 4* percebemos que o modelo da Função que descreve a Dinâmica Populacional das abelhas possui um Conjunto Domínio limitado, compreendido entre os números naturais e que o Conjunto Imagem é limitado e discreto.

Além disso, podemos estender essas representações dispondo a população das abelhas, durante cada dia do período de postura, em rol e evidenciar os conceitos de sequência ou sucessão, como segue:

$$P: \{10.000,\ 9.750,\ 9.500,\ \ldots,\ 5.250,\ 5.000\}$$

Através de uma análise e discussão sobre esta sequência, podemos deduzir que a diferença entre um termo e seu sucessor é sempre constante, e essa observação traz à tona um conceito matemático relacionado, a Sequência Aritmética ou também nomeada por Progressão Aritmética.

ISBN: 978-65-5222-068-4

Veja, seja a_1 a população inicial (10.000), *r*a taxa de mortalidade/dia (−250) e *t*o tempo de (*n*−1), obtemos uma expressão característica do termo geral de uma progressão aritmética.

$$an = a_1 + (n-1)\, r$$

Com isso, temos mais uma conexão a pensar e aplicar, o conceito de Sequência ou Progressão pode ser facilmente aplicado nessa atividade de modelagem. E assim, pela situação- problema, consolidamos que uma sequência é uma função $f(n)$ cujo domínio é os naturais, porém, outra possibilidade pode ser mencionada, pois, se considerar o tempo não em dia, de forma discreta, mas sim de forma contínua teremos um belo exemplo para apresentar função real, em particular função polinomial de grau n.

Com isto, vemos que mesmo com a amplitude de conceitos e explorações já feitas ainda não finalizamos a resolução do problema, tendo em vista que com esses dados apenas respondemos a dinâmica populacional dentro do espaço tempo de vinte dias, que é o período em que as operárias estão trabalhando antes do nascimento dos ovos colocados. Com a informação de que a longevidade das abelhas já existentes é de quarenta dias, ainda nos falta investigar o caso compreendendo os dias restantes, que varia desde o 21° dia ao 41° dia, e os dias futuros desse novo “enxame voador”.

Figura 5. Dinâmica Populacional das Abelhas: Parte 2

Tempo	Função – Modelo 2	População/ dia
20° dia	$P(20) = 5.000$	5.000
21º dia	$P(21) = 5.000 - 250 + 2.000$	**6.750**
22º dia	$P(22) = \mathbf{6.750} - 250 + 2.000$	**8.500**
23º dia	$P(23) = \mathbf{8.500} - 250 + 2.000$	
...	...	...
t° dia	$P(t) = 5.000 + (t-20)\, 1750$	x

Fonte. Acervo do Autor.

Educação Matemática (Vol. 4)
ISBN: 978-65-5222-068-4

Através da figura acima, percebemos que a partir do 21° dia o resultado da postura dos ovos começa a mudar a rota da dinâmica populacional, pois além da morte diária, em média, de 250 abelhas operárias nascem mais 2.000 novas abelhas para formar o enxame. Algebricamente, temos que a população diária de abelhas será dada pela população do dia anterior menos as que morrem mais as que nascem.

Nessa perspectiva, uma exploração dessa representação acima é a formalização da função, constituindo assim o segundo modelo utilizado nessa atividade de modelagem para descrever o novo comportamento populacional, dessa vez de crescimento.

$$P(t) = 1750t - 30.000, \ para \ 21 \leq t < 41.$$

Ou seja, esse modelo descreve o comportamento populacional do enxame durante os dias de nascimento das novas abelhas até o 40º dia que é o período final de longevidade das abelhas adultas já existentes, assim como foi mostrado nos dados simulados.

Após os 40 dias teremos um novo modelo para descrever a situação, pois a partir do 41° dia não morrem mais abelhas, tendo em vista que o período de longevidade das abelhas já existentes no enxame inicial terminou e que agora só contaremos com as abelhas novas que nascem a cada dia, o que garante um crescimento maior que o da situação anterior. Em outras palavras, a novo modelo que descreverá a situação, pelo menos, nos próximos vinte dias, contará com a população do 40° dia mais 2.000 a cada dia seguinte, dado pela função a seguir:

$$P(t) = 40.000 \_ (t-40)\ 2.000, \ para \ 41 \leq t \leq 60.$$

Além disso, temos ainda que pensar que o ciclo continua, “o carrossel nunca para de girar”, ou seja, a partir do 61° dia devemos considerar que passam a morrer as operárias que nasceram no 21°, pois se completam os

Educação Matemática (Vol. 4)
ISBN: 978-65-5222-068-4

40 dias de longevidade, no entanto, o nascimento continua, dessa forma, temos:

Figura 6. Dinâmica Populacional Constante

Tempo	Função Constante	População/dia
60° dia	80.000	80.000
61° dia	$P(61) = 80.000 - 2.000 + 2.000$	80.000
62° dia	$P(62) = 80.000 - 2.000 + 2.000$	80.000
t° dia	$P(t) = 80.000$	80.000

Fonte. Acervo do Autor.

Divergindo dos modelos anteriores esse apresenta uma função constante, ou seja, como a quantidade de mortes é equivalente à de nascimento por dia, temos uma função que descreve um comportamento permanente.

3° PASSO: INTERPRETAÇÃO:

Segundo Biembengut (2003), enquanto a fase de resolução é composta por formulações, hipóteses, métodos e procedimentos, a Interpretação é o momento de avaliação, um ponto essencial e característico de uma atividade sob a perspectiva da Modelagem Matemática como estratégia de ensino, pois além de apenas obter um resultado vazio ou totalmente quantitativo, avaliar e analisa-lo se mostra mais importante quando se refere a uma atividade de investigação e construção para responder um problema. Sendo assim, essa fase consiste na interpretação qualitativa dos modelos utilizados e do resultado, de modo a garantir e validar as representações matemática associadas a situação trabalhada.

Neste momento, os alunos participantes são levados a uma reflexão discursiva sobre a problematização e sobre os procedimentos e conceitos matemáticos utilizados. De acordo com o exposto, de modo geral, percebemos que esta atividade sobre a Dinâmica Populacional das Abelhas teve quatro pontos de investigação e validação, são eles:

ISBN: 978-65-5222-068-4

- **Modelo 1** ($P(t) = -250\,t + 10.000$): O primeiro modelo utilizado se trata de uma Função Polinomial do 1° Grau, a qual foi introduzida e discutida conforme suas características algébricas, explanando suas outras nomeações como Função Afim, Função Linear e Constante através de sua Lei de Formação $f(x) = ax+b$e especificidades quanto ao seu Conjunto Domínio e imagem, mas que através da atividade em modelagem pudemos explorar suas conexões com outros tópicos matemáticos e validar a função como um modelo eficaz para descrever a dinâmica populacional das abelhas durante os primeiros 20 dias, na qual é possível observar uma diminuição gradativa da população. Em termos algébricos vemos que há uma taxa média de mortalidade, cuja razão é de 250 por dia e, por esse motivo, se trata de uma função ou sequência decrescente (taxa negativa).
- **Modelo 2** ($P(t) = 1750\,t - 30.000$): Já o segundo modelo utilizado descreve uma mudança de comportamento, pois a partir do 21° dia até o 41° a população continua morrendo na taxa média de 250 por dia, porém, devido ao fim do período de postura dos ovos, começam a nascer 2000 abelhas por dia, obtendo assim uma taxa de sobrevivência de 1750 a cada dia, ou seja, uma função ou sequência crescente (taxa positiva).
- **Modelo 3:** ($P(t) = 40.000 + (t-40)\,2.000$): Enquanto o terceiro modelo apresenta um comportamento de crescimento ainda maior que o modelo 2, pois a partir do 41° até 60° não há mais morte das abelhas operária, portanto, apenas nascimento numa razão de 2.000 abelhas/dia. Por esse motivo, o modelo descreve uma função ou sequência, também crescente (taxa positiva).
- **Modelo 4:** ($P(t) = 80.000$): Por fim, o terceiro e último modelo apresenta uma das possibilidades de comportamento de uma Função Polinomial do 1° Grau, pois o enxame já está estabilizado, sendo assim, apesar de perder 2.000 abelhas/dia nascem também esse mesmo quantitativo de abelhas. Portanto, como a taxa de morta-

ISBN: 978-65-5222-068-4

lidade é igual a de nascimento, a população permanece a mesma, ou seja, o modelo descreve uma função ou sequência constante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, o presente estudo evidenciou que é plenamente possível construir e formalizar propostas pedagógicas que tornem o ensino e a aprendizagem da Matemática uma experiência dinâmica, acessível e significativa. No contexto específico dos conceitos algébricos de Polinômios e Funções Polinomiais, sobretudo as de primeiro grau, constatou-se que o uso de metodologias ativas e estratégias contextualizadas amplia as possibilidades de compreensão do conteúdo, permitindo ao estudante transitar por diferentes caminhos cognitivos rumo à construção do conhecimento.

A experiência revelou, ainda, que a Modelagem Matemática, quando compreendida como metodologia de ensino e não apenas como técnica, se consolida como uma potente ferramenta de mediação pedagógica. Ela potencializa o engajamento discente e estimula o desenvolvimento de competências como a participação ativa, a interação social, a criatividade, a curiosidade investigativa e o raciocínio lógico-científico — aspectos fundamentais para uma aprendizagem verdadeiramente emancipadora. Essa constatação se mostrou evidente tanto no âmbito da Educação Básica quanto em níveis mais avançados, como o Ensino Superior, reafirmando a versatilidade e a relevância dessa abordagem para a formação matemática em diferentes contextos.

Outro aspecto de destaque neste trabalho foi a discussão sobre o ensino de Funções Polinomiais e suas múltiplas conexões com outros tópicos matemáticos. A partir da resolução da situação-problema proposta, foi possível não apenas aprofundar conceitos elementares, como domínio, contradomínio e imagem, mas também explorar as relações intrínsecas entre equações e funções, incógnitas e variáveis, evidenciando a natureza interdependente desses conceitos. Além disso, emergiram conexões fér-

ISBN: 978-65-5222-068-4

teis com conteúdos como Sequências e Progressões Aritméticas, Razão e Proporção, Geometria Plana, Geometria Analítica e Trigonometria, especialmente quando a análise gráfica foi incorporada à discussão.

Essa articulação entre temas matemáticos, frequentemente tratados de maneira fragmentada nos currículos, reforça a necessidade de um ensino que valorize o diálogo entre os diferentes campos do saber, permitindo que o aluno perceba a Matemática como um sistema integrado, vivo e em constante movimento. Nesse sentido, espera-se que este trabalho inspire outros pesquisadores e professores a olharem para a Matemática não como um conjunto de regras abstratas, mas como uma linguagem para compreender e transformar o mundo, promovendo uma aprendizagem que seja, ao mesmo tempo, rigorosa, humana e significativa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; BORSSOI, A.H. **Modelagem Matemática e aprendizagem significativa: uma proposta para o estudo de equações diferenciais ordinárias**. Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 6, n. 2, 2004.

BASSANEZI, R.C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia.** São Paulo: Editora Contexto, 2002.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**, 3ª ed. São Paulo. Contexto, 2006.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 99-112.

BIEMBENGUT, Maria Salett. HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. 3. ed. – São Paulo: Contexto, 2003.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem matemática e implicações no ensino e na aprendizagem de matemática**. 2. ed. – Blumenau: Edfurb, 2004

ISBN: 978-65-5222-068-4

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática.** São Paulo: Summus; Campinas: Ed.da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica.** Campinas, SP: Papirus, 2003.

MENEZES, Luiz Carlos de. Como o professor vê a educação. **Revista Nova Escola**. São Paulo, p.35: Novembro, 2007.

PASQUETTI, Camila. **Proposta de aprendizagem de polinômios através de materiais concretos**. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Ciências Exatas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2008.

SEGALIN, Terezinha; GRANDO, Neiva Ignês. **Conceitos algébricos no ensino fundamental: apropriação de significados.** Passo Fundo: UPF, 2005.