

APLICAÇÕES DE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU: matemática e formação cidadã

Anna Karolina Boller Leal¹
Eluísa Andréia Nerling²
Luã Gabriel Martini dos Reis³
Angelo Fernando Fiori⁴
Pedro Augusto Pereira Borges⁵

INTRODUÇÃO

O Núcleo de Matemática do PIBID/UFFS/Chapecó têm se constituído como um espaço de formação de professores, no qual a pesquisa, o diálogo, os estudos individuais, os seminários, as conversas sobre as práticas pedagógicas, são fundamentais para a formação do licenciando.

O presente trabalho é um relato do que foi elaborado nesse ambiente e consiste na proposição de atividades de ensino sobre aplicações da equação de 1º grau, tópico do plano de ensino do 7º ano do Ensino Fundamental II da Escola Estadual Bom Pastor, do Município de Chapecó, na qual ocorre parte das práticas pedagógicas do Núcleo no corrente ano. Os objetivos iniciais do planejamento são: revisar e desenvolver habilidades com a linguagem algébrica e mostrar aplicações das equações de primeiro grau.

Na seção de Metodologia, é descrito o modo de elaboração e análise das atividades propostas, que segue a ideia de imaginação pedagógica de Skovsmose (2015). Elementos sobre as potencialidades da Álgebra em aplicações e dessas na formação técnico-científica dos educando, são descritos na seção de Fundamentos Teóricos. A partir dessas orientações, foram elaboradas duas atividades de ensino, uma para revisar conceitos necessários para aplicação e outra de modelagem, apresentadas e analisadas nas seções de Descrição das Atividades e Considerações Finais, respectivamente.

METODOLOGIA

As concepções de objeto de pesquisa em educação, não necessariamente se limitam à análise de fatos observados em ambientes escolares. Skovsmose entende “[...] que uma multiplicidade de formas de ver a realidade seja legítima e duvida que qualquer perspectiva suprema possa estabelecer a “objetividade”!”. (SKOVSMOSE, 2015, p. 70). Para ele, a

¹ Graduanda no Curso de Matemática-Licenciatura, UFFS, Chapecó, SC, annaknae15@gmail.com;

² Graduanda no Curso de Matemática-Licenciatura, UFFS, Chapecó, SC, eluisanerling@gmail.com;

³ Graduando no Curso de Matemática-Licenciatura, UFFS, Chapecó, SC, senhordouniverso4@gmail.com;

⁴ Professor Supervisor: Mestre, em Modelagem Matemática (Unijuí), Professor efetivo da rede estadual de SC na Escola de Educação Básica Bom Pastor, Chapecó, SC. an@unochapeco.edu.br ;

⁵ Profe. Coordenador/PIBID: Doutor, Universidade Federal da Fronteira Sul, SC, pedro.borges@uffs.edu.br

realidade observada é apenas uma das possibilidades do que ocorreu: “[...] pesquisa inclui não somente um estudo de “o que é” ou “o que é construído”, mas também um estudo de “o que não é” e “o que poderia ser construído” (SKOVSMOSE, 2015, p. 70). Assim, pesquisar o ambiente escolar como algo que pode ser construído, passa a ser uma alternativa ousada de construir realidades, já que “o que poderia ter tido como certo, digamos, em termos de tradições educativas, não são necessidades de ensino, mas contingências.” (SKOVSMOSE, 2015, p. 76). Especificamente sobre a pesquisa do ambiente escolar, dá a liberdade de imaginar situações de ensino e delinear espaços e momentos de aprendizagem. O autor chama isso de “situação imaginada”, ou de modo mais geral, de “imaginação pedagógica”. (SKOVSMOSE, 2015, p. 74 e 75, respectivamente).

As atividades de ensino propostas neste trabalho foram concebidas como um exercício de imaginação pedagógica, pela interação entre pibidianos, supervisor e coordenador do Núcleo. Buscando tornar o imaginado mais próximo do real, os autores aplicaram as atividades para os demais pibidianos do Núcleo, como um laboratório de ensino, o que resultou em um seminário, no qual foram expostos diferentes pontos de vista, que melhoraram a compreensão sobre a pertinência da aplicação da proposta no Ensino Fundamental. Um extrato do material produzido é apresentado e analisado nas próximas seções, com relação aos seguintes tópicos:

I – Tipos de matemática aplicada: Aplicações textuais e modelagem.

II – Modelagem e a formação do cidadão.

O primeiro, refere-se aos tipos de problemas e situações, e tem a finalidade de evidenciar as efetivas contribuições desses para o desenvolvimento da capacidade de aplicar matemática. O segundo, refere-se às contribuições das atividades para a formação cidadã, entendida como as relações dos alunos, como atores envolvidos em relações sócio-econômicas.

REFERENCIAL TEÓRICO

A matemática praticada na modelagem tende a ser o que Davis e Hersch chamam de matemática algorítmica: “[...] uma ferramenta para resolver problemas.” (DAVIS e HERSCH, 1985, p. 215). De fato, ao fazer aplicações, matemáticos, físicos, engenheiros e outros cientistas, admitem as estruturas matemáticas como verdades já demonstradas e apenas as utilizam para descrever o real. Mas “Que aplicações da matemática têm utilidade ordinária? A resposta para essa pergunta, tem obviamente grandes implicações sobre a educação, a preparação de textos e a pesquisa.” (DAVIS e HERSCH, 1985, p. 113). A Modelagem na Educação Matemática (MEM) busca essas utilidades ordinárias (a receita de pastéis é uma delas), como estratégias de significação dos conceitos matemáticos.

A significação de conceitos na escola não é um simples procedimento para tornar a matemática mais agradável ou concreta. Como afirma Saviani, ao argumentar sobre o conhecimento escolher,

“[...] é preciso levar em conta que os conteúdos culturais são históricos e o seu caráter revolucionário está intimamente associado à sua historicidade. Assim, a transformação da igualdade formal em igualdade real está associada à transformação dos conteúdos formais, fixos e abstratos, em conteúdos reais, dinâmicos e concretos.”
(SAVIANI, 1999, p. 74).

Nesse sentido, a MEM se constitui uma alternativa promissora, ao empregar os conceitos formais para entender e programar ações sobre setores da realidade presente dos educandos. Assim, o funcionamento do mundo físico, da economia, das relações sociais, das instituições tornam-se objetos de conteúdos reais a serem estudados.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

As atividades de ensino foram propostas como Aplicações das Equações de 1º grau, tópico constante no programa de ensino do 7º ano do Ensino Fundamental II.

Atividade 1 – Sondagem e revisão

Um Quiz será aplicado para identificar possíveis dificuldades dos alunos com relação ao uso de expressões algébricas em problemas simples. A partir do observado, serão propostos problemas textuais com temas geométricos, aritméticos e de significados externos à matemática, tais como receitas, preços, custos, velocidade, consumo de gasolina, nos quais ocorra a identificação de variáveis, a expressão na forma de equação e a resolução.

Atividade 2 – Modelagem de um empreendimento econômico

A atividade consiste na modelagem matemática de um empreendimento de produção e comercialização. Inicialmente, solicita-se aos alunos, que tragam receitas de suas famílias, sobre a elaboração de massas e doces, como por exemplo, bolos, bolo no pote, brigadeiro, beijinho, trufa, pé de moleque, cocada, pastéis, entre outros. Os alunos escolherão uma das receitas para ser efetivamente executada como um empreendimento comercial, com planejamento de produção e venda, visando a arrecadação de determinado lucro, a ser utilizado em alguma viagem, festa ou qualquer finalidade de interesse dos alunos.

O problema de modelagem proposto é determinar o número de unidades do produto (n) a ser produzido e comercializado, para que se obtenha um lucro total (LT), estimado. Os alunos serão incentivados a desenvolver soluções em grupos.

Como as receitas, geralmente, são escritas em linguagem adaptada para quem vai executá-las em ambiente doméstico, para determinar o n , é necessário conhecer as Despesas (D) de produção e as Receitas (R), que é o capital proveniente das vendas. As despesas por unidade produzida, podem ser calculadas partindo das informações da receita e transformando as unidades dos ingredientes, em unidades comerciais. Com uma balança, aplicação de regras de três e algumas operações, os alunos darão conta dessa tarefa. Os preços dos ingredientes podem ser pesquisados em mais de um mercado, com o objetivo de fazer uma estratégia de compra e minimização de custos.

A soma dos custos dos ingredientes, dividida pelo número de unidades previsto na receita, dá a despesa a Despesa Unitária (Du). O Lucro (L) é definido de acordo com o projeto dos alunos. O preço de venda (p) pode ser determinado através de uma pesquisa na cantina e/ou em confeitarias próximas à escola e será um valor conhecido. A Receita (R), depende do número n de unidades produzidos/vendidos e pode ser expressa como $R = p \cdot n$. Assim, subtraindo as Receitas e as Despesas para n unidades, tem-se o Lucro. É possível que os alunos implementem uma Solução Particular, para valores específicos de Du , L e R , subtraindo Receitas e Despesas e dividindo o resultado (Lucro) pelo preço p de venda. Provavelmente, os alunos representem os cálculos separadamente e apliquem as operações intuitivamente. Nesse processo, eles produzem algum tipo de representação simbólica.

Uma Solução Algébrica, no entanto, pode ser incentivada. Considerando que a despesa total é o produto da despesa unitária pelo número de unidades, tem-se:

$$DT = n \cdot Du \quad (1)$$

De modo semelhante, a receita (R) pode ser determinada pela Equação (2).

$$R = n \cdot p \quad (2)$$

O Lucro (L) é a diferença entre R e DT , como mostra a Equação (3).

$$L = R - DT \quad (3)$$

Substituindo as Equações (1) e (2) na Equação (3), tem-se,

$$L = n \cdot p - n \cdot Du = n(p - Du) \quad (4)$$

Usando fatoração e as propriedades das equações na Equação (4), tem-se,

$$n = \frac{L}{p - Du} \quad (5)$$

As soluções Particular e Algébrica, são equivalentes. No entanto, a Solução Algébrica é mais prática, porque se obtém o valor de n para qualquer valor de L , p e Du , sem repetir todo o processo. Com essas formulações é possível planejar o empreendimento para qualquer lucro

almejado e variações nos preços de mercado. Assim, a fabricação e a venda dos produtos podem ser executadas, verificando se o lucro pretendido foi realmente obtido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das atividades de ensino permite observar as seguintes questões:

1. As atividades contemplam os objetivos propostos de revisar conceitos e mostrar aplicações de equações de 1º grau. Os problemas de revisão, mesmo mecanicamente, são um passo inicial de representação. Porém, é na modelagem, interpretando um problema não textual com significados reais, que se faz o uso da linguagem simbólica, escolhendo-se uma incógnita (n), nomeando-se variáveis (p , PV , R , DT , Du e L) e empregando operações com expressões algébricas para obter o valor da incógnita.
2. As aplicações efetivas da matemática em problemas reais, entende-se, sejam ao menos em parte, o que Saviani (1999) chama de conteúdos reais, dinâmicos e concretos, uma vez que descrevem setores da realidade e mantêm sua estrutura formal como conhecimentos científicos (definições e propriedades). Ensiná-los na Escola Básica, respeitando as condições cognitivas dos educandos, é democratizar o conhecimento que é da humanidade.
3. A modelagem proposta também propicia a vivência e a reflexão sobre questões sócio-econômicas. Noções de elaboração de produtos, planejamento, comercialização, mercado, conceitos de economia e empreendedorismo, fazem parte de um setor da sociedade próprio do cidadão comum. Em modelos futuros pode-se aprofundar essas noções, com a reflexão sobre o significado dos impostos e a função do Estado na organização da economia.

Palavras-chave: Equações; Formação de professores; Modelagem matemática; Aplicações; Formação cidadã.

AGRADECIMENTOS

Aos pibidianos do Núcleo PIBID/UFFS/Matemática/Chapecó.

REFERÊNCIAS

DAVIS, P. J.; HERSH, R. **A experiência matemática**. Rio de Janeiro: F. Alves, 1985.

SKOVSMOSE, O. Pesquisando o que não é, mas poderia ser. In: D'AMBRÓSIO, B. S.; LOPES, C.E. (Org). **Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática**. Campinas/SP: Mercado de Letras, 2015. p. 63–90.

SAVIANI, D. **Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política**. 32ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.