

CONHECIMENTO MATEMÁTICO PARA O ENSINO: UM ESTUDO A PARTIR DA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS

CARLOS EDUARDO DOS SANTOS LUCAS¹
ANDREA MORGADO⁶:

¹Universidade Federal de Pelotas – dudulucas123813@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – andrea.morgado@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Os conhecimentos necessários para o ensino são objeto de estudo e investigações no campo do conhecimento profissional docente nas distintas áreas de atuação do professor. No caso específico do professor de Matemática, destacamos a teoria de BALL; THAMES; PHELPS (2008) denominada Conhecimento Matemático para o Ensino (*Mathematical Knowledge for Teaching* – MKT). Nesse artigo, os autores dividem sua teoria nos seguintes domínios: Conhecimento dos Temas (*Subject Matter Knowledge* - SMK), subdividido em Conhecimento Comum do Conteúdo (*Common Content Knowledge* - CCK) e Conhecimento Especializado do Conteúdo (*Specialized Content Knowledge* - SCK); Conhecimento Didático do Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge*), subdividido em Conhecimento sobre Aprendizagem (*Knowledge of Content and Students* - KCS), Conhecimento sobre Ensino (*Knowledge of Content and Teaching* - KCT) e Conhecimento do Currículo (*Knowledge of Curriculum* - KC).

Nas convicções de BALL; THAMES; PHELPS (2008), o Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK) é o conhecimento matemático esperado de um adulto que tenha terminado o ensino básico e o Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK) é o conhecimento matemático além do esperado de um adulto que tenha terminado o ensino básico, tal como interpretar estruturas matemáticas, avaliar algoritmos, saber utilizar distintas representações matemáticas e ter domínio de definições e demonstrações que servem de base para o uso de determinados resultados. Ainda de acordo com os autores citados, o Conhecimento sobre Aprendizagem (KCS) é o conhecimento sobre as diferentes formas que os alunos aprendem, o Conhecimento sobre Ensino (KCT) é o conhecimento acerca dos variados modos de ensinar algum conteúdo e o Conhecimento do Currículo (KC) é o conhecimento da gama completa de programas projetados para o ensino de assuntos e tópicos específicos em um determinado nível.

Como uma aplicação da teoria de BALL; THAMES; PHELPS (2008), o presente trabalho apresenta um relato de uma atividade realizada pelos discentes matriculados na disciplina de Aritmética, ofertada pelo curso de Licenciatura em Matemática Diurno, no semestre 2024/1, da Universidade Federal de Pelotas. Nesta atividade, os alunos escolheram um tópico de Ensino Fundamental ou Médio que estivesse vinculado a algum conteúdo visto na disciplina e, a partir dessa escolha, realizaram uma análise orientada de livro didático que estivesse em consonância com o tópico estabelecido. Nesse resumo, quando nos referirmos a teoria de Conhecimento Matemático para o Ensino utilizaremos as siglas mencionadas anteriormente.

2. ATIVIDADES REALIZADAS

Na disciplina de Aritmética, ofertada pelo curso de Licenciatura em Matemática Diurno, no semestre 2024/1, da Universidade Federal de Pelotas, o qual o autor deste trabalho atuou como monitor, foi proposto pela docente que ministrava a disciplina aos

seus alunos uma atividade de análise de livro didático. Essa atividade foi fundamentada a partir da teoria MKT de BALL; THAMES; PHELPS (2008).

A atividade proposta pela docente foi organizada em três etapas. Na etapa 1, os alunos escolheram um tópico do Ensino Fundamental ou Médio que estivesse relacionado a algum conteúdo visto na disciplina cuja ementa trata de “Números Inteiros. Algoritmo da divisão. Numeração. Máximo Divisor Comum. Mínimo Múltiplo Comum. Teorema fundamental da aritmética. Congruência. Equações Diofantinas. Inteiros Módulo n” (UFPEL, 2019). A partir dessa escolha, os discentes explicaram como o conteúdo da disciplina embasa o conhecimento necessário para trabalhar com o tópico do Ensino Fundamental ou Médio. O objetivo dessa etapa foi relacionar os subdomínios CCK e SCK do domínio SMK, pois de acordo com BALL; THAMES; PHELPS (2008), ensinar também envolve conhecer as justificativas para procedimentos, significados para termos e explicações para conceitos. Na etapa 2 os alunos selecionaram um livro didático que abordasse o tópico escolhido na etapa 1. Na etapa 3 os discentes analisaram como o livro didático apresentava o conteúdo indicado na etapa 1. Foi sugerido aos alunos que seguissem um roteiro previamente fornecido pela professora da disciplina, adaptado a partir dos critérios de seleção de livros do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD, 2007). O objetivo dessa etapa foi relacionar os subdomínios CCK, SCK, KCS, KCT E KC ao processo de análise de um livro didático.

No presente trabalho, foi feita a análise da atividade de cinco discentes matriculados na disciplina. É importante citar que foi repassado aos alunos um termo de consentimento livre e esclarecido para que os dados da atividade fossem divulgados. Assim, suas identidades não serão reveladas e vamos nos referir a eles, de forma completamente aleatória, por P1, P2, P3, P4 e P5. Nessa análise, elencamos os conteúdos escolhidos pelos discentes e algumas colocações obtidas nas etapas 1 e 3. Com relação a etapa 2, optou-se por não citar os referenciais utilizados pelos alunos neste trabalho, pois aqui não está sendo evidenciada a análise do livro pelos alunos, mas sim como os Conhecimentos apontados por BALL; THAMES; PHELPS (2008) podem ser aplicados em sala de aula com os alunos de licenciatura.

Seguem algumas questões do roteiro que serão importantes para análise:

- a) Ao apresentar o Tópico, existe a articulação com conhecimentos prévios ou posteriores? Por quê? – Essa questão está articulada aos subdomínios SCK, CCK e KC.
- b) O desenvolvimento do conteúdo apresenta alguma inconsistência? Por quê?
- c) O desenvolvimento dos exercícios apresenta alguma inconsistência? Por quê? – As questões (b) e (c) estão articuladas aos subdomínios SCK e CCK.
- d) Como são os exercícios propostos? Por exemplo, baseiam-se em problemas com discussões de estratégias de resolução que não sejam únicas? - Essa questão está articulada aos subdomínios KCT e KCS.

Entre as cinco atividades analisadas, quatro focaram em tópicos sobre o conceito de divisibilidade. Entre os trabalhos desses quatro alunos, P1 tratou especificamente dos múltiplos e divisores de um número natural, e P3, P4 e P5 trataram também dos conceitos abordados por P1 e acrescentaram os conceitos de número primo, máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum e os critérios de divisibilidade. O aluno P2 tratou de Progressão Aritmética. É importante ressaltar que os tópicos elencados pelos alunos P1, P3, P4 e P5 estão diretamente relacionados a caracterização da disciplina. Os tópicos sobre divisibilidade que estão na ementa são alguns dos conteúdos vistos no sexto ano do Ensino Fundamental de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Um fato interessante é que o aluno P2 não tratou de um tópico específico da ementa, mas de uma consequência do Primeiro Princípio

de Indução no qual embasa a demonstração de fórmulas importantes quando trabalhamos com Progressão Aritmética.

Com relação a etapa 3, as respostas obtidas na questão (a) indicam que os livros analisados abordavam articulações entre os conhecimentos prévios e posteriores ao mesmo tempo em que ressaltam a importância dessa articulação para possibilitar uma completa compreensão dos tópicos escolhidos, contando, geralmente, com exemplificações de saberes prévios necessários para o trabalho com o tópico abordado. Os trechos a seguir retratam essas considerações:

[...] é de extrema importância que o aluno consiga manipular equações algébricas, pois nem sempre para a resolução de uma PA será somente aplicação de fórmula (P2).

[...] há uma articulação clara com conhecimentos prévios e posteriores, o que é essencial para garantir uma compreensão progressiva e coesa dos conceitos matemáticos (P5).

Os dados obtidos indicam que os professores precisam não só ser capazes de fazer matemática, mas também descompactar os elementos que compõem essa matemática, de modo a entender suas características e a construção lógica de cada conteúdo. Nesse viés, todos os alunos afirmaram não haver inconsistência no desenvolvimento do conteúdo escolhido em cada um dos livros analisados, consideraram lógica e satisfatória a construção apresentada em cada material. O trecho a seguir expressa essas alegações:

[...] a coesão, a clareza das explicações, a organização do conteúdo ao longo do capítulo e a forma como o tema foi abordado demonstram um planejamento eficaz por parte do autor (P3).

Acerca das questões (c) e (d), os cinco alunos afirmaram que seus livros analisados não apresentavam inconsistências nos exercícios. Entretanto, P1, P2, P3 e P4 consideraram os exercícios propostos pouco variados, tendo resoluções básicas advindas da aplicação de fórmulas que, segundo eles, acaba não potencializando o aprendizado dos alunos, enquanto P5 considerou os exercícios satisfatórios, sem fazer grandes considerações acerca dos seus métodos de resolução. Os trechos a seguir exemplificam essas considerações:

A inclusão de exercícios que permitam a exploração de diferentes estratégias é crucial para preparar os alunos para enfrentar problemas matemáticos de forma mais abrangente e adaptativa (P3).

Os exercícios apresentam uma grande variedade, com alguns deles estimulando a colaboração com colegas para que possam raciocinar juntos e alcançar a conclusão (P5).

As questões destacadas do roteiro e as respostas atestam a necessidade do domínio das categorias do Conhecimento Matemático para o Ensino na realização da atividade de análise de um livro didático.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de livros didáticos em aulas de matemática é uma prática comum entre professores da área e, segundo ROSA; RIBAS; BARAZZUTTI (2012), a análise deles é uma tarefa essencial para garantir que o material utilizado no processo de ensino-aprendizagem atenda aos padrões educacionais e às necessidades dos estudantes.

Desse modo, a partir da teoria MKT de BALL; THAMES; PHELPS (2008), buscamos investigar como os domínios Conhecimento dos Temas e Conhecimento Didático do Conteúdo se fazem presentes na análise de livros didáticos, uma das atividades comuns a profissão docente.

Os resultados dessa investigação indicam que ser professor de Matemática e realizar atividades necessárias para a prática docente assim como a análise de um livro didático exigem demandas de conhecimento multidimensionais, geralmente exclusivas ao trabalho dos professores, que precisam ter domínio e capacidade de relacionar esses conhecimentos, muitas vezes rapidamente, o que nos ajuda a compreender a importância da formação adequada do professor, a fim de formar professores proficientes em cada um dos domínios do Conhecimento Matemático para o Ensino e assim minimizar as dificuldades encontradas no cotidiano da profissão e consequentemente melhorar a aprendizagem dos alunos, facilitando o processo de ensino.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALL, D; THAMES, M; Phelps, G. Content Knowledge for Teaching What Makes It Special?. **Journal of Teacher Education**, p.1-12, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Guia de Livros Didáticos PNLD 2008: Matemática**. Brasília, 2007. Acessado em 15 de set. 2024. Online. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Avalmat/pnldapres07.pdf>

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Acessado em 15 de set. 2024. Online. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

ROSA, C; RIBAS, L; BARAZZUTTI, M. ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS. **Encontro Nacional PIBID-Matemática**, Santa Maria, p.1-9, 2012.

UFPEL. Instituto de Física e Matemática. Curso de Licenciatura em Matemática. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Pelotas, 2019. Acessado em 15 de set. 2024. Online. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/mathematicadiurno/files/2020/02/PPC-2019-Matemática-3800.pdf>