

SITUAÇÕES-PROBLEMA E CONTEXTUALIZAÇÃO DE EXERCÍCIOS NOS LIVROS DO PNLD 2021

Erick Seidel Braga Reis ¹
Kelly Cristina Martins Faêda²

RESUMO

A reforma do ensino médio junto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), instituída em 2017 e implementada em 2022 trouxe inúmeras mudanças a educação básica, sendo uma delas a mudança de formatação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), além de enfatizar um ensino transdisciplinar, contextualizado e problematizado, familiarizando com a estratégia de resolução de problemas. Considerando o livro didático o recurso mais disponibilizado, este estudo faz uma análise sobre estes livros do PNLD 2021. Para a análise foi estabelecido um formato para situações-problemas, tendo em vista a subjetividade na diferença entre problemas e exercícios, buscando encontrar situações-problemas, porém percebeu-se um déficit deste tipo de atividades nos livros, assim como uma falta de contextualização, gerando contradições entre a BNCC e os livros didáticos.

Palavras-chave: Resolução de problemas; Situações-problemas; PNLD 2021; Ensino de Física.

INTRODUÇÃO

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tem como objetivo selecionar obras didáticas, pedagógicas e literárias, para assim oferecer às escolas públicas e instituições de educação infantil sem fins lucrativos de forma gratuita em âmbito nacional. De 2012 a 2018 o formato oficial do programa eram coleções de três volumes para cada matéria, sendo repostos por novos editais a cada triênio. Vinda a reforma do ensino médio instituída em 2017 e implementada em 2022, a configuração do PNLD sofreu grandes alterações através da edição PNLD 2021, dividida em cinco objetos.

O Objeto 2 do PNLD 2021 tem como objetivo substituir os volumes de separados de cada disciplina das edições anteriores, trazendo o novo formato do ensino médio de áreas de conhecimento, cada área amparada por coleções de seis volumes, vindo consigo os parâmetros da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que buscam formar cidadãos críticos a partir de uma educação que condiz com o contexto sociocultural nele inseridos. Segundo a BNCC

¹ Graduando do Curso de Física da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG, erickseidel.prof@gmail.com;

² Professora orientadora: Doutora. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC MG, kellyfisica@gmail.com

(Brasil, 2018, p. 16) as escolas devem assegurar que o conteúdo ensinado possa ser associado nas dimensões da ciência, tecnologia, cultura e trabalho.

Uma das grandes questões que os alunos têm sobre as disciplinas cursadas durante o ciclo básico é a utilização do conteúdo passado em suas vivências, onde grande parte é possível, porém existe uma grande importância em torno do processo investigativo no qual pode chamar atenção dos alunos engajando-os a aprender além de trabalhar estrategicamente o currículo de maneira contextualizada e exemplificada de modo transformar os conteúdos significativos, para cada cenário escolar.

Segundo a BNCC:

“[...] poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos (como estimar o consumo de energia de aparelhos elétricos a partir de suas especificações técnicas, ler e interpretar rótulos de alimentos etc.). Tal constatação corrobora a necessidade de a Educação Básica – em especial, a área de Ciências da Natureza – comprometer-se com o letramento científico da população.” (BRASIL, 2018, p. 547).

Dessa forma, espera-se que os livros tenham recursos que auxiliem os professores a trazerem estratégias de ensino favoráveis ao aprendizado, ou seja, é de bom-tom que as tarefas propostas no livro se enquadrem como situações-problemas que sejam contextualizadas de forma aproximarem os alunos dos conteúdos.

Considerando o contexto e os conceitos até aqui, este trabalho busca ter um panorama das atividades dos livros PNLD 2021, além de analisar se há alguma proposta de resolução de situações-problemas nas atividades oferecidas pelo material.

METODOLOGIA

Foram consideradas pesquisas relevantes, como base teórica, aqueles que envolviam resolução de problemas como metodologia de ensino e aprendizagem, análises de problemas com enfoque na contextualização, BNCC e utilização do livro didático nas aulas. Para isso utilizou-se como ferramenta de busca os Encontros de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), os bancos de teses e dissertações, scielo e a Plataforma CAPES de periódicos. A partir disso foram estudados 31 estudos como bibliografia.

Como documento de análise foram escolhidos os livros didáticos das coleções da Editora Moderna, Moderna Plus do PNLD 2021, considerando dentre as coleções os autores que permaneceram, apesar da mudança de formato do PNLD e tendo como escolha final aquela que teve maior tiragem.

A para a análise dos volumes foram definidas algumas condições para a determinar quais as atividades situações-problema além de buscar tarefas contextualizadas, tornando a aprendizagem significativa.

REFERENCIAL TEÓRICO

Apesar do contexto da BNCC, a proposta de ensino baseada em exercícios continua amplamente difundida. Esses exercícios propostos pelo professor têm natureza de caráter mecânico, ou seja, não pedem uma reflexão do conteúdo, apenas aplicar fórmulas no intuito de automatizar e decorar a resolução daquele tipo de exercício (CARDOZO, MENEGHELLI, POSSAMAI, 2018) e infelizmente geralmente é o modelo predominante no recurso didático. No entanto, é importante destacar que os exercícios desempenham um papel crucial na consolidação de conteúdos e no desenvolvimento de competências e habilidades. Eles são fundamentais para a construção do conhecimento e, portanto, não devem ser descartados como abordagem de ensino, mas sim utilizados no momento apropriado, de maneira diferente do modo como geralmente são adotados na sala de aula.

Resolução de Problemas é uma metodologia de ensino e aprendizagem ativa, que a partir de problematizações, tem como função desenvolver a interpretação, o raciocínio lógico, o pensamento reflexivo e imaginação (ANASTASIOU & ALVES, 2009; LEITE & ESTEVES, 2005). No entanto, devido à ambiguidade do termo, existem várias metodologias que os professores consideram como 'resolução de problemas', mas que geralmente seguem um formato expositivo e centralizado no professor. Isso muitas vezes envolve a resolução de exercícios para demonstrar conhecimento previamente apresentado, ou o uso de casos e exemplos que conduzem à reflexão antes da introdução de algum conceito (LEITE & ESTEVES, 2005).

O cenário da BNCC abrange teoricamente a aprendizagem significativa de David Ausubel, que defende a necessidade de fazer ligações do conteúdo ministrado na escola com os conhecimentos prévios do aprendiz. Portanto, ele dá grande importância à aprendizagem, tanto na escola como em suas vivências, pois são elas que servirão de base para futuras aprendizagens, se tornando 'subsunoçores', ou seja, os conhecimentos prévios que facilitam e mantêm o conhecimento (MOREIRA, MASINI, 1982).

Desse modo, problematizações devem ser contextualizadas de acordo com a realidade vivida pelos alunos e alunas da escola. Trazer questões de antigas e distantes da cultura escolar

vivida pode gerar o descontentamento com o conteúdo, por não perceber ‘utilidades’ para o referido assunto. O Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF), comenta em sua apresentação geral da proposta do livro didático:

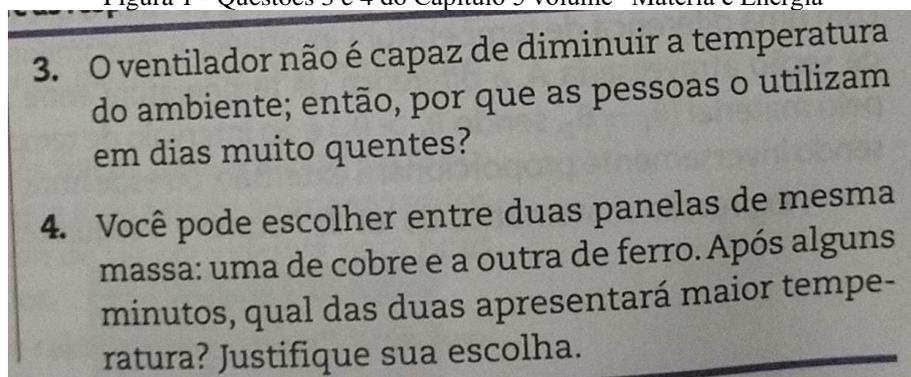
“Uma maneira de evitar esta distorção pedagógica é começar cada assunto da Física pelo desenvolvimento de uma temática e de uma linguagem, comuns ao professor e a seu aluno, contidas no universo de vivência de ambos, e que só o transcenda à medida que se amplie a área comum de compreensão e domínio.” (GREF, 1993, p.16)

Problemas e exercícios, que apesar de terem caráter diferentes, não se pode afirmar de forma absoluta essa separação, pois depende de quem resolve, da tarefa e do engajamento sobre ele (CLEMENT, TERRAZZAN, 2012). Na matemática, por exemplo, os estudantes são confrontados com problemas, que ao primeiro encontro possuem grandes obstáculos por necessitar de novos modelos lógicos para serem resolvidos. No entanto, depois de alguns problemas da mesma natureza, os alunos automatizam o modo de resolução, fazendo com que o problema se transforme em exercício.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sendo assim, como o objetivo do estudo é analisar as atividades propostas no livro, foi estabelecido um formato de situações-problemas, em que a tarefa possui contextualização, um caráter questionador, visando uma contemplação e organização do conteúdo. A resposta não poderia ser encontrada aplicando uma fórmula ou com a simples menção de um conceito, necessitando de uma reflexão própria. Na Figura 1, segue um exemplo de situação-problema (Atividade 3) e um exercício (Atividade 4).

Figura 1 - Questões 3 e 4 do Capítulo 5 volume “Matéria e Energia”



Fonte: Coleção Moderna Plus do PNLD 2021

Enquanto a questão 4 só necessita da explicação de capacidade térmica ou do calor específico, a questão 3 exige não só o conhecimento de transferência de calor, mas também

uma reflexão sobre como esta transferência é facilitada, e porque acontece lentamente sem o ventilador.

Assim, utilizando os parâmetros mencionados, foram analisados os itens nos volumes propostos e obtiveram-se os dados da Tabela 1:

Tabela 1 - Quantidade de atividades e situações-problema na coleção estudada

Conteúdo	Nº de atividades	Nº Situações-problema	Nº Exercícios
Termodinâmica	90	7	40
Mecânica	86	1	37
Ótica e Ondulatória	48	1	20
Eletromagnetismo	39	0	10
Física Moderna	30	2	19
Total	293	11	126

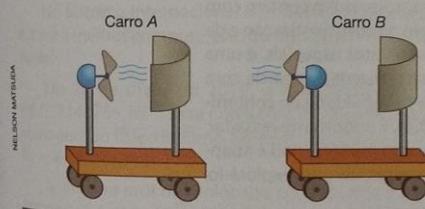
Fonte: Dados da pesquisa

Como mostrado na Tabela 1, foram encontradas apenas 11 (3,75%) situações problemas e 282 (96,25%) exercícios, totalizando 293 atividades, isso evidencia uma carência na metodologia de resolução de problemas, em contradição com o esperado pela BNCC. Também é perceptível uma tendência de haver mais situações-problema sobre termodinâmica e nenhum sobre eletromagnetismo, talvez devido a facilidade de percepção dos conceitos da termodinâmica por serem mais sensoriais.

Durante a pesquisa, houve questões que dificultaram a análise, devido a dois perfis diferentes, um deles consistia em questões problematizadoras, porém fechadas, enquanto o outro perfil envolvia questões complexas, mas que exigiam a aplicação de fórmulas. O primeiro perfil, exemplificado nas Figuras 2 e 3, tratava-se principalmente de itens do ENEM ou vestibulares em geral, que geralmente possuem um caráter mais interpretativo e reflexivo. Esses exercícios podem ser utilizados como exemplos de situações-problema, abordando-os de forma aberta, sem evidenciar alternativas.

Figura 2 e 3- Questão 3 das “Atividades Finais” do Capítulo 11 do volume “Água e Vida”

3. (Enem) Em desenhos animados é comum vermos a personagem tentando impulsionar um barco soprando ar contra a vela para compensar a falta de vento. Algumas vezes usam o próprio fôlego, foles ou ventiladores. Estudantes de um laboratório didático resolveram investigar essa possibilidade. Para isso, usaram dois pequenos carros de plástico, A e B, instalaram sobre estes pequenas ventoinhas e fixaram verticalmente uma cartolina de curvatura parabólica para desempenhar uma função análoga à vela de um barco. No carro B inverteu-se o sentido da ventoinha e manteve-se a vela, a fim de manter as características do barco, massa e formato da cartolina. As figuras representam os carros produzidos. A montagem do carro A busca simular a situação dos desenhos animados, pois a ventoinha está direcionada para a vela.



Com os carros orientados de acordo com as figuras, os estudantes ligaram as ventoinhas, aguardaram o fluxo de ar ficar permanente e determinaram os módulos das velocidades médias dos carros A (V_A) e B (V_B) para o mesmo intervalo de tempo.

A respeito das intensidades das velocidades médias e do sentido de movimento do carro A, os estudantes observaram que:

- $V_A = 0$; $V_B > 0$; o carro A não se move.
- $0 < V_A < V_B$; o carro A se move para a direita.
- $0 < V_A < V_B$; o carro A se move para a esquerda.
- $0 < V_B < V_A$; o carro A se move para a direita.
- $0 < V_B < V_A$; o carro A se move para a esquerda.

Fonte: Coleção Moderna Plus do PNLD 2021

Outro ponto a ser destacado é que 10 atividades foram rotuladas como exercícios, pois, mesmo apresentando obstáculos como organização de informações e passos a serem seguidos, não traziam algum tipo de reflexão a respeito do conteúdo nem uma problematização inicial do caso, como exemplificado na Figura 4.

Figura 4 - Questão do Capítulo 4 do volume “Matéria e Energia”

Aplicando conhecimentos Veja respostas e comentários no Suplemento do Professor.
Registre as respostas em seu caderno.

- Duas opções de aquecedor, um elétrico e outro solar, foram projetadas para uma piscina de 10 mil litros. O aquecedor elétrico tem potência de 5.000 W, e o aquecedor solar de 80 W/m^2 tem potência proporcional à área do aquecedor. Suponha que se deseje aumentar a temperatura da água da piscina de 28°C para 38°C , fornecendo uma sensação de leve calor aos usuários. Considere o valor do calor específico da água de $1 \text{ cal/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$.
 - Quanta energia é necessária nesse processo de aquecimento?
 - Qual é a área mínima do aquecedor solar para que o tempo de aquecimento da água seja equivalente ao tempo gasto pelo aquecedor elétrico?
 - Aposte as vantagens e as desvantagens das duas opções de aquecedor.

Fonte: Coleção Moderna Plus do PNLD 2021

Esse tipo de exercício, apesar de possuir mais de um ponto, os itens “a” e “b” são apenas aplicações de fórmula, a dificuldade reside principalmente em dividir e organizar as informações para saber em qual parte da questão utilizara as fórmulas. Além disso, a parte “reflexiva” não está muito relacionada com o que foi feito na questão. Portanto, esse exercício, apesar de não ser bem utilizado em uma proposta de resolução de problemas, possui um alinhamento com metodologias de estudo dirigido.

A segunda parte da análise foi a quantidade de questões contextualizadas, conforme esperado pela reforma do Ensino Médio. Os dados resultantes podem ser observados na Tabela 2 .:

Tabela 2 - Quantidade de tarefas contextualizadas e sem contexto da coleção

Conteúdo	Nº Questões Contextualizadas	Nº Questões sem contexto
Termodinâmica	40	50
Mecânica	37	49
Ótica e Ondulatória	20	28
Eletromagnetismo	10	29
Física Moderna	19	11
Total	126	167

Fonte: Dados da pesquisa

Segundo a Tabela 2, das 293 tarefas da coleção, 126 (43,00%) são contextualizadas e 167 (57,00%) não são. Embora isso não esteja de acordo com a proposta do Novo Ensino Médio, é um cenário melhor em comparação com a quantidade de problemas. Além disso destaca-se a relevância da linguagem no contexto dessas questões, uma vez que ela atua como um elo mediador do conhecimento assim como o papel desempenhado pelo professor e pelos elementos cognitivos subjacentes (subsunçores). É fundamental que a linguagem seja contextualizada e concisa (MOREIRA, MASINI, 1982).

Dentre esses exercícios sem contextualização, percebe-se que há muitos exercícios de fixação, como análise de gráficos, definição de conceitos e aplicações diretas de fórmulas, mas que também podem ser facilmente contextualizados.

Observa-se, ainda, que o conteúdo que abrange principalmente questões contextualizadas recai nas atividades relacionadas à Física Moderna, como ondas eletromagnéticas e física nuclear. Essas atividades se valem de dispositivos tecnológicos contemporâneos, como celulares, rádio e exames médicos, entre outros. Por outro lado, o Eletromagnetismo apresenta uma menor proporção de questões contextualizadas. Quanto à Mecânica, nota-se que, apesar de uma quantidade considerável de exercícios contextualizados, a maioria ainda segue uma abordagem tradicional, utilizando situações do cotidiano, como o trânsito, como contexto de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou apresentar uma análise dos exercícios de uma coleção de livros do PNLD 2021, com o objetivo de identificar situações-problemas no recurso didático, uma vez que a BNCC propõe como metodologia primária a transdisciplinaridade, contextualização e problematização, que têm uma grande semelhança com a resolução de problemas. A partir da análise, percebeu-se que, apesar da proposta, a quantidade de atividades com essa abordagem é muito pequena em relação ao número total de questões do livro didático. É importante ressaltar que, embora se espere um número maior de situações-problema, também é claro que exercícios de fixação de conteúdo e estudos dirigidos são importantes, mas não devem ser a única estratégia utilizada. Observa-se também que, apesar de haver muitas atividades contextualizadas, a maioria ainda carece de um contexto adequado.

Em relação à análise, é importante enfatizar que o limite entre problemas e exercícios é muito tênue e não pode ser definido de forma precisa, uma vez que depende exclusivamente do sujeito para quem a tarefa é proposta.

É fundamental dedicar-se ao estudo desses materiais, identificando pontos fortes e fracos com base em pesquisas científicas. Por fim, ressalta-se a importância de novas pesquisas sobre esse material, como forma de fornecer feedback ao Objeto 2 do PNLD 2021 e contribuir para o surgimento de novos modelos de livros didáticos, aprimorando cada vez mais o ensino.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate (Org.). Estratégias de ensinagem. Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville: UNIVILLE, 2003. cap. 3. p. 75-106.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CARDOZO, Dionei; MENEGHELLI, Juliana; POSSAMAI, Janaína P.. Concepções dos professores de matemática quanto a utilização de exercícios, situações contextualizadas e problemas. Amaz RECM - Especial Saberes Profissionais do Professor de Matemática, v.14 p.73-87, Mar-Out 2018

CLEMENT, Luiz; TERRAZAN, Eduardo A. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE LÁPIS E PAPEL NUMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA. Experiências em Ensino de Ciências, V.7, No. 2, p. (98-116) 2012

GRAF. Física 2: Física Térmica e Óptica. São Paulo: EDUSP, 1993. v. 2.

LEITE, Laurinda; ESTEVES, Esmeralda. Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na Licenciatura no ensino de Física e Química. In: CONGRESSO GALAICO PORTUGUÊS PSICOPEDAGOGIA, 8., 2005. **Anais [...]**, Braga: CIEed, 2005. p. 1752-1768.

MOREIRA, M. A., MASINI, E. A. F. S. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo, Moraes, 1982.