



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

**Leyele dos Santos Ribeiro**

**O NOVO PNLD E A BNCC: COMPREENDENDO AS MUDANÇAS  
DA ORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL DOS LIVROS DE CIÊNCIAS  
DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Brasília – DF**

**2.º/2021**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

**Leyele dos Santos Ribeiro**

**O NOVO PNLD E A BNCC: COMPREENDENDO AS MUDANÇAS  
DA ORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL DOS LIVROS DE CIÊNCIAS  
DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentado ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Química.

**Orientadora: Patrícia Fernandes Lootens Machado**

**2.º/2021**

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade,  
sem ela tampouco a sociedade muda”.

PAULO FREIRE, 2000

## ***AGRADECIMENTOS***

Primeiramente gostaria de agradecer a minha mãe, Marinalva dos Santos e ao meu irmão, Felipe dos Santos Ribeiro que me deram todo o apoio e compreensão para chegar até aqui e por acreditarem em mim. À professora e minha orientadora, Patrícia Fernandes Lootens Machado, que me deu todo o suporte para desenvolver esse trabalho, diante de todas as dificuldades apresentadas e por todo o conhecimento que pude adquirir nas suas aulas durante a graduação. Aos professores da Divisão de Ensino de Química (DEQ) do Instituto de Química da Universidade de Brasília, pelos ensinamentos valiosos que adquiri com vocês e que levarei não apenas para a carreira profissional, mas também para a vida. Aos meus amigos que estiveram comigo durante essa caminhada árdua e, por fim, a mim, por não desistir e por ter concretizado mais uma etapa.

A todos vocês, meu muito obrigada!

## *SUMÁRIO*

Resumo	6
Introdução	7
Objetivo	9
A Base Nacional Comum Curricular e as Mudanças no Ensino de Ciências	10
O Programa Nacional do Livro Didático e a BNCC	12
Metodologia	16
Resultado e Análise	18
Conclusão	31
Referência	34

## ***RESUMO***

O ensino de ciências possibilita transformar em conhecimento indagações que estejam ligadas aos fenômenos naturais por meio da investigação, a partir do entendimento desses fenômenos. O ensino por investigação pode promover questionamentos, reflexões e a busca por explicações e estes, por sua vez, contribuem para a participação ativa do estudante no processo ensino-aprendizagem. Levando em consideração que esses são alguns aspectos considerados essenciais para o processo de ensino-aprendizagem, inclusive pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC, este trabalho teve como temática uma breve análise sobre como encontra-se a estrutura dos novos livros didáticos, de acordo com os pressupostos tidos como essenciais para o ensino. A análise terá como enfoque a organização estrutural, abordagens metodológicas, avaliações desenvolvidas e atividades sugeridas na obra didática de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Considerando os aspectos defendidos no texto da Base Nacional Comum Curricular, por exemplo: interdisciplinaridade, contextualização, argumentação e investigação. Essa temática se mostra relevante pelo fato de o livro didático ser o principal recurso pedagógico utilizado dentro da sala de aula pelo professor, como apoio para orientar a realização das suas atividades e auxiliar os alunos no processo de aprendizagem. Da análise, depreendemos que as orientações da BNCC, relativas à investigação em Ciências da Natureza, parecem não estar tão claras para os autores dos livros didáticos, pois há aspectos que podem e precisam ser melhorados, como o conjunto de procedimentos a serem repetidos na construção dos roteiros práticos, o desenvolvimento de situações-problemas e práticas de laboratório.

**Palavras-chaves:** Ensino de Ciências, Experimentação, Investigação, Livro Didático.

## INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, s.d.). O intuito da Base é ter um currículo comum para todas as instituições de ensino do país, pois defendem que essa mesma estrutura curricular contribuirá a ajudar a diminuir com a redução de desigualdades existentes dentro das escolas.

Pelo texto da BNCC e as articulações com o Novo Ensino Médio é possível dizer que a minimização de desigualdades é uma ilusão dos “especialistas” que escreveram a última versão deste documento. Isso porque, um documento orientador não consegue dar conta sozinho de todos os aspectos que contribuem para as desigualdades entre alunos de grande parte de escolas públicas em relação à maioria dos que estudam em escolas particulares. Cada instituição de ensino, principalmente em relação às públicas, apresentam contextos particulares e sem investimentos e estrutura que permitem desenvolver adequadamente as próprias diretrizes defendidas na BNCC e no Novo Ensino Médio.

Dessa forma, na versão final da BNCC, é perceptível que a política educacional brasileira traça perspectivas um tanto quanto fora da realidade dos estudantes e das instituições de ensino geridas pelos governos estaduais, municipais e distrital. Com relação às dificuldades enfrentadas por um grande número das escolas públicas brasileiras, destacamos: infraestrutura inadequada, escassez de materiais didáticos, o escasso investimento em formação continuada, falta de professores, sobremaneira na área de Ciências, Química, Biologia e Física.

No entanto, escolas públicas não são sinônimo de ineficiência quando chegam até elas o suporte necessário para a vivência plena do processo educativo e quando são geridos de forma a atender a realidade em que se insere. Segundo Rodrigues, Pereira e Mohr (2019)

Percebemos que não é de hoje que estão sendo feitas mudanças e reformas na educação brasileira com finalidade de gerar um progressivo alinhamento entre objetivos de aprendizagem a serem atingidos pelos estudantes, sistematizados

em matrizes curriculares e a sua avaliação por meio de testes padronizados. Por trás dessas e de outras reformas há ideias falsas, mas infelizmente muito alardeadas, de que a gestão pública é ineficaz, devido à falta de competitividade entre as instituições e indivíduos, que boa educação é aquela voltada para médias altas em exames e que entendem a aprendizagem como um conjunto de competências e habilidades, sistematizadas em matrizes de referência, que devem ser apreendidas pelos estudantes. (p. 4-5).

Diante desses pontos que foram levantados, surgiu o interesse em desenvolver neste Trabalho de Conclusão de Curso uma investigação junto aos atuais livros didáticos aprovados no Programa Nacional do Livro Didático 2021 (PNLD, 2021), na perspectiva de delinear em que medida as alterações estão em consonância com o que preconiza a BNCC. E, nesse sentido, surge a pergunta de pesquisa investigada: Quais as potencialidades e lacunas de um livro didático aprovado no PNLD 2021 para contribuir na promoção de aspectos defendidos na BNCC, tais como a contextualização, a argumentação e a investigação?

Pretendemos analisar a organização estrutural, as abordagens metodológicas, as avaliações e atividades sugeridas nos livros, considerando os aspectos defendidos no texto da Base, como: interdisciplinaridade, contextualização, argumentação e investigação. Pois o livro didático, muitas vezes é o único suporte que o aluno e o professor possuem dentro de sala de aula, como por exemplo, para desenvolver atividades, realizar revisões, e até mesmo estruturar uma aula. Diante da importância que o livro tem para o processo de ensino aprendizagem e com a nova organização do PNLD 2021, surgiu o interesse em compreender como encontra-se a organização de todos esses aspectos e se os livros conseguiram atender as modificações que a Base trouxe para o Novo Ensino Médio.

Como temos limitação de tempo para realização do TCC, escolhemos fazer análise de uma das Coleções aprovadas pelo PNLD 2021, sendo ela a obra Ser Protagonista. A escolha dessa obra foi feita a partir da disciplina Estágio em Regência no Ensino de Química 2 que eu realizei durante a graduação e esta obra era a que o colégio utilizava.



## **OBJETIVO**

### **Geral:**

O objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso consistiu em: analisar a organização estrutural, as abordagens metodológicas, as avaliações desenvolvidas e as atividades sugeridas em uma das obras didáticas de Ciências da Natureza aprovadas no PNLD 2021. Esses aspectos pedagógicos são originários da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Novo Ensino Médio e foram destacados como essenciais para a educação científica.

### **Específico:**

Para alcançar o objetivo geral, entendemos que foi necessário primeiramente:

- estabelecer qual(is) aspecto(s), dentre interdisciplinaridade, contextualização, argumentação e investigação, será(ão) objeto de análise deste TCC;
- avaliar qual(is) da(s) obra(s) aprovada(s) no PNLD 2021 na Área de Ciências e suas Tecnologias será investigada por este trabalho;
- após a escolha da(s) coleção(ões) e dos aspectos destacados, proceder às avaliações a partir de questões delineadas na metodologia.

## **CAPÍTULO 1**

### **A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E AS MUDANÇAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

A Lei 13.415/2017, decorrente de uma medida provisória (MP 746/2016), promoveu muitas alterações na estrutura curricular do ensino médio brasileiro, modificando a Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 1996). A partir desta reforma surgiu o denominado Novo Ensino Médio, definindo uma nova organização curricular para os anos finais da Educação Básica, que objetiva um currículo mais flexível que se conecte à realidade dos estudantes (BRASIL, 2021, s/p.). Segundo o documento orientador, a meta é estimular o “desenvolvimento integral do aluno por meio do incentivo à autonomia e à responsabilidade” (BRASIL, 2017, s/p) e, com isso, melhorar a qualidade do ensino. A autonomia do estudante, neste novo formato do ensino médio, se concretiza pela possibilidade de cada sujeito escolher que caminhos pretende privilegiar na sua formação.

A nova Lei regula que os currículos do ensino médio devem se orientar pelos pressupostos da Base Nacional Comum Curricular - BNCC - que define as aprendizagens fundamentais a serem desenvolvidas pelos alunos no decorrer das etapas e modalidades da educação básica pública e privada. Na Base encontram-se “os conhecimentos essenciais, as competências, habilidades e as aprendizagens pretendidas para as crianças e jovens em cada etapa da educação básica” (BRASIL, s/a) estabelecidas para qualquer escola no território brasileiro.

A BNCC (BRASIL, 2017) propôs mudanças significativas em relação ao ensino praticado até então, por exemplo, a carga horária que foi “ampliada”, em sua totalidade, o Ensino Médio passou de 2400 horas para 3000 horas. As aspas da ampliação da jornada se justificam, pois, houve uma mudança na Formação Geral Básica, que passou a dividir espaço com a Formação Específica. Isso significa, que o total de horas foi dividido entre a formação geral básica, com carga horária máxima de 1800 horas, e a parte flexível, denominados de

itinerários formativos terão uma carga horária mínima de 1200 horas. Cada escola terá “autonomia” para definir como ocorrerá a parte flexível.

Os Itinerários Formativos (IF) podem ser, na realidade, disciplinas, projetos, oficinas, núcleos de estudo, ou qualquer modalidade de trabalho, que os estudantes poderão escolher ao longo de seu curso (BRASIL, s/a). Segundo o documento orientador, os IF têm como intuito oferecer aprofundamento em uma ou mais das quatro áreas do conhecimento - Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas - e/ou Formação Técnica e Profissional.

Um ponto de bastante discussão refere-se à quantidade de itinerários formativos que cada escola deverá oferecer. A Lei 13.415 é vaga quanto ao número de itinerários formativos obrigatoriamente à disposição dos alunos nas quatro áreas do conhecimento. As escolas não serão obrigadas a oferecer todos os cinco itinerários formativos, porém, precisará ofertar pelo menos um. Ou seja, quem realizará a escolha específica do(s) itinerário(s) formativo(s) será a rede de ensino e cabe ao estudante se adequar ao que for ofertado. Assim, questionamos essa “escolha” pessoal do aluno para seu projeto de vida.

Nesse sentido, endossamos que “os alunos farão, no máximo, escolhas entre os itinerários formativos estipulados pelo sistema público de ensino do referido ente federativo” (FERRETI, 2008, p. 5). Consideramos que há inconsistências no texto da própria Lei, pois se as escolas podem oferecer a parte flexível de apenas uma área do conhecimento, não há possibilidade de escolhas pelos estudantes. Portanto, fica incompreensível o que o texto do Novo Ensino Médio traz como desenvolvimento da “autonomia e responsabilidade” dos estudantes, se esta menção está relacionada a possibilidades de escolha pelos alunos. De acordo com Brasil (s/a)

Um currículo que contemple uma formação geral, orientada pela BNCC, e também itinerários formativos que possibilitem aos estudantes aprofundar seus estudos na(s) área(s) de conhecimento com a(s) qual(is) se identificam ou, ainda, em curso(s) ou habilitações de formação técnica e profissional, contribuirá para maior interesse dos jovens em acessar a escola e, conseqüentemente, para sua permanência e melhoria dos resultados da aprendizagem.

Todas as mudanças curriculares relatadas têm como justificativa a elevada evasão escolar que marca a história da educação no país. A hipótese para diminuição da evasão está ancorada na diversidade mais prática trazida pelas atividades a serem propostas nos itinerários formativos. Os idealizadores esperam que alunos e alunas possam descobrir aptidões e ampliar

o leque de possibilidades na escolha de um caminho profissional. Tudo isso poderá contribuir para uma diminuição do abandono escolar.

Outra mudança significativa com a Lei do Novo Ensino Médio foi a implementação da escola de tempo integral, mesmo isso não sendo obrigatório para todas as instituições. Esta Lei incentiva que um número significativo de escolas adote esta modalidade. Mas, ter escolas de tempo integral se faz necessário investimentos e objetivos que levem os alunos a serem sujeitos desse aprendizado, ou seja, que considerem suas singularidades, autonomia, opiniões, capacidades, entre outras. Não basta se preocupar em apenas “tirar o adolescente da rua” e trazê-lo para dentro da escola, mas é necessário que o ambiente escolar atenda aos interesses dos estudantes e que a escola inclua o aluno, permitindo que este participe das atividades escolares na coletividade.

Além dos alunos, a formação dos professores para esse novo currículo também precisa ser objeto de atenção. Sendo assim, Ramos (2021, s/p) defende que “será preciso realizar um forte investimento na formação continuada” dos profissionais da educação. Como na formação inicial, a continuada se apoia em “três dimensões: conhecimento, prática e engajamento” (BRASIL, 2018). Os órgãos reguladores da educação ainda não definiram como ocorrerá essa formação voltada para os docentes, mas, sabemos que será um desafio. Pois, existe um leque de problemas enfrentados pelos professores no seu dia a dia dentro das escolas, como por exemplo, a estrutura do ambiente escolar, a superlotação das salas de aula, baixo salário, desrespeito, entre outros. Dessa forma, exige-se que o corpo docente esteja muito bem preparado para o desenvolvimento das atividades propostas pelo novo currículo. Porém, novamente, questionamos: onde está esse investimento?

Como descrevemos, o Novo Ensino Médio provocou uma série de modificações na estrutura que o antecedeu, incluindo-se o PNLD 2021. As obras do PNLD, que outrora eram organizadas por componente curricular (Química, Física, Matemática, História etc.).

### **O Programa Nacional do Livro Didático e a BNCC**

Na versão de 2021 a estrutura passou a considerar quatro áreas do conhecimento: Matemática e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Linguagens e suas Tecnologias. Além disso, apresenta três obras didáticas específicas com volumes únicos das seguintes áreas: Ciências Humanas em diálogo com a Matemática, Língua Portuguesa e Língua Inglesa. Os livros para os estudantes serão compostos por seis volumes para cada área, que abordam as competências gerais, as específicas e as

habilidades de cada área do conhecimento. Os volumes não são sequenciais, dessa forma, a organização do material ficará a critério do professor para definir qual ordem ele acha que está mais adequada.

A escolha das obras didáticas será feita em dois momentos. Na fase 1, as redes de ensino deverão selecionar o material didático que será voltado para os livros de projetos. Esses livros propõem um aprendizado mais prático para o aluno e na fase 2, será feita a escolha dos livros por área do conhecimento. Com as mudanças no PNLD, os novos materiais didáticos devem estar de acordo com as propostas da BNCC e esses livros terão um ciclo de utilização de quatro anos. A proposta da BNCC é que as áreas conversem entre si com um caráter interdisciplinar, propondo ao aluno uma visão do todo. O texto do PNLD 2021 ressalta que:

O material didático das obras por área do conhecimento explora a aprendizagem interdisciplinar, sugerindo caminhos de articulação entre os diferentes componentes curriculares. As práticas específicas desses componentes curriculares devem contribuir para que a diversidade de vivências e experiências seja favorecida na articulação que o trabalho proporciona. A interdisciplinaridade deve conferir ferramentas para enriquecer a visão de mundo dos estudantes. A partir dessa abordagem, indivíduos compreendem que um mesmo fato ou tema pode ser observado e estudado a partir de diferentes pontos de vista, o que se torna um pilar para a construção do pensamento crítico, capaz de questionar as informações, apurar sua veracidade e aceitar que pode existir mais de uma resposta para uma mesma pergunta. (BRASIL - Guia Digital - PNLD, 2021, p. 18).

Dessa forma, o novo currículo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, seguindo as propostas da BNCC, tem como intuito dialogar entre os conhecimentos da área e também com as outras áreas. Articulando cada vez mais novas formas de relações no trabalho pedagógico, possibilitando a construção de ideias, trazendo discussões que proporcionem aos estudantes a capacidade de argumentar, opinar e criticar. Os assuntos abordados nas obras devem trazer sempre uma situação relacionada com a vida do(a) aluno(a), assim, a ideia é que a forma contextualizada permita ao estudante identificar a importância do tema ministrado. “O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza.” (BRASIL, 2017, p. 111).

Todas as temáticas a serem trabalhadas dentro da estrutura curricular do Novo Ensino Médio abordarão aspectos para a educação científica de suma importância para a construção do conhecimento e para o processo de ensino-aprendizagem. Esses aspectos são apontados na BNCC e propõem que o processo educativo se dá por meio do desenvolvimento das práticas argumentativas, que tem como objetivo, segundo Lopes Scarpa (2015, p. 4) “desenvolver o

raciocínio, o pensamento crítico, a metacognição e a compreensão sobre a natureza da ciência nas salas de aula”. Temos o desenvolvimento da prática de investigação científica, na qual espera-se que o aluno a partir de situações cotidianas, identifique problemas, levante hipóteses e proponha soluções.

Para atender a esta proposta, a BNCC (2017) ressalta o conceito de interdisciplinaridade, defende que este aspecto seja desenvolvido entre as diversas áreas do conhecimento, possibilitando um trabalho em conjunto entre as matérias, permitindo assim ao estudante perceber como as áreas estão interligadas e como é possível que elas conversem entre si. A contextualização apresenta grande ênfase nas orientações da BNCC, objetiva-se que as áreas trabalhem situações que permitam aos estudantes associarem ao seu cotidiano e compreender como diversos assuntos que envolvem o conhecimento científico permeiam seu dia a dia. Portanto, “a contextualização do ensino é um recurso para ampliar as possibilidades de interação não apenas entre as disciplinas nucleadas em uma área de conhecimento (entre as próprias áreas de nucleação), como, também, entre esses conhecimentos e a realidade do aluno” (KATO; KAWASAKI, 2011, p. 5).

Apesar de serem ressaltadas na BNCC as atividades investigativas, não há uma explicitação do termo experimentação. Isso levanta dúvidas sobre a compreensão neste documento da função da experimentação no processo ensino-aprendizagem das ciências da natureza. Tal fato deixa em vago o que a Base espera das propostas experimentais e isso tem implicações para os livros didáticos. Que propostas de experimentação devem ser trazidas nos livros didáticos da área e devem ser abordadas pelos professores no ambiente escolar? A indagação surge, pois, sabemos o quanto a experimentação dentro do ensino é importante e o quanto ela contribui para o estudante compreender a natureza do conhecimento científico, a não dissociação experimento-teoria, as questões relacionadas aos métodos, a influência do social nas pesquisas, entre outros.

Portanto, a Base que tem como intuito ser referência na orientação da construção dos currículos educacionais, por estar inserida em políticas educacionais, acaba impondo padrões de conteúdo a serem ministrados, impõe o que deve ser aprendido e como a escola deve ser. Ressaltando que esse último, é necessário levar em consideração as diversidades culturais presentes nas escolas, o meio no qual ela está inserida, as condições financeiras e estruturais que a escola possui, sua autonomia, entre outros fatores. Segundo Freitas (2016), “a Base Nacional Comum Curricular deve ser traduzida em item de avaliação”. Portanto, a escola, segundo as ideias que a BNCC impõe acaba sendo destinada apenas para preparar os estudantes

para avaliações nacionais, e esta tem como princípio formar pessoas em todos os aspectos, seja educacional, social e político. Busca-se, com isso, que esses indivíduos estejam cada vez mais preparados para a vida por meio de uma formação completa.

A estrutura curricular que a BNCC traz para o ensino médio, praticamente é reduzida ao ensino da Língua Portuguesa e da Matemática. Segundo Silva (2018), “o ensino não se resume apenas a essas duas áreas do conhecimento”, a prioridade que o documento impõe a essas disciplinas não fornece sustentação de explicar “sozinha” a compreensão que temos do mundo. E por se tratar de um documento que deverá ser “padrão para todas as escolas”, sabemos que as condições financeiras e estruturais das escolas divergem, logo, as escolas que tiverem no “padrão” terão um desenvolvimento melhor dos seus alunos, diferente das escolas que estiverem fora desse padrão. A BNCC justifica que é a partir de um documento curricular nacional que as desigualdades reduzirão, no entanto, cogitamos a possibilidade de um aprofundamento na desigualdade, pois a superação dos problemas brasileiros envolve uma discussão mais complexa do que ter orientações conceituais básicas comuns. Portanto, considerando todos os apontamentos citados, podemos observar que a Base Nacional Comum Curricular tem muitos aspectos instigantes e polêmicos que afetam toda a estrutura curricular do ensino médio e a sociedade de forma geral.

Diante das mudanças pontuadas, este trabalho apresentou como objetivo a escolha de um dos aspectos que a BNCC ressalta, para ser analisado e trabalhado de forma aprofundada. A escolha desse aspecto foi realizada com o intuito de entender melhor como esse assunto se encontra presente nos livros didáticos do ensino médio da área de Ciências da Natureza e como estão as propostas das atividades. Nossas considerações envolveram, principalmente, relacionar a análise com as possíveis dificuldades enfrentadas pela escola pública. O novo PNLND têm um grande desafio pela frente, pois precisam incluir na estrutura dos livros, todas essas propostas preconizadas pela BNCC para que o Novo Ensino Médio se consolide. Avaliar como esses aspectos estão sendo desenvolvidos nos livros didáticos é importante para saber se todas as propostas estão sendo atendidas e desenvolvidas de forma a possibilitar ao aluno a compreensão dos conceitos contextualizados as múltiplas realidades dos estudantes pelo Brasil e numa matriz interdisciplinar, articulando saberes.

## CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA

A Base Nacional Comum Curricular traz como proposta um currículo mínimo comum para todos os alunos do ensino médio. O documento apresenta competências que proporcionam ao aluno o direito de aprendizagem e desenvolvimento ao longo de toda a escolaridade. Segundo Brasil (2017, p. 8), “na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho”.

Desta forma, além das competências destacadas na BNCC, o intuito dessa nova orientação curricular está em aproximar os conteúdos que vão ser ministrados nas salas de aula, além de trabalhar cada vez mais a participação ativa dos alunos nas atividades escolares. A defesa no texto da BNCC está em dar voz aos estudantes e permitir a tomada de decisões para desafios presentes e futuros, além de instrumentalizá-los para diminuir as desigualdades presentes nas instituições de ensino. Cabe destacar que, essas mudanças propostas precisam contemplar os múltiplos contextos, as diferentes realidades e regiões em que cada instituição de ensino está inserida.

Portanto, no desenvolvimento deste trabalho, surgiu o interesse em pesquisar sobre a estrutura do livro didático diante dessas mudanças. Como o livro didático é um importante aliado ao processo de aprendizagem e, muitas vezes, o único recurso do professor para preparar suas aulas, faz-se necessário entender como foi estabelecido o desenvolvimento dos conteúdos da área de Ciências da Natureza, como foi previsto a distribuição da abordagem dos conhecimentos específicos sem deixar também de lado o contexto dos alunos, as inovações e a formação dos professores.

Desse modo, considerando os aspectos que o documento propõe para o desenvolvimento do processo educativo e como estas modificações podem afetar a estrutura dos livros didáticos, optou-se em fazer uma análise no livro didático da área que atuamos, a Ciência da Natureza. Com uma percepção mais atenta da disciplina que nos tange, no caso, a química. A análise do livro será utilizada como indicativo para analisar se o novo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) está em consonância com os eixos didáticos-



metodológicos para a educação científica, que a BNCC aponta como de importância para a construção do conhecimento, sendo eles: a investigação científica, a interdisciplinaridade, a contextualização e as práticas argumentativas.

Para alcançar os objetivos estabelecidos, fizemos uma busca pelas obras aprovadas no PNLD 2021 e, a partir, de leitura flutuante, escolhemos uma das coleções com o olhar orientado pelos aspectos ressaltados na BNCC (2017).

- 1) **Interdisciplinaridade:** Quais aspectos podem ser destacados do LD que delineiam uma compreensão integrada da Química, Física e Biologia?
- 2) **Contextualização:** A obra apresenta uma abordagem do conhecimento químico valorizando possíveis contextos dos estudantes? A obra permite oportunidades de compreender a realidade de um modo abrangente, ainda que concentrando uma compreensão do mundo pelo olhar da Química ou das Ciências?
- 3) **Argumentação & Investigações:** A obra apresenta uma visão de experimentação que valoriza uma perspectiva investigativa, partindo de situações-problema que fomentem a construção de argumentações e a compreensão dos fenômenos.

Diante dessas orientações de ensino e sua complexidade, surge outra indagação quanto ao processo de desenvolvimento desses aspectos de ensino dentro da sala de aula e se a carga horária admitirá o progresso destas. Sendo assim, esse Trabalho de Conclusão de Curso tem relevância por ser uma contribuição nessa linha de avaliação, entre o que diz a Base Nacional Comum Curricular e o que traz, uma amostra apresentada em livro didático da área.

## CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E ANÁLISE

### O Livro Didático - Ser Protagonista

O objetivo deste trabalho consistiu em fazer uma breve análise em um livro didático acerca dos seguintes aspectos: organização estrutural, abordagens metodológicas, avaliações desenvolvidas e atividades sugeridas no livro. A análise baseou-se nos pressupostos considerados essenciais pela BNCC.

Em relação aos documentos orientadores para a educação, como a BNCC, Frison *et al.* (2009, p. 3) recomendam que os professores, se “utilizem de outras fontes de pesquisa, com o intuito de ampliar o tratamento dado aos conteúdos e fazer com que o aluno se sinta inserido no mundo à sua volta”. As múltiplas fontes de pesquisa usadas por um professor podem auxiliá-lo na escolha do livro didático mais adequado ao contexto educacional.

Para esta pesquisa, o livro didático escolhido para análise foi a obra intitulada “Ser Protagonista - Ciências da Natureza e Suas Tecnologias”. Esta coleção é uma das possibilidades aprovadas pelo PNLEM 2021 para o Novo Ensino Médio. A escolha por esta coleção deveu-se por ser a mesma obra adotada pela escola do meu estágio obrigatório do curso de Licenciatura em Química. Além do mais, fiquei interessada com a apresentação do material que apresenta inúmeras ilustrações, desenhos e imagens. De acordo com Nicola e Paniz (2016):

Os recursos didáticos em que os alunos conseguem visualizar (imagens, animações, etc.) o que está sendo trabalhado pelo professor são de grande importância, pois dessa forma o professor consegue explicitar melhor o que ele quer trabalhar e o aluno consegue, através da visualização, uma melhor fixação do conteúdo. (p. 9).

### Análise descritiva da organização estrutural da obra Ser Protagonista

A organização estrutural do livro didático escolhido é composta por cinco seções. O livro inicia-se com o tópico **Projeto**, que tem como proposta desenvolver atividades que envolvam a comunidade externa à escolar. Esta parte coaduna com as orientações a serem desenvolvidas no Novo Ensino Médio abordados pela BNCC, pois apresenta a interação do

estudante com a comunidade. O intuito é relacionar o conteúdo apreendido dentro da sala de aula com sua aplicação no contexto diário.

Diante da análise feita dentro do tópico projeto, observamos que para cada volume da obra há um único projeto para ser desenvolvido. O projeto de cada volume está relacionado a um tema principal a ser abordado. Por exemplo, o tema no volume 6 refere-se a “Vida, Saúde e Genética” e o Projeto apresentado é intitulado “Podcast sobre saúde - compartilhando informação de qualidade”. Percebemos, no entanto, que apesar do projeto estar relacionado à temática principal do livro didático, ele é realizado como uma atividade desvinculada dos demais capítulos do volume. Causou-nos estranhamento, visto, a relevância da temática para a vida de todos, alunos, professores, funcionário bem como a comunidade que os envolve.

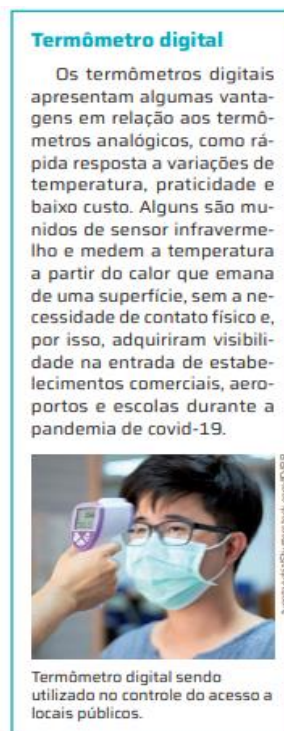
Outra seção do livro denominada de **Aberturas**, divide-se em um tópico intitulado *Abertura de Unidade* e o outro *Abertura de Capítulo*. No primeiro tópico, são apresentados aos alunos pequenos textos e perguntas que o façam refletir sobre o assunto que será desenvolvido ao longo da unidade. Explicitam objetivos, competências e habilidades que serão desenvolvidas na unidade. Já o tópico *Abertura de Capítulo* está direcionado para saber o que o aluno conhece sobre o tema em estudo, sendo composto por um pequeno texto e uma imagem que abre o capítulo a ser estudado. Tanto o texto como a imagem, na maioria das vezes, parecem fazer alusão ao conteúdo desenvolvido no capítulo. Um exemplo disso é a foto de um navio corroído e a legenda que o acompanha na abertura do Capítulo 1 da Unidade 2 do Volume 2, cujo título é “Contando elétrons”.

A seção **Apresentação dos Conteúdos e Boxes** é a parte central do livro, nessa parte observa-se o desenvolvimento da parte conceitual da Química, da Física e da Biologia. De início aparece um pequeno resumo do assunto a ser trabalhado, acompanhado de questionamentos iniciais para uma breve reflexão, como por exemplo: “O que você entende por oxidação?”. As questões para reflexão são mais elaboradas e incentivam o aluno a respondê-las com conhecimentos prévios. Nesse tópico, é onde se faz mais presente o uso de ilustrações, esquemas e fotografias, de forma a contribuir com as relações macroscópicas, microscópicas e representacionais na compreensão dos conhecimentos. Como sugestão, considero que seria de grande valia que no fechamento do capítulo, esses questionamentos fossem retomados com o objetivo de concluir toda a ideia desenvolvida ao longo dele.

Já o tópico intitulado **Boxes** é estruturado por pequenos quadros presente em algumas páginas dos conteúdos, que trazem complementação para o conceito trabalhado no capítulo. Retratam situações do dia a dia. Por exemplo, no Volume 2 do Capítulo 1, na página 18 do

livro, o conceito abordado é temperatura e podemos observar um quadro (Figura 1) que descreve vantagens dos termômetros digitais frente aos analógicos. Compreender como funcionam estes termômetros faz todo sentido na atual situação de pandemia que nos encontramos. Os termômetros, além de utilizados em casas e hospitais, também é um equipamento de uso em processos químicos e de análise em laboratórios e fábricas, frigoríficos, cozinhas industriais, entre outros. Consideramos positivo explicar como as coisas funcionam e fazer associações com materiais e/ou instrumentos que compõe o cotidiano dos alunos. A melhor compreensão da aplicação dos conhecimentos pode favorecer a formação de novos interesses dos alunos e ter como consequência, maior motivação nos processos educacionais.

**Figura 1** – Recorte de um box do livro Ser Protagonista.



Ainda no tópico Boxes, temos mais quatro subtópicos, sendo estes o *De Olho no Conceito*, que retoma conceitos importantes, segundo o livro com o objetivo de facilitar a compreensão. Por exemplo, o Volume 1, Capítulo 1, página 33 do livro, o conceito apresentado é sobre a “Reelaboração do Modelo Atômico de Rutherford” e sobre “O Espectro Eletromagnético”. O quadro De Olho no Conceito resume o conhecimento de “Radiações eletromagnéticas e sobre o Comprimento de Onda”. Esta forma de destaque de conceitos em boxes ou caixas é uma prática comum em livros que valorizam conceitos teóricos para memorização. Esses conceitos são retomados ao longo do capítulo de forma simples, direta e objetiva. Segue abaixo um exemplo, a Figura 2 retirada do livro analisado.


**Figura 2** – Recorte do livro Ser Protagonista

**DE OLHO NO CONCEITO**

**Radiações eletromagnéticas**  
 A energia radiante emitida pelo Sol propaga-se pelo espaço na forma de ondas eletromagnéticas. Essas radiações são ordenadas segundo o seu espectro eletromagnético. Como qualquer tipo de onda, as radiações eletromagnéticas apresentam comprimento ( $\lambda$ ) (lê-se lambda) e frequência ( $f$ ).

**Comprimento de onda ( $\lambda$ )**  
 É a distância entre duas cristas vizinhas de uma onda.

**Frequência ( $f$ )**



É o número de ondas em um determinado período de tempo.

No vácuo, essas ondas se propagam na velocidade da luz ( $c$ ), em que:

$$c = \lambda \cdot f$$

Quanto maior a frequência de uma radiação, maior sua energia.

O tópico *Ação e Cidadania* traz assuntos científicos que propõem melhoria de vida das pessoas e, ao final apresenta um questionamento para o aluno com o intuito de conhecer o que este sabe sobre o tema. Como exemplo, podemos destacar no Volume 1, do Capítulo 1, página 19, o tema abordado é “Pressão e hipertensão”. O conceito anterior trabalhado foi sobre pressão e após a explicação, o livro traz a importância da pressão arterial, como mantê-la sob controle e as consequências geradas para quem não mantém uma alimentação saudável, uma rotina de exercícios e as complicações decorrentes do uso de bebidas alcoólicas ou para fumantes.

Após um pequeno texto abordando os aspectos citados anteriormente sobre a pressão arterial, para fechar a ideia do tópico Ação e Cidadania, é feito um questionamento para o aluno, esse questionamento é mais elaborado e exige que o estudante faça associações com o que foi estudado, por exemplo: “O acidente vascular cerebral (AVC) ocorre quando há extravasamento de sangue de algum vaso cerebral. Como o controle da pressão arterial pode contribuir para a

diminuição desse tipo de acidente?”. Para o estudante responder esse questionamento, provavelmente, precisará recorrer a uma pesquisa complementar, pois o livro não discute nada relacionado ao controle da pressão arterial.

Já no tópico *Ciência se Discute* apresentam-se debates e controvérsias científicas, a forma que os cientistas lidaram com algumas situações em outras épocas, como os estudos evoluíram e perspectivas modificaram-se. Por exemplo, no Volume 1, Capítulo 3, página 42 do livro didático, o conceito desenvolvido nessa página é sobre “O Efeito Fotoelétrico”, ao lado, o *Ciência se Discute* aborda as discussões entre os cientistas da época sobre o “Fóton”, as controvérsias geradas e as novas evidências que foram surgindo. Ao final, o tópico traz um questionamento para o estudante relacionado ao assunto descrito no tópico.

Por último, o *Para Explorar* traz indicações de sites, livros e filmes voltados ao assunto do capítulo ou do conteúdo. A frequência que esses tópicos em geral aparecem ao longo do livro varia, mas todos estão presentes e cada um atende ao objetivo descrito.

A seção **Atividades** é composta por três subtópicos, sendo o primeiro o *Roteiro*, que tem como finalidade trazer questionamentos simples e diretos relacionados com os conteúdos abordados. Este encontra-se presente na página em que é desenvolvido os conceitos e também propõe pequenas pesquisas para serem realizadas pelos alunos. Por exemplo, no Volume 1, Capítulo 1, página 34 do livro, o conceito trabalhado é “Espectros Atômicos” e o questionamento apresentado no roteiro é sobre o porquê de certas substâncias quando aquecidas na chama de um Bico de Bunsen apresentam diferentes colorações. Schein e Coelho (2006, p. 2) afirmam que

A atitude questionadora está diretamente relacionada com a atitude pesquisadora, estabelecendo-se uma relação de partida e contrapartida, de pergunta e de informação, cada resposta podendo ser um questionamento que, se devidamente elaborado pelo professor, passa a constituir um verdadeiro desafio ao aluno. A ausência de questionamento é concebida, muitas vezes, como um obstáculo na construção do saber e sua presença aparece como um dos aspectos positivos, tanto na ação do professor como na dos alunos.

O segundo trata-se das Atividades, composta por questões de todo o conteúdo estudado no decorrer do capítulo e a complexidade das questões variam. O terceiro são as **Questões Globais**, voltadas para exames de acesso ao ensino superior como vestibulares e Enem. Essas questões foram desenvolvidas no fechamento de cada unidade do livro didático.

Por último, temos o tópico **Seções** que traz cinco subtópicos. Sendo o primeiro as *Práticas de Ciências*, que são atividades práticas, experimentais e investigativas. Por exemplo, o Volume 1, Capítulo 4, o assunto trabalhado é Física Nuclear e, ao final do capítulo, na página

57 o tópico apresentado é o de Práticas de Ciências, que apresenta como atividade experimental “Explicando a Radioatividade”. Nesta atividade, o principal objetivo a ser desenvolvido pelos alunos é, a partir de pesquisas sobre o tema, elaborar um material de divulgação científica para o público não especialista no assunto. Nesse exemplo, o roteiro explica como fazer esse tipo de material e ao final da atividade, é proposto alguns questionamentos referentes a dificuldades enfrentadas, a importância desse tipo de material para a sociedade, entre outros.

O segundo trata-se da *Ciência, Tecnologia e Sociedade* (CTS), que propõe uma reflexão sobre a ciência e o seu impacto para a sociedade. É observado que as atividades de CTS desenvolvidas nos livros analisados seguem um padrão, apresentando um texto acerca de assuntos importantes para a sociedade. Em seguida, mostram como a ciência está envolvida, a sua aplicabilidade e, para finalizar, trazem questões para os alunos discutirem. Essas questões indicam a realização de pesquisas a serem feitas em grupo, além disso, propõe que o aluno exponha sua opinião para as situações controversas, tragam soluções e justifiquem as respostas utilizando outras fontes de pesquisas.

As atividades de CTS propostas no livro foram desenvolvidas apenas em alguns conteúdos, mas envolvem, ainda que mínimo, outras áreas do conhecimento e estão ligadas com o tema discutido no capítulo. Por exemplo, o Volume 2, Capítulo 2, página 65 do livro traz um exemplo de CTS a ser desenvolvido. O tema geral do capítulo é sobre “Reações Químicas na Natureza e no Sistema Produtivo”, já o tema da prática CTS é sobre “Ciência dos aromas: os segredos por trás do gosto da sua comida”. Nessa prática é explorado os aromas sintéticos, o consumo de alimentos processados, o tempo que esses alimentos ficam expostos nas prateleiras. Mas, é observado nessa prática que só é proposto ao aluno uma discussão por meio de questionamentos presentes e que a resposta é retirada do próprio texto contido na atividade.

O terceiro é o *Ciência tem História*, no qual apresenta contextos históricos em que ideias científicas foram construídas, propondo assim discussões e reflexões acerca dos temas. Neste subtópico, o livro aborda de maneira resumida o impacto das descobertas para a comunidade científica, sua aplicabilidade e sugere, em alguns momentos, que o aluno busque entender as controvérsias envolvidas na época. Um exemplo é o Volume 1, Unidade 2, Capítulo 4, que possui como tema principal a “Física Nuclear”, e no subtópico do Ciência tem História, na página 58, dialoga sobre “O Prêmio Nobel e Madame Curie”, assim, o tópico apresenta a importância dos estudos feitos pela Curie, o papel da mulher na época, os desenvolvimentos científicos de modo geral, além de propor questionamentos para os alunos que são respondidos com a leitura do texto. O que difere o tópico Ciência tem História do Ciência se Discute, é que

este último são breves comentários ao longo da parte conceitual. Já o tópico Ciência tem História, são contextualizações mais amplas, possui mais questionamentos e está presente no final do capítulo, além de aparecer com menor frequência no decorrer do livro.

O quarto tópico, *Pensando Ciências*, apresenta um problema para o aluno solucionar, utilizando do pensamento computacional, sendo este tópico desenvolvido de acordo com assuntos voltados para o tema geral da unidade e não restrito ao capítulo. Dessa forma, por apresentar um tema mais amplo, aparece menos, quando comparada, por exemplo, com o tópico Práticas de Ciências que é desenvolvido por capítulo. As atividades do Pensando Ciências são mais complexas, mais elaboradas e todas exigem a solução do problema e a elaboração de um algoritmo, este último com o objetivo de instruir alguém a realizar algo.

Temos como exemplo, o Volume 6, Unidade 2, Capítulo 2, página 118 do livro em análise, no qual o tema do capítulo é sobre “Saúde e Tecnologia” e a atividade proposta no tópico Pensando Ciências é sobre “Como Controlar uma Pandemia?”. A atividade, no entanto, decompõe o problema, reconhece alguns aspectos e desconsidera outros irrelevantes para ser respondido à questão e após todos os dados levantados, o aluno precisa elaborar um algoritmo respondendo à pergunta inicial, ou seja, o passo a passo do que deve ser feito para controlar uma pandemia. Como exemplo, o livro apresenta o procedimento indicado pelo Ministério da Saúde para a lavagem das mãos e, em seguida, solicita ao aluno o desenvolvimento do seu algoritmo.

Por fim, temos o **Estudo de Caso - EC**, sendo este um texto narrativo que traz situações problemas para serem discutidas, analisadas e solucionadas. Esse tópico também foi trabalhado com temas amplos, mas ligado ao assunto referente à Unidade. Os EC desenvolvidos no livro didático propõem situações para as quais os alunos devem buscar respostas, ideias comuns ao tema, solucionem os problemas e esquematizam algumas atividades. Mas, para essas atividades serem realizadas, é necessário que alguns aspectos sejam levados em consideração, por exemplo, o tempo que a atividade demanda e a quantidade de alunos presentes na turma, pois se for uma turma muito grande, torna-se inviável.

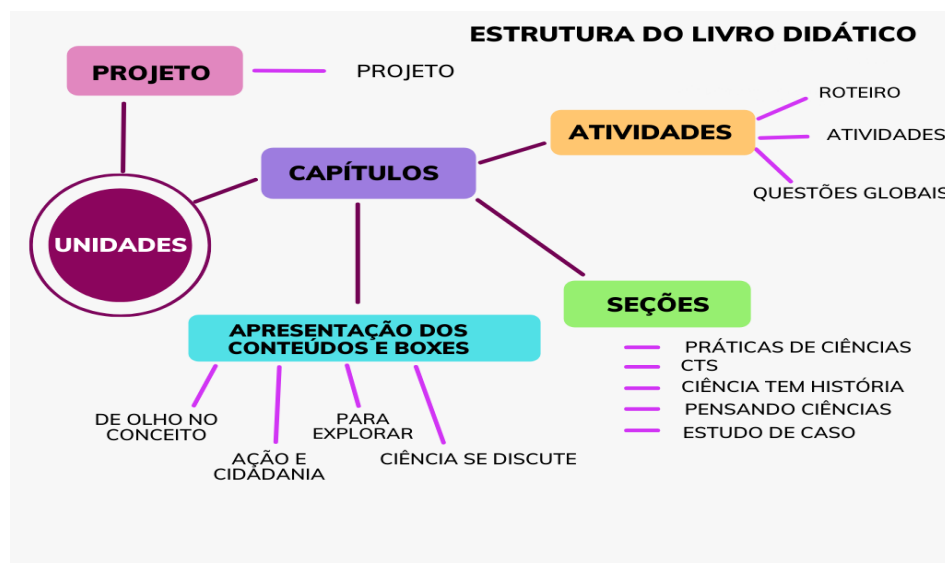
Temos como exemplo o Volume 1, Unidade 3, Capítulo 3, que tem como tema principal “Os Tecidos Celulares” e o estudo de caso desenvolvido na página 156, aborda o tema “Elaborando um Cardápio”. Essa atividade é desenvolvida a partir de uma narrativa de Alice, uma nutricionista que precisa desenvolver para uma escola um cardápio equilibrado e saudável. Após essa narrativa, é apresentado ao aluno um questionamento principal sobre “quais aspectos Alice precisa considerar para oferecer refeições nutricionalmente adequadas e atrativas aos



estudantes”. Diante disso, outros questionamentos também são feitos, nesta atividade em específico, são um total de sete questões para serem pesquisadas e respondidas.

Dessa forma, a estrutura do livro didático aborda de maneira variada os tópicos apresentados acima. As atividades propostas, mesmo que abarquem temas presentes no cotidiano dos alunos, que tragam a maneira de ser realizada e as atividades a serem desenvolvidas em grupo ou individual, é necessário analisar os aspectos de cada instituição de ensino, por exemplo, o contexto econômico, físico e social em que a turma está inserida. Muitas vezes, as salas de aula carecem de recursos essenciais para a realização das atividades propostas. O número de alunos é elevadíssimo para uma sala pouco estruturada, além do tempo de aula ser curto para o desenvolvimento de atividades longas, aspectos que requerem atenção. Para facilitar o entendimento da organização estrutural do livro didático, segue abaixo a Figura 3 com uma esquematização das seções.

**Figura 3-** Estrutura do Livro Didático “Ser Protagonista”



Fonte: A autora

### **Análise das seções Práticas de Ciências e Estudo de Caso do livro Ser Protagonista**

Após apresentar como a obra encontra-se organizada, partimos para explicitar com maior enfoque o desenvolvimento das **Práticas de Ciências** presente no livro didático Ser Protagonista. A obra propõe uma prática por capítulo e estas estão relacionadas com o tema que foi desenvolvido. De início, algumas práticas para a sua realização exigem um laboratório, situação que limita boa parte das escolas na realizarem desse tipo de atividade, sendo que muitas não possuem o ambiente e as que têm, na maioria das vezes, não estão adequadas para receber

os alunos, a quantidade presente em sala de aula e a falta de materiais para realização das atividades (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010, p. 241)

Outro ponto pertinente observado na análise das Práticas de Ciências é que alguns experimentos ainda trazem a atividade experimental como um conjunto de procedimentos a serem repetidos para se provar ou verificar algo. Segundo Gullich e Silva (2013, p. 159), os livros “transmitem uma visão simplista de ciência, de docência em Ciências, por meio da ideia de que a experimentação é meramente um conjunto de procedimentos a serem repetidos como forma de comprovação de teorias”. Dessa forma, as Práticas de Ciências podem comprometer a natureza do conhecimento científico, contribuir para disjunção experimento-teoria, dando ênfase para as teorias, tornando-as verdades inquestionáveis. Esse tipo de atividade vem se mostrando ineficaz e desmotivadora para os estudantes, que são obrigados a repetir etapas e chegar a um resultado esperado, impedindo-o de discordar, indagar, levantar suas próprias hipóteses. No Quadro 1 seguem alguns trechos retirados dos procedimentos presentes nos roteiros.

**Quadro 1** - Excertos das Práticas de Ciências do livro Ser Protagonista, exemplos de Ciência Reprodutionista segundo Gullich e Silva (2013).

<b>Ciência Reproducionista</b>	<b>Observe o professor</b> iniciar o aquecimento da água; <b>Ele deve agitar</b> o sistema com o bastão de vidro. (v. 1 - Cap. 1, p. 25)
	<b>Anote</b> as temperaturas; <b>Registre</b> a temperatura por 5 minutos; (v. 1 - Cap. 1, p. 25)
	<b>Descreva</b> o procedimento proposto pelo grupo; <b>Faça</b> um desenho esquemático (v. 1 - Cap. 1, p.25)
	<b>Descreva</b> o que ocorre quando os compostos sólidos são aquecidos na chama do bico de Bunsen. (v. 1 - Cap 2, p.38)
	<b>Analise</b> os modelos atômicos estudados e <b>discuta</b> qual deles justifica as observações realizadas neste experimento. (v.1 - Cap 2, p.38)
	<b>Identifiquem</b> , em cada caso, o tipo de alavanca: interpotente, inter-resistente ou interfixa (v. 2 - Cap 2, p.32)
	<b>Repita o procedimento</b> , agora com as bolas em posição inversa: a bola de tênis em cima da bola de basquete (v. 2 - Cap 3, p.38)

	<p><b>Coloque</b> a embalagem longa vida sobre uma mesa e <b>deixe</b> a água escoar. (v. 2 - Cap 2, p.54)</p>
--	--

Os roteiros da seção Práticas de Ciências, apresentado para os alunos dentro do livro didático, são pouco instigantes. Isso porque não há questionamentos que levem o aluno a pensar situações próximas do que será trabalhado e alguns deles já apresentam o resultado esperado. As atividades práticas segundo Lara e Alves (2020, p. 326-327) “devem iniciar pela apresentação de uma situação problema que exija dos alunos uma atitude de esforço na busca de suas próprias respostas, ou seja, os desafiem e os estimulem à construção do seu próprio conhecimento”. O título presente dentro da atividade Práticas de Ciências (V. 3, p.74) não provoca nenhuma dúvida ao aluno, por exemplo, o título da prática é “Leitura de uma conta de luz residencial”, para indagar o aluno, o título poderia ser desenvolvido com o seguinte questionamento: “Como fazer a leitura da sua conta de luz?” ou “Como entender a cobrança da sua conta de luz?”.

Esses questionamentos são fundamentais na estrutura de um roteiro prático, pois junto com o professor, o aluno passa a investigar, pensar e analisar os problemas e levantar hipóteses que são criados a partir dos questionamentos. Assim, o aluno consegue fazer uma relação do conhecimento científico com a sua vida cotidiana. O próprio documento da BNCC (2017, p. 538 e 553) propõe que “os estudantes ampliem as habilidades investigativas desenvolvidas[...] mobilizando a curiosidade investigativa sobre o seu lugar no mundo, possibilitando a sua transformação e a do lugar em que vivem.”. Silva, Machado e Tunes reforçam que “as atividades de laboratório meramente reprodutivas e com caráter comprobatório são pobres para se alcançar a relação desejada entre a teoria e o mundo concreto que o homem tem diante de si.” (2010 p. 241). Portanto, as atividades experimentais para que tenham uma melhor compreensão, precisam ser planejadas e desenvolvidas adequadamente.

Nesse sentido, os roteiros propostos nas Práticas de Ciências, poderiam explorar mais nas atividades, por exemplo, diferentes fontes de pesquisas para além do livro didático, ou seja, ações que possibilitem que o aluno esteja inserido. Utilizando assim de outros recursos didáticos e até mesmo de outros métodos. Segundo Ferreira e Abreu (2017), essas ações propõem que “o aluno seja autor do próprio saber, tornando-se um ser atuante dentro da sociedade através do conhecimento adquirido na sala de aula” (p. 2). Portanto, uma outra metodologia que nos

permite desenvolver atividades conjuntas com a experimentação e que esta atende vários dos aspectos propostos como essenciais pela BNCC, é o Estudo de Caso - EC.

O Estudo de Caso, segundo Sá, Francisco e Queiroz, “é um método que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem, enquanto exploram a ciência envolvida em situações relativamente complexas”. (2007, p. 731). Dessa forma, o estudo de caso pode possibilitar ao aluno desenvolver a sua capacidade crítica, por meio de textos em forma de narrativas sobre sujeitos que propõe situações problemas próximas de acontecimentos reais, possibilitando ao aluno o levantamento de hipóteses e a discussões quando feitas em grupos, podendo ser também desenvolvida de forma individual. Sendo assim, traz um leque de possibilidades para ser explorado, mas com o intuito que o aluno apresente soluções para as situações apresentadas de forma que estas estejam relacionadas com os assuntos científicos estudados.

O livro didático em análise, também propõe atividades de EC para serem desenvolvidas dentro da sala de aula. Mas, os volumes da coleção Ser Protagonista são compostos apenas de duas atividades e essas não possuem uma ordem específica de apresentação. Os EC apresentados no livro são em formas de texto narrativos e outras vezes apresentam de forma descritivas, discorre sobre situações ligadas ao tema estudado na unidade e é intercalado com algumas atividades. Por exemplo, no Volume 1, página 106, o livro intitula o EC como “Linus Pauling e a Vitamina C”. A unidade em si aborda sobre as ligações e as relações quantitativas de átomos e moléculas. Mas, é perceptível durante o texto que as informações descritas sobre o tema abordado no EC, poderia ser utilizada de maneira mais instigante, por exemplo, em forma de atividade de pesquisa para os alunos, discussões em grupos sobre as aplicações da vitamina C, as principais utilidades e até mesmo em atividades práticas explorando suas propriedades, constantemente associadas ao estudo científico.

Outro aspecto que também é comum dentro dos Estudos de Caso, é que estes tragam uma questão-problema para ser solucionado pelo aluno. Alguns EC do livro didático, trazem a questão-problema apenas no final das outras atividades propostas. Essas atividades são questões gerais e não trabalham o levantamento de hipóteses, a pesquisa na literatura, as discussões e o poder crítico do aluno para lidar com situações-problemas. Assim, as atividades propostas são muito extensas, em média os estudos de casos do livro didático possuem mais de sete questões para serem respondidas, tornando-se cansativas e com aspecto de questionário e não uma atividade que trabalhe numa perspectiva investigativa.

Dessa forma, consideramos que a estrutura dos EC apresentados no livro em análise ainda peca bastante na sua estrutura. Segundo Ferreira e Abreu “um bom caso é atual; narra uma história; é curto; desperta o interesse do leitor; inclui diálogos; tem utilidade pedagógica; força a tomada de decisão” (2017, p. 4). Esses aspectos carecem no EC que o livro didático propõe, sendo estes de estrutura média para longa, os questionamentos apresentados pouco auxiliam o aluno a trabalhar com os fatos de forma a considerar possíveis soluções. Por exemplo, a atividade conduz à ideia de que um problema para ser solucionado possui apenas uma resposta correta, em realidade, questões problemáticas costumam apresentar um leque de possibilidades a serem discutidas e analisadas. Além disso, as informações para que o estudante resolva os casos, carecem de relações interdisciplinares.

Ferreira e Abreu afirmam que “o ensino de Ciências, por sua riqueza e diversidade em conteúdos e abordagens, pode se realizar de forma interessante e significativa para os alunos” (2017, p. 7). As atividades devem proporcionar o desenvolvimento da sua capacidade de tomar decisões, de argumentar nas diversas situações sociais e sempre de forma instrutiva. Desse modo, esses aspectos quando bem desenvolvidos e trabalhados, contribuem para a formação dos estudantes como sujeito da sua própria aprendizagem, tornando assim a sua participação de forma ativa nos processos de ensino-aprendizagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos afirmar sem sombra de dúvidas que o livro didático tem um papel muito relevante na prática pedagógica, porque reflete na formação do aluno e na aprendizagem em sala de aula. Sendo assim, é necessário que ao realizar a escolha do livro didático, um professor esteja preparado para fazer uma análise minuciosa sobre como a obra está estruturada, quais atividades ela propõe e se atende aos objetivos que serão trabalhados dentro da sala de aula. Cabe ao professor analisar tanto os conteúdos quanto às práticas propostas, pois assim é possível organizar e conciliar da melhor maneira as atividades, considerando o contexto social da escola.

Assim, ao desenvolver uma atividade experimental, deve-se levar em consideração se ela causa uma reflexão no aluno a partir de indagações, discussões em grupos e que seja desenvolvida de forma investigativa e contextualizada. As situações-problemas apresentadas, devem envolver os alunos em circunstâncias que os levem a pensar possibilidades de respostas para um problema a ser resolvido. Sendo assim, a atividade investigativa deve proporcionar aos estudantes, dentre outras coisas, uma visão de ciências não pautada em “verdades absolutas”, mas um conhecimento que decorre de hipóteses colocadas a prova e respaldada em conhecimentos anteriores.

Apoiando-se nestes pressupostos sobre as atividades investigativas, a análise realizada neste Trabalho de Conclusão de Curso, teve como intuito investigar se o livro didático “Ser Protagonista”, atendeu aos pressupostos considerados essenciais para o ensino médio (i.e. interdisciplinaridade, contextualização, argumentação e investigação), a partir das mudanças propostas pela BNCC.

Escolhemos o livro “Ser Protagonista” e, como decorrência da análise realizada, percebemos que a obra carece atender a alguns aspectos das atividades práticas investigativas, quais sejam: inserção de pergunta orientadora, proposição de um percurso experimental aberto, isto é, que não tenha uma única resposta a ser verificada. Além disso, percebemos que a forma como o conteúdo é abordado está muito centrado na memorização.

Segundo Roque, Serra e Trevisan, “esta abordagem demasiadamente teórica e a falta de vínculo entre os conteúdos e a realidade dos alunos têm corroborado para o agravamento na compreensão de diversos assuntos.” (2020, p. 1-2). Ainda que o livro proponha um leque de atividades, o conteúdo teórico parece desconectado ao conjunto delas, o que pode contribuir para não compreensão pelos estudantes dos objetivos de aprendizagem.

A interpretação que fizemos da divisão do livro é a de que há uma nítida separação entre o conteúdo (para ser pensado), a prática experimental (para o fazer com as mãos) e as atividades (como prática de verificação), o que caracteriza a disjunção experimento-teoria e afasta o conhecimento da natureza da ciência.

Quanto aos temas transversais, o livro traz, mesmo que minimamente, temas ligados à saúde, cidadania, tecnologia, questões ambientais, a história da ciência e, esses são abordados de maneira diversa dentro dos tópicos Ciência Tem História, Pensando Ciências, Estudo de Caso, CTS e a Práticas de Ciências. Esta última encontra-se incluída na abordagem de temas transversais, mas possuem atividades mais pontuais, com roteiros a ser seguidos mediante sucessão de etapas na realização dos experimentos, o foco é na reprodução, não no processo criativo da superação de um problema.

A forma como o livro se organiza pode influenciar as ações de professores e alunos, pois direciona como “uma receita” as atividades a serem desenvolvidas e, igualmente, impactar negativamente a percepção acerca do papel da experimentação no ensino de ciências. Isso acaba implicando sobre a concepção de ciência defendida pela obra. Observando a própria estrutura que o livro didático apresenta, o conteúdo vem primeiro e a parte experimental em seguida, além de serem práticas mais objetivas e com pré-sequências a serem seguidas, diferente das atividades investigativas. Sendo que estas se caracterizam como práticas mais abertas, ligadas a questões do cotidiano dos estudantes e centrada no protagonismo dos estudantes (RECEPUTI; PEREIRA; REZENDE, 2020, p. 13).

A forma como se dá a abordagem de atividades experimentais no ensino é de grande relevância para fomentar processos ensino-aprendizagem mais investigativos e menos centrados na transmissão-recepção. Sabemos que essa postura não deve ser somente observada no livro didático, mas também “é necessário que os professores tragam conhecimentos sobre as potencialidades e limitações desse recurso no ensino de Química, além de planejar e conduzir atividades experimentais em diferentes contextos da nossa realidade educativa” (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010 p. 231).

Podemos ainda citar que as atividades propostas pelo livro pouco induzem ao levantamento de hipóteses e ao desenvolvimento da capacidade de argumentação lógica, baseadas em teorias conhecidas a priori, características desejadas para um afastamento do modelo de ensino de ciências empírico-indutivista e atóricico. Os próprios roteiros das práticas de ciências quase não exploram a curiosidade, a criatividade e a autonomia dos estudantes. Em algumas práticas já constam até mesmo o resultado do experimento no próprio título. Dessa maneira, inferimos que os roteiros das atividades, da obra em avaliação, precisam ser melhor elaborados e se afastar do estilo “receita”, para atingir toda a riqueza de um trabalho experimental real.

Dessa forma, consideramos que esta análise mostra que não necessariamente as orientações da BNCC relativas à investigação em Ciências da Natureza estejam tão claras para os autores dos livros didáticos. Como foi perceptível, por exemplo, no conjunto de procedimentos a serem repetidos na construção dos roteiros presentes no livro “Ser Protagonista”, a pouca busca por desenvolver situações-problemas e boa parte das práticas demandar o uso de laboratórios bem estruturados para serem realizadas. Portanto, é fundamental que seja repensado alguns aspectos na perspectiva de atender aos estudantes e que seja desenvolvido de acordo com a realidade escolar.



## REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Novo Ensino Médio - perguntas e respostas**. Ministério da Educação, s/ano. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores/30000-uncategorised/40361-novo-ensino-medio-duvidas>. Acesso em: 20 de agosto de 2021.
- BRASIL. **Novo Ensino Médio**. Secretaria do Estado de Educação, 27 de julho de 2021. Disponível em: <http://www.educacao.df.gov.br/novo-ensino-medio/>. Acesso em 20 de agosto de 2021.
- BRASIL. **Programa Nacional do Livro Didático - Ensino Médio**. PNLD, 2021. Objeto 2. Disponível em: <https://pnld.smeducacao.com.br/sobre-o-pnld/>. Acesso em: 22 de agosto de 2021.
- BRASIL. **Formação de professores será norteadada pelas regras da BNCC**. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211218175739/72141-formacao-de-professores-sera-norteadada-pelas-regras-da-bncc>. Acesso em: 22 de agosto de 2021.
- BRASIL. SEB e FNDE. **Guia Digital - PNLD 2021**. Guia do Programa Nacional do Livro e do Material Didático 2021, PNLD 2021. Disponível em: <https://midiasstoragesec.blob.core.windows.net/001/2021/07/apresentao-guia-pnld-21-objeto-2.pdf>. Acesso em: 28 de agosto de 2021.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Portaria nº 1.570, 21 de dezembro de 2017, Seção 1, Pág. 146. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>. Acesso em: 29 de agosto de 2021.
- BRASIL. **Lei Nº 9.394**. Brasília, 20 de dezembro de 1996; 175º da Independência e 108º da República. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 18 de fevereiro de 2022.
- FERRETTI, C. J. A Reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 93, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/i/2018.v32n93/>. Acesso em: 21 de agosto de 2021.
- FERREIRA, M. L.; ABREU, M. D. S. Análise do Livro: Estudos de Caso no Ensino de Ciências Naturais. **Anais IV CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/35820>. Acesso em: 06 de abril de 2022.
- FREIRE, P. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora UNESP, 2000
- FREITAS, L. C. **BNCC**. 13 de novembro de 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=J2olXn3Oq1g>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.
- FRISON, M. D. *et.al*. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. **Encontro Nacional de Pesquisas em Educação de Ciências – VIIEnpec**, 2009. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/425.pdf>. Acesso em: 27 de março de 2022.

GULLICH, R. I. C; SILVA, L. H. A. O Enredo da Experimentação no Livro Didático: Construção de Conhecimentos ou Reprodução de Teorias e Verdades Científicas. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. v.15, n. 02, p. 155-167, maio-ago., 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/HFw7kSMYdVNBxtZzfcMByQ/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 20 de março de 2022.

KATO, D. S; KAWASAKI, C. S. As Concepções de Contextualização do Ensino em Documentos Curriculares Oficiais e de Professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/zD3FMD88P9qxpdxQMrHRh9w/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em 09 de setembro de 2021.

SCARPA, D. L. O papel da argumentação no ensino de ciências: Lições de um workshop. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v.17 n. esp., p. 15-30, novembro, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129543057002> . Acesso em 02 de setembro de 2021.

LARA, L.; ALVES, M. S. F. A Experimentação Segundo os Autores dos Livros Didáticos de Física do PNLD 2018. **Arquivos do Mudi**, v. 24, n. 3, p. 323-337, 2020. Disponível em: [www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi](http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi). Acesso em: 27 de março de 2022.

RAMOS, M. N. Precisamos mudar a formação dos professores para ter sucesso na implementação do Novo Ensino Médio. **Nova Escola**, 05 de maio de 2021. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/20323/precisamos-mudar-a-formacao-dos-professores-para-ter-sucesso-na-implementacao-do-novo-ensino-medio>. Acesso em: 20 de agosto de 2021.

RODRIGUES, L. Z.; PEREIRA, B.; MOHR, A. Proposta para Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica (BNCFP): dez razões para temer e contestar a BNCFP. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 1-39., 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/16205>. Acesso em: 27 de outubro de 2021.

RECEPUTI, C. C, PEREIRA, T. M.; REZENDE, D. B. Experimentação no Ensino de Ciências: Relação Entre Concepções de Estudantes e Professores Sobre Ciências e Atividades Experimentais. **Crítica Educativa**, v. 6, 2020, p. 1-25 Disponível em: <https://www.criticaeducativa.ufscar.br>. Acesso em: 09 de abril de 2022.

SCHEIN, Z. P.; COELHO, S. M. O papel do questionamento: intervenções do professor e do aluno na construção do conhecimento. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 23, n. 1, p. 68-92, abr. 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br>. Acesso em: 16 de março de 2022.

SILVA, M. R. **Debate sobre a BNCC**. Núcleo Sindical Curitiba Sul, 05 de junho de 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=N40qHF-J8Uc>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F.L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. *In*: Patrícia Fernandes Lootens Machado, Roberto Ribeiro da Silva e Elizabeth Tunes. **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, , 2010, p. 231-261.