

## ABP NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ANÁLISE DO GUIA DO LIVRO DIDÁTICO DE QUÍMICA E DE UMA DAS COLEÇÕES APROVADAS NO PNLD 2018

*PBL in Basic Education: An analysis of the Chemistry textbook Guide and one of the collections approved in the PNLD 2018*

**Ana Paula Paulino Germano** [nna.paulagermano@gmail.com]

**Roberto Araújo Sá** [roberto.asa@ufpe.br]

*Avenida Campina Grande, SN, Nova Caruaru, Caruaru, PE, 55014-900*

**Ana Paula de Souza de Freitas** [ana.ptsouza2@ufpe.br]

*Avenida Campina Grande, SN, Nova Caruaru, Caruaru, PE, 55014-900*

*Recebido em: 21/01/2022*

*Aceito em: 09/07/2022*

### Resumo

Desde os primeiros trabalhos acadêmicos sobre Educação Química nos anos 70 é perceptível o quanto a área vem se desenvolvendo, tanto com relação à diversidade de temas envolvidos nas pesquisas, quanto aos estudos relacionados aos diferentes níveis da educação. Entretanto, apesar dos avanços na área, nota-se um distanciamento entre propostas didáticas inovadoras e o chão da escola, gerando uma carência de um ensino que promova a formação de indivíduos críticos/reflexivos que desempenhem papel ativo na sociedade. Desta forma, é primordial a inserção de práticas educativas que estimulem o desenvolvimento do protagonismo estudantil e, além disso, que os professores tenham o suporte adequado para efetivá-las, incluindo o acesso a recursos básicos e formações em seu campo de atuação. Considerando essas proposições, buscamos investigar como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) está presente no Guia do livro didático de Química e como os problemas presentes em uma das coleções selecionadas pelo PNLD 2018 possibilitam seu uso na sala de aula por professores de química. Concluímos a partir da análise das sínteses das coleções presentes no Guia do Livro Didático, que apenas quatro das coleções de livros selecionadas pelo PNLD 2018 proporcionam uma abordagem de ensino a partir da resolução de problemas. A análise de uma das coleções mostra a necessidade de livros didáticos que tragam problemas que favoreçam o uso da ABP em sala de aula, bem como orientações pedagógicas específicas para os professores referentes aos procedimentos e meios de utilizá-la no decorrer do processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Baseada em Problemas; Livro didático; Ensino de Química.

### Abstract

Since the first academic works on chemical education in the seventies, it is noticeable how much the area has been developing, both in relation to the diversity of themes involved in the research and the studies related to the different levels of education. However, despite advances in the area, there is a gap between innovative didactic proposals and the school floor, generating a lack of teaching that promotes the formation of critical and reflective individuals who play an active role in society. In this way, it is essential to insert educational practices that stimulate the development of student protagonism and, in addition, that teachers have adequate support to carry them out including access to basic resources and training in the field of activity. Considering these propositions, we seek to investigate how problem based learning (PBL) is present in Chemistry Textbook Guide and how the problems present in one of the collections selected by the PNLD 2018 enable its use in the classroom by Chemistry teachers. We conclude from the analysis of the syntheses of the collections present in

the textbook guide that only four of the book collections selected by the PNLD 2018 provide a problem solving approach to teaching. The analysis shows the need for textbooks that bring problems that favor the use of PBL in the classroom, as well as specific pedagogical guidelines for teachers regarding the procedures and means of using it during the teaching and learning process.

**Keywords:** Problem-based Learning; Textbook; Chemistry teaching.

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de ciências exatas, de modo geral, está fundamentado na realização de cálculos matemáticos e na abordagem de conceitos abstratos. Sendo assim, observa-se frequentemente resistência dos estudantes às disciplinas dessa área, visto que as consideram complexas e de difícil compreensão (SANTOS *et al.*, 2007). Nesse contexto, está inserida a disciplina de Química, visto que o estudo dessa Ciência envolve cálculos, símbolos, teorias, fórmulas específicas; e seus conceitos exigem dos alunos certo grau de abstração, além de normalmente serem abordados de forma descontextualizada - o que constantemente provoca nos estudantes desinteresse pela disciplina, havendo, portanto, necessidade de modificar esse contexto de ensino e aprendizagem.

Outro aspecto que pode estimular o desinteresse pela Química está associado à utilização de uma abordagem conteudista em que o professor é o detentor do conhecimento e os alunos apresentam uma postura passiva no processo de aprendizagem, cabendo a eles apenas memorizar as informações e reproduzi-las nas atividades e avaliações (LIMA, 2012; ROCHA; VASCONCELOS, 2016).

Visando modificar essa realidade é preciso investir em abordagens de ensino que estimulem uma postura ativa do estudante durante o processo de aprendizagem, permitindo-lhe ser responsável pela construção de seus saberes. Além disso, que promovam o desenvolvimento do pensamento crítico, reflexivo e questionador do aluno, tornando-o capaz de discutir e argumentar frente às questões que envolvam o conhecimento científico e o seu convívio social.

Vale salientar que, quando se trata do ensino de Química é basilar que as intervenções didáticas envolvam abordagens com fundamentação na resolução de problemas sem o fornecimento de respostas prontas, pois dessa forma, o aluno poderá caminhar para uma aprendizagem efetiva, baseada na busca por novos conhecimentos, tendo o professor como orientador desse processo.

Nesse viés, a proposta pedagógica denominada Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) traz o estudante para o centro do processo de estudo, em que ele atua ativamente, sendo responsável pela construção do seu conhecimento, a partir da resolução de um problema que englobe seu contexto social, envolvendo tanto seu conhecimento prévio como o específico da disciplina, possibilitando-lhe desenvolver sua autonomia para solucionar o problema e formular novas estratégias de resolução (RIBEIRO, 2008).

Ressalta-se que para haver a construção de novos saberes do estudante é necessário que o conhecimento prévio esteja atrelado à ABP no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, possibilitando ao mesmo visualizar o quanto o conhecimento das ciências está presente em sua vida e é necessário à sua sobrevivência (CARDOSO; COLINVAUX, 2000).

Entretanto, para que os professores possam utilizar propostas pedagógicas como a ABP em suas salas de aula, eles necessitam conhecer os pressupostos teóricos que as fundamentam, para que possam desenvolvê-las de forma apropriada. No caso específico da ABP, compreendendo desde a seleção do problema, todo processo envolvido na resolução pelos estudantes, bem como, a forma de realizar a avaliação quando se utiliza este tipo de abordagem. Logo, é necessário que eles tenham acesso a esse conhecimento, seja por meio da sua formação inicial ou continuada. Além disso, é imprescindível que esses profissionais tenham o aporte necessário de materiais didáticos que os

auxiliem em suas intervenções de ensino, sendo essencial que as instituições de ensino ofereçam recursos didáticos e financeiros que possam contribuir efetivamente para as ações dos professores.

Fica claro pois, que dentre os recursos didáticos utilizados pelos professores nos espaços escolares, o Livro Didático ocupa um lugar de destaque, visto que os professores o utilizam frequentemente. Portanto, é fundamental que no momento da escolha desse recurso, eles façam uma análise crítica dos materiais ofertados e que escolham aqueles que melhor se adequam ao contexto social de seus estudantes (VASCONCELOS; SOUTO, 2003), uma vez que, a grande maioria dos estudantes dispõe apenas do LD como fonte de acesso às informações e para estudo. Sendo assim, este recurso precisa envolver abordagens de ensino contextualizadas, interdisciplinares, reflexivas, questionadoras, instigantes e problematizadoras, ou seja, abordagens em que o aluno esteja no centro do processo de aprendizagem e que promovam o desenvolvimento de seu protagonismo (FREITAS; COSTA, 2017; FRISON *et al.*, 2009; MAIA *et al.*, 2011; SOUZA; ALMEIDA, 2013; SILVA; SOUZA; MORAES, 2019).

Frente ao cenário exposto, a presente pesquisa buscou investigar como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) está presente no Guia do livro didático de Química e como os problemas presentes em uma das coleções selecionadas pelo PNLD 2018 possibilitam seu uso na sala de aula por professores de química.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Caracterizando a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

A constante evolução da sociedade e do conhecimento científico requer a formação de cidadãos críticos, reflexivos e atuantes, que sejam capazes de ter autonomia diante da tomada de decisões e convívio com outros indivíduos, sendo habilitados para se expressar de forma crítica e questionadora no meio em que estão inseridos (RAMOS, 2004).

No contexto educacional há demanda por abordagens de ensino que coloquem os estudantes no cerne do processo de ensino e aprendizagem e contribuam para formação de cidadãos críticos/reflexivos. A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma proposta pedagógica que pode favorecer a formação de indivíduos que sejam habilitados para falar, discutir, dialogar, questionar, refletir, criticar, entre outras competências que podem ser aprimoradas ou construídas no decorrer do processo (SANTOS *et al.*, 2007; SOUZA; DOURADO, 2015; RIBEIRO, 2008; BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014), uma vez que essa proposta pedagógica defende que o processo de aprendizagem deve envolver a resolução de problemas.

Nesse cenário, o problema é utilizado como ponto de partida no processo de ensino e aprendizagem, visto que nessa proposta ele “deve ser entendido como objetivo cujo caminho para sua solução não é conhecido” (RIBEIRO, 2008, p. 29), ou seja, o propósito de utilizar problemas é que na busca pela solução o estudante será direcionado para formular estratégias teóricas e práticas para alcançar soluções viáveis para o problema proposto, podendo haver mais de uma resolução ou até nenhuma.

Outro ponto importante é que os problemas precisam apresentar características próximas do contexto do estudante para que, no momento de buscar por soluções ele consiga relacionar com suas vivências do cotidiano e, ainda, trazer para o espaço de estudo o seu conhecimento prévio, proporcionando assim a construção de novos saberes. Desse modo, os problemas selecionados pelos professores podem ser criados ou adaptados aos seus objetivos de aprendizagem, o importante é que no desdobramento da resolução, a estrutura do problema permita que o estudante possa ler, interpretar, refletir, questionar, dialogar, discutir, argumentar, escutar, falar, escrever, pesquisar etc.

Sendo essas habilidades/competências desenvolvidas e aprimoradas no decorrer da aprendizagem e do ensino, contribuindo para formação de um indivíduo mais atuante e autônomo em sociedade (RIBEIRO, 2008; CARVALHO, 2013).

Entretanto, é necessário que o professor consiga identificar ou elaborar um problema que promova a ABP, pois este não deve ser confundido com um exercício, que é utilizado com o objetivo de realizar processos mecânicos em que o indivíduo vai “operacionalizar um conceito, treinar um algoritmo e o uso de técnicas, regras, equações ou leis químicas, ou ainda para exemplificar conteúdos abordados em sala de aula” (FERNANDES; CAMPOS, 2017, p. 461). Esses processos envolvem atividades excessivamente automáticas com repetição e aplicação de conceitos, nas quais o educando é passivo no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, ele apenas irá memorizar e reproduzir as informações coletadas.

De acordo com Ribeiro (2008, p. 29) o problema “deve ser entendido como objetivo cujo caminho para sua solução não é conhecido”, ou seja, para que o estudante consiga solucionar o problema será necessário que ele perpassa por toda uma trajetória em busca da resolução. Em que ele irá formular estratégias de resolução, criar hipóteses, discutir, dialogar, pesquisar, questionar, refletir, entre outras, para que assim seja possível elaborar a solução do problema (RIBEIRO, 2008; CARVALHO, 2013).

Com relação aos diferentes tipos de problemas, autores como Freire, Silva Júnior e Silva (2011) e Machado *et al.* (2017), apresentam em seus trabalhos uma classificação para os problemas fazendo referência a Watts (1991). Nesses trabalhos é discutido que um problema aberto é caracterizado como aquele que permite a resolução por diversas etapas e a elaboração de novas estratégias de resolução, podendo até apresentar mais de uma solução.

Ainda sobre a classificação dos problemas, de acordo com Bach (2018) e Watts (1991, apud MACHADO *et al.* 2017), eles também podem ser classificados como semiabertos, apresentando um cenário delimitado, no qual ainda é permitido o direcionamento para interpretação, formulação de hipóteses, pesquisas, entre outras. Dessa forma, fica claro que a ABP segue na contramão de uma abordagem de ensino tradicional, em que o papel do professor é transmitir conhecimentos, permanecendo o aluno como um indivíduo passivo no decorrer do processo de ensino e aprendizagem.

Ressalta-se, pois, que na ABP o professor desempenha o papel de tutor, em que seu objetivo não é fornecer respostas prontas, mas orientar seus alunos para que eles sejam responsáveis pela construção do seu conhecimento e formação de novos saberes. Logo, ele é visto como um mediador da aprendizagem, valorizando o conhecimento prévio do estudante e estimulando o seu interesse em aprender tanto de forma individual como coletivamente (BRANDA, 2009).

Quanto à avaliação na ABP, esta pode envolver cada encontro presencial com o objetivo de acompanhar as construções que os estudantes estão realizando durante a resolução do problema. Nesse momento de avaliação o objetivo não é atribuir notas, mas averiguar o progresso dos alunos no desdobramento de cada atividade. O processo pode acontecer em três etapas: a primeira é relativa à avaliação diagnóstica, realizada no início das atividades; a segunda refere-se à avaliação formativa, que decorre no andamento das atividades; e por fim, a avaliação somativa, ocorrendo no final do processo com o objetivo de observar e analisar o conjunto de atividades e saberes construídos durante todo o desenrolar das atividades (COELHO, 2016; FREITAS; COSTAS; MIRANDA, 2014; SANTOS *et al.*, 2007).

Nessa perspectiva, para que o professor tenha sucesso na aplicação dessa abordagem nos espaços escolares e no ensino das ciências é necessário que além de conhecer os pressupostos teóricos, ele tenha ao seu dispor recursos didáticos que o auxiliem em suas ações pedagógicas. Sendo assim, destacamos a relevância do Livro Didático (LD) - o qual ocupa lugar de destaque nas

instituições de ensino, pois é um recurso bastante utilizado pelos professores da educação básica.

## 2.2 Seleção do Livro Didático pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD)

O LD é um dos recursos pedagógicos mais utilizados nas intervenções educativas, visto que é empregado pelos professores como um guia para as suas aulas, além de ser uma fonte complementar sobre os conteúdos para ele e seus alunos. No caso particular deste último, na maioria das vezes, é o único recurso acessível para estudos, pois dependendo do contexto socioeconômico muitos estudantes não têm outros recursos disponíveis para obter as informações necessárias (FREITAS; COSTA, 2017; FRISON *et al.*, 2009; MAIA *et al.*, 2011; SOUZA; ALMEIDA, 2013).

Cabe ressaltar que o LD não deve ser o único recurso utilizado pelos professores, pois o processo de ensino e aprendizagem precisa ser enriquecido com outras fontes de informações, objetivando possibilitar a construção de novas estruturas cognitivas pelos alunos, como por exemplo, sites, revistas, *softwares* dentre outros, diversificando, assim, as formas de acessar o conteúdo e sua abordagem em sala de aula (SANTANA FILHO, 2016; FREITAS; COSTA, 2017; FRISON *et al.*, 2009).

Ainda com relação ao LD, é necessário que sua estrutura e propostas didáticas contribuam efetivamente para o desenvolvimento das atividades pelos docentes. Para que isso seja possível, antes de chegar às escolas esse recurso didático passa por um processo de seleção criterioso dentro do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

O PNLD foi formulado com o interesse de possibilitar acesso a materiais pedagógicos de qualidade para todos os alunos da educação básica. Desde a sua criação passou por alterações no decorrer dos anos e, atualmente, atende ao ensino fundamental e médio, sendo distribuídos livros didáticos gratuitamente a todos os alunos, além de serem disponibilizadas obras literárias (MAIA *et al.*, 2011; SILVA; PHILIPPSEN, 2017; KATO; KIOURANIS, 2013).

Para que esses livros cheguem às escolas e em seguida às mãos dos professores e alunos, há um processo de seleção a partir de editais públicos em que editoras interessadas podem concorrer para integrar as coleções de livros do PNLD. Nesse processo são apresentadas as coleções para em seguida serem analisadas com base nos critérios de seleção do programa. Em seguida, os pareceristas, indivíduos responsáveis por analisar minuciosamente os livros, procuram por obras que contribuam “para o aprimoramento da ética e a construção da cidadania” (SILVA, 2012, p. 812), tendo como princípios basilares exemplares que colaborem para a formação de cidadãos críticos/reflexivos.

A partir da supracitada análise, os livros podem ser classificados em “excluídos, não recomendados, recomendados com ressalvas e recomendados” (SANTOS, 2006, p. 48). Dessa forma, passado o período de seleção pelo PNLD, as obras selecionadas integrarão o Guia do Livro Didático, que é composto por todas as obras escolhidas pelo programa, no qual cada disciplina tem seu próprio guia, servindo de base para os professores fazerem suas escolhas.

Seguindo com o referido processo, o guia então é disponibilizado para os professores das escolas para que possam fazer a leitura, interpretar e analisar a síntese de cada coleção, com o objetivo de verificar as propostas de ensino apresentadas, escolhendo a que melhor se adéqua aos objetivos de aprendizagem e ao contexto de seus estudantes. Portanto, é preciso que durante o período de seleção os educadores tenham seus critérios de seleção bem delimitados, elegendo livros que promovam um ensino contextualizado e interdisciplinar, no qual o estudante irá ocupar o lugar de protagonista.

Nesse contexto, os livros que utilizam a ABP em suas propostas didáticas, podem contribuir para o desenvolvimento do protagonismo estudantil, possibilitando aos alunos que sejam responsáveis por suas aprendizagens, tendo o professor como tutor durante o processo, ou seja, profissionais que selecionam obras que utilizam problemas para introdução de conceitos ou teorias,

estimulam os estudantes a buscarem novos conhecimentos, atuando de forma ativa no processo de aprendizagem. Portanto, é relevante que os professores ao selecionarem os livros, tentem identificar indícios da ABP nas propostas apresentadas, pois além de facilitar o ensino das ciências exatas, especialmente o ensino de Química, pode contribuir para dar significado aos conteúdos vistos em sala de aula pelos alunos.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Desenho da pesquisa**

A pesquisa se caracteriza como tendo uma abordagem qualitativa, visto que o nosso interesse é investigar como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) está presente no Guia do livro didático de Química e como os problemas presentes em uma das coleções selecionadas pelo PNLD 2018 possibilitam seu uso na sala de aula por professores de Química. Nesta perspectiva, a abordagem está direcionada para análise de aspectos relativos a descrever observações realizadas no decorrer da pesquisa, obtendo resultados direcionados à qualidade de informações coletadas e não às quantidades numéricas (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Com relação aos objetivos da pesquisa, trata-se de uma pesquisa descritiva, visto que é direcionada a compreender, analisar e descrever as contribuições do Guia do livro didático e dos problemas presentes em uma das coleções selecionadas pelo PNLD – 2018, na área de Química, para o uso da ABP no ensino. Utilizamos, ainda, a pesquisa bibliográfica como procedimento para coleta dos dados, como observado a seguir.

#### **3.2 Procedimentos para a coleta de dados**

A coleta de dados se deu a partir da leitura das sínteses das seis coleções apresentadas no Guia do Livro Didático de Química - 2018. Em seguida, realizou-se uma pesquisa bibliográfica de uma das coleções apresentadas no guia, sendo analisados os três livros referentes aos 1º, 2º e 3º anos - a partir dos quais foram identificados os problemas e exercícios presentes.

#### **3.3 Análise de dados**

Inicialmente, analisou-se o Guia do Livro Didático 2018. Nesse momento buscamos identificar que propostas didáticas estavam presentes nas coleções de Química (CQ) ofertadas, com atenção especial para aquelas que favorecessem o uso da ABP no ambiente escolar. Assim, realizou-se a leitura das sínteses das seis coleções apresentadas, as quais foram identificadas nesta pesquisa como: CQ1, CQ2, CQ3, CQ4, CQ5 e CQ6.

Em seguida, a partir da análise do Guia escolheu-se a CQ1 para uma análise mais detalhada. A coleção selecionada foi uma das que não especificaram na síntese do Guia do livro didático qualquer abordagem que pudesse envolver a ABP. Essa escolha permite avaliar até que ponto os problemas propostos nos livros, independentemente de estarem direcionados para resolução de problemas, podem ser adaptados ou utilizados como propostos pelo professor para promover uma aprendizagem baseada em problemas.

Nessa etapa, realizamos a leitura dos problemas e exercícios dos três livros referentes aos 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio da coleção, identificando a quantidade de problemas e exercícios em cada livro. Para isso, consideramos a definição de problema e exercício estabelecida por Gonçalves, Mosquera, Segura (2007) - que foi discutida no trabalho de Fernandes e Campos (2017).

Sendo classificadas como exercícios, as questões em que os alunos utilizam de algoritmos, fórmulas ou conceitos químicos para resolução do problema; ou seja, conseguem visualizar especificamente os procedimentos para sua resolução. Já as questões que foram classificadas como problema, estimulam a proposição de hipóteses, estratégias e habilidades para buscar resoluções adequadas; logo, não apresentam resolução clara e direta, sendo necessário buscar e idealizar novos procedimentos para solucionar o problema (GONÇALVES; MOSQUERA; SEGURA, 2007 apud FERNANDES; CAMPOS, 2017).

Ao final, considerando as características destacadas por Delisle (1997), durante o desenvolvimento de uma atividade baseada na ABP, foram propostas categorias para análise dos problemas abertos e semiabertos encontrados, sendo estas: C1- A atividade proposta utiliza uma questão que é apresentada por meio de um problema; C2- O problema apresentado aborda aspectos próximos ao contexto do aluno; C3- Possibilita a elaboração de hipóteses pelos alunos; C4- Possibilita a coleta e análise de dados pelos alunos; e C5- Favorece a realização de atividades em grupo e o envolvimento de discussões entre os alunos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, apresentamos, primeiramente, os resultados e a análise realizada nas coleções didáticas selecionadas pelo PNLD – 2018, a partir de suas sínteses que estão disponíveis no Guia do Livro Didático. Em seguida, trazemos os resultados referentes aos problemas e exercícios encontrados nos três livros de uma das coleções, analisando como os problemas abertos e semiabertos poderiam contribuir para o uso da ABP nos ambientes escolares.

### 4.1 Análise do Guia do Livro Didático de Química

No quadro a seguir apresentamos um recorte das sínteses das coleções presentes no Guia do Livro Didático selecionadas pelo PNLD – 2018, as quais foram analisadas com o intuito de identificar as propostas pedagógicas presentes nos livros didáticos, destacando a presença daquelas que favoreçam o uso da ABP.

**Quadro 01** - Descrição das propostas pedagógicas presentes nas coleções apresentadas no Guia-2018.

Coleção	Análise
(CQ1)	As propostas englobam a contextualização, a interdisciplinaridade, atividades experimentais, individuais e em grupo, leitura de textos, discussões, debates, apresentações orais e exercícios em cada fechamento de conteúdo.
(CQ2)	Apresenta abordagens com foco na investigação, contextualização, interdisciplinaridade, problematização, incluindo ainda projetos, textos, exercícios, referentes aos textos apresentados em cada capítulo, e específicos de Enem e vestibulares, trabalhos em grupos.
(CQ3)	Traz uma proposta semelhante à da CQ2, na qual, também identificamos a presença da contextualização, interdisciplinaridade, problematização, atividades experimentais, trabalho com projetos, textos para leitura e interpretação, buscando promover uma visão crítica nos estudantes a fim de que eles compreendam e reflitam sobre suas realidades cotidianas, finalizando cada capítulo com exercícios de vestibulares e Enem.
(CQ4)	Propostas de ensino que tratam da contextualização, interdisciplinaridade, experimentos, situações-problema com objetivo de aprimorar a autonomia do estudante nas atividades, finalizando com exercícios e questões comentadas de Enem e vestibulares.
(CQ5)	Esta apresenta uma abordagem voltada para experimentos, atividades em grupos, interdisciplinaridade e leitura/interpretação de textos.

(CQ6)	Trata-se de uma abordagem com foco no protagonismo do estudante, situações-problema, trabalho coletivo, interdisciplinaridade, leitura e interpretação de textos, experimentos e exercícios.
-------	--

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

A partir da análise das sínteses apresentadas no Guia do livro didático verificamos que todas as obras apresentam propostas voltadas à interdisciplinaridade, à contextualização, atividades fundamentadas em experimentos e exercícios complementares ao final dos capítulos, sendo estes com o objetivo de auxiliar os estudantes para provas externas. Neste estudo, conseguimos identificar abordagens que são capazes de promover a construção de pensamento crítico reflexivo, obedecendo aos critérios de seleção do PNLD. Ressaltamos a importância de os profissionais da educação conhecerem as metodologias e recursos apresentados nos livros, pois assim o processo de ensino por meio deles poderá favorecer a aprendizagem dos alunos.

Salientamos, ainda, que é necessário que as propostas pedagógicas utilizem e busquem atrelar situações do cotidiano dos estudantes aos conteúdos abordados em sala de aula, pois assim permitirão que eles percebam a ciência com outro ponto de vista, identificando a presença dela em suas vivências do cotidiano (KATO; KIOURANIS, 2013; ROSA, 2015).

Quanto às propostas pedagógicas que envolvem a resolução de problemas nas coleções, observamos a presença de projetos interdisciplinares, problematização e situações-problema que possibilitam envolver os alunos ativamente na resolução de questionamentos ou situações problemas geradas pelos professores, proporcionando desta forma a construção do pensamento crítico reflexivo dos estudantes, elevando suas habilidades de questionar, refletir, discutir, pesquisar etc. No entanto, apenas quatro coleções apresentadas no Guia trazem aspectos da ABP, dentre elas estão as CQ2, CQ3, CQ4 e CQ6, as quais defendem a construção do pensamento crítico/reflexivo dos estudantes utilizando a argumentação e promovendo o protagonismo estudantil.

Enfatizamos que, das seis coleções analisadas a partir do Guia do livro didático, quatro citam propostas que poderiam ser usadas na ABP, porém não trazem orientações claras e específicas para utilização dela no âmbito da sala de aula, uma vez que não guia os docentes em cada etapa de aplicação dos problemas. Logo, se os professores não conhecem os pressupostos da ABP, dificilmente conseguirão aplicá-los em suas intervenções de ensino de forma apropriada.

Analisando detalhadamente as informações apresentadas no Guia sobre as quatro coleções mencionadas acima, que apresentam propostas que podem facilitar o uso da ABP, observamos que a CQ2 visa aperfeiçoar o pensamento dos estudantes de modo que eles consigam compreender os saberes científicos, expondo propostas que valorizem atividades investigativas, contextualizadas, utilizando abordagens temáticas e que promovam a argumentação.

Nessa coleção, cada capítulo é estruturado nos seguintes tópicos: *Questões complementares; Investigação; Projeto; Química e sua História*. Em cada tópico são abordadas questões iniciais e atividades investigativas baseadas na leitura e interpretação de artigos científicos, jornais e revistas, tendo como objetivo associar o conhecimento prévio do estudante ao que ele está estudando, estimulando-o a buscar novas informações, proporcionando a elaboração de hipóteses e instigando o interesse pela disciplina. A seguir se encontra um recorte do Guia do Livro Didático em que são destacadas as informações referentes às propostas:

*Questões Preliminares*: que antecedem o estudo do tema permitindo, a formulação de hipóteses e a apresentação de conhecimentos prévios; *Investigação*: propõe atividades de experimentos, estudos, elaboração de textos, construção de raciocínio lógico etc., [...]; *Projeto*: convida os estudantes ao desenvolvimento de ações relacionadas ao tema estudado no capítulo, [...]. Durante seu desenvolvimento, o estudante é convidado a realizar entrevistas e atividades extraclasse, bem como a pensar diferentes formas de apresentar seus resultados aos colegas; [...] (PNLD, 2018, p. 31).



Identificamos, assim, a presença de propostas que favorecem o uso da ABP, uma vez que na coleção destaca-se que suas propostas intentam a formulação de hipóteses com o objetivo de estimular o pensamento crítico/reflexivo dos estudantes, seja por meio da realização de pesquisas envolvendo o contexto deles e abordando outras teorias, seja direcionando para ações que englobem a contextualização e interdisciplinaridade.

No referente a CQ3, seus capítulos são divididos em seções especiais: *Ciência, tecnologia e sociedade; História da Química e Para explorar*. Na abertura dos seus capítulos são apresentados textos atualizados e de grande circulação que promovem relações entre as teorias abordadas em sala de aula com questões do cotidiano, estimulando o compromisso, a iniciativa e o discernimento crítico dos estudantes, finalizando com questões relativas ao Enem e vestibulares.

Ressaltamos que a coleção ainda apresenta propostas que envolvem o desenvolvimento de projetos, nas quais a ABP está presente, pois é uma metodologia que utiliza questões temáticas, como por exemplo, o descarte inadequado do lixo, poluição ambiental, fontes de energias dentre outras, sendo estas baseadas em problemas que precisam ser solucionados pelos estudantes com a mediação do professor. Além disso, ao se trabalhar com projetos durante as buscas por soluções, são elaboradas estratégias práticas e teóricas que acabam englobando outras disciplinas, estruturando assim um projeto interdisciplinar, que visa favorecer a contextualização com base na fundamentação de discussões, conhecimento prévio, argumentação, diálogo, criticidade etc.

De acordo com Oliveira, Mattar (2017) e Goodman (2010), a ABP potencializa o conhecimento que o aluno já possui, facilitando o entendimento, o desempenho e a formação de novos saberes, estando esses pressupostos presentes também na abordagem por projetos, pois em seu desenvolvimento é frequente a tomada de decisões, buscas por novos recursos e informações, organização de atividades a serem desenvolvidas, seleção das ideias mais relevantes, resolução dos próprios questionamentos gerados; favorecendo, assim, a autonomia e o protagonismo dos alunos.

Durante a análise da síntese da CQ4, são discutidas propostas de ensino que utilizem a contextualização, favorecendo a compreensão dos fenômenos químicos, elaboração de argumentos que promovam a tomada de decisões, empregando os conhecimentos químicos para assim proporcionar o exercício da cidadania. No PNL D (2018, p. 40) são apresentadas as intenções da obra:

[...] favorece a apresentação de situações-problema que fomentam a compreensão dos fenômenos, bem como a construção de argumentações que promovam tomadas de decisão para o exercício da cidadania. Valoriza a leitura e a compreensão de [...] equações químicas, gráficos, esquemas e figuras. [...] na seção *Atividades*, são apresentados gráficos para interpretação e resolução de questões e, na seção *Conexões – Química e saúde – Os alimentos e seu valor calórico*; disponibiliza tabela nutricional de alguns alimentos, a fim de [...] promover análise adequada de questões relacionadas aos valores calóricos de algumas dietas. As atividades experimentais presentes na obra contribuem para que os estudantes compreendam a Química como conhecimento construído tanto pela observação e teorização, como, também, pelo pensamento e pela linguagem.

Nessa obra, a proposta é de favorecer a construção do pensamento crítico/reflexivo, através do emprego de questões sociais presentes no cotidiano dos estudantes de uma forma que estejam atrelados ao conhecimento da disciplina de Química, potencializando processos argumentativos e questionadores no decorrer da aprendizagem.

Na última coleção analisada, CQ6, a editora expõe propostas que incentivam a atuação do aluno incluindo aspectos sociais, econômicos e culturais, partindo de textos-base que sejam capazes de levá-los a reconhecer as implicações e aplicações do conhecimento químico no cotidiano. A obra apresenta seções como: *Pare e Pense, Participação Cidadã, Ação e Cidadania, Tomada de Decisão, Atitude Sustentável, Construção do Conhecimento, Atividade Experimental e História da Ciência*.

No PNL D (2018, p. 47) é discutido como a coleção defende o protagonismo do estudante de acordo com suas divisões em cada seção:

Na seção *Pare e Pense*, [...], o leitor é convidado a refletir sobre questões relacionadas diretamente aos conceitos em desenvolvimento, seja em termos de aplicações, correlações ou implicações destes conceitos em diferentes contextos. Há, ainda, as seções *Participação Cidadã, Ação e Cidadania, Tomada de Decisão e Atitude Sustentável*, que apresentam sugestões de atividades potencialmente promotoras de um pensamento crítico em associação à dimensão social. A obra também inclui as seções *Construção do Conhecimento e Atividade Experimental*, as quais proporcionam a análise de informações e de dados, a proposição e a discussão de hipóteses, a argumentação e a elaboração de explicações. Por sua vez, a seção *História da Ciência* disponibiliza textos sobre a origem de ideias e de conceitos, [...], bem como a influência de fatos históricos no desenvolvimento da Química.

Nas seções anteriores há referências a ABP, no espaço em que a coleção objetiva utilizar intervenções que empreguem a leitura, análise e interpretação de textos, atividades experimentais, análise, coleta de dados e informações, elaboração de hipóteses, teorias e questionamentos, discussão entre os colegas etc. Nesse caso é possível para o aluno dispor de diversos meios para desenvolver e aprimorar seus entendimentos a respeito da disciplina e do conteúdo abordado no problema, impulsionando sua disposição em aprender de forma significativa.

Como nas coleções analisadas anteriormente, a CQ6 também conclui seus capítulos com exercícios complementares, intencionando revisar e praticar as teorias abordadas, finalizando com uma *Revisão para a Prova*, trazendo problemas sobre o conteúdo abordado.

Após a análise das coleções CQ2, CQ3, CQ4 e CQ6, verificou-se que elas trazem aspectos da ABP em suas propostas de ensino, expondo atividades que têm como princípio fundamental promover uma postura ativa do estudante no decorrer do processo de ensino e aprendizagem. Para isso, a ABP promove a indagação, o debate e exploração de novas informações, possibilitando ao aluno ampliar suas percepções em torno da Química e criar estratégias diversificadas para solucionar o problema.

Nas análises das sínteses, identificamos também que não há referências próprias sobre a forma de aplicar a ABP no ambiente de sala de aula, por exemplo, como proceder em cada etapa de resolução do problema, iniciando desde a apresentação dele até a etapa final, pois assim poderia facilitar a utilização de problemas no âmbito escolar. Não observamos, contudo, orientações próprias para as outras abordagens, como contextualização ou interdisciplinaridade.

#### **4.2 Investigação da ocorrência de problemas nos livros didáticos de Química que possibilitam a aplicação da ABP**

Dentre as coleções descritas no Guia, escolhemos a CQ1 para uma análise detalhada. Destacamos que essa coleção, de acordo com a síntese do Guia do Livro Didático, não discutia aspectos da ABP em suas propostas de ensino. Inicialmente, identificamos o quantitativo total de questões presentes na coleção, as quais foram subdivididas nas categorias de exercícios e problemas.

A classificação apresentada no (Quadro 03) foi baseada nas definições de exercícios e problemas propostas por Gonçalves, Mosquera e Segura (2007 apud FERNANDES; CAMPOS, 2017), que permitem classificar, caracterizar e distinguir um exercício de um problema.

**Quadro 02** - Quantitativo de Problemas e exercícios na CQ1.

CQ1			
Classificação	1º ANO	2º ANO	3º ANO
Problemas	121	86	69
Exercícios	111	153	118
Total	232	239	187

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

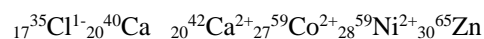
Na coleção CQ1, foram encontradas duzentos e trinta e duas questões, das quais cento e vinte e uma foram classificadas como problemas, enquanto cento e onze foram classificadas como exercícios. A seguir transcrevemos um dos problemas encontrados (REIS, 2016, p. 64.):

12. (PUC-MG) numa coleta seletiva de lixo, foram separados os objetos: uma revista, uma panela de ferro, uma jarra de vidro quebrada e uma garrafa de refrigerante PET. Assinale o objeto que causa maior prejuízo ambiental por de difícil reciclagem.
- a) Revista. b) Panela de ferro.  
c) Jarra de vidro quebrada. d) Garrafa de refrigerante PET.

Neste exemplo de problema, percebemos que sua estrutura trata de temáticas próximas do contexto do aluno; no entanto, não permite que sejam formuladas novas estratégias de resolução, pois a resposta já foi estabelecida, tratando-se de um problema fechado sem perspectiva de buscar novas informações para resolução e aprimorar o conhecimento, dificultando seu uso na perspectiva da ABP. Todavia, esse problema poderia ser adaptado pelo professor, retirando as alternativas e propondo aos alunos o levantamento de hipóteses, a realização de uma pesquisa e discussão sobre o que foi encontrado; auxiliando-os, assim, na resolução do problema – logo, estaria utilizando os princípios da ABP e promovendo uma participação ativa do aluno no seu processo de aprendizagem.

No próximo exemplo é apresentado um exercício selecionado do livro do primeiro ano do Ensino Médio da CQ1 (REIS, 2016, p. 171).

9. (FURRN) Considerando as espécies químicas:



Podemos afirmar que as espécies que apresentam o mesmo número de elétrons são:

- a) Ca e  $\text{Ca}^{2+}$  b)  $\text{Ni}^{2+}$  e Zn c)  $\text{Cl}^{1-}$  e  $\text{Ca}^{2+}$  d)  $\text{Ni}^{2+}$  e  $\text{Co}^{2+}$  e)  $\text{Co}^{2+}$  e Zn

Neste exemplo, observamos a estrutura de um exercício, em que sua resolução necessita da utilização, reprodução e aplicação de teorias/conceitos especificamente químicos, ou seja, não demanda do aluno a formulação de procedimentos inovadores para solucioná-lo (FREIRE; SILVA JÚNIOR; SILVA, 2011; MACHADO *et al.*, 2017).

No livro do segundo ano identificamos duzentos e trinta e nove questões, das quais oitenta e seis foram classificadas como problemas e cento e cinquenta e três como exercícios. Percebe-se, pois, um número relativamente menor de problemas em relação ao de exercícios, uma diferença de sessenta e sete exercícios a mais que o número de problemas.

Observamos, ainda, que na abordagem utilizada no livro de segundo ano é predominante o estudo da área da Físico-química, em que são tratados conteúdos que abordam as reações químicas, geralmente se utilizando de cálculos matemáticos para estruturar questões teóricas junto a dados experimentais – o que possibilita que os estudantes visualizem o conteúdo como complexo e de difícil compreensão.

Essas observações reafirmam a necessidade de propostas de ensino que promovam a construção do pensamento crítico/reflexivo do aluno, por meio de atividades que instiguem o interesse pela Química, não tendo apenas como foco o uso de algoritmos, fórmulas ou conceitos

químicos para resolução. Logo, a ABP por meio da utilização de problemas consegue promover uma aprendizagem questionadora, reflexiva e instigante, favorecendo assim o interesse dos estudantes pela disciplina (FINCO-MAIDAME; MESQUITA, 2017; KENNEDY; LYONS; QUINN, 2014).

No livro de terceiro ano da CQ1, contabilizamos um quantitativo de cento e oitenta e sete questões analisadas, das quais sessenta e nove foram classificadas como problemas e cento e dezoito como exercícios. Os livros de terceiro ano abordam conteúdos da área da Química Orgânica que envolve o estudo dos compostos de carbono. Esta área possibilita o uso da ABP, pois permite que seus conteúdos possam ser trabalhados por meio da utilização de problemas que tratem de temáticas próximas do contexto do aluno, promovendo uma aprendizagem ativa e contextualizada (LIANDA; JOYCE BRIAN, 2018).

Depois de identificado o quantitativo de problemas presentes na CQ1, estes foram classificados em problemas abertos (PA) e problemas semiabertos (PS), que são problemas que colocam o estudante ativo no decorrer da sua resolução, a partir dos quais ele será estimulado a refletir, discutir, questionar etc. (FREIRE; SILVA JÚNIOR; SILVA, 2011; BACH, 2018; WATTS, 1991 apud MACHADO *et al.* 2017). Após serem analisados considerando as características discutidas por Delisle (1997), e verificamos como os professores poderiam utilizá-los por meio de uma abordagem na perspectiva da ABP.

Cabe ressaltar que a classificação nos livros da CQ1 ocorreu a partir das discussões realizadas por Bach (2018) e Watts (1991, apud MACHADO *et al.* 2017), os quais discutem que um problema aberto permite a busca por novas informações, formulação de estratégias para solucionar o problema, discussões etc. Similarmente, no problema semiaberto o contexto do problema apresenta uma delimitação no cenário, mas ainda é permitido realizar discussões e busca por novos saberes.

No decorrer da análise do livro do primeiro ano da CQ1 foram identificados apenas um problema aberto e um problema semiaberto, os quais apresentam alguns aspectos da ABP. A seguir apresentamos um dos problemas abertos encontrados no livro. Este problema traz características referentes às categorias C1, C2, C3 e C4, demonstrando que a partir do que estabelece Delisle (1977), ele poderia ser utilizado para promover um ensino com base na ABP.

Um lixão é uma área de disposição final de resíduos sólidos em que não há nenhuma preparação anterior do solo ou sistema de tratamento para o chorume (líquido que escorre do lixo). O chorume penetra pela terra levando substâncias contaminantes para o solo e para o lençol freático. Algumas pessoas vivem em lixões, criando porcos que se alimentam de comida que encontram no lixo, e assim ficam sujeitas a todo tipo de doenças. Faça uma pesquisa na internet sobre a situação da disposição final do lixo no Brasil, a quantidade de lixões existentes e a relação das pessoas com esses lixões e depois escreva um texto de pelo menos 15 linhas discutindo o problema. Proponha algumas medidas por parte da sociedade e do governo para mudar essa situação (PA1).

Percebemos que o (PA1) se enquadra em quatro características que promovem a utilização da ABP, pois é estruturado por meio de um problema, apresenta um contexto próximo do aluno, possibilita a formulação de hipóteses, coleta e análise de dados. O problema a seguir, do mesmo livro, foi classificado como semiaberto (PS1), apresentando quatro das características, dentre elas C1, C3, C4 e C5.

Nos Jogos Olímpicos de Beijing houve uma preocupação em se evitar a ocorrência de chuvas durante a cerimônia de abertura. Utilizou-se o iodeto de prata no bombardeamento de nuvens nas vizinhanças da cidade para provocar chuvas nesses locais e, assim, evitá-la no Estádio Olímpico. O iodeto de prata tem uma estrutura cristalina similar à do gelo, o que induz a formação de gelo e chuva sob condições específicas. Sobre a estratégia utilizada em Beijing, veiculou-se na imprensa que "o método não altera a composição da água da chuva". Responda se essa afirmação é correta ou não e justifique (PS1).

Nesse caso, o (PS1) favorece atividades em grupos, conduz os estudantes para coleta e análise de informações, está estruturado como um problema, porém não apresenta um contexto próximo do estudante, mas ainda é possível aplicá-lo no ensino de Química dentro de uma perspectiva da ABP.

Quanto ao livro de segundo ano da CQ1 não verificamos problemas abertos ou semiabertos que pudessem ser utilizados para promover a ABP.

Já no decorrer da análise do livro do terceiro ano foram identificados dois problemas abertos (PA1 e PA2) e apenas um problema semiaberto (PS1). A seguir, trouxemos um exemplo de um problema aberto, que se enquadra em todas as categorias propostas de acordo com Delisle, 1977.

Esperança Animal): [www.pea.org.br/crueldade/testes/index.htm](http://www.pea.org.br/crueldade/testes/index.htm), encontramos o seguinte texto: "De acordo com o Dr. Albert Sabin, pesquisas em animais prejudicaram o desenvolvimento da vacina contra a pólio. A primeira vacina contra pólio e contra raiva funcionou bem em animais, mas matou as pessoas que receberam aplicação. Albert Sabin reconhece que o fato de haver realizado pesquisas em macacos Rhesus atrasou em mais de 10 anos a descoberta da vacina para a pólio. [...] Já existem inúmeros métodos substitutivos eficientes e eficazes que podem e já estão sendo usados nessa área. [...] Sem falar que culturas de tecidos, provenientes de biópsia, cordões umbilicais e placentas descartadas dispensam o uso de animais. Vacinas também podem ser fabricadas a partir da cultura de células do próprio homem". Leia o boxe das páginas 244 e 245, faça uma pesquisa na internet e escreva um texto argumentando contra ou a favor da prática do ser humano de utilizar animais em testes diversos, discutindo a ética e a validade desses testes.

Observamos que todos esses problemas se enquadravam nas características elaboradas, os quais apresentam estrutura de um problema, discutem um contexto próximo dos estudantes, possibilitando a elaboração de hipóteses e estratégias para buscar a resolução do problema, como também a coleta e análise dos dados coletados, favorecendo as atividades individuais e coletivas.

Seguindo com essa análise, observamos que apesar dos livros didáticos apresentarem um quantitativo elevado de problemas, existe um número escasso de problemas que apresentam características que poderiam promover a inserção da ABP nas práticas de ensino dos professores de Química.

Na análise da CQ1 observamos uma quantidade maior de exercícios em comparação com o número de problemas que poderiam ser utilizados na ABP. Torna-se evidente a necessidade do uso de problemas no ensino de Química, mas estes devem possibilitar uma aprendizagem ativa, na qual o estudante seja responsável por construir seu conhecimento, buscando estratégias para resolução e formulando hipóteses (OLIVEIRA; CANDITO; BRAIBANTE, 2021; SOUZA; DOURADO, 2015; RIBEIRO, 2008; CARVALHO, 2013).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo visou investigar como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) está presente no Guia do livro didático de Química e como os problemas presentes em uma das coleções selecionadas pelo PNLD 2018 possibilitam seu uso na sala de aula por professores de Química.

A partir da análise das sínteses das seis coleções apresentadas no Guia do Livro Didático, observamos que quatro delas apresentam propostas que podem favorecer o uso da ABP: CQ2, CQ3, CQ4 e CQ6. Essas coleções apresentam, brevemente, propostas que poderiam envolver atividades com resolução de problemas, nas quais o aluno é protagonista no processo de ensino e aprendizagem, sendo responsável por sua aprendizagem.

As propostas identificadas possibilitam desenvolver uma participação ativa do indivíduo na sociedade, por meio de ações que permitem ao estudante elaborar novas percepções da Química, estabelecendo conexões dela com seu cotidiano. Dessa maneira, no transcorrer das ações que os alunos realizam pode haver o aprimoramento de suas habilidades e competências de falar, discutir, argumentar, escutar, escrever etc., ou seja, características importantes para o convívio em sociedade.

Referente a análise da CQ1, observamos um número maior de exercícios quando comparado ao quantitativo de problemas, predominando a utilização de questões estruturadas e fundamentadas na resolução por meio de aplicação de fórmulas, teorias ou conceitos. Desse modo, por meio dos exercícios, o aluno não é orientado a buscar novas informações, formular hipóteses ou criar estratégias para solucioná-lo. Porém, no emprego de problemas na ABP, o estudante é considerado o cerne no decorrer de todas as atividades, pois ele irá aprimorar suas habilidades e competências de discussão, de escuta, de escrita, diálogo, reflexão, criticidade, entre outras, no momento que buscar resolver o problema.

Ao final deste estudo, percebe-se que, embora o Guia do livro didático cite nas sínteses das coleções propostas didáticas que favorecem o uso da ABP, não há orientações direcionadas aos professores sobre como utilizá-la na sala de aula. Verificamos, pois, a necessidade de orientações para os professores quanto às propostas apresentadas no Guia, bem como a ampliação na oferta de livros didáticos que apresentem e difundam em suas propostas de ensino orientações pedagógicas específicas sobre como usar os problemas para favorecer a ABP. Este estudo ainda identificou a importância da formação para que os professores possam inserir a ABP de forma apropriada na educação básica, promovendo, assim, um processo de aprendizagem mais efetivo para o aluno e sua formação integral.

## REFERÊNCIAS

BACH, M. F.; **Aprendizagem Baseada em Problemas e Representações Sociais**: Uma proposta de articulação para o ensino de Química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul Instituto de Química. 2018.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B.; **Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, Vol. 22, N° 83, p. 263-294, abr./jun. 2014.

BRANDA, L. A. **A Aprendizagem Baseada em Problemas – O resplendor tão brilhante de outros tempos.** In ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (Org). **Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino superior.** 2° ed. São Paulo: Summus Editorial, 2009. Cap. 9, p. 215.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D.; Explorando a motivação para estudar química. **Revista Química Nova**, v. 02, n. 23, p. 401-404, 2000.

CARVALHO, A. M. P.; **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições de implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

COELHO, F. E. S.; **Primeiros Passos na Aprendizagem Baseada em Problemas. Congresso Regional sobre Tecnologias da Educação.** p. 603-610, 2016.

DELISLE, R. **Howto use problem-basedlearning in theclassroom.** Alexandria: Ascd, 1997.

- FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F.; Tendências de pesquisa sobre a resolução de problemas em Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 03, p. 458-482, 2017.
- FINCO-MAIDAME, G.; MESQUITA, M. J. M.; Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Fundamental II: reflexões sob uma perspectiva geocientífica. In: encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 11., 2017, Florianópolis. **Anais[...]**. Florianópolis: ABRAPEC, 2017.
- FREIRE, M. S.; SILVA JÚNIOR, G. A.; SILVA, M. G. L.; Panorama sobre o tema resolução de problemas e suas aplicações no ensino de química. **Revista Acta Scientiae**, v.13, n. 01, p.106-120, jan./jun. 2011.
- FREITAS, S. L.; COSTA, M. G. N.; MIRANDA, F. A.; Avaliação Educacional: formas de uso na prática pedagógica. **Meta: Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 06, n. 16, p. 85-98, jan./abr. 2014.
- FREITAS, T. F.; COSTA, G. M.; Os livros didáticos no ensino de química: uma breve análise. **37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**. FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.
- FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N. **Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais**. 2009. Disponível em: [http://www.gpeqsc.com.br/guaipira/artigos/2009\\_7\\_ENPEC.14.pdf](http://www.gpeqsc.com.br/guaipira/artigos/2009_7_ENPEC.14.pdf) Acesso em: 15 dez. 2020.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T.; **Métodos de pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. ISBN 978-85-386-0071-8.
- GOODMAN, B. A dynamic approach to teaching in which students explore real-world problems and challenges, simultaneously developing 21st Century skills while working in small collaborative groups. **ESPY Educational Psychology**, 505, 2010. Disponível em: [https://www.fsmilitary.org/pdf/Project\\_Based\\_Learning.pdf](https://www.fsmilitary.org/pdf/Project_Based_Learning.pdf) Acesso em: 24 dez. 2020.
- KATO, C. M.; KIOURANIS, N. M. M.; O livro didático nas aulas de Química por estudantes do Ensino Médio. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC** Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013.
- KENNEDY, J.; LYONS, T.; QUINN, F.; The continuing decline of science and mathematics enrolments in Australian high schools. **Teaching Science**, Deakin West, v. 60, n. 02, p. 34-46, 2014.
- LIANDA, R. L. P.; JOYCE, B.; Aplicação da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) na disciplina química orgânica por meio do estudo de méis. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 13, n. esp1, p. 411-424, maio 2018. E ISSN: 1982-5587.
- LIMA, J. O. G.; Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 136, p. 95-101, 2012.
- MACHADO, D. S.; MACHADO, A. C. P.; LEAL, P. F. L.; OLIVEIRA, F. I. M.; GOI, M. E. J.; ELLEN SOHN, R. M.; Resolução de Problemas: Análise em Livros Didáticos de Ciências da Natureza. **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC –3 a 6 de julho de 2017.

MAIA, J. O.; SÁ, L. P.; MASSENA, E. P.; WARTHA, E. J.; O Livro Didático de Química nas Concepções de Professores do Ensino Médio da Região Sul da Bahia. **Revista Química Nova na Escola**, v. 33, n. 02, p. 115-124, mai. 2011.

OLIVEIRA, N. A. A.; MATTAR, J.; FOLHETIM LORENIANAS: Aprendizagem Baseada em Projetos, pesquisa e inovação responsáveis na educação. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v.16, n.2, p. 341 – 363 abr./jun.2018 e-ISSN: 1809-3876.

RAMOS, M.N.; **A contextualização no currículo de ensino médio**: a necessidade da crítica na construção do saber científico. Mimeo, 2004.

RIBEIRO, L. R. C.; **Aprendizado baseado em problemas**. São Carlos: UFSCAR; Fundação de Apoio Institucional, 2008.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C.; Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)** - Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

ROSA, M. D.; O uso do livro didático por professores de Ciências Naturais na Educação Básica: uma investigação em algumas pesquisas acadêmicas. **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC** - Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de novembro de 2015.

SANTANA FILHO, F.; O CONCEITO DE FUNÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**, São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016, ISSN 2178-034X.

SANTOS, D. M. B.; PINTO, G. R. P. R.; SENA, C. P. P.; BERTONI, F. C.; BITTENCOURT, R. A.; Aplicação do método de aprendizagem baseada em problemas no curso de engenharia de computação da Universidade Estadual de Feira de Santana. **XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE**. p. 1-14, 2007.

SANTOS, S. M. O. Critérios para avaliação de Livros Didáticos de Química do Ensino Médio. **Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências**, 2006.

SOUZA, M. C. M.; ALMEIDA, S. A.; O livro didático como instrumento para o desenvolvimento de um ensino de Ciências por investigação. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC** Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L.; Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, v. 5, 2015.

SILVA, D. L.; PHILIPPSEN, E. A.; Os Livros Didáticos e o PNLD: um olhar sobre a experimentação e a gestão de resíduos. **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

SILVA, M. A.; A Fetichização do Livro Didático no Brasil. **Revista Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 37, n. 03, p. 803-821, set./dez. 2012.



SILVA, A. C. A.; SOUZA, G. A. P.; MORAES, J. O. F.; Os Livros Didáticos de Química: Uma Análise das Atividades Investigativas. **Revista Insignare Scientia**, v. 02, n. 04. p. 1-19, Set./Dez. 2019.

VASCONCELOS, S.D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

WATTS, M. The Science of Problem-Solving- **A Pratical Guide for Science Teachers**. London: Cassell, 1991.