



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

LÚCIO ANDRADE SILVA

**UM OLHAR SOBRE AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NOS LIVROS
DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO PNLD-2018 PARA O CONTEÚDO DE
PROPRIEDADES COLIGATIVAS**

**CAMPINA GRANDE-PB
2020**

LÚCIO ANDRADE SILVA

**UM OLHAR SOBRE AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NOS LIVROS
DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO PNLD-2018 PARA O CONTEÚDO DE
PROPRIEDADES COLIGATIVAS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a banca examinadora do Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Graduado em Licenciatura Plena em Química.

Orientador: Prof. Me. Antônio Nóbrega de Souza

**CAMPINA GRANDE-PB
2020**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586o Silva, Lúcio Andrade.

Um olhar sobre as atividades experimentais nos livros didáticos de química do PNLD-2018 para o conteúdo de propriedades coligativas [manuscrito] / Lucio Andrade Silva. - 2020.

57 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2020.

"Orientação : Prof. Me. Antônio Nóbrega de Souza, Departamento de Química - CCT."

1. Livro Didático de Química. 2. Propriedades coligativas.
3. Atividades experimentais. I. Título

21. ed. CDD 371.32

LÚCIO ANDRADE SILVA

**UM OLHAR SOBRE AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NOS LIVROS
DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO PNLD-2018 PARA O CONTEÚDO DE
PROPRIEDADES COLIGATIVAS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a banca examinadora do Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Graduado em Licenciatura Plena em Química.

Aprovada em: 04 / 12 / 2020

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Antônio Nóbrega de Souza
(Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (CCT-DQ)



Prof. Dr. Francisco Dantas Ferreira Filho
(Examinador 1)
Universidade Estadual da Paraíba (CCT-DQ)



Prof. Me Gilberlândio Nunes Silva
(Examinador 2)
Universidade Estadual da Paraíba (CCT-DQ)

A Deus; sem ele eu não teria capacidade para desenvolver este trabalho. Minha família pela compreensão e principalmente a Vanessa Macêdo que sempre me incentivou a concluir essa etapa da vida acadêmica. **DEDICO!**

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos.

Ao meu pai **Manoel Andrade**, e minha mãe **M^a Aparecida Andrade**, por serem essenciais na minha vida e por me incentivarem a ser uma pessoa melhor e não desistir dos meus sonhos.

Aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho.

A todos meus colegas de curso, com quem convivi intensamente durante os anos de cursos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como profissional.

Ao professor e amigo **Antônio Nobrega**, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade. Serei sempre grato pelo incentivo da realização desse trabalho. Obrigado amigo, que Deus te recompense na medida certa.

Aos professores **Juracy Regis de Lucena**, **Renato Aragão**, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

Principalmente a professora **Ticiany Marques** (Educação Especial e Inclusiva), pelo incentivo e compreensão, obrigado!

Quero agradecer aos professores, **Francisco Dantas** e **Gilberlânio Nunes**, por fazerem parte da banca examinadora e pelas contribuições ao meu trabalho de pesquisa.

À instituição de ensino UEPB essencial no meu processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

“Função do professor não é ditar
pensamento, mas ensinar a pensar”
Jaume Carbonell

UM OLHAR SOBRE AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO PNLD-2018 PARA O CONTEÚDO DE PROPRIEDADES COLIGATIVAS

A LOOK AT THE EXPERIMENTAL ACTIVITIES IN THE PNLD-2018 CHEMISTRY TEACHING BOOKS FOR THE CONTENT OF COLLECTIVE PROPERTIES

RESUMO

O livro de didático continua sendo a principal referência de trabalho do professor, conforme afirmam Quadros, Lelis e Freitas (2015). Portanto, o livro didático deve ser escolhido de maneira criteriosa, analisando os diversos critérios para obter uma escolha consciente da ferramenta de trabalho do professor. Um dos critérios que o professor de Química deve analisar com muita dedicação são as atividades experimentais. Considerando que as atividades experimentais desempenham papel importante no ensino de ciências devido ao seu caráter motivador. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo de analisar os livros didáticos de Química do PNLD 2018, de como é apresentado as atividades experimentais para o conteúdo das Propriedades Coligativas. Trata-se de um trabalho de natureza qualitativo do qual se buscou analisar o capítulo do conteúdo das Propriedades Coligativas dos 6 livros do PNLD 2018, a partir dos critérios estabelecidos por Santos (2006), e critérios estabelecidos pelo MEC através do guia de livros didáticos do PNLD 2018. É apresentado um grupo de 15 critérios escolhidos e utilizados para analisar as atividades experimentais presentes nos livros didáticos de química. São poucas as atividades experimentais encontrada nos livros para o conteúdo de Propriedades Coligativas, apenas um dos 6 livros de Química analisado possui 4 atividades experimentais, mostrando que os autores se preocuparam com a importância das atividades experimentais para o ensino. Diferentemente do livro de Química LQ5 que não possui nenhuma atividade experimental, dentro do conteúdo das propriedades coligativas, demonstrando que para os autores a experimentação não possui nenhum papel de grande interesse no processo de aprendizagem para o aluno, desconsiderando a importância da atividade experimental para o ensino apresentado.

Palavras-chave: Livro Didático de Química, Atividades Experimentais, Propriedades Coligativas

ABSTRACT

The didactic book remains the main reference of the teacher's work, as stated by Quadros, Lelis, and Freitas (2015). Therefore, the textbook must be chosen carefully, analyzing the various criteria to obtain a conscious choice of the teacher's work tool. One of the criteria that the Chemistry teacher must analyze with great dedication are the experimental activities. Considering that experimental activities play an important role in science teaching due to their motivating character. In this sense, the present work aims to analyze the PNLD 2018 Chemistry textbooks, of how experimental activities are presented for the content of Collective Properties. It is a qualitative work which sought to analyze the chapter of the content of the Collective Properties of the 6 books of PNLD 2018, based on the criteria established by Santos (2006), and criteria established by the MEC through the textbook guide PNLD 2018. A group of 15 criteria chosen and used to analyze the experimental activities present in the chemistry textbooks is presented. There are few experimental activities found in the books for the content of Colligative Properties, only one of the 6 Chemistry books analyzed has 4 experimental activities, showing that the authors were concerned with the importance of experimental activities for teaching. Unlike the Chemistry book LQ5, which does not have any experimental activity, within the content of the colligative properties, demonstrating that for authors, experimentation does not have any role of great interest in the learning process for the student, disregarding the importance of experimental activity for the teaching presented.

Keywords: Chemistry Textbook, Experimental Activities, Collective Properties

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Roteiro da atividade experimental apresentado no livro de Química- Martha Reis	30
Figura 2 – Roteiro da atividade experimental apresentado no livro de Química- Andréa Horta Machado e Eduardo Fleury Mortimer.....	33
Figura 3 – Roteiro da atividade experimental apresentado no livro de Química- Andréa Horta Machado e Eduardo Fleury Mortimer.....	34
Figura 4 – Roteiro da atividade experimental apresentado no livro de Química- Andréa Horta Machado e Eduardo Fleury Mortimer.....	35
Figura 5 – Roteiro da atividade experimental apresentado no livro de Química- Andréa Horta Machado e Eduardo Fleury Mortimer.....	36
Figura 6 – Roteiro da atividade experimental apresentado no livro de Química- Ser Protagonista	39
Figura 7 – Roteiro da atividade experimental apresentado no livro de Química- Vivá	42
Figura 8 – Roteiro da atividade experimental apresentado no livro de Química- Cidadã.....	47
Figura 9 – Roteiro da atividade experimental apresentado no livro de Química- Cidadã	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dados de todos os livros analisados do PLND 2018	24
Quadro 2 – Critérios que seriam utilizados para análise dos livros didáticos (ficha de avaliação do PNLEM 2018	25
Quadro 3 – Principais grupos de critérios de avaliação da PLANLDQ	26
Quadro 4 – Planilha para Avaliação de Livros Didáticos de Química (PLANLDQ), no critério sobre as atividades experimentais	27
Quadro 5 – Ficha de avaliação das atividades experimentais presente nos livros didáticos de Química, proposto neste trabalho.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
MEC	Ministério da Educação
CNLD	Comissão Nacional do Livro Didático
INL	Instituto Nacional do Livro
USAID	Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional
COLTED	Comissão do Livro Técnico e Livro Didático
FENAME	Fundação Nacional do Material Escolar
OEA	Organização dos Estados Americanos
PLD	Programa do Livro Didático
LDQ	Livro Didático de Química
PNLEM	Programa Nacional do Livro do Ensino Médio
PLANLDQ	Planilha para Avaliação de Livro de Didáticos de Química

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	Objetivos Geral	14
1.1.2	Objetivos Específicos....	14
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	A FUNÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO	15
2.2	O LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL.....	16
2.3	O PNLD 2018 E OS CRITÉRIOS DE ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO.....	19
2.4	O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO QUÍMICA NOS LIVROS DIDÁTICOS	21
3	METODOLOGIA	24
4	RESULTADOS E DISCURSÕES	29
4.1	ANÁLISE DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA O CONTEÚDO DAS PROPRIEDADES COLIGATIVAS DO LQ 1	29
4.2	ANÁLISE DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA O CONTEÚDO DAS PROPRIEDADES COLIGATIVAS DO LQ 2	31
4.3	ANÁLISE DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA O CONTEÚDO DAS PROPRIEDADES COLIGATIVAS DO LQ 3	38
4.4	ANÁLISE DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA O CONTEÚDO DAS PROPRIEDADES COLIGATIVAS DO LQ 4	41
4.5	ANÁLISE DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA O CONTEÚDO DAS PROPRIEDADES COLIGATIVAS DO LQ 5	44
4.6	ANÁLISE DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA O CONTEÚDO DAS PROPRIEDADES COLIGATIVAS DO LQ 6	45

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
6	REFERÊNCIAS	52
	ANEXOS	57

1 INTRODUÇÃO

O livro didático em dias atuais ainda exerce importante papel no ensino, por ser a principal ferramenta utilizada pelos professores. Para planejarem e ministrarem suas aulas (SANTOS 2006). Entretanto, os docentes se sentem inseguros durante o a escolha dos livros didáticos. Atualmente, há uma grande variedade de obras disponíveis para que cada professor opte pela que melhor convier a sua realidade escolar (SANTOS 2006).

Portanto, a escolha do livro didático deve ser feita pelos professores de forma criteriosa, consciente, considerando diferentes aspectos relacionados à sua abordagem didática (SANTOS 2006). No contexto educacional contemporâneo exige, cada vez mais, um professor capaz de criar nos alunos experiências pedagógicas significativas, diversificadas e alinhadas com a sociedade na qual estão inseridas (BRASIL 1994).

Dentro dessa perspectiva o professor assume um papel relevante no processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, saber avaliar os livros didáticos para poder escolher o material a ser utilizado em suas aulas é uma tarefa que o professor precisa saber. É necessário definir os critérios de análise que irão nortear de forma adequada um recurso que se torna fundamental para a vida dos alunos.

No que se refere ao Ensino de Química, há uma quantidade de critérios que precisam ser observados na avaliação dos livros didáticos. Uma delas, que é o objeto de estudo nesta pesquisa, é a presença de atividades experimentais. Nesse sentido, o presente trabalho apresenta uma análise dos seis livros didáticos de Química aprovados pelo PNLD-2018.

Considerando que as atividades experimentais desempenham um grande papel na importância no ensino de Química devido seu caráter motivador e lúdico (GIORDAN 1999). Neste trabalho, procura-se analisar as atividades experimentais sobre a temática das Propriedades Coligativas em livros didáticos de Química aprovados no PNLD-2018, optou-se por esta temática devido às afinidades e experiências dos autores nessa área do conhecimento e por tratar-se de um dos conceitos químicos que são difíceis de entender. Visto que suas definições operacionais envolvem a capacidade de compreender e relacionar muitas variáveis e de como interferem em fenômenos simples do cotidiano.

É relevante ressaltar que um dos critérios presente no guia do PNLD 2018 de Química trata exatamente das atividades experimentais, o que demonstra que o próprio grupo de avaliadores do MEC atribui importância pelo tipo de atividade para a escolha de livros.

Com base na literatura da área, este trabalho apresenta um grupo de critérios escolhidos e utilizados para analisar as atividades experimentais presente nos livros didáticos de química. Parte desses critérios pode ser utilizados para analisar qualquer tipo de atividades experimental. Esses critérios podem incentivar os professores a analisar livros didáticos a partir da perspectiva das atividades experimentais. Eles poderão selecionar livros que possuam experimentos plausíveis de realização em sala de aula. Neste sentido os professores ao promover as atividades práticas desenvolvem uma técnica eficaz para a formação de questões atuais que ocasionam a contextualização e a inspiração de interrogatório de investigação (GUIMARÃES, 2009).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Análise apresentado as atividades experimentais para o conteúdo das propriedades coletivas do livro didático de química do PNLD 2018.

1.1.2 Objetivo Específicos

- Mostrar os critérios a ser utilizado para análise dos livros didáticos;
- Analisar as atividades experimentais (existência e viabilidade);
- Analisar a proposta da abordagem metodológica da atividade experimental;

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A FUNÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO

O livro didático é uma ferramenta que pode contribuir para o processo ensino-aprendizagem, e, geralmente, é utilizado como recurso aliado a outros materiais com notável importância como fonte de informações e conhecimentos que se referem ao espaço escolar. De acordo com Abreu, Gomes e Lopes (2005) o livro é apresentado como guia curricular, orientador da prática docente, por vezes com maior influência sobre as ações dos professores do que os próprios referenciais curriculares. Trata-se de um currículo escrito que visa a apresentar uma seleção de saberes e uma forma de organização, frequentemente prescritiva.

Para Dias e Abreu (2006) o livro didático não é apenas um reproduzidor das políticas curriculares, na medida em que o campo editorial se apropria das concepções das propostas oficiais e da prática e as reinterpreta de acordo com as suas próprias concepções e finalidades.

Oliveira, Guimarães e Bomény (1984, p. 111) consideram o livro didático como “parte do arsenal de instrumentos que compõem a instituição escolar, parte está, por sua vez, da política educacional, que se insere num contexto histórico e social”. De acordo com o programa, o livro didático é apresentado como um recurso básico para o aluno e fundamental para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem.

O livro didático é um dos recursos pedagógicos no qual se apresentam os conteúdos de ensino de forma sistemática, para serem trabalhados pelas disciplinas escolares, separadamente. Com grande potencial no processo de ensino aprendizagem, esse material é orientador das práticas pedagógicas. Segundo Molina

todo livro, em princípio, presta-se a ser utilizado para fins didáticos, isto é, em situação deliberadamente estruturada com objetivo de ensinar algo a alguém. Isso não significa, entretanto, que qualquer livro utilizado para fins didáticos possa ser considerado um livro didático. No presente trabalho, entende-se como tal, uma obra escrita (ou organizada, como acontece tantas vezes) com finalidade específica de ser utilizada numa situação didática, o que a torna em geral, anômala em outras situações. (MOLINA, 1987, p. 17).

Segundo Choppin (2004), os livros didáticos desempenham quatro funções: a primeira delas é a função referencial, que tem relação à adequação do livro didático às propostas pedagógicas e ao currículo. A segunda é a função instrumental, onde o livro didático apresenta atividades que ajudam a assimilar o aprendizado. A terceira é

a função ideológica e cultural, onde o livro atua como objeto priorizado na criação da identidade, como marca do poder nacional; e por fim assume a função documental, onde se entende que o livro pode oferecer um grupo de documentos textuais, cuja análise possa ampliar a capacidade crítica do aluno.

Compreende-se aqui que o livro didático é o local onde se encontram, de forma estruturada, os conhecimentos, as habilidades e os valores que serão transmitidos pelos professores às novas gerações. Tem como principal função apresentar os conteúdos de ensino. Esse material pedagógico vem se tornando uma ferramenta indispensável no processo ensino-aprendizagem e deve oferecer ao professor orientação para seu trabalho docente, não como único mecanismo do processo ensino aprendizagem, mas como uma importante ferramenta.

2.2 O LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL

A partir de 1930, conforme atesta Silva (2012), houve um grande incentivo para a produção didática nacional, movida principalmente pelo novo cenário político. Getúlio Vargas “preocupou-se em fortalecer a idéia de nação forte e unida” (SILVA, 2012, p. 808). Economicamente, a crise de 1929 havia causado elevação no preço das importações de livros, forçando a produção de obras didáticas nacionais. Francisco Campos, ministro da Educação e da Saúde Pública em 1931, foi o responsável pela elaboração de uma proposta didática de cunho nacionalista. A partir de então, os livros didáticos passaram a ser produzidos em larga escala, com autores brasileiros, seguindo o programa nacionalista criado no início da década de 1930.

Durante a década de 1930 que o Estado criou uma legislação específica para o livro didático, por meio da criação de um órgão público capacitado para legislar sobre tais assuntos: o Instituto Nacional do Livro – INL – órgão que tinha por função zelar e ampliar pela produção do livro didático no país. Com o decreto-lei n. 1006, de 30/12/1938, foi criada a Comissão Nacional do Livro Didático – CNLD – “cujas atribuições envolviam o estabelecimento de regras para a produção, compra e utilização do livro didático” (MIRANDA; LUCA, 2004, p.124). Nesse momento, o livro didático é uma ferramenta essencial para concretização e reprodução ideológica do Estado Novo.

Segundo Filgueiras, pode ser constatado que a CNLD, tinha, entre outras funções:

[...] examinar e autorizar o uso dos livros didáticos que deveriam ser adotados no ensino das escolas pré-primárias, primárias, normais, profissionais e secundárias de todo país. A CNLD deveria ser integrada por sete membros, designados pelo presidente da República, divididos em especializações: metodologia das línguas, metodologia das ciências e metodologia das técnicas. (FILGUEIRAS,2013, p.166)

Em meados de 1966 Um acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) permite a criação da Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED), com o objetivo de coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático. O acordo assegurou ao MEC recursos suficientes para a distribuição gratuita de 51 milhões de livros no período de três anos. Ao garantir o financiamento do governo a partir de verbas públicas, o programa adquiriu continuidade.

Celeste Filho afirmou que o acordo entre Brasil e Estados Unidos fazia parte de uma aproximação proporcionada pela Organização dos Estados Americanos – OEA, por meio da OEA que, pressionados pelo país norte-americano, seus integrantes receberam a proposta de fazer uma revisão em seus livros didáticos com o objetivo de obter uma reforma educacional entre os países membros, a OEA propôs o controle estatal dos conteúdos dos livros de História, no que foi prontamente acatada pela ditadura militar brasileira. (CELESTE FILHO, 2010).

No ano de 1967, foi criada a Fundação nacional do material escolar – FENAME – por meio da lei n. 5327/67. Nesse momento, o Brasil passava por uma ampliação da rede escolar, proporcionada pela implantação parcial da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB – de 1961. Isto provocou um aumento de crianças que não tinham como pagar pelos altos preços dos livros didáticos do Ensino Primário e Secundário. Neste contexto, a FENAME produzia materiais didáticos e os distribuía a todo o país a preço de custo (FILGUEIRAS, 2013).

Em 1976 foi encerrado o INL, tornando-se a FENAME responsável pelo Programa do Livro Didático – PLD. A FENAME mesclava, assim, a função de produtora de livros didáticos e financiadora do mercado editorial privado. Com tal fusão, a FENAME tornou-se uma das mais importantes instituições no âmbito educacional do MEC.” (FILGUEIRAS, 2013).

Durante os anos 1980, novos ares de democracia começaram a soprar em terras brasileiras e, nesse momento, as mudanças também adentraram o campo

escolar. Em 1983, a FENAME foi incorporada pela Fundação de Assistência ao Estudante – FAE – que tomou o PLIFED sob sua administração. Seguindo o rumo de uma tímida democracia em ascensão, o PLIFED deu lugar em 1985 ao Programa Nacional do Livro Didático – PNLD. Durante o período da criação do PNLD, que traz diversas mudanças, como:

Indicação do livro didático pelos professores; Reutilização do livro, implicando a abolição do livro descartável e o aperfeiçoamento das especificações técnicas para sua produção, visando maior durabilidade e possibilitando a implantação de bancos de livros didáticos; Extensão da oferta aos alunos de 1ª e 2ª série das escolas públicas e comunitárias; Fim da participação financeira dos estados, passando o controle do processo decisório para a FAE e garantindo o critério de escolha do livro pelos professores.

Miranda e Luca, afirmam que

a partir desse momento, progressivamente foram sendo incluídas no programa as distintas disciplinas componentes do currículo escolar e o programa foi se delineando no sentido de incorporar os professores no processo de escolha dos livros didáticos. (MIRANDA e LUCA (2004, p. 126)

Concordando com Fernandes (2011), que: O PNLD é um programa de referência para a compreensão do processo de redemocratização brasileira, no campo da política educacional, posto que vem atravessando todos os governos nos últimos 35 anos da história da educação brasileira.

No ano de 2003, foi criado o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLDEM), porém, contemplando então apenas as disciplinas de Português e Matemática e proporcionando a distribuição completa desses livros para todas as regiões do país somente em 2005. As demais disciplinas foram incorporadas de forma progressiva, sendo que em 2007 foram distribuídos os livros de Biologia, de História e de Química. Em 2008 abrangeram os livros de Física e de Geografia. Esses livros são entregues hoje trienalmente e de forma reutilizável. As disciplinas de Filosofia, Sociologia e Inglês passaram a ter livros didáticos distribuídos nas escolas a partir de 2010 e a disciplina de Artes somente a partir de 2015. Atualmente, os livros didáticos também podem ser encontrados de forma digitalizada, o que facilita a preparação de aulas com recursos tecnológicos.

2.3 O PNLD 2018 E OS CRITÉRIOS DE ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) surgiu diante da necessidade de analisar os livros que são utilizados pelas escolas da rede pública. A intenção é a de promover melhorias e oferecer materiais de qualidade aos beneficiados durante o período escolar, os professores e estudantes (BRASIL, 2016a). O PNLD se consolidou a partir do ano de 1985 e passou por diversas modificações até o seu estado atual. Como benefício deste programa os estudantes da rede pública do ensino fundamental e do ensino médio podem ter acesso aos livros didáticos gratuitamente. Os livros adotados são selecionados pelos professores das escolas inscritas no programa. (MAIA et al., 2011).

O livro didático segundo o Guia de Livros Didáticos de Química PNLD 2018, é um importante instrumento para que professores e professoras de todas as áreas desenvolvam seu trabalho nas escolas de Educação Básica. Esse instrumento, no âmbito do PNLD, tem sido continuamente aperfeiçoado para trazer não apenas os conteúdos escolares, mas, também, para auxiliar os/as docentes na construção de estratégias didático-pedagógicas para o seu ensino. No caso da Química, os livros didáticos apresentam conceitos, procedimentos e informações sobre a ciência, a tecnologia, o ambiente, a indústria, entre outros. A abordagem presente nos livros didáticos pode contribuir para que os(as) estudantes percebam as relações entre os níveis macroscópico, teórico e representacional, que são próprios do conhecimento químico.

Outro aspecto a ser considerado na constituição desse componente curricular é a articulação entre três níveis de conhecimento: o empírico, o teórico e a linguagem, sendo que os dois últimos são mutuamente constituídos. Considerando as relações pedagógicas, há conjuntos de conteúdos que configuram conceitos e práticas, focando especificamente o estudo de materiais, a dimensão energética envolvida nas suas transformações, bem como os modelos explicativos voltados para a dimensão microscópica da constituição da matéria, que são importantes e devem estar presentes nos livros didáticos de Química.

O Guia de Livros Didáticos de Química do PNLD 2018 resulta de um trabalho intenso realizado por uma equipe de especialistas no ensino de Química, professores e professoras que atuam em instituições de Ensino Superior ou na Educação Básica.

Para tanto, essa equipe considerou a trajetória do ensino de Química nas escolas públicas brasileiras nos últimos anos, como também, o avanço nos estudos acadêmicos que visam ao melhoramento da formação de professores e professoras dessa disciplina e de seu ensino nas escolas do país.

Os professores são auxiliados no momento de escolha pelo Guia de Livros Didáticos, um material que apresenta resenhas das coletâneas dos livros didáticos que foram avaliados e aprovados por equipes de profissionais do Ministério da Educação (MEC) que trabalham em prol do PNLD, na tentativa de facilitar a escolha do livro que será adotado pela instituição (BRASIL, 2011). Esse documento informa que o PNLD estabelece critérios para avaliação das obras inscritas no programa, e cada livro deve estar de acordo com estes critérios para serem aprovados e disponíveis para distribuição nas escolas. Esses livros também devem abordar conteúdos que condizem com o currículo escolar previsto para os anos letivos. Dessa forma, a avaliação dos livros didáticos de Química é baseada nos conteúdos do componente curricular Química (BRASIL, 2016).

Para avaliação dos livros didáticos de Química, foram considerados critérios que abrangeram desde a legislação educacional brasileira até aspectos específicos do conhecimento químico e seu ensino.

Segundo o Guia de Livros Didáticos de Química PNLD 2018, os princípios e critérios de avaliação das obras consideram a Química como um conjunto de conhecimentos, práticas e habilidades, voltados à compreensão do mundo material nas suas diferentes dimensões, incluindo o contexto social de produção econômica. Assim, as relações sociais no mundo do trabalho, marcadas por processos de produção ligados à indústria química, bem como aos processos ambientais de geração, descarte e tratamento de resíduos, devem integrar esse conjunto de conhecimentos, suas práticas e habilidades.

Segundo Lopes (1993) um pressuposto para análise de livros didáticos de química é o alto grau de fidelidade em relação aos conteúdos ensinados em sala de aula. Analisar o livro didático é analisar o conteúdo específico de determinada disciplina ensinada no país. Em outro trabalho, a autora, ao analisar os livros didáticos de química, faz uma crítica ao afirmar que os autores de livros didáticos, ao buscar facilitar o processo de ensino acabam exagerando no uso de metáforas e analogias em detrimento dos conceitos reais (LOPES, 1990). Acabam distanciando o aluno do

conhecimento científico ao instrumentalizar o assunto de forma pronta. Trata-se de um conhecimento adquirido em uma experiência primeira, sem aprofundamento. Isso acaba distanciando o aluno do verdadeiro conhecimento de referência.

De acordo com Santos (2006), alguns critérios devem ser observados na escolha dos livros didáticos de Química, destacando-se: ilustrações existentes no livro didático; diagramas, editoras, conteúdos; vocabulário; livro do professor; atividades práticas; condições memoráveis da criação do saber; condições sociáveis; contexto da química; assunto de química e procedimentos metodológicos.

2.4 O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO QUÍMICA NOS LIVROS DIDÁTICOS

A experimentação é uma dimensão fundamental para a construção de conceitos químicos. Ela pode auxiliar os estudantes para que se envolvam na busca de respostas às questões colocadas pelos professores através dos experimentos. No entanto, é importante observar que não é qualquer atividade experimental que é adequada à Educação Básica. Considerando o contexto escolar que é tão diferente dos ambientes controlados dos laboratórios de pesquisa ou nas indústrias, é fundamental considerar os riscos, o descarte correto dos reagentes e sua substituição por materiais e reagentes mais adequados e menos nocivos para serem utilizados na escola.

A experimentação no ensino de Química se tornou um recurso utilizado como estratégia de ensino a algum tempo, na tentativa de contribuir para o processo ensino-aprendizagem relacionando fenômenos e teorias. Silva, Machado e Tunes (2010) comentam que, as teorias permitem explicar fatos e fenômenos observados no mundo real, e dessa forma as atividades experimentais não devem ser realizadas para comprovação de teorias.

Binsfeld e Auth (2011) enfatizam que a experimentação tem uma função importante no ensino de ciências, pois precisa estabelecer uma ligação entre os conceitos teóricos abordados em sala de aula com as observações dos fenômenos apresentados por essa forma de atividade, na busca de propor possíveis explicações científicas, além de articular a construção das informações conceituais com aspectos que estejam dentro do contexto sociocultural dos estudantes.

De acordo com, (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010), uma atividade experimental de caráter investigativo é aquela capaz de compreender em seus objetivos a capacidade de generalização e previsão de uma teoria, tornando um experimento simples numa possível investigação. Uma atividade demonstrativo-investigativa pode facilitar a introdução de diversos conceitos por meio da observação de fenômenos simples e uma explicação teórica que relacione esses fenômenos. (MELO, 2015).

A experimentação no Ensino de Química, no processo de ensino aprendizagem tem sua importância justificada quando se considera sua função pedagógica de auxiliar o aluno na compreensão de fenômenos e conceitos químicos. A clara necessidade dos alunos se relacionarem com os fenômenos sobre os quais se referem os conceitos justifica a experimentação como parte do contexto escolar, sem que represente uma ruptura entre a teoria e a prática (PLICAS et. al., 2010).

É fundamental que a experimentação seja programada, com objetivos característicos, onde o estímulo do aluno seja observado com relevância para que aconteça o aprendizado.

Um trecho de Chassot (2003) que chama a atenção para os perigos do reducionismo, do fazer pelo fazer, nessa modalidade de aulas práticas em laboratórios que hoje se tornou um modismo. Isto porque muitas vezes, os alunos vão ao laboratório simplesmente fazer experiências, desconexas até mesmo com o que está sendo estudado na disciplina. Pois, muitos são os professores desinteressados pela real aprendizagem dos seus alunos, que ficam apenas no “faz de conta” de ensinar (TREVISAN, 2008). As principais funções e a importância da experimentação na ciência, levam a três tipos básicos de resposta: as de cunho epistemológico, que assumem que a experimentação serve para comprovar a teoria, revelando a visão tradicional de ciências; as de cunho cognitivo, que supõem que as atividades experimentais podem facilitar a compreensão do conteúdo; e as de cunho motivacional, que acreditam que as aulas práticas ajudam a despertar a curiosidade ou o interesse pelo estudo (BUENO et. al., 2007).

Muitos livros didáticos modernos apresentam propostas com muitas aulas práticas, e essas são expostas de maneiras variadas, a partir dos conceitos mais conhecidos, roteiros e métodos para a execução das atividades, até as apresentações de experimentos, tais como os trabalhos a serem seguidos por relatórios, ilustrações

ou fotografias, mostrando existir um atual meio de preparar e interpretar as aulas práticas de Química no ensino escolar. Neste sentido, o estudante não mais realiza a prática, seguindo apenas a metodologia utilizada pelo professor, passando a ser o leitor do conteúdo e da ilustração acerca das ocorrências incluídas nas aulas práticas (NUNES e FERREIRA, 2010).

Machado e Mol (2008), observando livros didáticos do ensino médio, verificaram a incoerência dos roteiros experimentais propostos. Estes normalmente estão no fim do conteúdo do livro ou apenas no manual do professor, havendo uma carência de características investigativas. Em muitos casos, há uma ausência de transparência e de esclarecimentos essenciais, o que complica a realização das experimentações.

Santos e Mól (2006) destacam que, uns dos fatores de análise do livro didático de química são as atividades experimentais. Os experimentos presentes no LDQ devem ser simples, com equipamentos básicos de laboratórios ou com equipamentos variados de pequeno valor. Mas, independentemente do equipamento aplicado, o mais indicado, de acordo com as pesquisas, é que estas atividades sejam investigativas e problematizadoras. Os experimentos no livro didático de química devem destacar o progresso dos resultados alcançados nas práticas. Os valores alcançados não devem ser necessariamente os aguardados.

3. METODOLOGIA

Este trabalho é de caráter qualitativo, pressupõe uma análise e interpretação dos critérios para a escolha dos livros didáticos. Segundo Malhotra *et al* (2005) o objetivo da pesquisa qualitativa é a obtenção da compreensão qualitativa do problema. A mostra é tomada por um número pequeno de casos. A coleta dos dados não é estruturada e sua análise não é estatística. Para Gil (1999), o uso dessa abordagem propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações, mediante a máxima valorização do contato direto com a situação estudada, buscando-se o que era comum, mas permanecendo, entretanto, aberta para perceber a individualidade e os significados múltiplos.

Neste sentido, buscou-se analisar como as atividades experimentais estão propostas nos livros de Química do 2º ano do ensino Médio aprovados pelo PNLEM 2018 para o conteúdo das propriedades coligativas. Trata-se de uma análise de conteúdo, que na visão de Santos, Soares e Fontoura (2004), a análise de conteúdo refere-se a uma compreensão pessoal do pesquisador com relação aos dados.

Quadro 01: Dados de todos os livros de Química do PLND 2018

Livro	Autor(es)	Editora	Volume analisado
Química 0020P18123	LQ1	Editora Ática 2ª edição - 2016	Volume 2
Química 0041P18123	LQ2	Editora Scipione 3ª Edição - 2016	Volume 2
Ser Protagonista Química 0074P18123	LQ3	Editora SM 3ª edição - 2016	Volume 2
Vivá – Química 0153P18123	LQ4	Editora Positivo 1ª Edição - 2016	Volume 2
Química 0185P18123	LQ5	Editora Moderna 1ª Edição - 2016	Volume 2
Química Cidadã 0206P18123	LQ6	Editora AJS 3ª edição - 2016	Volume 2

Fonte: <http://www.fnde.gov.br/pnld-2018/>

Iniciou-se a leitura e análise das atividades experimentais para o assunto das propriedades coligativas, nos 6 livros escolhidos no PNLEM 2018, utilizando como base a ficha de avaliação do PNLEM 2018. Foi feita uma seleção dos principais critérios presente na ficha e elegendo quais seriam os mais relevantes, para a análise de um livro didático, conforme pode ser observada no Quadro 01.

Quadro 02: Critérios que seriam utilizados para análise dos livros didáticos, (ficha de avaliação do PNLEM 2018).

Critérios	Descrição
1	Atende às normas do acordo ortográfico da língua portuguesa.
2	Adequa sua estrutura editorial e do projeto gráfico a seus objetivos didáticos-pedagógicos.
3	Promove a construção de conhecimentos socialmente relevantes, tanto para participação cidadã na vida pública, quanto para a inserção no mundo do trabalho e no prosseguimento dos estudos.
4	Situa os conceitos químicos em diferentes contextos e/ou situações da vivência cotidiana.
5	Apresenta de modo correto, contextualizado e atualizado conceitos, princípios, informações e procedimentos químicos.
6	Contempla a abrangência teórico-conceitual da química (história da ciência, CTSA, experimentação, etc).
7	Estimula o estudante para desenvolver habilidades de comunicação científica, inclusive de forma oral, proporcionando oportunidades de leitura e de produção de textos diversificados.
8	Apresenta experimentos adequados à realidade escolar, previamente testados e com periculosidade controlada, ressaltando a necessidade de alertas acerca dos cuidados específicos necessários para cada procedimento, indicando o modo correto para o descarte dos resíduos produzidos em cada experimento.
9	Apresenta, em suas atividades, uma visão de experimentação que se alinha com uma perspectiva investigativa, que contribua para que os jovens pensem a ciência como campo de construção de conhecimento permeado por teoria e observação, pensamento e linguagem.
10	Rompe com uma abordagem metodológica baseada em atividades didáticas que enfatizam exclusivamente aprendizagens mecânicas, com a mera memorização de fórmulas, nomes e regras, de forma descontextualizadas.

11	Valoriza em suas atividades a necessidade de leitura e compreensão de representações nas suas diferentes formas, equações químicas, gráficos, esquemas e figuras a partir do conteúdo apresentado.
12	Favorece a perspectiva interdisciplinar na abordagem dos conteúdos, incluindo referências a interfaces pedagógicas entre áreas afins e com outras áreas do conhecimento.
13	Valoriza a construção do conhecimento químico a partir de uma linguagem constituída por representações e símbolos especificamente significativos para essa ciência e que necessitam ser mediados na relação pedagógica.

Fonte: <http://www.fnde.gov.br/pnld-2018/>

Analisar um livro didático a partir de todos esses critérios é difícil e requer muito tempo. O contexto de avaliação para a escolha dos livros aprovados no PNLEM é bem diferente. Nos programas do MEC, as avaliações são realizadas em várias fases por uma equipe de especialistas da área de ensino de química.

Neste sentido utilizou-se os critérios adotados por SANTOS e MÓL em sua Planilha para Avaliação de Livro de Didáticos de Química – PLANLDQ (SANTOS e MÓL 2006), conforme pode ser observado no Quadro 02.

Quadro 03: Principais grupos de critérios de avaliação da PLANLDQ

1	Aspectos visuais – ilustrações (fotografias, esquemas, gráficos etc.)
2	Aspectos gráficos e editoriais (organização da obra)
3	Linguagem dos textos
4	Livro do professor (fundamentação da obra e informações complementares)
5	Atividades experimentais (existência e viabilidade)
6	Aspectos históricos da construção do conhecimento químico
7	Aspectos sociais
8	Abordagem e contextualização (Ciência Tecnologia e Sociedade -CTS)
9	Conteúdo químico (precisão e atualização)

Fonte: Planilha de Avaliação de Livros Didáticos de Química para o Ensino Médio, Sandra Maria de Oliveira Santos, 2006, na sua dissertação, p 179

Comparando a ficha de avaliação do PNLEM e a PLANLDQ se chegou ao Quadro 03 que apresenta os critérios de análise que estão presentes na PLANLDQ para as atividades experimentais presente nos livros didáticos em questão.

Quadro 04: Planilha para Avaliação de Livros Didáticos de Química (PLANLDQ), no critério sobre as atividades experimentais

5. Atividades experimentais
5.1 Podem ser facilmente realizadas com bases nas orientações do roteiro
5.2 São sugeridas em um contexto problematizado estimulando a compreensão dos conteúdos
5.3 Enfocam o trabalho cooperativo
5.4 O LDQ estimula a realização dos experimentos, sem apresentar os resultados esperados
5.5 Evitam a formação de conceitos ou relações conceituais equivocadas
5.6 Evitam apresentar a Química como uma ciência dogmática
5.7 Realçam a diversidade de métodos de produção científica
5.8 Sugerem procedimentos de segurança e adverte sobre possíveis perigos
5.9 Não trazem riscos à integridade física dos alunos
5.10 Sugerem procedimentos para descarte dos resíduos ou orientações para reutilização
5.11 Propõem a utilização de materiais alternativos para a execução dos experimentos
5.12 Propõem a utilização de quantidades reduzidas de reagentes, minimizando os gastos
5.13 Indicam medidas de emergência no caso de acidentes

Fonte: Planilha de Avaliação de Livros Didáticos de Química para o Ensino Médio, Sandra Maria de Oliveira Santos, 2006, na sua dissertação, p 183

Para o início da análise, foi utilizada os critérios das atividades experimentais presente na ficha de Avaliação da PLANLD de Santos 2006 e alguns critérios da ficha de avaliação do PNLEM 2018, para construção de uma nova ficha de critérios para análise dos experimentos dos livros didáticos., como mostra o quadro 05.

Quadro 05: Ficha de avaliação de atividades experimentais presentes nos livros didáticos de Química, proposta neste trabalho.

Ficha de Avaliação de Atividades experimentais relacionadas às propriedades coligativas presentes nos livros didáticos				
Livro				
Quantidade de atividades experimentais voltada para propriedades coligativas		N	P	S
1	Podem ser facilmente realizadas com bases nas orientações do roteiro			
2	São sugeridas em um contexto problematizado estimulando a compreensão dos conteúdos			
3	O LDQ estimula a realização dos experimentos, sem apresentar os resultados esperados			
4	Evitam apresentar a Química como uma ciência dogmática			
5	Sugerem procedimentos de segurança e adverte sobre possíveis perigos			
6	Não trazem riscos à integridade física dos alunos			
7	Apresenta experimentos adequados à realidade escolar, previamente testados e com periculosidade controlada			
8	Indicando o modo correto para o descarte dos resíduos produzidos em cada experimento.			
9	Propõem a utilização de materiais alternativos para a execução dos experimentos			
10	Propõem a utilização de quantidades reduzidas de reagentes, minimizando os gastos			
11	Indicam medidas de emergência no caso de acidentes			
12	Evitam a formação de conceitos ou relações conceituais equivocadas			
13	Apresenta, em suas atividades, uma visão de experimentação que se alinha com uma perspectiva investigativa			
14	Realçam a diversidade de métodos de produção científica			
15	Enfocam o trabalho cooperativo			

Fonte: Adaptada de Santos, 2006 e PNLD, 2018

(N = Não, S = Sim, P = Parcialmente)

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Para a realização do presente trabalho, foram usados os 6 livros didáticos aprovados pelo PLND (2018) de Química do 2º ano do ensino Médio. O Quadro 05 seguintes apresenta as referências dos livros analisados.

Para cada um dos livros analisados, as atividades experimentais presente nos capítulos relacionados as propriedades coligativas. A partir dos roteiros dos experimentos encontrado, foi preenchido uma ficha de avaliação mostrada no quadro 04, para cada livro analisado.

Então busquei características gerais e específicas sobre os experimentos apresentados nos livros. Por fim, uma foi feita uma breve comparação entre os 6 livros, comparação essa feita não para mostrar qual dos livros e melhor, e sim para mostrar as características comuns e as diferenças entre as atividades experimentais nos 6 livros analisados.

4.1 Análise da Atividade Experimental para o conteúdo das Propriedades Coligativa do LQ 1

No livro analisado, o conteúdo de propriedades coligativas está no capítulo 5, que começa na página 100 e termina na página 121. Possui apenas um experimento, está na página 112 relacionado ao assunto de Crioscopia, um número considerado muito pequeno de atividade experimental para o todo o capítulo das propriedades coligativas. Possui 3 seções chamadas de curiosidades, que faz parte dos assuntos interligados as propriedades coligativas.

O experimento analisado é bem simples e de fácil execução, por isso pode ser feito individualmente. A sua simplicidade é um ponto interessante, não existem nenhuma proposta de trabalhos em grupos. As questões para discussão são claramente individuais.

O professor com sua criatividade pode até criar outras atividades experimentais em grupo baseando-se na proposta do experimento do livro. No entanto, isso não é sugerido no livro.

Sobre os resultados do experimento, não são apresentados antes de sua realização. Fazendo com que o aluno registre e reflita sobre o que foi aconteceu durante a sua execução. Na figura 01 mostra o roteiro da atividade experimental.

Experimento



Como "pescar" um cubo de gelo com um barbante?

Material necessário

- 1 copo de vidro transparente
- água fria
- 1 cubo de gelo grande
- 1 pedaço de barbante de cerca de 30 cm
- sal de cozinha, NaCl(s)

Como fazer

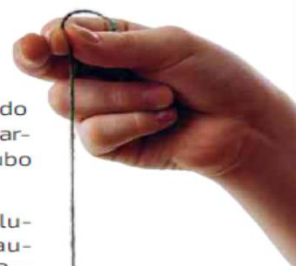
Encha o copo com água deixando 2 dedos de borda. Coloque o cubo de gelo no centro do copo. Pegue uma das extremidades do barbante e deite um pedaço de 3 cm sobre o cubo de gelo. O que acontece se você puxar o barbante? O gelo vem junto?

Arrume novamente a extremidade do barbante sobre o cubo de gelo e adicione sal sobre o conjunto gelo + barbante. Aguarde um instante e puxe o gelo do copo com água.

O que acontece?

Investigue

1. Qual o efeito causado pelo sal que faz o barbante "grudar" no cubo de gelo?
2. Outra substância no lugar do sal poderia causar o mesmo efeito? Por quê?



Cubo de gelo pendurado no barbante.

Figura 01: Fonte: Livro – Química V2, Autora Martha Reis, p.112 (2016)

Apesar do número pequeno de atividade experimental neste conteúdo, percebe-se a necessidade de cautela ao ser utilizado. O professor precisaria planejar outros tipos de experimentos para enriquecer o conteúdo de propriedades coligativas.

Então utilizando a ficha de avaliação das atividades experimentais relacionadas as propriedades coligativas, criada para análise dessas atividades chegamos aos seguintes resultados:

Ficha de Avaliação de Atividades experimentais relacionadas às propriedades coligativas presentes nos livros didáticos			
Livro	LQ 1 Química V2 - 2016		
Autor(es)	Martha Reis		
Quantidade de atividades experimentais voltada para propriedades coligativas	1		
Critérios a ser avaliados	N	P	S
1	Podem ser facilmente realizadas com bases nas orientações do roteiro		X
2	São sugeridas em um contexto problematizado estimulando a compreensão dos conteúdos	X	
3	O LDQ estimula a realização dos experimentos, sem apresentar os resultados esperados		X
4	Evitam apresentar a Química como uma ciência dogmática		X

5	Sugerem procedimentos de segurança e adverte sobre possíveis perigos	X		
6	Não trazem riscos à integridade física dos alunos			X
7	Apresenta experimentos adequados à realidade escolar, previamente testados e com periculosidade controlada			X
8	Indicando o modo correto para o descarte dos resíduos produzidos em cada experimento.	X		
9	Propõem a utilização de materiais alternativos para a execução dos experimentos			X
10	Propõem a utilização de quantidades reduzidas de reagentes, minimizando os gastos	X		
11	Indicam medidas de emergência no caso de acidentes	X		
12	Evitam a formação de conceitos ou relações conceituais equivocadas		X	
13	Apresenta, em suas atividades, uma visão de experimentação que se alinha com uma perspectiva investigativa			X
14	Realçam a diversidade de métodos de produção científica	X		
15	Enfocam o trabalho cooperativo	X		

(N = Não, S = Sim, P = Parcialmente)

4.2 Análise da Atividade Experimental para o conteúdo das Propriedades Coligativa do LQ 2

No livro analisado, o conteúdo de propriedades coligativas está no capítulo 6, tem início na página 248 e fim na página 269. O que chama atenção são os títulos de cada assunto relacionado com as propriedades coligativa, são títulos diferentes dos presentes nos outros livros analisados. Composto de 4 experimentos; O primeiro está na página 249 relacionado ao assunto titulado a pressão e líquidos. O segundo está na página 254 relacionado ao assunto titulado a observando as temperaturas de ebulição de soluções. O terceiro está na página 256 relacionado ao assunto titulado a observando o congelamento de soluções. O último está na página 258 relacionado ao assunto titulado a alimentos e soluções, um número considerado razoável, para o todo o capítulo das propriedades coligativas, comparando com outros livros.

As atividades experimentais estão numas seções chamadas de investigação, que estão juntos com as outras atividades teóricas dos assuntos interligados as propriedades coligativas.

Os experimentos analisados são bem simples e de fácil execução, por isso pode ser feito individualmente ou em grupos. A sua simplicidade é um ponto interessante, possui proposta de trabalhos em grupos. As questões para discussão são claramente individuais e podem ser feitas em grupos.

Como pode ser analisado o professor com sua criatividade pode até criar outras atividades experimentais em grupo baseando-se na proposta do experimento do livro. No entanto, isso não é sugerido no livro.

Sobre os resultados das atividades experimentais, não são apresentados antes de sua realização. Nesta questão, os alunos devem prever o que vai ocorrer no experimento. Na figura 02, 03, 04 e 05, mostra o roteiro das atividades experimentais.

INVESTIGAÇÃO

MATERIAL

Quatro chumaços de algodão, água, álcool comum, éter etílico e removedor de esmalte à base de acetona.

O QUE FAZER

- >1ª Dividam o quadro de giz da sala de aula em quatro partes e escrevam na parte superior o nome de cada uma das quatro substâncias indicadas na lista de materiais (água, álcool comum, éter etílico e removedor de esmalte).
- >2ª Umedeçam cada chumaço de algodão com um dos quatro líquidos e distribuam para quatro colegas diferentes. Cada um desses colegas vai, simultaneamente, apertar o algodão contra o quadro de giz de modo a fazer um traço vertical o mais longo possível. Evitem inalar os vapores dessas substâncias.
- >3ª Marquem o tempo decorrido para que cada um dos líquidos seque totalmente e façam suas anotações no caderno.



TENHA CUIDADO!
Evite o contato com os vapores dessas substâncias.

Figura 6.3
Os chumaços de algodão umedecidos com as substâncias devem ser esfregados no quadro de giz.

REFLEXÃO

- 1) Como vocês podem explicar o que observaram? Utilizem os modelos que vocês já conhecem para a estrutura das moléculas e para as interações intermoleculares das substâncias envolvidas nessa atividade.
- 2) Algumas duplas de substâncias listadas no quadro a seguir podem ser comparadas em termos de volatilidade. Expliquem as diferenças observadas, considerando os modelos que vocês já conhecem para a estrutura das moléculas e das substâncias em questão.

Dupla	Mais volátil	Menos volátil
1	éter dimetilico	etanol
2	tetracloreto de carbono	tetrabrometo de carbono
3	propano	acetaldéido

Quadro 6.1
Comparação da volatilidade de algumas substâncias.

- 3) Vamos imaginar um experimento no qual esses mesmos líquidos estivessem dentro de recipientes fechados, aos quais fossem conectados manômetros para medir a pressão interna sobre o líquido. Após certo tempo, o que poderíamos dizer em relação à pressão medida com os manômetros?

ATENÇÃO!

Não escreva no livro.

Figura 02: Fonte, Livro – Química V 2, Autores Andréa Horta Machado Eduardo Fleury Mortimer, p.249 (2016)

TENHA CUIDADO!

Cuidado ao manipular a
lâmparina e a água quente, pois
há o risco de queimaduras.

INVESTIGAÇÃO

MATERIAL

Água destilada, açúcar, sal de cozinha, um termômetro, três béqueres de 300 mL, uma lâmparina.

O QUE FAZER

>1^ª Preparem os três sistemas indicados no quadro 6.3. Em seguida, aqueçam os sistemas, utilizando a lâmparina, e meçam a temperatura de ebulição, utilizando o termômetro.

Experimento	Sistema
1	250 mL de água destilada
2	250 mL de água + 50 g de açúcar
3	200 mL de água + 50 g de sal

Quadro 6.3
Três sistemas para investigação.

>2^ª Reproduzam o quadro 6.3 no caderno e acrescentem mais uma coluna intitulada **Temperatura de ebulição**. Nela, anotem os resultados de suas medidas.

REFLEXÃO EM GRUPO

- 4) Discutam com seus colegas as medidas de temperaturas de ebulição obtidas.
- 5) Tentem explicar por que a adição de açúcar à água em ebulição, que comentamos em relação ao preparo do café, faz com que a água pare de ferver.

Figura 03: Fonte, Livro – Química V 2, Autores Andréa Horta Machado Eduardo Fleury Mortimer, p.254 (2016)

INVESTIGAÇÃO

PARTE A – Gelo doce e gelo salgado

MATERIAL

Água destilada, dois béqueres e uma solução saturada de cloreto de sódio (NaCl).

O QUE FAZER

- >1º Coloquem um pouco de água destilada em um béquer. No outro béquer, coloquem a mesma quantidade da solução saturada de NaCl previamente preparada.
- >2º Identifiquem os frascos ("água destilada" e "solução saturada de NaCl") e coloquem-nos no congelador. Observem o que ocorre após 30 minutos de espera. Como vocês explicam o acontecido?



PARTE B – Pescando um cubo de gelo

Vocês conseguiriam levantar um cubo de gelo sem tocar nele e sem prendê-lo com uma linha dando um nó?

MATERIAL

Água, sal de cozinha (cloreto de sódio, NaCl), um cubo de gelo, linha de bordar ou barbante bem fino.

O QUE FAZER

- >3º Deixem a linha de molho na água e, em seguida, coloquem-na em cima do cubo.
- >4º Joguem um pouco de sal ao longo da linha. Aguardem cerca de 30 segundos.
- >5º Virem o cubo, retirem-no da mesa e segurem na linha, soltando o cubo de maneira que ele fique pendurado pela linha.



Figura 6.10

A) Coloquem a linha sobre o gelo, após deixá-la de molho na água.
B) Vejam como o gelo ficou pendurado pela linha.

REFLEXÃO EM GRUPO

- 6) Vocês seriam capazes de explicar o que observaram?

Figura 04: Fonte, Livro – Química V 2, Autores Andréa Horta Machado Eduardo Fleury Mortimer, p.256 (2016)

TENHA CUIDADO!
Cuidado ao manipular a
lâmparina e a água quente, pois
há o risco de queimaduras.

INVESTIGAÇÃO

MATERIAL

Água destilada, três béqueres de 500 mL, uma lâmparina, dois ovos de tamanhos semelhantes, duas ameixas secas, uma cenoura pequena, 250 g de açúcar, 250 mL de vinagre, solução concentrada de água com sal, dois recipientes grandes e uma colher [de sopa].

O QUE FAZER

- >1º Coloquem a cenoura em um recipiente, que deve conter a solução concentrada de água com sal [o suficiente para cobrir a cenoura]. Deixem o sistema em repouso durante 24 horas. Acompanhem o que está acontecendo de 2 em 2 horas e anatem suas observações no caderno.
- >2º Adicionem água destilada ao outro recipiente e, em seguida, coloquem as ameixas secas. Observem o sistema de 2 em 2 horas, por um período de 12 horas. No caderno, anatem o que ocorreu e escrevam uma explicação para o que vocês observaram.
- >3º Lavem um dos ovos somente com água e coloquem-no em um dos béqueres contendo 250 mL de vinagre. Verifiquem se o ovo está totalmente coberto pelo vinagre e deixem-no em repouso. No início, observem o experimento por 20 minutos. A seguir, deixem o ovo em repouso por alguns dias e observem-no duas vezes ao dia. Anatem o que forem observando.
- >4º Comparem o tamanho desse ovo com o que não foi colocado no vinagre. O que ocorreu?
- >5º Com cuidado para não romper a membrana do ovo, retirem o vinagre e o ovo do béquer. Lavem esse ovo com água e devolvam-no para outro béquer, contendo apenas água, de modo que a água cubra completamente o ovo. Observem por alguns minutos e anatem no caderno.
- >6º Preparem uma solução supersaturada de açúcar em água, adicionando 250 g de açúcar em 250 mL de água quente. Continuem o aquecimento e agitem a solução até que a dissolução seja completa. Deixem resfriar e coloquem o ovo que ficou imerso no vinagre em contato com a solução por pelo menos um dia. O que vocês observaram?



Figura 6.13
[A] Ovo em seu estado natural.
[B] Ovo depois de mergulhado
no vinagre.

REFLEXÃO

- 7) Escrevam no caderno uma equação que represente o que ocorreu quando o ovo entrou em contato com a solução de vinagre.
- 8) O ovo flutuou após interagir com o vinagre? Como vocês podem explicar isso?

ATENÇÃO!

Não escreva no livro.

Com um número bem maior de atividades experimentais neste livro, novamente percebe-se a necessidade de cautela ao ser utilizado. Com isso o professor precisaria planejar outros tipos de experimentos para enriquecer o conteúdo de propriedades coligativas.

Então novamente utilizando a ficha de avaliação das atividades experimentais relacionadas as propriedades coligativas, criada para análise dessas atividades chegamos aos seguintes resultados:

Ficha de Avaliação de Atividades experimentais relacionadas às propriedades coligativas presentes nos livros didáticos			
Livro	Química V 2 - 2016		
Autor(es)	Andréa Horta Machado Eduardo Fleury Mortimer		
Quantidade de atividades experimentais voltada para propriedades coligativas			4
Critérios a ser avaliados			N P S
1	Podem ser facilmente realizadas com bases nas orientações do roteiro		X
2	São sugeridas em um contexto problematizado estimulando a compreensão dos conteúdos		X
3	O LDQ estimula a realização dos experimentos, sem apresentar os resultados esperados		X
4	Evitam apresentar a Química como uma ciência dogmática		X
5	Sugerem procedimentos de segurança e adverte sobre possíveis perigos		X
6	Não trazem riscos à integridade física dos alunos	X	
7	Apresenta experimentos adequados à realidade escolar, previamente testados e com periculosidade controlada		X
8	Indicando o modo correto para o descarte dos resíduos produzidos em cada experimento.	X	
9	Propõem a utilização de materiais alternativos para a execução dos experimentos		X
10	Propõem a utilização de quantidades reduzidas de reagentes, minimizando os gastos		X
11	Indicam medidas de emergência no caso de acidentes	X	
12	Evitam a formação de conceitos ou relações conceituais equivocadas	X	
13	Apresenta, em suas atividades, uma visão de experimentação que se alinha com uma perspectiva investigativa		X

14	Realçam a diversidade de métodos de produção científica	X		
15	Enfocam o trabalho cooperativo			X

(N = Não, S = Sim, P = Parcialmente)

4.3 Análise da Atividade Experimental para o conteúdo das Propriedades Coligativa do LQ 3

Neste livro, o conteúdo de propriedades coligativas está no capítulo 2, que começa na página 34 e finaliza na página 49. Possui apenas 1 experimento, que se encontra na página 43 relacionado ao conteúdo intitulado de osmose, possui um número considerado muito baixo, para o todo o capítulo das propriedades coligativas, roteiro da atividade experimental ocupa apenas uma página.

A atividade experimental está numa seção chamada de atividade experimental, que está entre o texto com as outras atividades teóricas dos assuntos interligados as propriedades coligativas.

O experimento analisado possui uma excursão simples, por isso pode ser feito individualmente ou em grupos. A sua simplicidade é um ponto interessante, possui proposta de trabalhos em grupos. As questões para discussão são claramente individuais e podem ser feitas em grupos.

Por ser simples o professor pode usar da sua criatividade para criar outras atividades experimentais em grupo ou até mesmo individual, baseando-se na proposta do conteúdo sobre as propriedades coligativas. No entanto, isso não é sugerido no livro.

Sobre os resultados das atividades experimentais, não são apresentados antes de sua realização. Nesta questão, os alunos devem prever o que vai ocorrer no experimento. Na figura 06, mostra o roteiro da atividade experimental.

Atividade experimental

Osmose

Objetivo

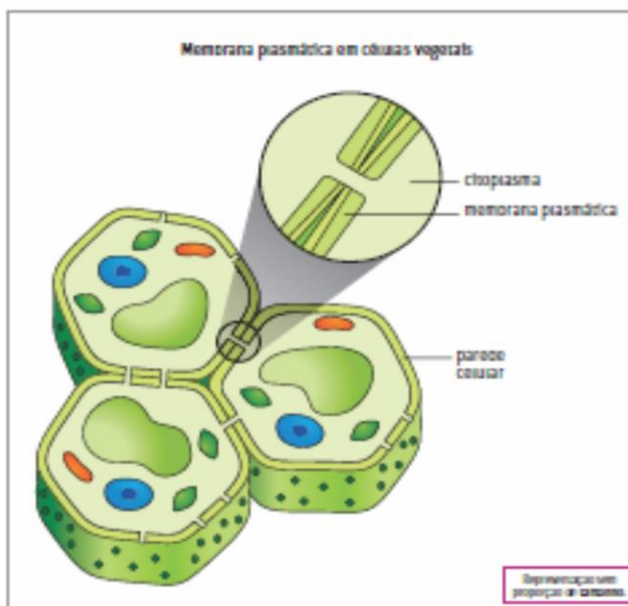
Compreender como o fenômeno da osmose está presente em situações de nosso cotidiano.

Material

- colher (de café)
- 2 copos plásticos transparentes
- faca (deve ser manuseada com muito cuidado!)
- 3 pedaços idênticos de chuchu
- sal de cozinha (cloreto de sódio)
- fita-crepe e caneta

Equipamentos de segurança

Óculos de segurança e avental de algodão com mangas compridas.



Esquema de células vegetais. A membrana plasmática de organismos vivos é um exemplo de membrana semipermeável. Imagem em cores fantasia.

Procedimento

1. Coloque água nos dois copos até atingir metade da altura.
2. Deixe o primeiro apenas com água e acrescente sal no segundo copo até obter uma solução saturada.
3. Agite a mistura.
4. Marque os copos com a fita-crepe, escrevendo "água" no primeiro recipiente e "água e sal" no segundo.
5. Coloque um pedaço de chuchu em cada copo, de modo que os dois pedaços fiquem completamente imersos no líquido, deixando-os assim durante 30 min. O terceiro pedaço de chuchu deve ficar guardado em local apropriado para servir de referência.
6. Após esse tempo, retire os chuchus dos copos, colocando cada um próximo ao respectivo copo. Observe o aspecto dos dois pedaços de chuchu e compare-os com o terceiro pedaço.

Resíduos

Descartar os líquidos na pia e os sólidos no lixo.

Análise e discuta

1. Com base em seus conhecimentos e nos resultados obtidos no experimento, explique o que aconteceu com os pedaços de chuchu.
2. Por que o milho cozido em água salgada se mostra mais endurecido do que o milho cozido apenas em água pura?
3. Por que as frutas se conservam quando estão cristalizadas?
4. As mudanças observadas nas duas amostras de chuchu que ficaram nas soluções são irreversíveis? Justifique.

Figura 06: Fonte, Livro – Ser Protagonista - Química V 2, p.43 (2016)

O número de atividades experimentais neste livro, é, bem baixo apenas uma, então o papel do professor é fundamental, portanto, percebe-se a necessidade de cautela ao ser utilizado. O professor precisaria planejar outros tipos de experimentos para enriquecer o conteúdo de propriedades coligativas.

Utilizando a ficha de avaliação das atividades experimentais relacionadas as propriedades coligativas, criada para análise dessas atividades chegamos aos seguintes resultados:

Ficha de Avaliação de Atividades experimentais relacionadas às propriedades coligativas presentes nos livros didáticos			
Livro	Ser Protagonista – Química V2 - 20016		
Autor(es)	Aline Thaís Bruni, Ana Luiza Petillo Nery, André Amaral Goncalves Bianco, Júlio Cezar Foschini Lisboa, Henrique Rodrigues, Kátia Santina, Lia Monguilhott Bezerra, Paulo A. G. Bianco, Rodrigo Marchiori Liegel, Simone Garcia De Ávila, Simone Jaconetti Ydi, Solange Wagner Locatelli, Vera Lúcia Mitiko Aoki		
Quantidade de atividades experimentais voltada para propriedades coligativas			1
Critérios a ser avaliados			N P S
1	Podem ser facilmente realizadas com bases nas orientações do roteiro		X
2	São sugeridas em um contexto problematizado estimulando a compreensão dos conteúdos	X	
3	O LDQ estimula a realização dos experimentos, sem apresentar os resultados esperados		X
4	Evitam apresentar a Química como uma ciência dogmática		X
5	Sugerem procedimentos de segurança e adverte sobre possíveis perigos		X
6	Não trazem riscos à integridade física dos alunos	X	
7	Apresenta experimentos adequados à realidade escolar, previamente testados e com periculosidade controlada		X
8	Indicando o modo correto para o descarte dos resíduos produzidos em cada experimento.		X
9	Propõem a utilização de materiais alternativos para a execução dos experimentos		X
10	Propõem a utilização de quantidades reduzidas de reagentes, minimizando os gastos		X
11	Indicam medidas de emergência no caso de acidentes	X	
12	Evitam a formação de conceitos ou relações conceituais equivocadas		X

13	Apresenta, em suas atividades, uma visão de experimentação que se alinha com uma perspectiva investigativa			X
14	Realçam a diversidade de métodos de produção científica	X		
15	Enfocam o trabalho cooperativo	X		

(N = Não, S = Sim, P = Parcialmente)

4.4 Análise da Atividade Experimental para o conteúdo das Propriedades Coligativa do LQ 4

No contexto o livro analisado, o conteúdo de propriedades coligativas está no capítulo 4, que se inicia na página 62 e tem como fim a página 93. Possui apenas 1 experimento está na página 81 relacionado ao conteúdo titulado de osmose, novamente um número considerado muito baixo, para o todo o capítulo das propriedades coligativas, o seu roteiro de atividade experimental ocupa apenas uma página.

A sua atividade experimental está numa seção intitulada de química; prática e reflexão, que está entre o texto com as outras atividades teóricas dos assuntos interligados as propriedades coligativas.

Com tudo o experimento analisado possui uma simplicidade na sua execução, por isso pode ser feito individualmente, esse é um ponto interessante. Não possui proposta de trabalhos em grupos. As questões para discussão são claramente individuais.

Novamente por ser simples o professor deve usar da sua criatividade para criar outras atividades experimentais, baseando-se na proposta do conteúdo sobre as propriedades coligativas. No entanto, isso não é sugerido no livro.

Os resultados das atividades experimentais, não são apresentados antes de sua realização. Nesta questão, os alunos são convidados a refletir sobre o que aconteceu durante a realização do experimento. Na figura 07, mostra o roteiro da atividade experimental.



Química: prática e reflexão

Você sabia que o preparo de uma simples salada envolve processos físico-químicos? O que acontece com a superfície de um pepino cortado, quando ele é mergulhado em uma solução salina?

Material necessário

- 1 pepino japonês (fino)
- sal comum
- água
- 1 faca
- 1 colher de sopa
- 2 tigelas (ou outros recipientes que comportem metade do pepino)

Procedimento

1. Cortem o pepino ao meio.
2. Coloquem metade do pepino em uma tigela, metade em outra.
3. Completem as tigelas com água, de modo que todo o pepino fique em contato com o líquido.
4. Numa das tigelas, adicionem 1 colher de sopa de sal.
5. Esperem no mínimo 4 horas e retirem os pedaços de pepino dos líquidos.
6. Juntem as duas partes do pepino, de maneira que ele fique com o formato que tinha antes de ser cortado. Fiquem atentos: para chegar à conclusão desejada, vocês precisam saber qual parte do pepino estava na água com sal e qual parte estava apenas na água.

Descarte dos resíduos: Os pedaços do pepino podem ser descartados no lixo comum, e os resíduos líquidos podem ser descartados no ralo de uma pia.

Analise suas observações

1. O que aconteceu com cada uma das partes do pepino?
2. Expliquem suas observações com base no que estudaram.

Figura 07: Fonte, Livro – , Vivá – Química V2, Autores, Novais e Tissoni, p.81 (2016)

Deparamos novamente com um número relativamente pequeno apenas um experimento. Neste momento o conhecimento do professor é fundamental, portanto, percebe-se a necessidade de cautela ao ser utilizado. O professor precisaria planejar outros tipos de experimentos para enriquecer o conteúdo de propriedades coligativas.

Portanto utilizando a ficha de avaliação das atividades experimentais relacionadas as propriedades coligativas, criada para análise dessas atividades chegamos aos seguintes resultados:

Ficha de Avaliação de Atividades experimentais relacionadas às propriedades coligativas presentes nos livros didáticos			
Livro	Vivá – Química V2 - 20016		
Autor(es)	Novais e Tissoni		
Quantidade de atividades experimentais voltada para propriedades coligativas			1
Critérios a ser avaliados			N P S
1	Podem ser facilmente realizadas com bases nas orientações do roteiro		X
2	São sugeridas em um contexto problematizado estimulando a compreensão dos conteúdos		X
3	O LDQ estimula a realização dos experimentos, sem apresentar os resultados esperados		X
4	Evitam apresentar a Química como uma ciência dogmática		X
5	Sugerem procedimentos de segurança e adverte sobre possíveis perigos	X	
6	Não trazem riscos à integridade física dos alunos		X
7	Apresenta experimentos adequados à realidade escolar, previamente testados e com periculosidade controlada		X
8	Indicando o modo correto para o descarte dos resíduos produzidos em cada experimento.		X
9	Propõem a utilização de materiais alternativos para a execução dos experimentos		X
10	Propõem a utilização de quantidades reduzidas de reagentes, minimizando os gastos	X	
11	Indicam medidas de emergência no caso de acidentes	X	
12	Evitam a formação de conceitos ou relações conceituais equivocadas		X
13	Apresenta, em suas atividades, uma visão de experimentação que se alinha com uma perspectiva investigativa		X
14	Realçam a diversidade de métodos de produção científica	X	

15	Enfocam o trabalho cooperativo	X		
----	--------------------------------	---	--	--

(N = Não, S = Sim, P = Parcialmente)

4.5 Análise da Atividade Experimental para o conteúdo das Propriedades Coligativa do LQ 5

No livro analisado, o conteúdo de propriedades coligativas está no capítulo 1, do qual tem origem na página 44 e termina na página 63. Não possui atividades experimentais relacionado as propriedades coligativas. Apenas ilustrações e exercícios forçando apenas o estudo teórico.

De forma geral esse livro não contribui para um ensino prático exigido nas aulas de química. O professor precisaria planejar outros tipos de experimentos para enriquecer o conteúdo de propriedades coligativas. No entanto, isso não é sugerido no livro.

Então utilizando a ficha de avaliação das atividades experimentais relacionadas as propriedades coligativas, criada para análise dessas atividades chegamos aos seguintes resultados:

Ficha de Avaliação de Atividades experimentais relacionadas às propriedades coligativas presentes nos livros didáticos					
Livro	Química V2 - 2016				
Autor(es)	Carlos Alberto Mattoso Ciscato, Emiliano Chemello, Luis Fernando Pereira, Patrícia Barrientos Proti				
Quantidade de atividades experimentais voltada para propriedades coligativas				0	
Critérios a ser avaliados			N	P	S
1	Podem ser facilmente realizadas com bases nas orientações do roteiro		X		
2	São sugeridas em um contexto problematizado estimulando a compreensão dos conteúdos		X		
3	O LDQ estimula a realização dos experimentos, sem apresentar os resultados esperados		X		
4	Evitam apresentar a Química como uma ciência dogmática		X		
5	Sugerem procedimentos de segurança e adverte sobre possíveis perigos		X		
6	Não trazem riscos à integridade física dos alunos		X		

7	Apresenta experimentos adequados à realidade escolar, previamente testados e com periculosidade controlada	X		
8	Indicando o modo correto para o descarte dos resíduos produzidos em cada experimento.	X		
9	Propõem a utilização de materiais alternativos para a execução dos experimentos	X		
10	Propõem a utilização de quantidades reduzidas de reagentes, minimizando os gastos	X		
11	Indicam medidas de emergência no caso de acidentes	X		
12	Evitam a formação de conceitos ou relações conceituais equivocadas	X		
13	Apresenta, em suas atividades, uma visão de experimentação que se alinha com uma perspectiva investigativa	X		
14	Realçam a diversidade de métodos de produção científica	X		
15	Enfocam o trabalho cooperativo	X		

(N = Não, P = Parcialmente, S = Sim)

4.6 Análise da Atividade Experimental para o conteúdo das Propriedades Coligativa do LQ 6

No contexto o livro analisado, o conteúdo de propriedades coligativas está no capítulo 2, que se inicia na página 83 e finaliza na página 98. Possuindo apenas 2 experimentos; O primeiro está na página 84 no conteúdo intitulado de elevação da temperatura de ebulição. O segundo está na página 89 relacionado ao conteúdo titulado de crioscopia, novamente um número considerado muito baixo, para o todo o capítulo das propriedades coligativas.

As atividades experimentais estão numa seção titulada de atividade experimental, que está entre o texto com as outras atividades teóricas dos assuntos interligados as propriedades coligativas.

Os experimentos analisados possuem fácil execução, por isso pode ser feito individualmente ou em grupos. As questões para discussão são claramente que podem ser trabalhadas em grupo ou individual.

Novamente por ser poucos os experimentos o professor deve usar da sua criatividade para criar outras atividades experimentais, baseando-se na proposta do conteúdo sobre as propriedades coligativas. No entanto, isso não é sugerido no livro.

Os resultados das atividades experimentais, não são apresentados antes de sua realização. Nesta questão, os alunos são convidados a refletir sobre o que aconteceu durante a realização do experimento. Nas figuras 08 e 09, mostra o roteiro da atividade experimental.




Atividade Experimental

Os líquidos evaporam com a mesma rapidez?


A evaporação, passagem da fase líquida para a fase gasosa, ocorre lentamente na superfície dos líquidos. Este experimento, que poderá ser feito em grupo em sala de aula, tem como objetivo observar se as evaporações de diferentes líquidos ocorrem na mesma intensidade.

Materiais


- Água
- Álcool 
- Solvente para limpeza de esmalte
- Três colheres (de sopa)
- Três conta-gotas



Procedimento

1. Coloque as colheres próximas.
2. Pingue dez gotas de água na primeira colher, dez gotas de álcool na segunda colher e dez gotas de solvente para limpeza de esmalte na terceira colher. 
3. Observe e marque o tempo que cada material gasta para evaporar completamente.

Destino dos resíduos

Os resíduos desta prática podem ser descartados na pia. 

Análise de dados

1. Qual é a ordem de evaporação dos líquidos observada no experimento?
2. Analisando os dados e o gráfico ao lado, justifique as diferenças das curvas de evaporação apresentadas no gráfico.

► A uma mesma temperatura, líquidos diferentes apresentam distintos valores de **pressões de vapor**.

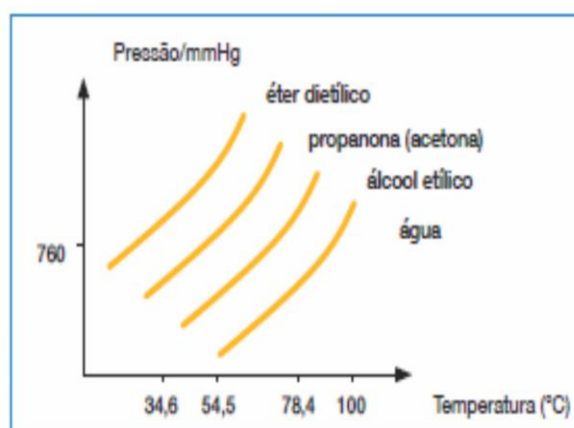


Figura 08: Fonte, Livro – Cidadã – Química V2, Autores, Eliane Nilvana Ferreira De Castro, Gentil De Souza Silva, Gerson Mól, Roseli Takako Matsunaga, Sandra Maria De Oliveira, Sálvia Barbosa Farias, Siland Meiry Franca Dib, Wildson Santos, p.84 (2016)



Atividade Experimental

Que líquido apresenta maior temperatura de fusão: água ou água com sal?

Pare, pense e procure responder a pergunta do título desta atividade e justifique porque ocorre diferença na temperatura de fusão entre essas duas soluções. Depois, realize a atividade a seguir e observe o que ocorre.

Materiais

- Dois tubos de ensaio (ou saquinhos plásticos)
- Um béquer (ou copo)
- Gelo
- Água destilada (ou filtrada)
- Cloreto de sódio (sal de cozinha)



Helly Demunatti

Procedimento

▶ Montagem do experimento.

1. Coloque gelo picado no béquer até a metade de seu volume.
2. Adicione sal equivalente a um terço da quantidade de gelo e misture bem.
3. Em um tubo de ensaio, coloque água até a metade de seu volume.
4. No outro tubo de ensaio, coloque uma solução saturada de cloreto de sódio (solução com sal depositado no fundo do recipiente) até a metade de seu volume.
5. Mergulhe, simultaneamente, os dois tubos no gelo do béquer e observe por cinco minutos.

Destino dos resíduos

1. Os resíduos desta prática podem ser descartados na pia, sob água corrente.



Análise de dados

1. O que aconteceu com cada líquido?
2. Como você explica a diferença observada?

Figura 09: Fonte, Livro – Cidadã – Química V2, Autores, Eliane Nilvana Ferreira De Castro, Gentil De Souza Silva, Gerson Mól, Roseli Takako Matsunaga, Sandra Maria De Oliveira, Salvia Barbosa Farias, Siland Meiry Franca Dib, Wildson Santos, p.89 (2016)

Novamente deparamos com um número relativamente pequeno apenas dois experimentos. Neste momento o conhecimento do professor é fundamental, portanto, percebe-se a necessidade de cautela ao ser utilizado. O professor precisaria planejar outros tipos de experimentos para enriquecer o conteúdo de propriedades coligativas.

Portanto utilizando a ficha de avaliação das atividades experimentais relacionadas as propriedades coligativas, criada para análise dessas atividades chegamos aos seguintes resultados:

Ficha de Avaliação de Atividades experimentais relacionadas às propriedades coligativas presentes nos livros didáticos					
Livro	Cidadã – Química V2 - 20016				
Autor(es)	Eliane Nilvana Ferreira De Castro, Gentil De Souza Silva, Gerson Mól, Roseli Takako Matsunaga, Sandra Maria De Oliveira, Salvia Barbosa Farias, Siland Meiry Franca Dib, Wildson Santos				
Quantidade de atividades experimentais voltada para propriedades coligativas				2	
Critérios a ser avaliados			N	P	S
1	Podem ser facilmente realizadas com bases nas orientações do roteiro				X
2	São sugeridas em um contexto problematizado estimulando a compreensão dos conteúdos			X	
3	O LDQ estimula a realização dos experimentos, sem apresentar os resultados esperados				X
4	Evitam apresentar a Química como uma ciência dogmática				X
5	Sugerem procedimentos de segurança e adverte sobre possíveis perigos			X	
6	Não trazem riscos à integridade física dos alunos			X	
7	apresenta experimentos adequados à realidade escolar, previamente testados e com periculosidade controlada				X
8	Indicando o modo correto para o descarte dos resíduos produzidos em cada experimento.				X
9	Propõem a utilização de materiais alternativos para a execução dos experimentos			X	
10	Propõem a utilização de quantidades reduzidas de reagentes, minimizando os gastos			X	
11	Indicam medidas de emergência no caso de acidentes		X		
12	Evitam a formação de conceitos ou relações conceituais equivocadas			X	
13	Apresenta, em suas atividades, uma visão de experimentação que se alinha com uma perspectiva investigativa				X
14	Realçam a diversidade de métodos de produção científica		X		
15	Enfocam o trabalho cooperativo				X

(N = Não, S = Sim, P = Parcialmente)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as análises realizadas nos 6 livros de Química escolhidos pelo PNLD 2018, verificou-se que as atividades experimentais são poucos relevantes nos livros didáticos. Visto que isso acaba de uma forma ou de outra influenciando na aprendizagem do conteúdo das propriedades coligativas. Sabe-se que as atividades experimentais permitem ao estudante uma compreensão de como a química se constrói e se desenvolve, ao presenciar uma reação ao “vivo e a cores”.

De forma geral todas as atividades experimentais dos livros analisados deixam um pouco a desejar por falta de exploração ao conteúdo do qual estão inseridos. Isso faz com o professor vá em busca de outras fontes para desenvolver outras atividades experimentais para poder fazer uma boa aula teórico-prática. Visto que os livros escolhidos pelo PNLD 2018, não possui um conteúdo de atividades experimentais o suficiente para um ensino teórico-prática.

Apenas o LQ 2 possui 4 atividades experimentais. Mostrando que os autores se preocuparam com a importância do ensino teoria-prática, para eles a experimentação tende a despertar nos alunos, um forte interesse devido a ter um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos.

Diferentemente do LQ 5 que não possui nenhuma atividade experimental, dentro do conteúdo das Propriedades Coligativas. Isso demonstra que para os autores a experimentação não possui nenhum papel de grande interesse no processo de aprendizagem para o aluno, desconsiderando a importância da atividade experimental para o ensino.

De uma forma geral neste trabalho foi enfatizado apenas o conteúdo das Propriedades Coligativas, focando as atividades experimentais presente nos livros do PNLD 2018. Mas é bom ressaltar que existem outras características a ser analisadas como critérios para uma escolha de um livro didático.

Neste sentido, o presente trabalho foi elaborado sobre algumas análises, definidas como fator principal para a escolha de um livro didático visando a parte experimental do conteúdo das Propriedades Coligativas, visando sempre a importância da experimentação no ensino da química, pois ela é um papel fundamental para a aprendizagem dos conceitos químicos, uma forma de apresentar ao grupo de alunos como as coisas acontecem no mundo micro e macro.

Outras possibilidades de análises podem ser realizadas pelos professores ao está escolhendo os livros de didáticos, buscando sempre a melhor maneira de atender as necessidades de melhorar a forma de ensinar, principalmente nas atividades de experimentação.

Espero que esse trabalho auxilie os futuros professores e os atuais professores a entender a importância de conhecer as possibilidades de saber escolher um livro de didático, tanto pelo seu conteúdo como também pelas suas atividades experimentais. Outro ponto que quero frisar é que esse trabalho possa contribuir para a discussão sobre a importância da análise dos livros didáticos, para um bom ensino e aprendizagem, e outra para a formação de professores, uma vez que analisar os livros a serem adotados para o ensino é uma das atribuições do bom professor.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. G; GOMES, M. M ; LOPES, A. C. Contextualização e Tecnologias em Livros Didáticos de Biologia e Química. *Investigação em Ensino de Ciências*, V. 10, n 3, p 405-417, 2006. Disponível em <https://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo-ID137/v10 n3 a2005.pdf> Acesso em 20-04-2020

ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO PNLD 2015 – UFCG . Disponível em [revistas.ufcg.edu.br > cfp > index.php > article > download > pdf](http://revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/article/download/pdf) Acesso 15-04-2020

ANTUNES, M. T. *Ser Protagonista: Química*. São Paulo: Edições SM, 2013, 320p.
MACHADO, P. F. L; MÓL, G. de S. Resíduos e Rejeitos de Aulas Experimentais: O que Fazer?. *Química Nova na Escola*, n. 29, p.38-41, ago. 2008a. Disponível em: . <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc29/09-EEQ-4007.pdf> Acesso em: 05-05 2020

BUENO, L. ; Moreira, Kátia de Cássia ; Soares, Marília ; Andréia Cristiane Silva Wiezzel ; Teixeira, M F S ; DANTAS, D. J. O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. In: Sylvania Lanfredi Nobre; José Milton de Lima. (Org.). *Livro Eletrônico do Segundo Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente São Paulo: Unesp, 2007.*
http://livrozilla.com/doc/418513/a-experimenta%C3%A7%C3%A3o-no-ensino-de-qu%C3%ADmica_Acesso em: 11-05-2020

BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. A Experimentação no ensino de Ciências da Educação Básica; constatações e desafios. *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, V. 8, 2011.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (Org.). *Programas: PNLD. 2016a.* Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0522-1.pdf> Acesso em: 10-05-2020.

BRASIL. MEC. *Definição de Critérios para avaliação dos livros Didáticos (Brasília 1994)*

CARRASCOSA, J. El problema delas concepceiones alternativas em la actualidad (PARTE I). Analisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre la Ensenanza y Divulgación de las Ciências*, Cádiz, v.2, n. 2, p. 183-208, 2005

CELESTE FILHO, Macioniro. A proposta da Organização dos Estados Americanos para a censura de livros brasileiros de História no auge da ditadura militar. In: MARTINS, Maria Angélica Seabra Rodrigues. *Educação, mídia e cognição*. Bauru/SP, Canal 6, 2010, p. 237- 260. Disponível em:

<https://www.marilia.unesp.br/Home/Eventos/2015/jornadadonucleo/dos-tempos-imperiais-ao-pnld--a-problematica1.pdf> Acesso 06-04-2020

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*. 89-100, 2003. Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22a9.pdf> Acesso em 10-05- 2020

CHASSOT, Catalisador transformações na educação. Ijuí: Editora Unijuí., 1993. *Construtivismo e ensino de Ciências reflexões epistemológicas e metodológicas*, 2 ed, Porto Alegre, 2003

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e pesquisa*, v.30, n. 3 p.549-566, 2004

DIAS, RE, ABREU RG, Discursos do mundo do trabalho nos livros didáticos do ensino médio. *Revista Brasileira de Educação*. v. 11, n. 32, p. 2006, 297-273

FERNANDES, Magda Carvalho. Vinte e cinco anos do PNLD: uma trajetória de negociações entre política educacional e econômica. *Anais do VI Congresso Brasileiro de História da Educação*. Vitória: SBHE/UFES, 2011, p. 1-14. Disponível em <https://www.marilia.unesp.br/Home/Eventos/2015/jornadadonucleo/dos-tempos-imperiais-ao-pnld--a-problematica1.pdf> Acesso em: 18-06-2020

FILGUEIRAS, Juliana Miranda. As avaliações dos livros didáticos na Comissão Nacional do Livro Didático: a conformação dos saberes escolares nos anos de 1940. *Revista Brasileira de História da Educação*, v. 13, n. 1 [31], jan./abril de 2013, p. 159-192. Disponível em

<https://www.marilia.unesp.br/Home/Eventos/2015/jornadadonucleo/dos-tempos-imperiais-ao-pnld--a-problematica1.pdf> Acesso em: 23-05-2020

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências: Química Nova na Escola, nº 10, p. 43-49, novembro, 1999

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, nº 10, p. 198-202. Agosto de 2009

GUIMARÃES, O. M. O papel Pedagógico da experimentação no Ensino de Química. *Novos materiais e novas práticas pedagógicas em química: experimentação e atividades lúdicas*. Curitiba, 2010. Química – Estudo e ensino. II. Título. III. Universidade Federal do Paraná.

_____. Livros didáticos: obstáculos verbais e substancialistas ao aprendizado da ciência química. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. Brasília, vol. 74, n. 177, p. 309-334, mai/ago. 1993.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química. Dissertação de Mestrado. IESAE, FGV: Rio de Janeiro 1990.

MAIA, J. O; et al. O livro Didático de Química nas concepções de Professores de Ensino Médio da Região Sul da Bahia. *Revista Química nova na Escola*, v.33, n.2 maio de 2011

MACHADO, P. F. G.; MÓL, G. S. Experimentando química com segurança. *Química Nova na Escola*, nº 27, fevereiro, 2008.

MACHADO, P. F. L; MÓL, G. de S. Resíduos e Rejeitos de Aulas Experimentais: O que Fazer?. *Química Nova na Escola*, n. 29, p.38-41, ago. 2008a. Disponível em: . <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc29/09-EEQ-4007.pdf>
Acesso em: 25-05-2020

MIRANDA, Sonia Regina; LUCA, Tania Regina de. O livro didático de história hoje: um panorama a partir do PNLD. *Revista Brasileira de História*, v. 24, n. 48, dez. de 2004, p. 123- 144.
<https://www.marilia.unesp.br/Home/Eventos/2015/jornadadonucleo/dos-tempos-imperiais-ao-pnld--a-problemativa1.pdf>__ Acesso 28-07-2020

MELO, M. S. de. A TRANSIÇÃO ENTRE OS NÍVEIS – MACROSCÓPICO, SUBMICROSCÓPICO E REPRESENTACIONAL – UMA PROPOSTA METODOLÓGICA. 2015. 134 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, Brasília, DF. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/19177/1/2015_MayaraSoaresdeMelo.pdf
Acesso em: 05-08-2020.

MOLINA, Olga. Quem engana quem? Professor x livro didático. Campinas, Papirus, 1987.

NUNES, J. M.G.; FERREIRA, M. Representação de experimentação em livros didáticos de química. *Educação, Ciência e Cultura*, v.15, n.2, p.63-77, 2010

OLIVEIRA, João Batista Araújo; GUIMARÃES, Sônia Dantas Pinto; BOMÉNY, Helena Maria Bousquet. A política do livro didático. São Paulo: Sammus, 1984.

PLICAS, L. M. A. et al, O uso de práticas experimentais em Química como contribuição na formação continuada de professores de Química. Instituto de Biociências, letras e Ciências Exatas – UNESP, São José do Rio Preto, 2010. Disponível em:

<https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s17/ficha-259.pdf>
Acesso 10-07-2020

SILVA, Marco Antônio. A fetichização do livro didático. *Educação e Realidade*, v. 37, n. 3, set./dez. de 2012, p. 803-821. Disponível em:
<https://www.marilia.unesp.br/Home/Eventos/2015/jornadadonucleo/dos-tempos-imperiais-ao-pnld--a-problematICA1.pdf> _ Acesso 06-07-2020

SILVA, R. R.; MACHADO, L. P. F.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W.L.; MALDANER, O. A.: (Org.). *Ensino de Química em foco*. p. 231-261, Ijuí (RS): Unijuí, 2010. Disponível em:
<http://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/4923/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Luciene%20Pereira%20da%20Silva%20Gon%C3%A7alves%20-%202015.pdf> Acesso 30-10-2020

SANTOS, Adenilson Carvalho Oliveira. *Análise de livros didáticos – Um estudo sobre atividades experimentais relacionadas a Termoquímica*. 2010. TCC. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Exatas. Belo Horizonte, 2010

SANTOS, S. M. O. *Crerios de avaliação do livro didático de Química para o Ensino Médio*. 2006. 235 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília. 2006.

SILVA E. L. da; MARCONDES M. E. R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. *Rev. Ensaio* V.12 n.01, p.101-118, Belo Horizonte, jan-abr 2010.

TREVISAN, T. S; MARTINS, P. L. O. O professor de química e as aulas práticas. VIII Congresso Nacional de Educação da PUC-Pr . Curitiba: Universitária Champagnat, 2008. v. 1. p. 4733-4745.

QUADROS, A. L.; LÉLIS, I. S. S.; FREITAS, M. L. A Construção de Explicações por Estudantes a partir do uso de um Material Didático Temático. In QUADROS, A. L.; FILHO, F. F. D. (Org.). *Ações Construtivas em Química: compartilhando experiências*. Campina Grande: EDUEPB; São Paulo: Livraria da Física, 2015.

<http://livrozilla.com/doc/418513/a-experimenta%C3%A7%C3%A3o-no-ensino-de-qu%C3%ADmica> Acesso em 20-07-2020

<https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s14/ficha-138.pdf> Acesso 15-03-2020

<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-livro-didatico/item/11148-guia-pnld-2018> Acesso 15-04-2020

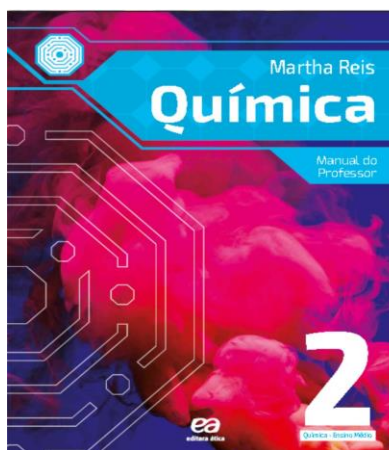
<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnId> Acesso 25-03-2020

<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p347.pdf> Acesso 18-03-2020

http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4724/1/MD_EDUMTE_II_2012_21.pdf Acesso 14-09-2020

ANEXOS

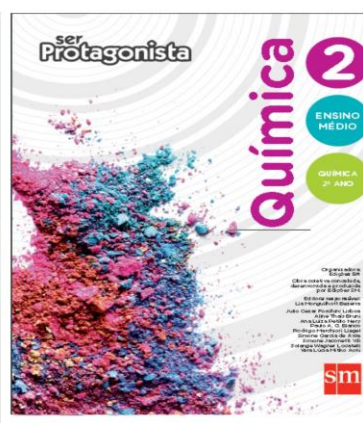
Capas dos livros de Química do PNLD 2018, usados para fazer análises das Atividades Experimentais do conteúdo de Propriedades Coligativas.



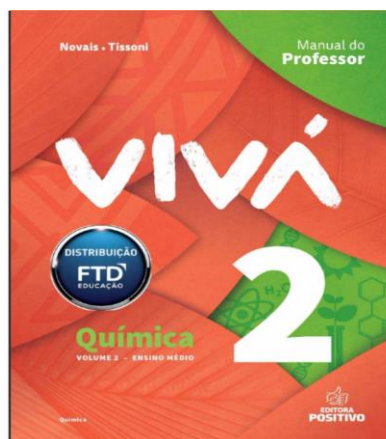
QUÍMICA
MARTHA REIS
EDITORA ÁTICA
2ª EDIÇÃO - 2016



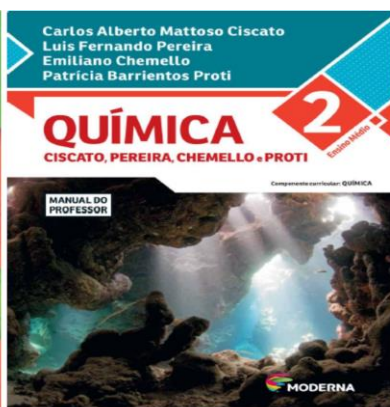
QUÍMICA
ANDRÉA HORTA MACHADO
EDUARDO FLEURY MORTIMER
EDITORA SCIPIONE
3ª EDIÇÃO - 2016



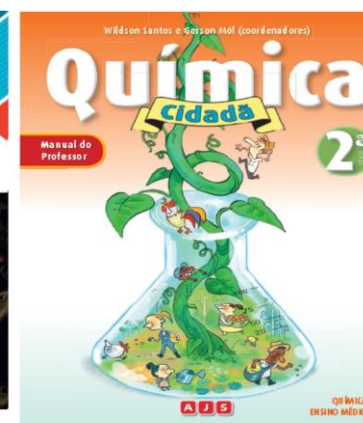
SER PROTAGONISTA - QUÍMICA
ALINE THAÍS BRUNI; ANA LUIZA PETILLO NERY; ANDRÉ AMARAL GONÇALVES; JULIO CEZAR FOSCHI LISBOA; KÁTIA SANTINA; LIA MONGUILHOT BEZERRA; PAULO A. G. BIANCO; RODRIGO MARCHIOLI LIEGEL; SIMONE GARCIA DE ÁVILA; SIMONE JACONET YDI; VERA LÚCIA MITIKO AOKI
SM
3ª EDIÇÃO - 2016



VIVÁ - QUÍMICA
NOVAIS
TISSONI
EDITORA POSITIVO
1ª EDIÇÃO - 2016



QUÍMICA - CISCATO, PEREIRA, CHEMELLO E
CARLOS ALBERTO MATTOSO CISCATO
EMILIANO CHEMELLO
LUIS FERNANDO PEREIRA
PATRICIA BARRIENTOS PROTI
MODERNA
1ª EDIÇÃO - 2016



QUÍMICA CIDADÃ
ELIANE NILVANA FERREIRA DE CASTRO; GENTIL SOUZA SILVA; GERSON MÖL; ROSELI TAKA MATSUNAGA; SALVIA BARBOSA FARIAS; SAND MARIA DE OLIVEIRA; SILAND MEIRY FRAN DIB; WILDSOON SANTOS
AJS
3ª EDIÇÃO - 2016

Fonte: Guia digital, Química - <http://www.fnde.gov.br/pnld-2018/>