

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
GOIÁS
CÂMPUS ITUMBIARA**

**JÉSSICA CAMPOS SILVA
YANE RODRIGUES DE NOVAES**

**ANÁLISE DA TEMÁTICA DO CAFÉ NO ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS
DOS LIVROS DIDÁTICOS DO PNLD: aplicações e possibilidades**

**ITUMBIARA-GO
2018**



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Jéssica Campos Silva

Matrícula: 20131040030267

Título do Trabalho: ANÁLISE DA TEMÁTICA DO CAFÉ NO ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DOS LIVROS DIDÁTICOS DO PNLD: aplicações e possibilidades

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Itumbiara, 05/11/2020
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Yane Rodrigues de Novaes

Matrícula:

Título do Trabalho: ANÁLISE DA TEMÁTICA DO CAFÉ NO ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DOS LIVROS DIDÁTICOS DO PNLD: aplicações e possibilidades

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Itumbiara, 05 / 11 / 2020
Local Data

Yane Rodrigues de Novaes
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

**JÉSSICA CAMPOS SILVA
YANE RODRIGUES DE NOVAES**

**ANÁLISE DA TEMÁTICA DO CAFÉ NO ENSINO DE QUÍMICA
ATRAVÉS DOS LIVROS DIDÁTICOS DO PNLD: aplicações e
possibilidades**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Química do Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia de Goiás (IFG), Câmpus Itumbiara,
como parte dos requisitos para a conclusão do
Curso de Licenciatura em Química e obtenção do
título de licenciado em Química.

**Área de concentração: Educação em
Química.**

Orientador (a): Prof (a). Blyeny Hatalita Pereira Alves, Dra.

Coorientador (a): Prof (a). Karla Amâncio Pinto Field's, Dra.

Itumbiara - GO
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586a

Silva, Jéssica Campos

Análise da temática do café no ensino de química através dos livros didáticos do PNLD: aplicações e possibilidades. / Jéssica Campos Silva, Yane Rodrigues de Novaes. -- 2018.

35f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara, 2017.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Blyeny Hatalita Pereira Alves.

Co-Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Karla Amâncio Pinto Field's.

1 - Química - Ensino 2 - Café - Cultivo 3 - Livros didáticos. I. Título. II. Novaes, Yane Rodrigues de. III. Alves, Blyeny Hatalita Pereira Alves. IV. Field's, Karla Amâncio Pinto.

CDD: 540

Bibliotecária: Rosiane Gonçalves de Lima Santana CRB/1-1684

JÉSSICA CAMPOS SILVA
YANE RODRIGUES DE NOVAES

**ANÁLISE DA TEMÁTICA DO CAFÉ NO ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DOS
LIVROS DIDÁTICOS DO PNLD: APLICAÇÕES E POSSIBILIDADES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Química do Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia de Goiás (IFG), Câmpus Itumbiara,
como parte dos requisitos para a conclusão do
Curso de Licenciatura em Química e obtenção do
título de licenciado em Química.

Área de concentração: Educação em Química

Aprovada em 08 de fevereiro de 2018.



Prof.ª) Blyeny Hatalita Pereira Alves, Dr^a
Orientador(a)
IFG – Câmpus Itumbiara



Prof.ª) Gláucia Aparecida Andrade Rezende, Dr^a
IFG – Câmpus Itumbiara



Prof.ª) Tatiana Aparecida Rosa da Silva, Dr^a
IFG – Câmpus Itumbiara

Itumbiara - GO
2018

Dedicamos este trabalho primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de nossas vidas e não somente nestes anos como universitárias, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os docentes que nos proporcionaram o conhecimento não apenas racional, mas sim por nos fazer aprender o caráter e a afetividade da educação no processo de formação profissional. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar, terão os nossos eternos agradecimentos. Agradecemos também a nossa orientadora e a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte da nossa formação, o nosso muito obrigado.

¹⁸ Em tudo dai graças, porque esta é a vontade de Deus em Cristo Jesus para convosco (Tessalonicenses, 2018).

RESUMO

O Café teve sua origem no continente africano, na região da Etiópia, estima-se que a região da Cafa, é que originou o nome de Café. O ciclo do café foi de grande importância para a economia brasileira entre os anos de 1800 a 1930. O cultivo e sua exportação foi um verdadeiro marco divisor na história do nosso país. As referências históricas e tecnológicas permitem identificar a possibilidade de contextualização do tema e as possibilidades multidisciplinares que se podem construir através de alguns conceitos, tais como: a composição Química do café e sua influência de diversos fatores, espécie, o tipo de grão, forma da colheita, condições de plantio, processo de torrefação e moagem. Este trabalho tem por objetivo investigar as abordagens da temática “café” nos livros didáticos de Química. A metodologia desse trabalho foi baseada na análise exploratória e análise de conteúdo. Foram analisados 15 livros didáticos de química participantes do PNLD dos anos de 2012, 2015 e 2018. O conteúdo relacionado com a temática “café” foi encontrado em 07 desses livros, e a forma de apresentação foi categorizada como: nota de página, texto, proposta de atividade e quadro temático. Foi observado nos livros avaliados que o tema gerador em questão foi utilizado apenas como exemplificação ou ilustração nos livros e não como proposta de tema contextualizador.

Palavras-chave: Café, Contextualização, Análise de Conteúdo, Categorias de Análise, Multidisciplinar.

ABSTRACT

The Coffee had its origin in the African continent, in the region of Ethiopia, it is estimated that the Cafa region, which originated the name of Coffee. The coffee cycle was of great importance for the Brazilian economy between the years 1800 to 1930 The cultivation and export of this crop was a real landmark in the history of our country. The historical and technological references allow to identify the possibility of contextualization of the theme and the multidisciplinary possibilities that can be built through some concepts, such as the chemical composition of coffee and its influence of several factors, species, grain type, harvesting, planting conditions, roasting and milling processes. This work aims to investigate the approaches of the "coffee" theme in the textbooks of Chemistry. The methodology of this work was based on exploratory analysis and content analysis. Were analyzed 15 chemistry textbooks participated in the PNLD for the years 2012, 2015 and 2018. Content related to the topic "coffee" was found in 7 of these books, and the presentation form was categorized as: page note, text, activity proposal and thematic framework. It was observed in the books evaluated that the generator theme in question was used only as an example or illustration in the books and not as a proposal for a contextualizing theme.

Keywords: Coffee, Contextualization, Content Analysis, Analysis Categories, Multidisciplinary.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Trabalhos apresentados no ENEQ 2016	12
Figura 02 - Processo de Produção do Café	17
Figura 03 - Relação dos principais países segundo o número de publicações em café	18
Figura 04 - Estrutura da cafeína	18
Figura 05 - Categoria Quadro temático; Coleção Ser Protagonista – Química – PNLD 2015	24
Figura 06 - Categorias Texto e Proposta de atividade; Coleção Química – PNLD 2012	25
Figura 07 - Categoria Texto e Nota de página; Coleção Química para a Nova Geração – Química Cidadã - PNLD 2012	25
Figura 08 - Categoria Texto e Nota de página; Coleção Química – Meio Ambiente – Cidadania/Tecnologia - PNLD 2012	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 -	Pré-análise dos LD selecionados	22
Tabela 02 -	Identificação dos conteúdos relacionados à temática do café nos LD, e sua categorização	23

LISTA DE SIGLAS

CG-EM - Espectrometria de Massas.

CL-EM ou HPLC-EM - Cromatografia Líquida com Espectrometria de Massas.

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade.

EA - Educação Ambiental.

EAP - Ensino e Aprendizagem.

ENEQ - Encontro Nacional do Ensino de Química.

ESI-MS - Espectrometria de Massas com Ionização “electrospray”.

FP - Formação de Professores.

HFS - História, Filosofia e Sociologia da Ciência.

IPE - Inclusão e Políticas Educacionais.

LD - Livro Didático.

MEC - Ministério da Educação.

OCN - Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático.

UV/VIS - Ultravioleta Visível.

SUMÁRIO

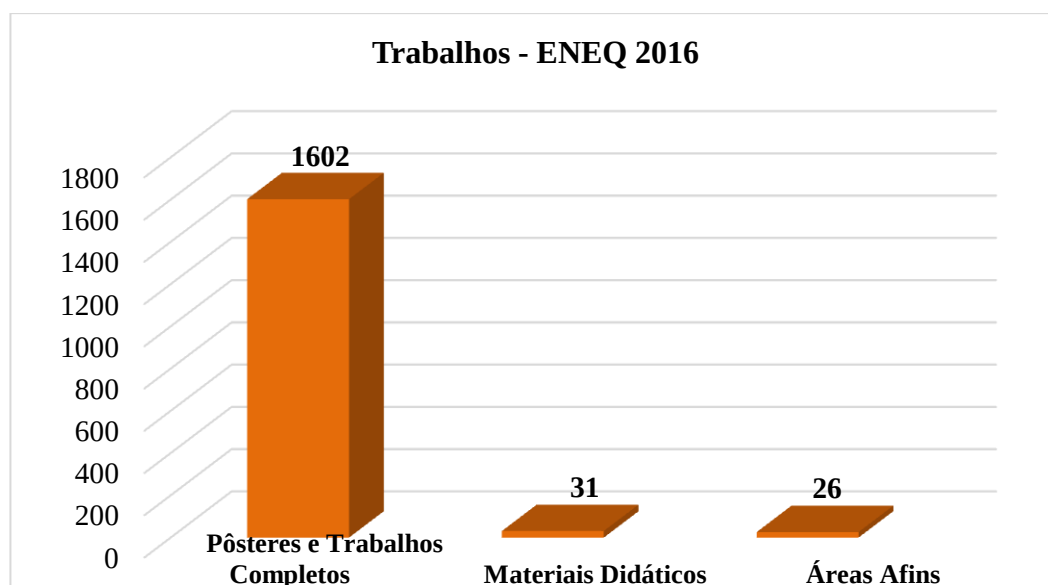
1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS	15
1.1.1	Objetivo Geral	15
1.1.2	Objetivos Específicos	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	História do Café	16
2.2	Café como produto para pesquisas	17
2.3	A inserção de temas para a contextualização do Ensino de Química	20
3	METODOLOGIA	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

As relações entre Livros Didáticos (LD) em Química e as produções curriculares nas escolas são temáticas constantes em diversos artigos e dissertações. O Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), realizado em 2016 na cidade de Florianópolis, apontou que o LD de Química/Ciências foi analisado em 31 trabalhos da área de Materiais Didáticos (Figura 1), tratando dos seguintes temas: nanociência e nanotecnologia, radioatividade, oxirredução por meio de imagens, termoquímica, modelo atômico de Thomson, eletrólise, alotropia, ligações químicas, modelos atômicos, Gilbert Newton Lewis, história da ciência, números quânticos, temperatura, calor e equilíbrio térmico, energia, o experimento de Rutherford, regra do octeto.

Além desses conteúdos, temas como o contexto da escolha dos LD de ciências e suas implicações no processo de Ensino e Aprendizagem, atividades experimentais, paridades sobre modelos atômicos, as imagens e o Ensino de modelos atômicos e evolução do conceito de método científico, estão presentes nesses trabalhos.

Figura 1. Trabalhos apresentados no ENEQ 2016.



Fonte: Autoria Própria, 2017.

OLD foi tratado em outros 26 trabalhos nas áreas de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); Educação Ambiental (EA); Ensino e Aprendizagem (EAP) Formação de Professores (FP); História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFS); e Inclusão e Políticas Educacionais (IPE).

Em um desses 57 trabalhos, Teixeira, Freitas e Epoglou (2016) apresentaram uma pesquisa com 62 artigos publicados nos Encontros Nacionais de Ensino de Química, nos anos de 2008, 2010, 2012 e 2014, voltados para o LD, e concluíram que a temática “conteúdos específicos” tem maior destaque entre os pesquisadores.

[...] com o intuito de buscar melhorias na abordagem dos conceitos aplicados no dia a dia da sala de aula, nas quais são propostas maneiras alternativas de Ensino para temas complexos, justamente aqueles que estudantes de Ensino Básico possuem maiores dificuldades de compreensão por se tratarem de temas que, na maioria das vezes, representam o mundo submicroscópico e dependem de uma visualização e/ou imaginação do aluno. (TEIXEIRA, FREITAS E EPOGLOU, 2016, p.8).

Percebeu-se uma constante preocupação com a melhoria nos processos de EAP das escolas brasileiras, pois nossa educação está cercada de questionamentos sobre a eficácia das metodologias utilizadas e sobre como isso pode influenciar no processo EAP. A área de maior interesse são as formas com que os conteúdos são organizados nos LD. Consoante a isso, os artigos traziam amplas preocupações na busca de formas alternativas para ensinar conteúdos químicos aos alunos. A experimentação e a investigação, por exemplo, podem trazer aos estudantes a visualização de reações e mudanças dentro da sala de aula ou laboratório, possibilitando assim, uma aprendizagem mais efetiva dos mesmos e nos processos de Ensino.

Considerando-se possibilidade de experimentação e a busca por relações com o cotidiano, o tema gerador utilizado neste trabalho, o café, é possível de ser explorado, pois a temática proposta representa um produto, que historicamente, se faz presente no cotidiano da população brasileira.

Com a promulgação da Lei 10.639 de 2003 (BRASIL, 2003), que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a qual estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", o tema gerador (café), pôde ser explorado por meio de sua vertente histórica com relação ao Ensino de Química, como apontam MOREIRA (2012) e SANTOS, MOURA, MOREIRA(2016).

Considerando-se que as Orientações das Diretrizes Curriculares de Química para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), incentivam a aplicação da Química do cotidiano, a abordagem experimental e a busca por processos de ensino e de aprendizagem mais eficazes, e que os critérios de avaliação do LD de química contemplam a contextualização, a experimentação e a história da ciência (BRASIL, 2015), espera-se a presença de temas

vinculados ao contexto real, às situações de vivência dos alunos, aos fenômenos naturais e artificiais, e as aplicações tecnológicas (BRASIL, 2015).

Segundo o Portal MEC (Ministério da Educação), o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tem como principal desígnio subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de LD aos alunos da Educação Básica. O programa é executado em ciclos trienais. Assim, a cada ano o MEC adquire e distribui livros para todos os alunos de um segmento, que pode ser: anos iniciais do Ensino fundamental, anos finais do Ensino Fundamental ou Ensino Médio. À exceção dos livros consumíveis, os livros distribuídos deverão ser conservados e devolvidos para utilização por outros alunos por um período de três anos (BRASIL, 2017).

Além de analisar os aspectos relacionados à temática do café em LD de Química do PNLD (2012, 2015 e 2018), a investigação a que se refere esse trabalho se justifica pela possibilidade multidisciplinar que a temática apresenta para aplicação no Ensino Médio.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

- ✓ Investigar as abordagens da temática “café” nos LD de Química.

1.1.2 Objetivos Específicos

- ✓ Analisar os aspectos (multidisciplinar, experimentação, história, investigação, etc.) relacionados à temática do café em LD de Química do PNLD (2012, 2015 e 2018).
- ✓ Identificar as categorias de apresentação da temática nos LD.
- ✓ Relacionar as possibilidades apresentadas para o uso dessa temática como facilitadora do processo de Ensino e Aprendizagem em Química.
- ✓ Estudar as possibilidades de aplicação multidisciplinar do tema.
- ✓ Avaliar as possibilidades de aplicação da temática café no Ensino de Química.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 História do Café

O café é originário da África, mais especificamente na Etiópia. A história mais aceita para a origem da bebida, conta que Kaldi, um pastor de cabras, observou que as cabras que comiam os frutos vermelhos de alguns arbustos ficavam mais espertas, alegres e saltitantes. Ele contou suas observações a um monge que decidiu experimentar esses frutos, sob a forma de infusão, percebendo que a bebida o deixava mais alerta e capaz de resistir ao sono por longas horas (ABIC, 2009).

A bebida feita dos grãos torrados surgiu na Pérsia, no século XVI. Os árabes tinham controle sobre o cultivo e o preparo da bebida, mas somente a partir de 1615, a novidade chega até a Europa, o que propiciou a expansão do plantio de café e fez chegar até as Américas (ABIC, 2009).

No Brasil, chegou ao século XVIII, em 1727, quando o sargento-mor Francisco de Melo Palheta trouxe mudas da planta pela Guiana Francesa. Inicialmente foram plantadas no Pará, logo apareceram no Nordeste. O café (planta) chega ao Rio de Janeiro em 1774 e a São Paulo em 1820, e dali se espalha para Minas Gerais, Espírito Santo e Paraná (ABIC, 2009, SANTOS, MOURA, MOREIRA, 2016).

A importância econômica e política do café para o Brasil pode ser verificada pelo período da “política do café com leite”, que marcou a alternância de poder entre São Paulo (produtor de café) e Minas Gerais (produtor de leite), e durou do governo Campos Sales, na década de 1890, até a revolução de 1930, quando Getúlio Vargas assumiu o governo.

O café é o segundo produto mais importante para a economia mundial e a segunda bebida mais consumida, atrás apenas da água. Seu ciclo vai desde o preparo da muda até a colheita do fruto, o que pode levar três anos ou mais, e inclui pesquisas relacionadas à variedade, clima, solo e região de cultivo. Todas as fases exigem cuidado para que o produto final chegue com a qualidade desejada, de forma que atenda às expectativas dos mais variados paladares. A Figura 2 apresenta, de forma resumida, todo esse processo produtivo, da lavoura até a xícara.

Figura 2. Processo de Produção do Café.



Fonte: Grupo 3 corações, 2014.

O café é uma bebida que apresenta muitos sabores e aromas (MOREIRA, 2000; ALVES, 2004). Sua qualidade pode ser classificada em: (BRASIL, 2003; FARAH, et al., 2006).

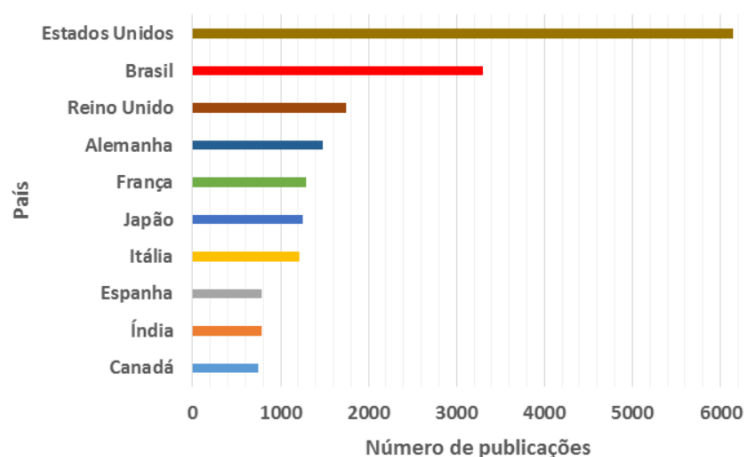
- ✓ Estritamente mole - apresenta, em conjunto, todos os requisitos de aroma e sabor bem acentuados.
- ✓ Mole - apresenta aroma e sabor agradáveis, é brando e adocicado.
- ✓ Apenas mole - apresenta sabor levemente doce e suave, mas sem adstringência ou aspereza de sabor.
- ✓ Duro - apresenta sabor acre, adstringente e áspero, porém, não apresenta sabores estranhos.
- ✓ Riado - apresenta leve sabor típico de iodofórmio.
- ✓ Rio - apresenta sabor típico e acentuado de iodofórmio.
- ✓ Rio Zona - apresenta aroma e assemelhado ao iodofórmio.

2.2 Café como produto para pesquisas

O Brasil, principal produtor mundial de café, ocupa a segunda posição no número de publicações científicas referentes ao café (Figura 3). Em primeiro lugar estão os Estados Unidos da América - EUA (principal consumidor de café no mundo), sendo que o maior

número de publicações é na área de medicina, onde os trabalhos estão direcionados ao impacto do café na saúde.

Figura 3. Relação dos principais países segundo o número de publicações em café.

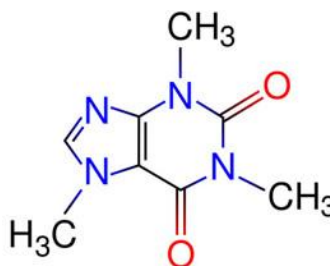


Fonte: DURÁN et al., 2017.

No Brasil, os trabalhos estão direcionados para a Agricultura e Ciências Biológicas, com assuntos relacionados à produção do café. O café representa uma fonte de conhecimento que alcança diversas áreas de pesquisa, despertando o interesse científico por conta de seu efeito estimulante e por outras atividades biológicas (DURÁN et al., 2017).

O composto mais reconhecido do café é a cafeína. Ela é encontrada, em pequenas quantidades em outros produtos, como o chá preto, chá mate, guaraná, coca-cola ou noz de cola. Sua forma pura foi isolada em 1820. A cafeína, cuja nomenclatura oficial é 1,3,7-trimetil-3,7-dihidro-1H-purina-2,6-diona, é um composto orgânico da família dos alcalóides (aminas cíclicas que apresentam anéis heterocíclicos contendo nitrogênio). Sua estrutura é apresentada na Figura 4.

Figura 4. Estrutura da cafeína.



Fonte: FOGAÇA, s.d.

A cafeína é a substância psicoativa mais utilizada no mundo: em uma xícara de café, por exemplo, a quantidade de cafeína pode variar de 47 a 134mg. Ela funciona como um

estimulante do sistema nervoso, e por isso ajuda a prevenir cansaço, dores de cabeça, melhorar a concentração, a memória e o humor. No entanto, em pessoas mais sensíveis a essa substância, podem ocorrer problemas como palpitações cardíacas, dores de cabeça, irritabilidade, ansiedade e insônia, devendo, assim, ser evitada ou consumida apenas em pequenas quantidades (IMESC, 2017; TAVARES; SAKATA, 2012).

Mas, o café é muito mais do que cafeína. As pesquisas que versam sobre a composição da bebida do café, analisam diversos compostos químicos que conferem o seu aroma e o sabor tão característicos. Um grande número de autores no Brasil e no mundo (ALVES, 2004; ALVES, 2012; LIMA, 2003; TRUGO, 2003), que estudam a composição dessa bebida com a aplicação de técnicas analíticas diversas, como cromatografia gasosa com espectrometria de massas (CG-EM), cromatografia líquida com detector UV/VIS, cromatografia líquida com espectrometria de massas (CL-EM ou HPLC-EM), espectrometria de massas com ionização “electrospray” (ESI-MS), entre outras, vem elucidando os compostos químicos presentes na bebida das mais variadas matrizes em estudo (MENDONÇA et al., 2008; MORAIS, FERREIRA JÚNIOR, 2007; MORAIS et al. 2002; MORAIS et al, 2007a; MORAIS et al, 2007b; MORAIS, et al. 2008; MORAIS et al., 2009).

Assim, mais de 1000 compostos químicos já foram identificados no aroma do café e na sua bebida. Além da cafeína, estão presentes, ácidos clorogênicos, a trigonelina, ácido cafêico, polissacarídeos, metais e vitaminas (DE MARIA, MOREIRA, TRUGO, 1999; MOREIRA, DE MARIA, TRUGO, 2000; NASCIMENTO, et al, 2007; NASCIMENTO, MORAIS, ROCHA, 2003; NASCIMENTO, 2006.)

A composição Química do café sofre influência de diversos fatores, entre eles a espécie, o tipo de grão, forma da colheita, condições de plantio, processo de torrefação e moagem. O processo de torrefação dos grãos é fundamental para a formação do sabor característico do café. É nesse processo que diversos compostos são degradados e outros são formados. Após a torrefação, os grãos passam pelo processo de moagem, para transformar o grão torrado em pó de café. Essa é a forma mais comercializada de forma direta com a população brasileira (DURÁN et al., 2017).

A partir do pó de café, é feita a extração a quente para a obtenção da bebida. No Brasil, tradicionalmente essa extração é feita de duas formas por percolação e por cocção. Se observarmos outros países, encontraremos variadas formas de preparo da bebida: prensa francesa, café turco, cafeteira italiana, etc. (BEZZAN; DULGHEROFF, 2016). O mesmo café (pó de café) pode apresentar sabor e aroma diferente de acordo com o método de extração

utilizado, e isso se reflete diretamente na concentração dos compostos presentes na bebida e liberados no aroma (ALVES, 2004).

2.3 A inserção de temas para a contextualização do Ensino de Química

As Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCN) em Química destaca que as demandas da educação escolar “propicie a compreensão das vivências sociais, com enfoque significativo dos conhecimentos historicamente construídos” (BRASIL, 2006). Lembrando, que as ideias de contextualização e de abordagem temática no Ensino de Química podem proporcionar o desenvolvimento dos estudantes no ensino. Sobre a abordagem metodológica, o documento destaca também “a contextualização e a interdisciplinaridade como eixos centrais organizadores das dinâmicas interativas no Ensino de Química” (BRASIL, 2006).

Costa e Field's (2016) investigaram como os professores trabalharam o princípio da contextualização a partir do LD de Química e quais concepções estes professores tem sobre contextualização. As pesquisadoras concluíram que os professores pesquisados apresentam diversas concepções sobre contextualização e à maioria está relacionada a questões do cotidiano, que interferem diretamente na avaliação do LD, quanto à sua contextualização.

Luca e Santos (2010, p. 22) por considerar que, entre outros fatores, “o aluno é um sujeito possuidor de conhecimento, além de um componente essencial dos processos de Ensino e Aprendizagem”, exploram o tema “os alimentos e a nutrição”, de forma interdisciplinar e contextualizada, ao longo de treze capítulos, apresentando diversas atividades investigativas.

Os temas geradores, apesar de terem uma questão social importante, são necessários uma relação significativa com os conteúdos químicos:

De nada adianta sugerir temas geradores de forma aleatória, mesmo que sustentados pelo conhecimento químico, sendo necessária uma relação mínima entre eles para que o aluno possa desenvolver uma aprendizagem significativa e duradoura; caso contrário, ele se limitará à memorização passageira (MARTINS; SANTA MARIA e AGUIAR, 2003, p. 1).

Barreto (2016) considera que a utilização de temas geradores no Ensino de Química é eficiente na facilitação do aprendizado, contribui para a formação da consciência crítica e da cidadania entre os alunos.

A temática café foi investigada como um tema gerador, considerando-se o que afirmam Freitas e colaboradores (2016, p.63): “o tema gerador de conhecimento químico deve apresentar-se como uma possibilidade promissora de contextualização de abordagens conceituais da disciplina de Química.”

3 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa utilizada nesse trabalho pode ser descrita como exploratória e bibliográfica. A pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema, para torná-lo mais explícito ou para construir hipóteses. Nesse sentido, foram realizados levantamentos bibliográficos e análises de exemplos que estimulem a compreensão da temática de interesse (GIL, 2007).

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos (FONSECA, 2002). É um método muito empregado, pois possui conhecimento de variáveis e autenticidade de pesquisa. Essa pesquisa foi realizada em LD de Química disponibilizados pelo Programa Nacional do Livro Didático PNLD (2012, 2015 e 2018).

Já a utilização da análise de conteúdo prevê três fases fundamentais: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados - a inferência e a interpretação. A análise de conteúdo foi realizada com embasamento de BARDIN (2010):

O termo análise de conteúdo designa: um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2010, p. 47).

Os LD de Química pertencem a um acervo pessoal. Foram analisados 15 exemplares participantes do PNLD, contemplando os anos de 2012, 2015 e 2018. A investigação pontuou se a temática café era abordada no livro, quais conteúdos eram relacionados e identificou a forma como ele foi tratado pelos autores nos LD.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os livros obtidos para a análise estão listados na Tabela 1 e pertencem ao acervo pessoal de uma professora do IFG – Câmpus Itumbiara. A investigação inicial (pré-análise) teve como objetivo verificar, em cada livro, se havia alguma referência relacionada à temática do café, por exemplo, imagens ou textos sobre seus compostos, formas de obtenção, etc.. Dos 15 exemplares analisados, a temática do café foi identificada em 07. As formas em que essa temática aparece nos LD serão apontadas em cada coleção, na sequência deste trabalho. Aqui se destaca que a temática está presente em livros do PNLD de 2012 e 2015. Dos livros do PNLD 2018, apenas uma coleção foi analisada, pois não tivemos acesso os demais livros.

Tabela 1: Pré-análise dos LD selecionados.

N ° do livro	Referência	Ano do PNLD	Apresenta a temática
1	SANTOS, W.L.P dos; MÓL, G. de S. Química cidadã . São Paulo: Nova Geração, v. 1, 2010.	2012	Sim
2	SANTOS, W.L.P dos; MÓL, G. de S. Química cidadã . São Paulo: Nova Geração, v. 2, 2010.	2012	Não
3	SANTOS, W.L.P dos; MÓL, G. de S. Química cidadã . São Paulo: Nova Geração, v. 3, 2010.	2012	Não
4	MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F. Química para o ensino médio . Série Parâmetros. São Paulo. Editora Scipione, v. 1, 2011.	2012	Sim
5	MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F. Química para o ensino médio . Série Parâmetros. São Paulo. Editora Scipione, v. 2, 2011.	2012	Sim
6	REIS, M. Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia . São Paulo: FTD, v. 1, 2010.	2012	Sim
7	REIS, M. Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia . São Paulo: FTD, v. 2, 2010.	2012	Não
8	REIS, M. Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia . São Paulo: FTD, v. 3, 2010.	2012	Não
9	SANTOS, W.L.P dos; MOL, G. de S. Química cidadã . São Paulo: AJS, v. 1, 2013.	2015	Sim
10	ANTUNES, M. T. Ser Protagonista – Editora SM, São Paulo, v. 1, 2013.	2015	Não
11	ANTUNES, M. T. Ser Protagonista – Editora SM, São Paulo, v. 2, 2013.	2015	Sim
12	ANTUNES, M. T. Ser Protagonista – Editora SM, São Paulo, v. 3, 2013.	2015	Sim
13	CISCATO, C. A. M.; PEREIRA, L. F.; CHEMELLO, E.; PROTI, P. B. Química . Editora Moderna, São Paulo, v. 1, 2016.	2018	Não
14	CISCATO, C. A. M.; PEREIRA, L. F.; CHEMELLO, E.; PROTI, P. B. Química . Editora Moderna, São Paulo, v.2, 2016.	2018	Não
15	CISCATO, C. A. M.; PEREIRA, L. F.; CHEMELLO, E.; PROTI, P. B. Química . Editora Moderna, São Paulo, v.3, 2016.	2018	Não

Fonte: Autoria Própria, 2018.

A exploração do material foi realizada de forma a identificar todas as referências à temática em questão, e categorizá-las. Esta análise permitiu a organização das seguintes categorias:

1. Quadro temático: são apresentados textos que aprofundam o conteúdo ou retomam conceitos abordados em outros capítulos (definição apresentada no LD), mas não faz parte do texto principal.
2. Texto: a referência aparece dentro do texto central de explicação do conteúdo;
3. Proposta de atividade: componente de texto introdutório para proposta de atividade experimental
4. Nota de página: a referência pode aparecer com imagem ou comando para reflexão, um pequeno texto com informações restritas, com o intuito de ilustrar o conteúdo.

Na tabela 2, são apresentadas todas as referências sobre a temática do café, encontradas nos LD analisados, e de forma resumida as informações que aparecem no livro. A coluna 1 faz referência à ordem dos livros na tabela 1.

Tabela 2: Identificação dos conteúdos relacionados à temática do café nos LD, e sua categorização.

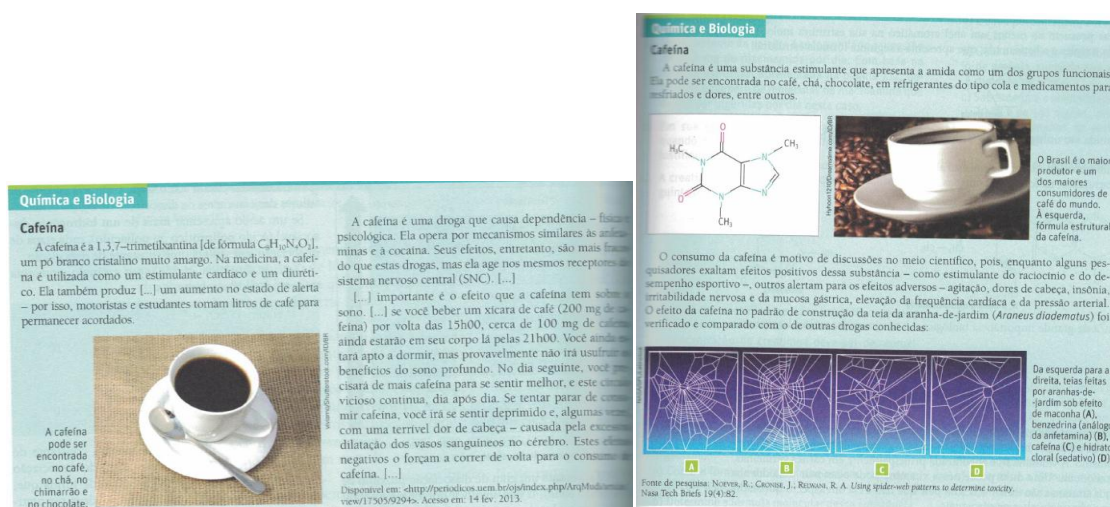
N° do livro	Volume	Conteúdo geral	Conteúdo específico	Categoria	Informações
1	1	Materiais Processos de separação	Pureza das substâncias	Nota de página	Informações gerais sobre o café reforçando a ideia de que uma porção de matéria contém mais de uma substância, utilizando-o como exemplo; ilustração.
1 e 9	1	Materiais Processos de separação	Extração por Solventes	Texto e Nota de página	Informações gerais sobre o café e as substâncias presentes no café. Aplicabilidade do conceito de separação de mistura associada ao preparo do café, utilizando imagens e comando para reflexão.
4	1	Materiais: Processos de separação e purificação	Filtração	Texto	Aspectos gerais do processo de filtração utilizando o café como exemplificação.
5	2	Propriedades coligativas	Ebulição de soluções	Proposta de atividade	Exemplificar a alteração no ponto de ebulição. A adição de açúcar durante o processo de ebulição altera a propriedade estudada.
6	1	Estados de agregação da matéria	Liofilização	Texto e Nota de página.	Exposição do processo de liofilização etapa por etapa, finalizado o procedimento descrito consta uma nota de página com imagem que reforça que o café solúvel é obtido seguindo os passos citados.

11	2	Forças dos ácidos e bases	Constante de dissociação das bases	Quadro temático e Texto	Sobre a cafeína, traz: Aspectos gerais, nome e características fisiológicas
12	3	Funções nitrogenadas	Amidas	Quadro temático e Texto	Sobre a cafeína, traz: Abordagem da amida que é apresentada em um dos grupos funcionais da cafeína. Utiliza informações gerais e exemplifica a aplicação de cafeína por meio de experimento científico.

Fonte: Autoria Própria, 2018.

No livro *Ser Protagonista* (ANTUNES, 2013; ANTUNES, 2013b), a organização dos conteúdos conta um componente definido pelo LD como quadro temático. Neles, foram apresentados textos que aprofundam o conteúdo e retomam conceitos abordados em outros capítulos. Aqui é indicada a relação interdisciplinar do conteúdo, por exemplo, entre a Química e a Biologia, como se pode verificar na Figura 5, que ilustra a categoria Quadro Temático.

Figura 5. Categoria Quadro temático; Coleção *Ser Protagonista* – Química – PNLD 2015.



Fonte: ANTUNES, 2013, p.164; ANTUNES 2013b, p.111.

No livro *Química* (MACHADO; MORTIMER, 2011; MACHADO; MORTIMER, 2011a.), o diferencial é a organização dos conteúdos que conta com um componente definido pelo LD como atividade experimental. Nelas foram apresentadas atividades que promovem aos alunos o diálogo com os fenômenos em foco. Por meio de uma abordagem sobre a estrutura, interações biológicas, propriedades físicas das substâncias e experimentação, o quadro apresenta informações e curiosidades, como pode ser visualizado na Figura 6, que exemplifica as categorias Texto e Proposta de atividade.

Figura 6. Categorias Texto e Proposta de atividade; Coleção Química – PNLD 2012.

Separando os componentes de um sistema heterogêneo: exemplos de processos mecânicos de separação

Filtração

É um processo empregado para separar um sólido de um líquido ou de um gás. Coar café com filtro de pano ou de papel para separar o pó do líquido, filtrar água em recipientes caseiros cujos elementos filtrantes são velas de porcelana porosa com carvão ativado em seu interior e aspirar pó com aparelhos específicos que utilizam filtro de pano são exemplos de processos de filtração observados no dia a dia.

No laboratório, usam-se filtros de papel de diferentes porosidades, empregados de acordo com o tamanho dos grãos sólidos que serão separados.



Figura 3-22: Diferentes tipos de filtros são empregados para diferentes finalidades.

ATIVIDADE 2

Observando as temperaturas de ebulição de soluções

No estado de Minas Gerais, ao se fazer café, é comum adicionar-se o açúcar à água que será usada. Normalmente, essa adição ocorre quando a água já ferveu e faz com que a ebulição da água seja interrompida.



Figura 6-10: A adição de açúcar à água em ebulição faz com que a ebulição seja interrompida.

Nesta atividade, vamos realizar medidas de temperaturas de ebulição de diferentes soluções para tentar explicar esse fato.



Fonte: MACHADO; MORTIMER, 2011, p.76; MACHADO; MORTIMER, 2011a, p.232.

O livro Química Cidadã (SANTOS, MOL, 2013) possui uma estratégia didática chamada “pense” (Figura 7). Trata-se de um comando de reflexão, onde o aluno busca com suas próprias palavras explicar os questionamentos propostos, ou seja, construir conhecimento através de uma ponderação. Dessa forma, acredita-se que as ideias originais dos alunos poderão ser comparadas com os novos conceitos introduzidos. A figura 7 exemplifica as categorias Texto e Nota de página.

Figura 7. Categoria Texto e Nota de página; Coleção Química para a Nova Geração – Química Cidadã - PNLD 2015.

1 MATERIAIS E SUBSTÂNCIAS

Reducir o consumo de materiais tem sido o foco desta unidade. Do ponto de vista da Química, o que vem a ser um material?

Pense
Qual é a diferença entre material e substância?

Os materiais e as substâncias são objetos de estudo da Química. Para um estudo mais eficiente, é fundamental que tenhamos bem claro esses e outros conceitos. Para a Química, material é qualquer porção de matéria. De modo geral, podemos dizer que os materiais são misturas de substâncias. Por exemplo, o solo é formado pela combinação de minerais, óxido de ferro (FeO), silicatos (SiO₂), água (H₂O) etc.; o ar é formado pela mistura de gases: nitrogênio (N₂), oxigênio (O₂), hidrogênio (H₂) etc.; e o leite é uma mistura de substâncias: água (H₂O), ácido láctico (C₃H₅O₂), cloreto de sódio (NaCl) etc. Na natureza, poucas são as substâncias encontradas dissociadas de outras. O ouro (Au), dissociado do diamante e do grafite, que são formas do carbono (C), são exemplos raros dessas situações.

Do ponto de vista operacional da Química, podemos definir **material** como porção da matéria que contém mais de uma **substância**. Em geral, a matéria se apresenta como material, e não como substância.

Normalmente, as substâncias podem ser extraídas de minérios. O ferro é obtido a partir da hematita e o cobre, da cuprita. Esse processo consiste em purificar o material, ou seja, reduzi-lo a uma substância. Para os químicos, **puro** significa que contém **uma só substância**. A pureza é um conceito relativo. A água da bela cachoeira pode ser pura o suficiente para tomar banho e lavar roupa, mas talvez não seja potável para consumo humano, com a água de uma mina. Por sua vez, a água mineral, que é ótima para consumo humano, não serve para ser colocada em uma bateria de chumbo, usada em automóveis, por conter substâncias que podem causar danos.

Extração por solventes

A preparação do cafezinho é um processo no qual se utiliza mais de um material de separação.

Pense
O cafezinho que tomamos é um material homogêneo ou heterogêneo? Como as substâncias são extraídas do pó de café? Que propriedade das substâncias permite essa extração? O que acontecerá se tentarmos preparar um cafezinho com água fria?

Na preparação do café, além do processo de filtração, utilizamos um processo denominado **extração por solvente**. Tal processo consiste em extrair uma ou mais substâncias de um material utilizando-se uma de suas propriedades químicas: a solubilidade. Na preparação do café, quando a água quente passa pelo pó extraí substâncias solúveis, restando as não solúveis, como a borra de café. Portanto, o café é uma solução cujo solvente é a água e os solutos são substâncias presentes no pó de café, que são solúveis em água quente.

A extração por solvente também é muito utilizada para extrair essências de plantas para o preparo de perfumes.

Fonte: SANTOS; MÓL, 2013, p. 50 e 62.

O livro Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia (REIS, 2010) chamou atenção para abordagem da temática por se tratar do único livro que apresentou o conteúdo liofilização com associação ao café (Figura 8). A exposição foi simples, em forma de texto e com uma pequena imagem, porém, a singeleza na demonstração não minimizou o conteúdo que ficou rico em detalhes e associação demonstrada de forma clara e objetiva.

Figura 8. Categoria Texto e Nota de página; Coleção Química – Meio Ambiente – Cidadania/Tecnologia - PNLD 2012.



Fonte: REIS, 2010, p.49.

A temática do café foi relacionada a cinco conteúdos diferentes, mas percebe-se que ela é mais utilizada associada ao conteúdo de processos de separação, trabalhado no 1º ano do Ensino Médio. No entanto, percebeu-se que mesmo para esse conteúdo a temática não é explorada em suas diversas possibilidades.

Considerando utilização da temática, foram elencadas algumas sugestões iniciais para a utilização no Ensino de Química, envolvendo cada etapa do processamento do café, conforme já evidenciado na Figura 2:

✓ **Plantio:** Nessa etapa do processamento, é possível propor aos alunos que escolham o melhor tipo de solo para plantação de uma pequena muda de café. Podem ser observadas quais as condições em que a muda semeada em determinado tipo de solo se encontra, enquanto outra muda semeada em outro tipo de solo apresenta outras características. Instigar

aos alunos se questionarem sobre a influência desse solo e realizarem anotações sobre o experimento realizado.

Campos de conhecimento explorados: Química e Geografia.

✓ **Colheita:** Questões como quais as características biológicas de um fruto maduro e rendimento em percentual em caso do fruto seja colhido antes do tempo podem ser exploradas.

Campos de conhecimento explorados: Biologia e Economia.

✓ **Fermentação:** Tratando-se de um processo cultural praticado ao longo dos anos pode-se apontar a questão histórica sobre a prática da metodologia da fermentação. A questão econômica pode ser debatida já que dependendo do método de fermentação a rentabilidade será maior ou menor. No campo de conhecimento químico, pode aplicar os processos de separação de misturas utilizando a flotação. Para explicar a ação das enzimas no processo podemos recorrer à biologia e à tecnologia de alimentos.

Campos de conhecimento explorados: História, Biologia, Economia e Química.

✓ **Secagem:** Práticas laboratoriais que realizem a análise da atividade de água que o grão do café se encontra.

Campos de conhecimento explorados: Química.

✓ **Torra:** Durante a torrefação ocorrem alterações das propriedades químicas e físicas do café cru em razão do aporte de calor recebido, essa etapa possibilita análises físico-químicas e sensoriais desses grãos.

Campos de conhecimento explorados: Química e Física.

✓ **Produção da bebida:** Podem-se trabalhar processos de extração, como percolação e cocção, e relacioná-los com os processos realizados em laboratório. É viável analisar também os fatores que interferem no sabor da bebida (apenas no momento de “fazer o café”), como a concentração e a superfície de contato (granulometria), entre outras.

A exploração da inserção da temática “café” nos livros didáticos de química favoreceu a construção da avaliação dos aspectos relacionados a esta temática. Esta nos sinaliza que a incidência de uso do tema sofreu uma redução do PNLD de 2012 para o de 2018. A exemplificação ou fator problematizador dos conteúdos analisados buscaram outro tema para aplicabilidade do conteúdo: água e sal, água e óleo, água e areia e água e álcool.

Considerando as possibilidades de envolvimento de diferentes áreas do conhecimento que foram elencadas como sugestões de exploração da temática (química, geografia, biologia, economia, história e física), o conteúdo apresentado nos LD analisados foi tratado de forma breve e resumida. Dentro dos campos de estudo apenas um autor orienta a ligação com outros

campos de conhecimento. De forma geral os autores não sinalizaram a possibilidade de contextualização promovendo uma ampla visão do tema estudado. Dessa forma, podem ser proporcionadas reflexões e correlação dos conhecimentos científicos observados.

O mapa de possibilidades a cada etapa do processamento do café oportuniza uma visão mais global. Nesse momento se favorece condições para que seja realizado um link de todo conhecimento construído ao longo dos anos de estudo e em seu convívio social, como também, acrescenta ferramentas para que esse conhecimento seja mais concreto já que está relacionado ao seu dia-a-dia.

Este trabalho buscou como abordagem principal a inserção da temática café nos LD de química, o LD se apresenta como ótimo recurso para que o professor desenvolva suas atividades. Porém, considerando a diminuição da temática nos livros didáticos, acreditamos que o professor possa fazer uso da temática, buscando outros materiais bibliográficos, explorando as diversas possibilidades multidisciplinares do tema.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de temas geradores no ensino de Química se mostra necessária e eficiente, no que tange a facilitação do aprendizado e para a contribuição da formação cidadã dos estudantes. Durante as análises de abordagens relacionadas à temática do café nos LD de Química, foi possível verificar que a incidência do uso dessa temática (café) sofreu uma redução do PNLD de 2012 para o de 2018.

Os conteúdos relacionados à temática, identificados nos LD analisados foram: pureza das substâncias, processos de separação de misturas, estados de agregação da matéria, força de ácidos e bases e funções nitrogenadas. O tema é apresentado em geral como exemplificação e ilustração de um processo. A possibilidade multidisciplinar do tema foi apresentada de forma explícita apenas em uma das coleções, sempre apresentando a relação da química com a biologia.

Foram identificadas quatro categorias de tratamento para a temática nos LD, de acordo com a forma com que o tema é abordado: quadro temático, texto, proposta de atividade e nota de rodapé. A categoria proposta de atividade foi identificada em um livro, e as demais aparecem de forma mais frequente.

Um aspecto importante a ser observado, foi compreender que se podem relacionar o uso dessa temática como facilitadora do processo de ensino e aprendizagem em química e nas demais áreas de conhecimento envolvidas, como Geografia, Biologia, História e Física, entre outras.

REFERÊNCIAS

ABIC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. História. Disponível em <<http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=38>>. Publicação: 2009. Acesso em: 23 de maio de 2017.

ALVES, B. H. P. Análise comparativa da composição química de cafés do cerrado mineiro e do sul de Minas Gerais. 2004, 91f. **Dissertação** (Mestrado em Química) - Instituto de Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.

ALVES, B. H. P. Análise química do aroma e da bebida de cafés de Minas Gerais e Espírito Santo em diferentes graus de torra. 2012. 162 f. **Tese** (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

ANTUNES, M. T. **Ser Protagonista** – Ensino Médio–1º Ano. Editora SM, São Paulo, v.1,2013.

ANTUNES, M. T. **Ser Protagonista** – Ensino Médio–2º Ano. Editora SM, São Paulo, v.2,2013a.

ANTUNES, M. T. **Ser Protagonista** – Ensino Médio–3º Ano. Editora SM, São Paulo, v.3,2013b.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

BARRETO, N.M.B. Temas geradores utilizados no Ensino de Química. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). Florianópolis, 2016. Disponível em <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1302-1.pdf>>. Acesso em: 23 de maio de 2017.

BEZZAN, L., DULGHERROFF, P. **Manual de métodos de preparo de café**. Vitória: SEBRAE/ES, 2016.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Instrução Normativa** n. 8 de 11 de junho de 2003.

BRASIL. **Lei 10.639 de janeiro de 2003**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10639.htm>. Acesso em: 14 de dezembro de 2015.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias**, volume 2. 135 p. Brasília, MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. v.4.

BRASIL. Ministério da Educação – **Portal MEC**. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/busca-geral/318-programas-e-aco-es-1921564125/pnld-439702797/12391-pnld>>. Acesso em: 27 de novembro de 2017.

BRASIL: **PNLD 2015: química: ensino médio**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014. 60p.: il. ISBN: 978-85-7783-162-3.

CISCATO, C. A. M.; PEREIRA, L. F.; CHEMELLO, E.; PROTI, P. B. **Química**. Editora Moderna, São Paulo, v. 1, 2016.

CISCATO, C. A. M.; PEREIRA, L. F.; CHEMELLO, E.; PROTI, P. B. **Química**. Editora Moderna, São Paulo, v. 2, 2016a.

CISCATO, C. A. M.; PEREIRA, L. F.; CHEMELLO, E.; PROTI, P. B. **Química**. Editora Moderna, São Paulo, v. 3, 2016b.

COSTA, M.A., FIELDS, K.A.P. Análise da utilização do livro didático de química com relação à contextualização e sua influência no processo de ensino e aprendizagem. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). Florianópolis, 2016. Disponível em <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1725-1.pdf>>. Acesso em: 23 de maio de 2017.

DE MARIA, C. A. B., MOREIRA, R. F. A., TRUGO, L. C. Componentes Voláteis de Café Torrado. Parte I: Compostos Heterocíclicos. **Química Nova**, 1999, 22, 209-217.

DURÁN, C. A. A.; TSUKUI, A.; SANTOS, F. K. F.; MARTINEZ, S. T.; BIZZO, H. R.; REZENDE, C. M. Café: Aspectos Gerais e seu Aproveitamento para além da Bebida. **Revista Virtual Química**. 2017, 9 (1), 107-134.

FARAH, A.; MONTEIRO, M. C.; CALADO, V.; FRANCA, A. S.; TRUGO, L.C. Correlation between cup quality and chemical attributes of Brazilian coffee. **Food Chemistry**, v. 98, n. 2, p. 373-380, 2006.

FOGAÇA, J. R. V. "**Química da Cafeína**"; Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/quimica-cafeina.htm>>. Acesso em 16 de março de 2017.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREITAS, T. L.; COSTA, M. A.; MENDES, F. C. R.; OLIVEIRA, T. F.; MORAES, L. M.; FIELDS, K. A. P.; REZENDE, G. A. A.; SANTOS, R. G. Cosméticos como temática para a abordagem das funções orgânicas no ensino de química. **Periódico Tchê Química**, v. 13, p. 61-71, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

Grupo 3 corações. Disponível em <<http://www.3coracoes.com.br/materias/grupo-3coracoes-mostra-o-processo-de-producao-do-cafe-em-14-passos/>>. Acesso em fevereiro de 2018.

IMESC – Instituto de Medicina Social e de Criminologia de São Paulo. Disponível em: <<http://www.imesc.sp.gov.br/infodrogas/cafeina.htm>>. Acesso em março de 2017.

LIMA, D.R. (Editor): **Café e Saúde: Manual de Farmacologia Clínica, Terapêutica e Toxicologia**, Medsi Editora (3 volumes), RJ, 2003, págs 141-149.

LUCA, A. G. de; SANTOS, S. A. dos. **Dialogando Ciência entre sabores, odores e aromas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010.

MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F. **Química para o ensino médio**. Série Parâmetros. São Paulo. Editora Scipione, v. 1, 2011.

MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F. **Química para o ensino médio**. Série Parâmetros. São Paulo. Editora Scipione, v. 2, 2011a.

MARTINS, A. B.; SANTA MARIA, L. C.; AGUIAR, M. R. M. P. Drogas no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, nº 18, 2003. Acesso em 17 de abril de 2016.

MENDONÇA, J. C. F.; FRANCA, A. S.; OLIVEIRA, L. S.; NUNES, M. Chemical characterisation of non-defective and defective Green arabica and robusta coffees by electrospray ionization-mass spectrometry (ESI-MS). **Food Chemistry**, 2008, 111, 490-497.

MORAIS, S. A. L.; AQUINO, F. J. T.; CHANG, R.; NASCIMENTO, E. A.; OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, N. C.. Análise química de café arábica (*Coffea arábica* L.) e grãos pretos, verdes e ardidos (PVA) submetidos a diferentes graus de torração. **Coffee Science**, Lavras, v. 2, n. 2, p. 97-111, jul./dez. 2007a.

MORAIS, S. A. L.; AQUINO, F. J. T.; NASCIMENTO, P. M.; NASCIMENTO, E. A.; CHANG, R. Compostos bioativos e atividade antioxidante do café conilon submetido a diferentes graus de torra. **Química Nova**, 2009, 32, 327-331.

MORAIS, S. A. L.; FERREIRA JÚNIOR, M. F.. Estudo da composição química café conilon (*C. canephora*) proveniente do cerrado mineiro. **Horizonte Científico**. 2007, 1, 1-23.

MORAIS, S. A. L.; NASCIMENTO, E. A.; AQUINO, F. J. T.; CHANG, R. Composição química de cafés torrados do cerrado e do sul de Minas Gerais. **Ciência & Engenharia**, 2007b. V. 16, n. 1/2, p. 9 - 15, jan. - dez.

MORAIS, S. A. L.; NASCIMENTO, E. A.; AQUINO, F. J. T.; CHANG, R., NASCIMENTO, E. A.; OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, N. C.; ROSA, G. M. Análise de compostos bioativos, grupos ácidos, e da atividade antioxidante do café arábica (*Coffea arábica*) do cerrado e de seu PVA submetidos a diferentes torras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos Campinas**, 28 (Supl.): 198-207 dez. 2008.

MORAIS, S. A. L.; NASCIMENTO, E. A.; CHANG, R.; AQUINO, F. J. T. Constituintes voláteis e volatilizáveis do café torrado do cerrado e efeito da colheita e irrigação na sua composição. **Revista Ceres**. 2002, 49 (283), 295-297.

MOREIRA, P.F.S.D. A bioquímica e a Lei Federal 10639/03 em espaços formais e não formais de educação. 2012. 179 f. **Tese** (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012. Disponível em <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17509>>. Acesso em: 23 de maio de 2017.

MOREIRA, A., C. O mundo é o limite. Especial café. **Panorama Rural**, ano II, n. 19, p. 72-109, set. 2000.

MOREIRA, R. F.; DE MARIA, C. A. B.; TRUGO, L. C. Componentes Voláteis do Café Torrado. Parte II. Compostos Alifáticos, Alicíclicos e Aromáticos. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p.195-205, 2000.

NASCIMENTO, E. A.; AQUINO, F. J. T.; NASCIMENTO, P. M.; CHANG, R.; MORAIS, S. A. L.. Composição química do café conillon em diferentes graus de torração. **Ciência& Engenharia**, v. 16, n. 1/2, p. 17 - 21 jan. - dez. 2007.

NASCIMENTO, E. A.; MORAIS, S. A. L.; ROCHA, R. S. Constituintes voláteis de cafés “gourmet” e mole do cerrado do triângulo mineiro em função da torra. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2003, 23, 282-284.

NASCIMENTO, P. M.. Estudo da composição química, atividade antioxidante e potencial odorífico de um café conilon, em diferentes graus de torrefação e análise comparativa com café arábica. **Dissertação** (Mestrado em Química Orgânica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006. p. 42-43.

REIS, M. **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia**. São Paulo: FTD, v. 1, 2010.

REIS, M. **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia**. São Paulo: FTD, v. 2, 2010a.

REIS, M. **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia**. São Paulo: FTD, v. 3, 2010b.

SANTOS, A.B; MOURA, V.C.T.; MOREIRA, P.F.S.D. O café no dia a dia, propriedades Químicas e sua relação Brasil-África. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). Florianópolis, 2016. Disponível em <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0523-1.pdf>>. Acesso em: 23 de maio de 2017.

SANTOS, W.L.P dos; MÓL, G. de S. **Química cidadã**. São Paulo: Nova Geração, v. 1, 2010.

SANTOS, W.L.P dos; MÓL, G. de S. **Química cidadã**. São Paulo: Nova Geração, v. 2, 2010a.

SANTOS, W.L.P dos; MÓL, G. de S. **Química cidadã**. São Paulo: Nova Geração, v. 3, 2010b.

SANTOS, W.L.P dos; MOL, G. de S. **Química cidadã**. São Paulo: AJS, v. 1, 2013.

TAVARES, C., SAKATA, R. K. Caféina para o tratamento de dor. **Revista Brasileira Anestesiologia** [online]. 2012, vol.62, n.3, pp.394-401. ISSN 0034-7094. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-70942012000300011>>.

TEIXEIRA, G.J., FREITAS, M.M., EPOGLOU, A. Pesquisas acadêmicas sobre a temática livro didático publicadas nos Encontros Nacionais de Ensino de Química. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). Florianópolis, 2016. Disponível em <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R2449-1.pdf>>. Acesso em: 23 de maio de 2017.

TRUGO, L. Coffee. Em: CABALLERO, B., TRUGO, L. FINGLAS, P. (Editores):
Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (10 volumes), Academic Press, England,
2003, 2nd ed.