

A QUÍMICA DOS ALIMENTOS E FÁRMACOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA MEDIADA PELA BNCC

Food and drug chemistry: a BNCC-mediated bibliographic

Adriana Maria de Oliveira Rodrigues Melo¹
Stefannie Dusek de Novaes Wernek²
Jorge Cardoso Messeder³

Resumo: A proposta deste estudo bibliográfico foi reconhecer exemplos das relações da Química com a qualidade de vida e o meio ambiente, na procura de consonâncias com as orientações promulgadas na atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a organização do currículo. Em seguida, procurou-se identificar quais as propostas dos autores para que um professor de química/ciências possa trazer aproximações com os princípios do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) em suas práticas de sala de aula, tendo como temas principais a produção de álcool, alimentos e fármacos. Por fim, verificou-se que em todos os textos analisados, apesar de propostas contextualizadas para um envolvimento crítico dos estudantes, o que se prioriza é a aprendizagem de conceitos disciplinares da Química Orgânica e Química Inorgânica. Reconheceu-se a importância de se potencializar o enfoque CTS, trazido nos temas com questões sociocientíficas (QSC), em situações de atualização curricular, de forma que os estudantes sejam motivados para uma evolução não apenas cognitiva, mas para ações vividas no cotidiano.

Palavras-chave: Base Nacional Comum Curricular, enfoque Ciência Tecnologia Sociedade, temas sociocientíficos.

Abstract. The purpose of this bibliographic study was to recognize examples of chemistry's relationships with quality of life and the environment, in search of consonance with the guidelines promulgated in the current Common National Curriculum Base (BNCC) for the organization of curriculum. Then, we tried to identify the authors' proposals so that a chemistry / science teacher can bring approximations with the principles of the Science-Technology-Society (STS) approach in their classroom practices, having as main themes the production of alcohol, food and drugs. Finally, it was found that in all the texts analyzed, despite contextualized proposals for a critical involvement of students, what is prioritized is the learning of disciplinary concepts of Organic Chemistry and Inorganic Chemistry. It was recognized the importance of enhancing the STS approach, brought in the themes with Socioscientific Issues (SSI), in situations of curriculum update, so that students are motivated for a not only cognitive evolution, but for actions lived in daily life.

Key-words: Common National Curriculum Base, Science Technology Society approach, Socioscientific Issues

¹ Mestranda em Ensino de Ciências pelo Instituto Federal do Rio de Janeiro.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0216046629130444>

² Mestranda em Ensino de Ciências (IFRJ). Professora de matemática no Governo do Estado do Rio de Janeiro e professora - Colégio Santa Maria- ensino fundamental e ensino médio.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6291377402804362>

³ Mestre e doutor em Ciências pelo Instituto Militar de Engenharia (IME). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5836221673817388> Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7396-1596>

1. INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento organizado para o Ensino Médio, via Medida Provisória nº 746, de 22 de setembro de 2016, que se converteu na Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017 (BRASIL, 2017). Tal documento tem sido foco de vários estudiosos das políticas públicas na educação brasileira, na procura de um balizamento para as construções curriculares nas escolas de todo país.

Mas esse foco em estabelecer o que realmente deve ser ensino em nossas escolas não é um tema novo. Se tomarmos por base a Constituição Federal do Brasil, verificaremos que desde 1988 tem-se procurado estabelecer os “conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (BRASIL, 1988, art. 210). Em particular, no Ensino Médio, o Plano Nacional de Educação mais recente (PNE – 2014/2024), institui a meta de elevarmos o nível de matrículas, tendo como ponto norteador “a implantação dos direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento que configurarão a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio” (BRASIL, 2014, 53).

Diante das mudanças intentadas na BNCC para o Ensino Médio, uma das preocupações recai sobre o ensino de Química. O que se pode discutir sobre reformas curriculares que possibilitem um olhar mais atraente para uma disciplina tão estigmatizada? Muitos são os autores que trazem a atenção pedagógica dos professores para que esta disciplina seja levada às salas de aulas em um olhar, e agir, mais “palpável” (MALDANER, 2006; PÉREZ; CARVALHO 2012).

Attico Chassot, em 1995, já trazia algumas inquietações sobre como o ensino de Química pode ser considerado inútil, por conta de ser totalmente destituído de relações diárias vividas pelos alunos. As colocações de Chassot são supradiscutidas nos dias atuais, e traduzem que se deve “ensinar química, então, para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo” (p. 39). Com isso, falar em educação química exige que o professor priorize um ensino ligado às ocorrências do dia a dia dos alunos, para que eles percebam que essa ciência não pode ficar desconexa de vieses socioeconômicos, socioambientais e sociopolíticos (TREVISAN e MARTINS, 2006; SANTOS, 2009).

Com relação ao relatório preliminar da BNCC, Strieder et al. (2016) verificaram que o documento traz um apelo às questões sociocientíficas (QSC), à interdisciplinaridade, e à capacidade de argumentar. Especificamente, aos objetivos gerais da área de Ciências da Natureza para o Ensino Médio, pode-se, identificar consonâncias com a educação CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade):

A contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que elas sejam compreendidas como empreendimentos humanos e sociais. Na BNCC, portanto, propõe-se também discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. (BRASIL, 2017, p. 551. Grifos nossos).

Diante das colocações entre o que vem sendo discutido para elaborações de currículos, segundo as diretrizes da BNCC, e as relações que o ensino de Química com o cotidiano, num enfoque CTS, permeado por QSC, é que o presente artigo teve sua redação alicerçada.

O objetivo norteador foi realizar uma revisão bibliográfica que trouxesse um alicerce para uma das seis unidades de conhecimento (UCQ), trazidas na BNCC, para a organização do currículo de Química. São propostas que remetem aos grandes temas da Química e a algumas práticas de investigação relevantes para a sociedade brasileira. A unidade escolhida foi: *UC6Q - Obtenção de materiais e seus impactos ambientais*. Nesta unidade, também a questão ambiental é colocada em foco, considerando-se a produção de materiais importantes para a economia brasileira, como petróleo, minérios, fármacos, alimentos etc. As seguintes Habilidades tiveram foco: compreender a produção industrial de alimentos e seus aspectos positivos e negativos; estudar a produção de fármacos, relacionando aspectos dessa produção a investimentos em pesquisa e necessidades sociais” (BRASIL, 2017).

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

De acordo com Parra Filho e Santos (2002, p. 19) “qualquer que seja o campo pesquisado, sempre será necessária uma pesquisa bibliográfica para se ter um conhecimento prévio do estágio em que se encontra o assunto”. Sendo assim, o despertar para esse trabalho ocorreu por conta de uma avaliação realizada no primeiro semestre de 2019, na disciplina Debates Conceituais no Ensino de Química, no curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, no IFRJ. O objetivo foi de buscar relações de propostas curriculares apontadas pela BNCC com ensino de Química, particularmente com temas que fossem relativos à produção de fármacos e alimentos. Essa investigação inicial justifica o título desse artigo, uma vez que se pretende, em trabalhos futuros, trazer questões controversas em sala de aula, onde a pergunta norteadora será: a produção de alimentos e fármacos: algo bom, ruim ou necessário?

Foram feitas averiguações por meio dados bibliográficos, constituindo-se, portanto, em um estudo de revisão bibliográfica, que possibilitou uma abrangência das informações e permitiu a constituição do presente texto, que se deu através de consulta de três artigos publicados na Revista Química Nova (QN) e oito artigos publicados na Revista Química Nova na Escola (QNEsc).⁴ Par estabelecer um critério de busca nos sites das revistas foram utilizadas as correlações das seguintes palavras-chaves: “alimentos; fármacos; ensino de Química”.

A escolha pela QN se deu pelo motivo de ser um veículo de estudo científico, órgão oficial de divulgação da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), que tem se firmado ao longo dos anos como uma das revistas científicas brasileiras mais importantes, extrapolando as fronteiras nacionais. É um periódico que publica artigos com resultados originais de pesquisa, trabalhos de revisão, de novos métodos ou técnicas, de educação, assuntos gerais e sobre história da Química (PARDINI et al. 2006, p. 1491).

⁴ A Revista Química Nova na Escola (QNEsc), com uma periodicidade trimestral, propõe-se a subsidiar o trabalho, a formação e a atualização da comunidade do Ensino de Química brasileiro. QNEsc integra-se à linha editorial da Sociedade Brasileira de Química (disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/>. Acessado em 01/09/2019).

Já a escolha pela QNEsc se deu pelo fato de ser um periódico que traz trabalhos de inúmeras campos do ensino de Química, e com isso, firma-se a importância desse periódico para o campo da pesquisa no ensino de Química e como um veículo de comunicação que se dá de professores para professores, além de incentivá-los à sua produção no contexto concreto de suas práticas pedagógicas (SCHNETZLER, 2004). De acordo com Ramos, Massena e Marques (2015, p. 116), nos seus 25 anos de existência, a QNEsc é uma publicação que “é produzida por aqueles que ensinam química e pesquisam nessa área, contribuindo para a melhoria do trabalho de professores nas salas de aula de química deste país, constituindo-se atualmente um patrimônio dessa comunidade”.

3. QUAL A QUÍMICA PRESENTE NOS TRABALHOS SELECIONADOS?

Os temas apresentados nos artigos selecionados indicam a pluralidade dos temas “alimentos e fármacos”. Verifica-se que não se trata de olharmos para assuntos relacionados apenas aos conhecimentos químicos. É importante destacar que abordagens sociais, econômicas, culturais, permeiam as publicações em destaque (Quadro 1), o levantamento bibliográfico demonstrou também a importância da adoção de estratégias pedagógicas que envolvam os estudantes na discussão de aspectos sociocientíficos (ASC).

Vale destacar de que todos os textos encontrados trazem oportunidades para que professor de química/ciências utilize-os para práticas de leitura orientadas no enfoque Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS). São textos que incorporam temáticas sociais vinculadas à saúde humana, e que podem suscitar visões humanísticas oportunizando discussões em sala de aula que busquem a minimização das desigualdades sociais, participação e a democratização nas tomadas de decisão, pois trazem abordagens de questões de impacto social que se relacionam à ciência e à tecnologia (SANTOS; MORTIMER, 2006).

Quadro 1- Artigos selecionados na pesquisa

Códigos	Título	Autores (Ano de publicação)	Revista
Art 1	A Cultura Afro-Brasileira no Ensino de Química: a interdisciplinaridade da química e a história da cana-de-açúcar	GONZAGA; SANTANDER; REGINIANI (2019)	QNEsc
Art 2	Alcoolismo e Educação Química	LEAL; ARAÚJO; PINHEIRO (2012)	QNEsc
Art 3	Benefícios Do Café Na Saúde: Mito Ou Realidade?	ALVES; CASAL; OLIVEIRA (2009)	QN

Art 4	Avaliação de diferentes métodos de extração para a identificação de resíduos de macrolídeos em alimentos infantis industrializados à base de carne por cromatografia a líquido acoplada à espectrometria de massas sequencial (LC-MS/MS)	GRUTES et al. (2019)	QN
Art 5	Alimentação e o ensino de química: uma análise de livros didáticos aprovados pelo PNL D 2018	HOMRIC; RUPPENTHAL; MARQUES (2019)	QNEsc
Art 6	Exposição humana a substâncias químicas potencialmente tóxicas na dieta e os riscos para a saúde	JARDIM; CALDAS (2009)	QN
Art 7	Agrotóxicos: Uma temática para o ensino de química	CAVALCANTI et al. (2010)	QNEsc
Art 8	Plantas Medicinais: uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais	LOYOLA; SILVA (2017)	QNEsc
Art 9	A educação química e o problema da automedicação	SILVA; PINHEIRO (2013)	QNEsc
Art 10	Remédios, dos fármacos e dos medicamentos	BARREIRO (2001)	QNEsc
Art 11	A Química dos chás	BRAIBANTE et al. (2014)	QNEsc

Fonte: elaboração própria.

Nota: foram usados apenas os nomes científicos dos autores no formato ABNT.

4. “PINGA NI MIM”⁵

Observamos que os artigos 1 e 2 trazem com foco a temática da cachaça. O texto em Art 1 introduz o tema com formação da cultura afro-brasileira, aponta a existência do racismo no Brasil e como a Química pode contribuir para a transformação do ser humano ao ser utilizada como ferramenta em suas vivências. No Art 2, tem-se a abordagem do percurso histórico do álcool, com destaque aos seus benefícios e

⁵ Curiosidade: Por que “Pinga Ni Mim”? “O nome pinga seria derivado da situação em que, ao colocar o caldo de cana fermentado no tacho, os vapores que saíam do líquido se condensavam no teto das casas de fornalhas e formavam gotas que pingavam sobre os escravos que ali trabalhavam e, ao escorrer por seus corpos, muitas vezes machucados por castigos, ardiam ao entrar em contato com as feridas.” (GONZAGA, SANTANDER, REGIANE, 2019, p. 27).

malefícios da ingestão de álcool etílico no ser humano, e como esse tema pode ser abordado em sala de aula.

Como recursos metodológicos empregado nas atividades de ensino, verifica-se que no Art 1 houve a realização de uma oficina, propositalmente, no dia 20 de novembro (dia da Consciência Negra), em uma escola da rede pública de ensino básico de Florianópolis em Santa Catarina, com 1040 alunos dos ensinos Fundamental e Médio. No Art 2 percebe-se como recurso metodológico a descrição de uma abordagem expositiva baseada na problemática do alcoolismo, a partir desta temática foram desenvolvidos os conceitos de química e o efeito do álcool no organismo. A atividade foi realizada em uma turma de 3ª série do Ensino Médio.

No Quadro 2 são desatacados os conteúdos químicos mais relevantes, encontrados nas duas abordagens descritas.

Quadro 2 - Principais conteúdos químicos presentes nos artigos 1 e 2

CONTEÚDOS	Art 1	Art 2
FUNÇÕES ORGÂNICAS	X	X
REAÇÕES QUÍMICAS	X	X
GLICÍDIOS	X	X
MISTURAS	X	
MOLÉCULAS E SUBSTÂNCIAS	X	X
PONTO DE FUSÃO E EBULIÇÃO	X	X

Fonte: elaboração própria.

5. COMEMOS QUÍMICA?

Os artigos 3, 4, 5, 6 e 7 se relacionam por abordarem como a química está presente nos alimentos.

O Art 3 apresenta o café como uma bebida bastante popular, onde recentes estudos mostram os benefícios e malefícios dos compostos químicos da bebida, porém estes compostos químicos tem uma forte relação com as espécies de café utilizadas em seu processo de torrefação. Este processo ainda sofre outras influências:

Além da influência da espécie de café, o tipo de processamento a que os grãos verdes são sujeitos (via seca, húmida ou mista, descafeinização), o grau de torra e de moagem, assim como o método de preparação da bebida (filtro, expresso, cafeteira, fervido, etc) e o respectivo volume, irão igualmente contribuir para a

variação da composição química da bebida final. (ALVES; CASAL; OLIVEIRA, 2009, p. 2169).

Além das influências da confecção do café, o estilo de vida, a formação genética, a quantidade ingerida da bebida e saúde do consumidor, também são fatores determinantes de como o café pode ser benéfico ou não na vida do ser humano. Este artigo utilizou a revisão bibliográfica como forma metodológica de pesquisa.

O Art 4 apresenta além da preocupação com os alimentos ingeridos, uma atenção especial aos resíduos dos medicamentos veterinários que são utilizados na pecuária, e, por conseguinte, tornam resíduos nos alimentos de origem animal que ingerimos. Há órgãos que regulamentam o mínimo de resíduos permitidos, porém estes mínimos ainda podem trazer danos à saúde.

Diversos órgãos de regulamentação estabelecem Limites Máximos de Resíduos (LMR) permitidos para alimentos. Concentrações acima desses LMR para substâncias autorizadas e a presença de substâncias proibidas podem elevar as chances do desenvolvimento de reações alérgicas, discrasias sanguíneas e carcinogenicidade nos consumidores. Além disso, no caso dos antimicrobianos, mesmo concentrações abaixo desses limites podem induzir o surgimento de bactérias resistentes (GRUTES et al., 2019, p.214).

A regulamentação dos alimentos infantis, especialmente, os que são utilizados como complementação ao leite materno, onde se enquadram as chamadas “papinhas”, que contém carnes e ovos, não permite a existência desses resíduos (BRASIL, 2006).

Houve uma preocupação na pesquisa realizada por Grutes et al. (2018) para o estudo dos macrolídeos, um antimicrobiano veterinário utilizado em larga escala no ambiente da pecuária. Esse componente foi classificado pela Ordem Mundial de Saúde e Ordem Mundial de Saúde Animal como indutor do surgimento de bactérias resistentes às doenças, tratamentos, infecções etc. Como não há a permissão de resíduos nos alimentos infantis, e por dificuldades em analisar a existência dos resíduos utiliza-se a técnica da cromatografia a líquido acoplada à espectrometria de massas sequencial (LC-MS/MS)”. Esta técnica é a que demonstra menos perda de propriedade de todas as substâncias contidas nos alimentos.

Os resultados obtidos na pesquisa apontada no Art 4 indicam que houve a comparação avaliativa de diferentes métodos de extração, para identificar resíduos macrolídeos nos alimentos industrializados à base de carne. Para a testagem foram utilizadas papinhas da rede de supermercados e farmácias do Rio de Janeiro. Após as testagens se identificou alto teor de proteínas, lipídeos e carboidratos, quando há legumes como ingredientes. E assim, há a presença de macrolídeos nas sopinhas infantis, vendidas nos estabelecimentos comerciais supracitados.

Interessante indicar que a proposta do Art 4 é direcionada às técnicas analíticas espectroscópicas, porém, um professor que detém leituras voltadas para o ensino CTS sente-se motivado a trazer as pesquisas de Grutes et al. (2019) para discussões atuais na área de saúde humana. Tais correlações de conhecimentos científicos e aspectos tecnológicos a assuntos sociais, em uma perspectiva humanista, ficam por conta do

professor. É importante que o trabalho em sala de aula dependa da transparência com que tais conteúdos são apresentados e discutidos (SOLOMON, 1990).

O Art 5 apresenta como o tema alimentação é abordado nos livros didáticos de Química aprovado pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2018. Foram pesquisadas quatro coleções, aprovadas pelo PNLD, através da técnica de Análise Textual Discursiva (ATD). Desta análise surgiram duas categorias enunciadas como: 1- a alimentação na abordagem de conhecimentos químicos; 2- interações entre a Química e outros componentes curriculares. Como conclusão, o tema alimentação está mais relacionado à bioquímica e menos a termoquímica e transformações químicas. Ainda que, alguns livros relacionam alimentação a saúde e cultura e apontam a possibilidade da Biologia e História, relacionarem o tema, com alguns componentes curriculares. Das coleções analisadas, apenas uma abordou o tema com os conteúdos da Química.

O Art 6, assim como o Art 4, traz a temática da intoxicação através dos alimentos ingeridos e as substâncias agropecuárias nocivas à saúde do ser humano. Neste sexto artigo são apresentados órgãos e entidades responsáveis por fazer o controle e avaliação das substâncias presentes e permitidas nos alimentos. Neste trabalho avaliou-se o risco das substâncias tóxicas para a população humana, e como esta avaliação também se relaciona à deficiência de nutriente na dieta alimentar.

Neste trabalho, as etapas do processo de avaliação do risco da exposição humana a substâncias químicas na dieta serão apresentadas e discutidas à luz dos conhecimentos atuais. O foco desta revisão são as substâncias potencialmente tóxicas ao homem, entretanto, os princípios da avaliação do risco podem ser igualmente aplicados à deficiência de nutrientes na dieta. (HOMRICH; RUPPENTHAL; MARQUES, 2019, p.108).

A análise dos alimentos ingeridos passa por uma análise de risco descrita na figura 1.

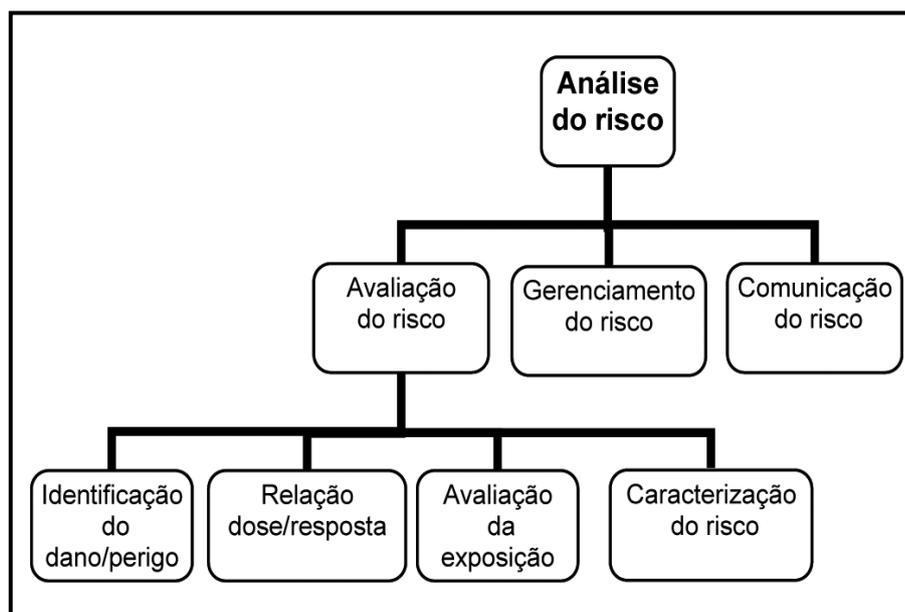


Figura 1: Etapas da análise e avaliação do risco.

Fonte: Jardim; Caldas (2009, p. 1898).

De acordo com os autores (JARDIM; CALDAS, 2009), esse diagrama pode ser explicado como:

Enquanto a avaliação do risco é um processo de base científica, o *gerenciamento do risco* envolve tomada de decisões pelas agências reguladoras que levam em consideração, além de informações técnicas relevantes relacionadas ao dano à saúde e ao risco, fatores políticos, sociais e econômicos. A troca de informações sobre o risco entre avaliadores, gerenciadores, mídia, grupos de interesse e público em geral se dá no âmbito da *comunicação de risco*. A avaliação, o gerenciamento e a comunicação do risco são processos que interagem entre si, sendo partes de um processo maior, a *análise do risco*. (2009, p. 1898).

O artigo 7 aborda agrotóxico como sendo tema de estudo, em sala de aula para alunos do Ensino Médio. Foi realizada uma intervenção didática feita com alunos das 1^a, 2^a e 3^a séries deste segmento, relacionando “agrotóxico e Química”. A escolha deste assunto foi por ser o agrotóxico, um pesticida de maior contaminação ambiental e humana, além de ser um tema próximo à realidade dos alunos.

O texto traz também a informação de uma pesquisa sobre agrotóxicos, feita em salas de ensino fundamental.

O impacto do uso de agrotóxicos no meio ambiente e na saúde humana foi avaliado em sala de aula do Ensino Fundamental por Silva e cols. (2008). Segundo esses autores, nos últimos anos, na cidade de Bonito, zona da mata do estado de Pernambuco, onde a principal fonte de renda dos trabalhadores rurais é a agricultura, observou-se um número representativo de casos (suspeitos e confirmados) de intoxicação por agrotóxicos, inclusive com nascimento de bebês com má-formação congênita (CAVALCANTI et al., 2010, p.31)

A partir desta pesquisa, o artigo apresenta a temática agrotóxico, para ser desenvolvida em turmas do Ensino Médio, com o enfoque na Química. As etapas da intervenção didática foram:

a) visualização de imagem; b) levantamentos de concepções prévias dos estudantes; c) estudo do meio; d) seminário temático; e) leitura, interpretação e discussão de textos com resolução de exercícios; f) painel integrado; g) trabalho em grupo; e h) realização de experimentos. (CAVALCANTI et al., 2010, p.31).

Para cada atividade foi elaborado pelos quatro autores um roteiro com atividades e informações para as discussões.

Como conclusão do trabalho a temática agrotóxico permitiu um grande diálogo sobre o assunto, o estudo dos conceitos científicos sobre o tema, a estruturação dos conceitos populares em relação aos agrotóxicos e ainda a aquisição de conhecimento sobre os conceitos de química relacionados ao tema.

Nos alimentos que consumimos está presente uma grande variedade de substâncias químicas, como aquelas essenciais para a manutenção da saúde, como vitaminas,

minerais e proteínas, e algumas potencialmente tóxicas, como microtoxinas, resíduos de pesticidas, aditivos e metais pesados. A falta de algum nutriente ou a presença excessiva no alimento de substâncias tóxicas pode significar um risco à saúde humana (JARDIM; CALDAS, 2009, p.1898).

Como conclusão do trabalho, a temática agrotóxico permitiu um grande diálogo sobre o assunto, o estudo dos conceitos científicos sobre o tema, a estruturação dos conceitos populares em relação aos agrotóxicos e ainda a aquisição de conhecimento sobre os conceitos de química relacionados ao tema.

O quadro 3 destacam os conteúdos químicos abordados nas pesquisadas trazidas nos artigos 3 a 7.

Quadro 3 - Principais conteúdos químicos presentes nos artigos 1 a 7

CONTEÚDOS	ART 3	ART 4	ART 5	ART 6	ART 7
REAÇÕES QUÍMICAS	X	X	X		X
FUNÇÕES ORGÂNICAS	X	X	X	X	X
ACIDEZ E BASICIDADE	X				
POLARIDADE/SOLUBILIDADE	X				X
MOLÉCULAS E SUBSTÂNCIAS	X	X			X
TIPOS DE LIGAÇÕES QUÍMICAS	X	X			
GLICÍDIOS		X			
METAIS				X	
MISTURAS					X
PONTOS DE FUSÃO E EBULIÇÃO					X

Fonte: elaboração própria.

6. A QUÍMICA QUE CURA?

Observamos que os artigos 8, 9, 10 e 11 dialogam com a temática de medicamentos e farmacologia.

O Art 8 abordou uma oficina temática cujo o tema central foi uma planta medicinal chamada "*Vitex megapotamica*", com uma nova proposta de Ensino de Grupos

Funcionais em Química Orgânica, mostrando a necessidade de o aluno aprender não somente as estruturas e nomenclaturas de um grupo funcional, mas também suas propriedades físicas, químicas e suas contribuições dentro da farmacologia. A planta foi escolhida de acordo com a região onde foram realizadas as oficinas.

As oficinas temáticas são atividades baseadas em experimentos, conectadas por meio de um tema central, apresentando situações e problemas que promovam a participação ativa dos estudantes (SILVA; MARCONDES, 2007, apud LOYOLA; SILVA, 2017, p. 60).

A metodologia utilizada foi estruturada através das oficinas temáticas trabalhando-se experimentação e contextualização, que foram realizadas no distrito de Taipurama (MG) em uma Escola Municipal (Escola Municipal Sebastião Rangel) pelo Grupo Acadêmico de Educação Ambiental da Universidade Federal de Uberlândia em uma turma de 3ª série do Ensino Médio.

O Art 9, apresenta relatos de experiência acerca da problemática da automedicação. Foram desenvolvidos em uma escola pública com turmas de 2ª série do Ensino Médio, onde se realizaram análises de bulas, pesquisas, exploração da composição química dos medicamentos, leituras, produção de questionários e vídeos. Os alunos puderam perceber que a automedicação está diretamente ligada ao grau de instrução bem como orientações dadas por profissionais da medicina em consultas passadas.

No artigo 10 há alusão à diferença entre fármacos (ou medicamentos) e remédios.

[...] a origem da palavra latina *remediare* significando remediar e não curar, exige que hoje em dia nos habituemos a chamá-los de fármacos ou medicamentos, sendo a distinção ao nível do princípio ativo, i.e. fármaco, que uma vez formulado traduz-se no medicamento que utilizamos (BARREIRO, 2001, p.4)

No texto há uma pequena descrição da trajetória da humanidade na descoberta das substâncias químicas ingeridas, usualmente na forma de chás, como fontes medicinais que, em sua maioria das vezes, são retiradas de plantas. Esse artigo enriquece o estudo realizado no Art 8, e ambos os textos podem ser analisados e trabalhados em sala de aula, pois em um há a abordagem da temática “fármacos” em um aspecto mais aprofundado do conceito químico, de uma forma mais contextualizada, já no Art 10, ocorre um viés de aspecto histórico, com possibilidades para esclarecer toda a trajetória dos medicamentos, as descobertas sobre esta temática, estruturas e ações biológicas de cada substância.

O Art 11, também aborda a temática dos chás, onde é contado de forma bem sintetizada a origem dos chás, seus respectivos princípios ativos e sua relação direta com a Química. Sua história parte da planta proveniente da China: *Camellia Sinensis*. No texto há ênfases para a atenção de que os chás extraídos dessa planta têm diversas nuances de sabores e aromas dependendo do tempo de colheita, e de como foi cultivada e preparada. Foi detectado que todos os chás extraídos dessa planta possuíam grandes

percentuais de cafeína se tornando um potencial estimulador cardiovascular e da circulação sanguínea.

No caso do chá, a localização da folha na planta afeta a sua concentração de cafeína, sendo descrito na literatura índices variáveis (BRENELLI, 2003). Em geral, uma xícara de café contém aproximadamente 25% de cafeína, enquanto que uma xícara de alguns tipos de chá pode conter até 6% (VALENZUELA, 2004). Outro estudo que analisou a concentração de cafeína nessas bebidas é o de BORTOLINE et al. (2010), cujos valores encontrados foram: 34,81% para o café e 15% para o chá preto. (BRAIBANTE et al., 2014, p.169).

Foi desenvolvido um estudo relacionando os saberes de Química Orgânica e os chás. A pesquisa foi realizada com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) da rede estadual do Rio Grande do Sul. A metodologia aplicada foi a de “Ensino Unidade de Aprendizagem” que se baseia nos conhecimentos já adquiridos pelos alunos anteriormente relacionando com o meio em que eles viviam.

Os resultados foram satisfatórios e pôde-se perceber a evolução dos conhecimentos dos alunos com relação à química orgânica e principalmente a relação desses conceitos com o cotidiano, sendo que boa parte da turma era constituída por pessoas que tinham o hábito de ingerir chá (BRAIBANTE et al., 2014, p. 7).

Destacamos os conteúdos químicos abordados no Quadro 4.

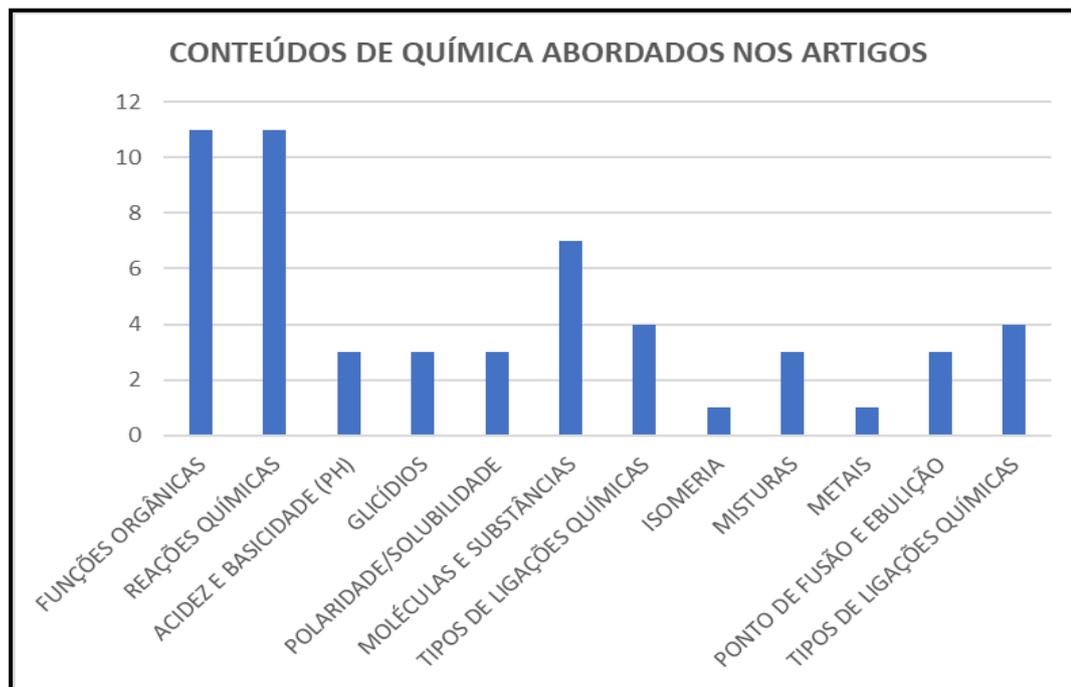
Quadro 4 - Principais conteúdos químicos presentes nos artigos 8 a 11

CONTEÚDOS	ART 8	ART 9	ART 10	ART 11
FUNÇÕES ORGÂNICAS	X	X	X	X
REAÇÕES QUÍMICAS	X	X	X	X
ACIDEZ E BASICIDADE (PH)			X	X
POLARIDADE	X			
MOLÉCULAS E SUBSTÂNCIAS		X	X	
TIPOS DE LIGAÇÕES QUÍMICAS	X	X		
ISOMERIA				X

Fonte: elaboração própria.

Identificamos que os conteúdos químicos orgânicos e inorgânicos são os mais presentes nos artigos estudados, conforme indica o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Conteúdos químicos presentes nos textos analisados



Fonte: elaboração própria.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão realizada indicou consonâncias possíveis entre a prática do professor de química e as atualidades propostas pelo documento BNCC. Esse documento tem sido foco de vários estudos que permeiam discussões de cunho político, sobre disciplinas escolares e propostas de conexão nas políticas de currículo. Porém, esse não foi o foco desse trabalho.

As relações entre CTS e ambiente nos currículos de ciências não se caracterizam como novidades nos documentos oficiais que determinam as construções curriculares no nosso país. Mas mesmo assim, são (re)discutidas a cada mudança nas políticas públicas de construção de currículos.

Quando na proposta dessa revisão foram escolhidos os temas Alimentação e Fármacos, publicados em textos de um periódico que circula nas mãos de professores de química da educação básica, no caso a QNEsc, tinha-se como suposição de que seriam encontradas propostas didáticas que estivessem alinhadas à BNCC, mesmo em publicações anteriores à promulgação do documento. Foi visto que, nos artigos

analisados, as relações sociais e tecnológicas são conjecturadas à práxis dos professores de química e/ou ciências, porém pouco discutidas. A Química de sistemas naturais: qualidade de vida e meio ambiente, está presente nos artigos selecionados, mas pouco se exploram as questões sociais e políticas, que permeiam temas transversais tão presentes nos nossos documentos oficiais sobre currículos de Química/Ciências.

As ocorrências da vida não são apenas disciplinares e, portanto, exigem que conceitos com temáticas interdisciplinares possam ser discutidos. Torna-se imprescindível que a cultura das estruturas curriculares nas escolas ultrapasse a primazia dos conhecimentos apenas ditos “científicos”, o que não significa que devemos recusar o caráter das especificidades disciplinares, mas podemos praticar a abrangência de temas como alimentação, agrotóxicos, medicamentos, vacinas, dentre outros, em nosso cotidiano do fazer pedagógico.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. C., CASAL, S.; OLIVEIRA, B. Benefícios do café na saúde: mito ou realidade? **Química Nova**, v. 32, n. 8, p. 2169-2180, 2009.

BARREIRO, E. J. Sobre a química, dos remédios, dos fármacos e dos medicamentos. **Cadernos Temáticos da Química Nova na Escola**, n. 3, p. 1-9, 2001.

BRAIBANTE, M. E. F.; SILVA, D.; BRAIBANTE, H. T. S.; PAZINATO, M. S. A química dos chás. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 3, p. 168-175, 2014.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988, 292 p.

_____. **Lei nº 11.265, de 3 de janeiro de 2006**. O Congresso Nacional Regulamenta a Comercialização de Alimentos para Lactentes e Crianças de Primeira Infância e também a de Produtos de Puericultura Correlatos. **Diário Oficial da União**,

Brasília, 04 de janeiro de 2006. Seção 1. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/Lei%2BN%25C2%25BA%2B11265.pdf/9933e31b-83e6-4e69-bb1a-747470719b98>>. Acesso em: 23 jul. 2019.

_____. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014.** Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de junho de 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm>. Acesso em: 23 jul. 2019.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** MEC, 2017. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 01 set. 2019.

CAVALCANTI, J. A.; FREITAS, J. C. R.; MELO, A. C. N.; FILHO, J. R. F. Agrotóxico: uma temática para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p.31-36, 2010.

CHASSOT, A. I. **Catalisando Transformações na Educação.** 3ª. Ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 1995.

GONZAGA, R. T.; SANTANDER, M. A.; REGINIANI, A. M. A cultura afro-brasileira no ensino de química: a interdisciplinaridade da química e da história da cana-de-açúcar. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 1, p. 25-32, 2019.

GRUTES, J.V., FERREIRA, R.G., MONTEIRO, M.A., PEREIRA, M.U., SPISSO, B.F. Avaliação de diferentes métodos de extração para a identificação de resíduos macrolídeos em alimentos industrializados à base de carne por cromatografia a líquido acoplada à espectrometria de massas sequencial (LC-MS\MS). **Química Nova**, v. 42, n. 2, p. 214-220, 2019.

HOMRICH, A. M.; RUPPENTHAL, N.; MARQUES, C. A. Alimentação e o ensino de química: uma análise de livros didáticos aprovados pelo PNLD 2018. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 1, p. 108-116, 2019.

JARDIM, A. N. O.; CALDAS, E. D. Exposição humana a substâncias químicas potencialmente tóxicas na dieta e os riscos para a saúde. **Química Nova**, v. 32, n. 7, p. 1898-1909, 2009.

LEAL, M. C.; ARAÚJO, D. A.; PINHEIRO, P. C. Alcoolismo e educação química. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 58-66, 2012.

LOYOLA, C. O. B.; SILVA F. C. Plantas Medicinais: uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 59-67, 2017.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores.** 3ª ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2006.

PARDINI, V. L.; TORRESI, S. I. C.; DIAS, L. C.; PINTO, A. C.; ANDRADE, J. B.; MAGALHÃES, M. E. A.; GIL, P. E. A. A importância das revistas Química Nova e Journal of the Brazilian Chemical Society no crescimento da área de Química no Brasil. **Química Nova**, v. 30, n. 6, p. 1491-1497, 2007.

PARRA FILHO, D.; SANTOS, J. A. **Metodologia científica**. 6ª ed. São Paulo: Futura, 2002.

PAZZINATO, M. S.; BRAIBANTEM, E. F., Oficina temática composição química dos alimentos: uma possibilidade para o ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, v.36, n. 4, p. 289-296, 2014.

PÉREZ, L. F. M.; CARVALHO W. L. P. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, n. 03, p. 727-741, jul./set. 2012.

RAMOS, M. G.; MASSENA, E. P.; MARQUES, C. A. Química Nova na Escola – 20 anos: um patrimônio dos educadores químicos. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. esp. 2, p. 116-120, 2015.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.; Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SCHNETZLER, R. P. Minhas trilhas de aprendizagem como educadora química. In: CACHAPUZ, A. F.; CARVALHO, M. P; GIL-PÉREZ, D. (Orgs.). **O ensino de ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos**. São Paulo: Cortez: 2012, p. 91-112.

SILVA, M. L. M., PINHEIRO, P. C., A educação química e o problema da automedicação: relato de sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 92-99, 2013.

SOLOMON, J. The discussion of social issues in the science classroom. **Studies in Science Education**, 18, p. 105-126, 1990.

STRIEDER, R. B. et al. A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros? **ACTIO**, v. 1, n. 1, p. 87-107, jul./dez. 2016.

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P. L. O. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. **UNIrevista**, v. 1, n. 2, p. 1-12, 2006.

Submetido em 23/10/2019
Aceito em 20/03/2020