

Um levantamento das pesquisas sobre a química dos alimentos na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS)

A survey of research on food chemistry from the perspective Science, Technology, Society (STS)

Náthaly Aparecida da Costa

Universidade Estadual de Goiás - Campus Central - Anápolis - GO
nathaly.aparecid@gmail.com

Ana Paula Rodrigues da Silva

Universidade Estadual de Goiás - Campus Central - Anápolis - GO
anapaula.rodsilva12@gmail.com

Nília Oliveira Santos Lacerda

Universidade Estadual de Goiás - Campus Central - Anápolis - GO
nilia.lacerda@ueg.br

Júlio Cesar Queiroz de Carvalho

Universidade Estadual de Goiás - Campus Central - Anápolis - GO
julio.carvalho@ueg.br

Rogério Daniel Pereira Ramos

Universidade Estadual de Goiás - Campus Central - Anápolis - GO
rogeriodanielpereiramos@gmail.com

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo analisar os trabalhos do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), nos anos de 2008 a 2016, cujo foco foi, na temática central, alimentos, as metodologias utilizadas e se possuem relações com a Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Encontramos 17 artigos, mas, após a leitura, somente 5 abordavam as relações CTS, o foco de nossa análise. Optamos por trabalhar essa temática devido a defasagem de trabalhos que relacionam a química e os alimentos vinculada à ciência, tecnologia e a sociedade. Deste modo, o projeto foi voltado para este segmento, visando compreender como a química está presente no cotidiano e como é importante.

Palavras chave: alimentos, Educação CTS, metodologias diversificadas.

Abstract

This research aimed to analyze the work of the National Chemistry Teaching Meeting (ENEQ), in the years 2008 to 2016, whose focus was, in the central theme, food, the methodologies used and if they had relations with Science-Technology Education- Society (STS). We found 17 articles, but after reading, only 5 addressed STS relationships, the focus of our analysis. Thus, in view of the panorama of this segment and the gap found, we present a project proposal to be developed, throughout the internship addressing food chemistry and STS Education. We chose to work on this theme due to the lack of work related to chemistry and food linked to science, technology and society. Thus, the project was aimed at this segment, aiming to understand how chemistry is present in everyday life and how important it is.

Key words: food, STS Education, diversified methodologies.

Introdução

A sociedade contemporânea está em constante desenvolvimento científico, com mudanças perceptíveis em todo o nosso contexto, como: na área alimentícia, saúde, higiene e etc. Áreas primordiais para a manutenção da vida e a ciência é um dos focos dessas áreas, pois, a mesma é fundamental nesses domínios e, conseqüentemente, essencial para evolução da humanidade (MELO, et al. 2020).

Em contrapartida, à medida que a ciência evolui, é possível notar uma certa regressão do conhecimento em relação a mesma, no âmbito educacional. Visto que, o ensino de ciências, de modo especial, o ensino da química, é considerado por muitos estudantes como algo de difícil entendimento e que está muito distante de sua realidade (CÔRREA, 2017). Tal fator ocorre, geralmente, porque muitos professores ainda optam por um ensino tradicional em sala de aula, visando somente o produto final e não a aprendizagem no processo. Este ensino metódico muitas vezes acaba por não contribuir em nada na vida do estudante, além de culminar no desinteresse pelo estudo e/ou pela área (ALMEIDA, 2018).

Desse modo, faz-se necessário que haja um elo entre o conhecimento científico e o contexto social do aluno (ALMEIDA, 2018), para que assim, ao estudar a química, de forma contextualizada com o cotidiano, esta contribua para a compreensão dos mesmos, em relação aos fenômenos atuais, não somente químicos, mas também no âmbito social. Assim, é possível abordar a Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino da química, visando despertar valores dos educandos em relação a ciência e a humanidade. É necessário que compreendam a relevância de se estudar esta área e, conseqüentemente, a importância das socializações conscientes e das responsabilidades que estes têm a partir do conhecimento que foi construído, ou seja, a inserção em um processo de formação de cidadãos proativos, que contribuam para o seu contexto social de forma consciente (STANGE, 2017).

É válido ressaltar, que segundo Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), o movimento CTS começou a se manifestar desde 1970 e já no início, tinha cunho educativo, devido à necessidade de acompanhar o desenvolvimento científico tecnológico, em que, a comunidade leiga, tivesse conhecimento suficiente para participar das decisões frente aos problemas sociais e científicos presentes em seu cotidiano, impactando na relação entre sociedade como um todo, leigo e cientista.

Dessa forma, ensinar com o enfoque CTS é fundamental diante das premissas em que se encontra a sociedade contemporânea, que já está ligada intrínseca ou extrinsecamente a ciência e a tecnologia (LACERDA, 2019). Conforme, bem constatou Bazzo (2015),

...é preciso que as pessoas sejam conscientizadas do amplo universo que a ciência e a tecnologia incorporam e como os seus valores demonstram dramaticamente o seu grau de importância no avanço do conhecimento, do bem-estar e também de riscos e prejuízos. Por conseguinte, se a ciência e a tecnologia forem ensinadas e construídas nestas perspectivas efetivamente junto a todos, o resultado será o reforço dos valores humanos indispensáveis para nossa compreensão de mundo (p.29-30).

Diante desse panorama, para ensinar química com enfoque na Educação CTS, cujo objetivo é a formação de cidadãos proativos, é necessário entrelaçar conteúdos científicos com o contexto social dos educandos, visto que as temáticas químicas possibilitam contextualizar o conteúdo químico com as questões sociais, onde a construção do conhecimento, ao longo das aulas pode instigar os mesmos a pensar criticamente e/ou a tomar decisões de forma consciente (ALMEIDA, 2018).

Para contemplar estas pretensões, optamos pela temática alimentos, pois a mesma está inserida no cotidiano de todos nós e contribui para o sustento da vida. A priori, é um tema que apresenta uma gama de conteúdo a ser trabalhado, tanto na área da química quanto em relação aos aspectos sociais, o que possibilita a contextualização dos mesmos e a inserção do cotidiano do aluno, visando despertar o interesse e a construção do conhecimento frente a essa temática (CÔRREA, 2017).

Perante esse panorama e considerando a necessidade de formar cidadãos ativos, que compreendam os fenômenos que estão a sua volta e, conseqüentemente, a química e como ela está presente nos alimentos, utilizando a perspectiva CTS, apresentamos como problema dessa pesquisa: Como a temática alimentos é abordada no ENEQ e qual sua relação com a Educação CTS? Com o objetivo de analisar, dentre os trabalhos do ENEQ, quais tem o foco na temática central alimentos, e destes quais as metodologias utilizadas e se possuem relação com a Educação CTS.

Percurso metodológico

Em concordância com o que foi descrito por Parra Filho e Santos (2002), “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” (p. 19), realizamos o levantamento bibliográfico com a perspectiva de observar como é trabalhada a temática alimentos no ensino da química, o enfoque na Educação CTS e se há lacunas, nesta área, para que assim possamos desenvolver o projeto ao longo do estágio, que vise suprir os espaços em branco, encontrados no decorrer da pesquisa.

A pesquisa foi de cunho qualitativa descritiva, realizada em fontes secundárias, mediante um levantamento bibliográfico, sem intervenção. Ou seja, fizemos a interpretação dos registros decorrentes de uma pesquisa realizada, estando imerso a este universo de estudo, com o uso, inicialmente, de uma pesquisa pautada em um delineamento empírico (ROSA, 2013).

Dessa forma, inicialmente, delimitamos a pesquisa, ao escolher, como local de pesquisa, o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), os artigos publicados dos anos de 2008 a 2016 (não utilizamos os anais de 2018, pois no início desta pesquisa o mesmo não estava disponibilizado ainda, obtendo desta forma cinco edições (XIV – XVIII), e definimos as palavras chaves como sendo: alimentos, a química dos alimentos e a engenharia dos

alimentos. Essa busca foi realizada nas palavras chaves, resumos e no desenvolvimento dos trabalhos.

Por conseguinte, selecionamos os trabalhos referentes a proposta, realizamos a análise dos mesmos, em que utilizamos uma de ficha leitura, contendo o título, os autores, objetivos, a metodologia dos artigos coletados, para facilitar a busca das informações dos documentos, posteriormente. Analisamos assim, a partir de uma leitura minuciosa, como era trabalhada essa temática alimentos no âmbito educacional e os separamos por categorias. Em seguida, optamos por aprofundar os artigos, que utilizaram a Educação CTS.

Resultados e discussão

Na análise inicial dos trabalhos do ENEQ, no período de 4 edições, foi realizada a pesquisa dos artigos por sessões, buscando trabalhos que continham pelo menos uma das palavras chave nos resumos e no corpo do texto. Dessa forma, selecionamos 17 artigos como pode ser visto no quadro 1, dos quais identificamos a sua categoria principal, em que alguns também permearam em mais de uma categoria.

Já no gráfico 1, podemos observar que 5 dos 17 artigos selecionados têm como primeira instância a experimentação e 3 são realizações de projeto. A contextualização destacou-se por apresentar 5 trabalhos elementares e 1 que interpõe essa categoria, sendo este o artigo C que se adequa em primeira instância a categoria experimentação, mas notamos no decorrer do trabalho uma categoria secundária, denominada contextualização. Já em relação a concepções dos alunos, somente 1 se destacou. Por fim, ao se tratar das relações CTS, que é um dos focos da nossa pesquisa bibliográfica, encontramos 3 que trabalham de forma mais direta com a Educação CTS e 2 que abordam a mesma no decorrer do trabalho de forma secundária, como podemos observar.

Gráfico 1: Artigos divididos por categorias.

Artigos divididos por categorias:



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

As categorias foram definidas a posteriori, sendo que houve uma leitura dos artigos baseadas no objetivo pelo qual foi realizado o levantamento bibliográfico. Sendo que, a categorias secundárias consistem em trabalhos que se enquadram em duas categorias, em que, a primária predomina a maior parte do trabalho.

No qual, conseguimos observar que, de modo geral, os 5 artigos que contemplaram a experimentação apresentam um viés de que a ciência geralmente não é meramente teórica, mas tem todo um contexto que rege suas teorias, matérias e/ou explicações (C; G; L; N; P). Ademais, estes visam tirar o aluno da sua “zona de conforto”, o que há de contribuir para a motivação do mesmo sobre a temática, além de contribuir para seu processo de ensino-aprendizagem (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). Um desses trabalhos nos chamou a atenção por se tratar da experimentação contextualizada em relação aos refrigerantes naturais, em que, de acordo com os resultados, os alunos conseguiram compreender os fenômenos químicos relacionados com o seu cotidiano, tendo uma construção efetiva do conhecimento (C).

De acordo com Moura e Barbosa (2017), 2 dos 3 artigos selecionados que realizam projeto, são projetos de ensino, visto que, estes abrangem conteúdos curriculares e visam o ensino e aprendizado dos alunos (F; I). Já o outro artigo trata de um projeto de pesquisa, cuja finalidade era obter conhecimento sobre a abordagem de compostos orgânicos com a temática alimentos, tendo um cunho na parte do ensino, pois o mesmo foi realizado de forma mais concreta, como uma pesquisa-ação, em que, após a aplicação de um questionário inicial, foram realizadas algumas estratégias como leituras e discussões sobre as mesmas e, em seguida, foi aplicado um questionário final, no qual foi possível observar o interesse dos alunos pela temática (O).

Quadro 1: Artigos que relacionaram a temática alimentos no ENEQ (2008 – 2016)

Identificação	Título	Ano
A	Concepções dos alunos das 1ª e 3ª séries do ensino médio sobre óleo, gordura e gordura trans.	2008
B	Os Sachês de <i>Catchup</i> e Maionese como Tema Gerador no Ensino de Funções Inorgânicas.	2010
C	Refrigerantes Naturais: Uma proposta de experimentação para o ensino de Química	2010
D	Contextualizando o Ensino de Química com a Temática Alimentos em uma Turma de Jovens e Adultos do Curso Técnico em Eventos de uma Escola Pública	2012
E	A Química dos Alimentos e Aditivos: A Cinética Química Ensinada Sob a Perspectiva do Modelo CTS de Ensino.	2012
F	Bioquímica dos Alimentos: Enfoque Químico.	2014
G	Análise Química e Sensorial de alimentos através de atividades experimentais de caráter investigativo	2014
H	Rotulagem nutricional: uma abordagem sobre energia como tema gerador de conhecimento	2014
I	A Feira Gastronômica: um projeto interdisciplinar com enfoque CTSA	2014
J	Agrotóxicos e Transgênicos na sala de aula de Química numa abordagem CTS	2014
K	A Massa do Alimento e a Correlação com a sua Energia: Uma Abordagem Introdutória para o Ensino de Termoquímica	2014
L	Análise de uma atividade experimental envolvendo o uso de um inibidor químico em alimentos: uma abordagem com alunos da rede pública de ensino na cidade de Recife-pe	2014
M	Aprendendo Química enquanto se cozinha no Cerrado: Pibid/Química/Cuiabá/UFMT em ação na escola do campo	2016
N	Contribuições de uma atividade contextualizada na compreensão do conteúdo de termoquímica para alunos do ensino médio noturno	2016
O	“Alimentos” como tema gerador do conhecimento químico sobre compostos orgânicos na educação de jovens e adultos.	2016
P	Experimentação e ensino: análise de aditivos alimentares a partir da técnica de cromatografia líquida.	2016
Q	Contextualizando o ensino de química: utilizando a química diferenciar refrigerantes “diet” e “light” na educação de jovens e adultos.	2016

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Ao se tratar da categoria contextualização no ensino de química, esta é riquíssima, pois, contribuiu para que aluno enxergasse a química em seu cotidiano, propiciando o entendimento das aplicações e implicações da mesma em nossas vidas (ALMEIDA, 2018). É nítido nos 6 artigos encontrados, a gama de conteúdos e metodologias em que pode ser trabalhada a contextualização, sendo que, a palavra unânime entre eles é “significativo” para os alunos, pois, se trata de uma temática (alimentos) que faz parte da nossa vivência e compreendê-la é sem sombra de dúvida significativa (B; C; D; K; N; Q).

Já em relação a categoria concepções dos alunos, é possível compreender a realidade e o

desenvolvimento dos educandos, tendo uma compreensão mais ampla de seus conhecimentos prévios, para assim pensar nas práticas futuras, visando promover um verdadeiro ensino-aprendizado que contemple os discentes (MOURA-FIGUEIRA; ROCHA, 2016). Tal categoria fez-se presente em 1 dos artigos selecionados, em que, após a aplicação de um questionário inicial, foi possível perceber o quanto o senso comum sobre a temática alimentos está alicerçada na vida dos alunos e como é necessário trabalhá-la frente a sua problemática, para assim formar cidadãos proativos e conscientes (A).

Após observar e categorizar as formas como são trabalhadas a temática alimentos no ensino de química, daremos um enfoque na temática relacionada a Educação CTS, por se tratar do nosso objetivo inicial para realizar o levantamento bibliográfico.

Alimentação e as relações CTS

Diante dos 17 artigos, somente 5 abordam direta ou indiretamente a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade no ensino de química. Deste modo, optamos por analisá-los de forma mais minuciosa, os artigos: A, E, H, I e J.

O foco na Educação CTS ocorre por se tratar de um ensino pautado na formação do aluno como cidadão, que age de forma ativa e crítica no contexto social em que se está inserido, para isso é trabalhado e discutido temas sociais contextualizados com o cotidiano (ALMEIDA, 2018).

No primeiro artigo (A), a pesquisa foi desenvolvida no ensino médio, com a utilização de questionário no início e no final do projeto e ao longo do mesmo foram ministradas aulas experimentais voltadas para os produtos industrializados, com ênfase nos óleos e gorduras; grande parte dos alunos demonstraram estar alicerçados ao senso comum em relação a este tema, mostrando assim a necessidade de desmistificar os estudantes em relação a mesma. Sendo assim podemos perceber que apesar de muitos autores do campo CTS ter a atenção voltada para o alcance de propósitos mais críticos, esses aspectos não foram evidenciados e desenvolvidos no presente artigo.

Já o artigo E, caracterizou-se por conta dos experimentos, utilizando o cotidiano dos alunos e uma visita técnica em uma fábrica de refrigerante, algo presente no dia a dia dos alunos, o que, acabou por motivá-los no decorrer do trabalho, pois, puderam observar a utilização de aditivos de perto e não somente ficar nas discussões, em sala de aula. Isto propiciou aos mesmos uma visão mais crítica, que, segundo o artigo os alunos passaram a olhar de forma diferente para os alimentos que consomem diariamente e os aditivos presentes neles.

Os artigos H e J trabalharam bastante a relação do cotidiano dos alunos com a química em diferentes vertentes; o H trabalhou com a questão dos rótulos, instigando os discentes a se interessarem e entenderem o que estão comendo. Já o J, foi um projeto no decorrer de 10 aulas, em que, utilizou de diferentes métodos, como, debates e jogos, com uma temática tão comum na discussão dos alimentos, os agrotóxicos, que, de acordo com Almeida (2018), “quando a referência é o ensino de química com enfoque CTS, o termo mais propício é, de fato, contextualização” (p.28).

Por fim, dos 5 artigos selecionados, o artigo I foi o de maior proporção, pois, houve a interação de professores, estagiários, mestrandos e alunos da educação básica. Foi um projeto interdisciplinar com enfoque CTSA, cujo tema da atividade proposta foi “Café da manhã – como calcular a quantidade de calorias necessárias por dia?”. Posterior às aulas e orientações durante o projeto, para finalizá-lo, foi realizada uma feira intitulada “Escola, Universidade, Comunidade: Parceria que dá certo”, que contemplou diferentes aspectos, a contextualização

de conteúdo, interdisciplinaridade e análise crítica da ciência e tecnologias no que tange à sociedade e ambiente.

Com isso, é possível percebermos os inúmeros artifícios metodológicos e estratégias para se compreender a química de forma crítica, utilizando as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (LACERDA, 2019). Foi possível observar que de forma direta ou indireta as categorias contextualização, experimentação, concepções dos alunos e realizações de projetos podem ser trabalhadas por meio da Educação CTS, como pudemos observar nos artigos analisados.

Considerações finais

A partir da análise dos artigos, percebemos que ao longo de 4 edições do ENEQ, 17 trabalhos contemplaram a temática química dos alimentos no âmbito educacional, sendo possível observar uma lacuna nos mesmos ao se tratar da Educação CTS, visto que, menos de 1/3 desses artigos a contemplaram, e nestes, nem todos, abordaram os pressupostos da Educação CTS.

Desse modo, trabalhar a Educação CTS é essencial para formação do aluno como cidadão ativo e crítico, que busque compreender o mundo e suas nuances com veracidade, através de diferentes metodologias. Dessa forma, frente ao panorama desse segmento e a lacuna encontrada, apresentamos uma proposta de projeto para ser desenvolvida, ao longo do estágio abordando a química alimentar e a Educação CTS.

Optamos por trabalhar essa temática devido a defasagem de trabalhos que relacionam a química e os alimentos vinculada à ciência, tecnologia e a sociedade. Deste modo, o projeto foi voltado para este segmento, visando compreender como a química está presente no cotidiano e como é importante. Visto que, é preciso compreender o que está comendo, o que há nesses alimentos que consumimos todos os dias, a fim de instigar os alunos a pensarem de forma crítica sobre o assunto; deste modo, a Educação CTS há de ser essencial para esta formação de cidadãos críticos e ativos na sociedade.

Referências

ALMEIDA, M. P. **Conservação de alimentos: uma proposta reflexiva para entrelaçar conhecimentos químicos e questões CTS.** 2018. Dissertação (mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/4690>. Acesso em: 01 fev. 2021.

CÔRREA, T. H. B. **Os alimentos como tema gerador no desenvolvimento de uma hipermídia para o ensino de química.** 2017. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/330868>. Acesso em: 01 fev. 2021.

LACERDA, N. O. S. **Educação CTS e autonomia: dimensões para a formação de professores de ciências.** 2019. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/38351>. Acesso em: 01 fev. 2021.

MELO, A. M. O. R.; WERNEK, S. D. N.; MESSEDER, J. C. A química dos alimentos e fármacos: uma revisão bibliográfica mediada pela BNCC. **Revista Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 2, n. 1, p. 47 - 63, 2020. Disponível em: <http://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/29>. Acesso em: 01 fev. 2021.

MOURA, D. G.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais**. Petrópolis: Vozes, 2017.

MOURA-FIGUEIRA, A. C.; ROCHA, J.B.T. Concepções sobre proteínas, açúcares e gorduras: uma investigação com estudantes de ensino básico e superior. **Revista Ciências e Ideias**, v.7, n.1, p.23-34, 2016. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/302>. Acesso em: 01 fev. 2021.

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

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf>. Acesso em 01 fev. 2021.

ROSA, P. R. S. **Uma introdução a pesquisa qualitativa em ensino de ciências**. Campo Grande: 2013. Disponível em: http://www.paulorosa.docente.ufms.br/Uma_Introducao_Pesquisa_Qualitativa_Ensino_Ciencias.pdf. Acesso em: 01 fev. 2021.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. M.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. *In*: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. **Ensino de química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2010. p. 231-261.

STANGE, S. M. **A construção do conhecimento em química–no ensino médio–segundo a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**. 2017. Tese (doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9838>. Acesso em: 01 fev. 2021.