

A ADULTERAÇÃO DE ALIMENTOS PRESENTE EM REPORTAGENS: A QUÍMICA, A MÍDIA E A OPERAÇÃO CARNE FRACA NA SALA DE AULA

The food adulteration within news reports: Chemistry, the media and the “Carne Fraca” investigation in class

Luciana Nami Kadooca [lkadooca@gmail.com]

Célio da Silveira Júnior [celio@fae.ufmg.br]

Universidade Federal de Minas Gerais

Av. Antônio Carlos, 6.627 - Campus Pampulha - 31270-901 - Belo Horizonte – MG

Recebido em: 11/04/2019

Aceito em: 20/11/2019

Resumo

A leitura em sala de aula, mais especificamente nas aulas de Química, tem sido objeto de atenção mais sistemática na última década. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de investigar a contribuição de uma sequência didática sobre o tema “adulteração de alimentos” para a formação do estudante. Essa sequência foi construída a partir de informações presentes em reportagens, associadas a conteúdos conceituais, e foi desenvolvida em duas turmas do 3º ano (Ensino Médio) de uma instituição da rede pública de ensino do sudeste do país. Os dados foram construídos a partir da gravação em áudio das interações ocorridas em todas as aulas e das produções textuais dos estudantes. Por meio da leitura mediada e de discussões acerca das informações presentes nessas reportagens, foram exploradas as propriedades de compostos orgânicos, a (in)veracidade das informações disponibilizadas pela mídia e a necessidade de um olhar crítico para se atuar adequadamente em sociedade. A partir dos resultados obtidos e aqui discutidos, apuramos indícios de que a sequência didática relatada contribuiu para a formação social dos estudantes, com o desenvolvimento de suas criticidades: em relação ao uso indiscriminado de aditivos alimentares, às consequências desse uso para a saúde da população, ao papel da mídia e às interrelações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade.

Palavras-chave: Contextualização; Leitura de reportagens; Adulteração de alimentos.

Abstract

Reading in class, or being more specific, reading in chemistry classes, has been object of more systematic attention in the last decade. This work was made to investigate the contribution of a didactic sequence with “Food Adulteration” as its theme for student training. This sequence was made from information that was within news reports, associated to conceptual content, and was developed in two high school classes in a public school located in the Southeast of Brazil. The data was built from audio records from all classes, written activities resolution and text production. Using mediated reading and discussions focused about the information within those news reports where explored the properties of organic composts, (in)accuracy of information provided by the media, and the necessity of a critical look to act properly in society. Analyzing results obtained and discussed here, was observed a strong evidence that the didactic sequence reported contributed for the student’s social formation through their criticism development: related to the indiscriminated use of alimentary additives, and their consequences towards it’s usage regarding the population’s health, regarding the media’s role and it’s interrelationships between science, technology and society.

Keywords: Contextualization. Reading reports. Food adulteration

A leitura no processo de ensino e de aprendizagem

Os professores da língua materna não são os únicos responsáveis pela promoção do aprimoramento das habilidades de leitura, escrita e interpretação de texto dos estudantes, segundo Paula e Lima (2010). Sabe-se que tais habilidades são indispensáveis para os processos de ensino e de aprendizagem em qualquer área do conhecimento e para a formação de cidadãos críticos e conscientes. Entretanto, muitas vezes, especialmente em aulas de Ciências e Química, não é dada a importância necessária para o desenvolvimento de tais habilidades, mesmo sendo complexa a linguagem específica empregada nos textos dessas áreas em termos de densidade conceitual.

Segundo Espinoza (2010), o ato de ler é condicionado por dois fatores relacionados ao leitor: o objetivo com o qual ele aporta ao texto e os conhecimentos de mundo que ele possui no momento da leitura. E, por isso, diferentes interpretações são possíveis a cada leitura, uma vez que a ação de ler envolve o encontro de vivências, conhecimentos, sentimentos, reflexões, ideias e criticidade de pelo menos dois mundos: o do autor e o do leitor (Espinoza, 2010; Paula & Lima, 2010). O leitor participa ativamente da produção de sentidos, pois “toda compreensão da palavra alheia implica em complementar, negar ou questionar enunciações anteriores, antecipando, ainda, enunciações posteriores.” (Paula & Lima, 2010, pág. 433).

Uma vez que todos os sujeitos são diferentes e produzem sentidos únicos para um mesmo texto, é indicado que a leitura, em sala de aula, seja mediada em todos os momentos. A mediação é importante para que sejam explicitados e respeitados esses diversos sentidos produzidos, para que o processo de compreensão dos textos seja feito de uma forma mais social, para que sejam construídas, ao final, interpretações mais próximas daquelas cientificamente aceitas na área do conhecimento em questão, e para que esses leitores se tornem progressivamente mais autônomos no processo de leitura. Espinoza (2010) discorre sobre a necessidade da mediação docente antes, durante e depois da leitura, sendo várias as formas de se conduzir tais momentos, os quais devem ser adequados para os tipos de textos, a finalidade e as características dos estudantes.

O uso de reportagens em sala de aula: influência da mídia na formação do estudante

Atualmente, vivemos na chamada “sociedade da informação”. Essa denominação está relacionada à grande quantidade de informações a que temos acesso, majoritariamente, por meio de diversas tecnologias, como televisões, computadores e celulares. Entretanto, Pezzo e Pierson (2014) e Caldas (2006) discorrem que, mesmo com a facilidade de acesso às informações, não podemos afirmar que elas são satisfatoriamente compreendidas.

O contato com produtos midiáticos, como notícias, programas de entretenimento e publicidades, é grande para boa parte da sociedade e da comunidade escolar, segundo Pezzo e Pierson (2014). As autoras discorrem que propiciar atividades e discussões em sala de aula sobre o conteúdo de reportagens é um meio para desenvolver habilidades de interpretação e é uma possível forma de relacionar os conteúdos conceituais com o contexto dos estudantes. Além da contextualização, pode ser interessante o estabelecimento de relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), (Santos & Mortimer, 2002), pensando-se nos impactos que o conhecimento científico e as tecnologias produzem na sociedade.

Entretanto, para Caldas (2006), a elaboração e a execução de tais atividades não são tarefas simples, uma vez que os textos noticiosos geralmente não transmitem exatamente a realidade, pois podem utilizar recursos para a manipulação deliberada de informação. Esse manuseio de informações, segundo Kellner e Share (2008), ocorre pelo controle de grupos sobre os meios de comunicação:

Se, por um lado, os avanços tecnológicos criaram novas possibilidades para o livre fluxo de informações, o uso de redes sociais e o ativismo global, por outro lado, há também o potencial que as empresas e governos exercem de ampliar seu controle sobre os meios de comunicação, restringir o fluxo de informações e apropriar-se dessas novas ferramentas para o seu próprio lucro e controle, à custa da livre expressão e da democracia. (Kellner & Share, 2008, p. 688)

Portanto, ao realizar atividades envolvendo produtos midiáticos, faz-se necessário o exercício da interpretação crítica das informações às quais temos acesso, da consciência do contexto no qual essas informações surgem e do questionamento das consequências resultantes dessas divulgações e fenômenos. É importante que os estudantes compreendam o seu próprio papel ativo na construção do conhecimento e da realidade (Kellner & Share, 2008; Caldas, 2006).

Adulteração de alimentos: a abordagem da Operação Carne Fraca pela mídia

A adulteração de alimentos é uma prática que reduz a qualidade dos produtos pela adição antiética e ilegal de materiais ou compostos para disfarçar características indesejadas, aumentar o volume, entre outras finalidades (Nunes, 2015). Isso se difere do uso de aditivos alimentares, que, sujeitos a quantidades máximas especificadas pela legislação do país, são compostos usados para conservar, dar cor, proporcionar aroma, ou alterar a textura dos produtos.

Um acontecimento recente divulgado no Brasil, envolvendo a adulteração de alimentos, foi a Operação Carne Fraca (DPF, 2017). Nela, 40 empresas foram investigadas por cometer supostas adulterações em carnes e produtos cárneos e por pagar propina a fiscais do Ministério da Agricultura, visando a emissão de certificados sanitários falsos e o afrouxamento da fiscalização. Havia suspeitas, por exemplo, de adição de materiais – como água e papelão – para aumentar o peso/volume de produtos, e de uso de aditivos químicos em quantidade superior à permitida, com o objetivo de mascarar a aparência do que seria comercializado (Hummel & Volcan, 2017; Hergesel & Silva, 2017). Por envolver diretamente questões de saúde pública e de alimentação, houve uma grande divulgação desse acontecimento nas mídias, alarmando a sociedade em geral.

O grande número de notícias e reportagens vigorosamente publicadas resultou em um problema: a divergência de informações divulgadas sobre esse assunto. Uma das possíveis explicações para o fenômeno, de acordo com Hummel e Volcan (2017), se relaciona ao fato de que “muitas vezes, os veículos de comunicação fazem da notícia uma mercadoria para prender a atenção dos leitores e aumentar a visualização dos portais [online]. Há uma tendência em vender notícias que chamem mais atenção (...)” (p. 14). Outra explicação sobre a qual podemos refletir é a que se refere à facilidade com a qual as informações passaram a ser divulgadas com o advento das redes sociais, muitas vezes de forma aligeirada, em massa, e sem o devido debate e aprofundamento das questões envolvidas, dificultando assim a distinção entre o que é verdadeiro e o que não é.

A construção da pesquisa e a sequência didática sobre adulteração de alimentos

Neste trabalho procuramos investigar se o uso crítico de reportagens, por meio da leitura mediada e de discussões em sala de aula, pode contribuir para que os processos de ensino e de aprendizagem em Química sejam mais contextualizados, permitindo o estabelecimento de relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (Santos & Mortimer, 2002). A nossa discussão neste artigo centra-se nas implicações da sequência didática para o desenvolvimento da formação social dos estudantes. O planejamento completo de todas as aulas e demais discussões podem ser consultados em Kadooca (2017).

Diante das questões que poderiam ser aspectos de reflexão em relação à adulteração de alimentos e à Operação Carne Fraca (DPF, 2017), planejamos e desenvolvemos uma sequência didática de 6 aulas para o 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública. Um dos objetivos das aulas foi o de propiciar discussões sobre o papel da mídia na sociedade, sobre o uso de aditivos químicos, sobre a adulteração de alimentos e sobre a necessidade de se possuir criticidade perante informações recebidas. As aulas envolveram a leitura e a discussão de reportagens diversas sobre a Operação, em conjunto com o desenvolvimento de conteúdos conceituais de Química previstos no planejamento da professora regente da turma e que estavam de acordo com as orientações contidas no documento que reúne os Conteúdos Básicos Comuns¹, (CBC), (Minas Gerais, 2007). O quadro 1 apresenta os títulos e um breve resumo das reportagens utilizadas durante a sequência, e que foram escolhidas pelos critérios de complementaridade de informações, de extensão e de variedade de fontes.

Quadro 1 – Títulos, fontes e conteúdo das reportagens lidas durante a sequência didática.

Reportagem	Fonte/Data	Conteúdo principal discutido
1 - Operação contra frigoríficos prende 37 e descobre até carne podre à venda	Adaptado de UOL Notícias e Folha de São Paulo 17/03/2017	Primeiras informações divulgadas pela mídia sobre o ocorrido. Abordagem da possível presença de papelão em embutidos e do uso do ácido ascórbico, tratado como potencialmente cancerígeno.
2 - O outro lado – continuação da reportagem anterior	Adaptado de Folha de São Paulo 17/03/2017	Depoimentos e posicionamentos de empresas como JBS, BRF e ABPA sobre o ocorrido e as informações divulgadas.
3 - Especialistas desmistificam a Operação Carne Fraca	Adaptado de GGN – O Jornal de todos os Brasis 20/03/2017	Opinião de especialistas sobre o exagero na divulgação das informações iniciais, esclarecimento de atribuições do ácido ascórbico e da presença de papelão em produtos cárneos.
4 - Mitos e Verdades	Adaptado de Revista Veja 29/03/2017	Perguntas e respostas sobre alguns aditivos alimentares, e sobre a possibilidade e consequências da adição de papelão aos produtos cárneos.
5 - A real sobre o bife de papelão – e outros mitos sobre carne	Adaptado de Revista Superinteressante 20/03/2017	Abordagem, sob um ponto de vista comercial e científico, de aspectos como a carcinogenicidade do ácido ascórbico e a presença de papelão em produtos cárneos.
6 - Excesso de vitamina C pode gerar cálculo renal	Adaptado de Revista EXAME 26/02/2013	Teorias e pesquisas sobre as consequências de uma ingestão excessiva de vitamina C para o organismo.

(Fonte: desenvolvido pelos autores)

¹ Conteúdos Básicos Comuns (CBC): documento da rede estadual de ensino de Minas Gerais, que estabelece “conhecimentos, habilidades e competências a serem adquiridos pelos alunos da educação básica, bem como as metas a serem alcançadas pelo professor a cada ano” (Minas Gerais, 2007, p. 9). O documento apresenta uma proposta curricular básica, de conteúdos complementares e traz discussões para orientar a escolha de conteúdos pelos professores.

Além de reportagens, foram discutidas a legislação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que estabelece as quantidades máximas de uso de aditivos alimentares em carnes e produtos cárneos (Brasil, 2014) e a relação entre a presença de determinadas funções orgânicas nas estruturas químicas desses compostos e as finalidades do seu uso em alimentos (Lutfi, 1988), cujo esquema encontra-se em anexo no final do artigo.

Os conteúdos conceituais foram desenvolvidos de acordo com a narrativa de informações construída a partir da escolha, ordem e mediação das reportagens mencionadas. Em outras palavras, eles foram trabalhados em sala a partir do aparecimento de termos e conceitos científicos nos textos e da necessidade de melhor compreensão e criticidade em relação ao que foi lido. Abordamos os conteúdos da Química Orgânica descritos e organizados no quadro 2.

Quadro 2 – Formas de desenvolvimento dos conteúdos conceituais na sequência didática, de acordo com as habilidades previstas no CBC (Minas Gerais, 2007)

Tema 9: Substâncias orgânicas		
24. Materiais: Principais grupos de substâncias orgânicas		
Tópicos/Habilidades	Detalhamento das habilidades	Desenvolvimento na sequência
24.1. Reconhecer as substâncias que apresentam as principais funções orgânicas e algumas de suas características.	24.1.1. Identificar o grupo funcional das substâncias orgânicas mais comuns (hidrocarbonetos, álcoois, fenóis, cetonas, aldeídos, éter, ésteres, ácidos carboxílicos, amidas e aminas). 24.1.2. Relacionar as propriedades físicas de diferentes substâncias orgânicas ao modelo de interações intermoleculares.	3 ^a e 4 ^a aulas Foram identificados os grupos funcionais nas estruturas dos ácidos ascórbico e sórbico durante as aulas, e de algumas vitaminas, durante uma atividade em grupos. Mostramos aos estudantes alguns aditivos alimentares mais comumente utilizados. Discutimos que a presença de determinadas funções orgânicas nas estruturas químicas desses aditivos proporciona determinadas propriedades para o composto, relacionando com o modelo de interações intermoleculares. Mostramos que alguns aditivos com a mesma finalidade possuem funções orgânicas semelhantes em suas estruturas químicas. (LUTFI, 1988)
Tema 10: Constituição e organização das substâncias		
27. Modelos: Interações Intermoleculares		
Tópicos/Habilidades	Detalhamento das habilidades	Desenvolvimento na sequência
28.1. Compreender modelos de interações intermoleculares	28.1.1. Caracterizar as interações intermoleculares (dipolo permanente-dipolo permanente, dipolo instantâneo-dipolo induzido, ligação de hidrogênio).	4 ^a e 5 ^a aulas Solicitamos aos estudantes, em discussão em sala, o reconhecimento das possíveis interações intermoleculares presentes entre as moléculas dos ácidos ascórbico e

<p>28.2.</p> <p>Explicar o fenômeno da solubilidade para substâncias moleculares.</p>	<p>28.1.2. Compreender as características do modelo de interações intermoleculares.</p> <p>28.1.3. Identificar a relatividade da intensidade das interações nas substâncias moleculares.</p> <p>28.2.1. Compreender a relação entre o fenômeno da solubilidade e os modelos explicativos.</p> <p>28.2.2. Sugerir explicações sobre a solubilidade das substâncias moleculares em água e em outros solventes familiares.</p>	<p>sórbico, relacionando a força relativa destas com algumas propriedades dessas substâncias, como a temperatura de fusão.</p> <p>Estabelecemos relações entre as interações intermoleculares com a propriedade de solubilidade dos compostos em água.</p>
<p>28.3.</p> <p>Relacionar o modelo de interações intermoleculares com propriedades e transformações envolvendo substâncias moleculares</p>	<p>28.3.1. Explicar a solubilidade das substâncias moleculares em solventes polares e apolares.</p>	<p>4^a aula</p> <p>Problematizamos a frase “Semelhante dissolve semelhante” por meio de exemplos do cotidiano, chegando à conclusão de que ela não é suficiente para explicar todos os fenômenos. Segundo Waldman (s.d.), uma frase mais coerente seria “Semelhante dissolve muito bem o semelhante e muito pouco o não-semelhante”</p>

(Fonte: Desenvolvido pelos autores e adaptado de Minas Gerais, 2007)

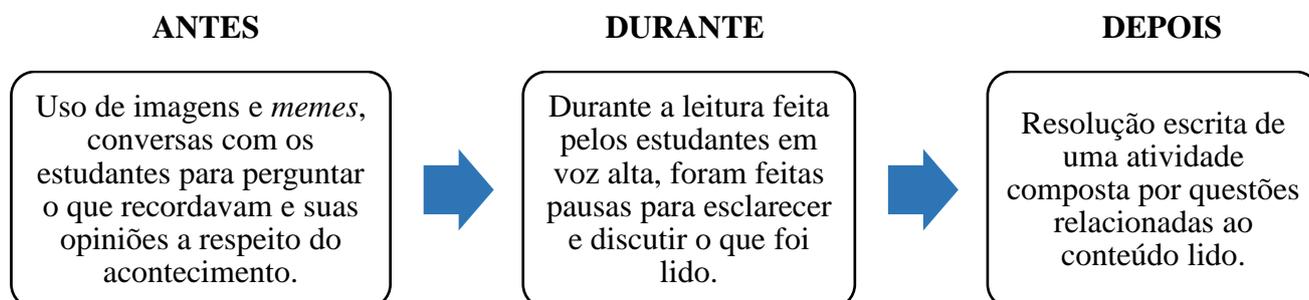
A análise dos resultados buscou apurar indícios que apontassem a contribuição da abordagem contextualizada para a formação social dos estudantes. Para isso, utilizamos como critérios para essa análise a interpretação crítica do conteúdo de reportagens e de informações publicadas pela mídia, e o desenvolvimento de reflexões sobre a adulteração e o uso de aditivos químicos nos alimentos. As interações discursivas ocorridas em sala de aula, as respostas dos estudantes a questões escritas e as suas produções textuais foram discutidas neste artigo com base na abordagem de Moraes e Galiuzzi (2007) de análise textual discursiva (ATD). Para os autores, ela possibilita a construção da compreensão do todo pela nova combinação e interpretação das ideias de cada parte. A ATD é formada por três componentes:

1. Unitarização de ideias ou desconstrução dos textos do *corpus*;
2. Categorização ou estabelecimento de relações entre os elementos unitários;
3. Construção da compreensão do todo; construção do metatexto.

O resultado dessa abordagem é um metatexto que demonstra uma nova compreensão dos acontecimentos e aprendizados em sala de aula. Para os autores, esse metatexto é composto pelas diversas ideias dos estudantes somada à interpretação e sentidos atribuídos pelos pesquisadores, considerando-se o contexto e as suas ações.

Mediação docente de leitura: primeiras reportagens

As reportagens 1, 2 e 3, descritas no quadro 1, foram mediadas antes, durante e após a leitura, como propõe Espinoza (2010). O esquema 1 demonstra a metodologia empregada pela professora que desenvolveu a sequência, também pesquisadora e autora principal deste trabalho. A mediação realizada antes da leitura teve o objetivo de introduzir o assunto, promover o interesse e criar propósitos para a interpretação dos textos (Espinoza, 2010).



(Fonte: produzido pelos autores)

Esquema 1: Mediação docente realizada

As questões escritas propostas para os estudantes foram:

1. *Quais informações desta reportagem não estão condizentes com a reportagem da aula passada? Por que essa divergência ocorreu?*
2. *A adição de ácido ascórbico e nitritos em carnes processadas é uma forma de adulteração? Por quê?*
3. *Na sua opinião, porque aditivos químicos são colocados em alimentos? Essa prática é saudável?*
4. *“Tudo isso mostra que o que interessa para esse grupo é o capitalismo, é o mercado, independente da saúde pública” reportagem da BBC – muitos especialistas criticaram a interpretação e o discurso da PF quanto a essa investigação, porém, essa fala do delegado é mentira?*
5. *Como vocês podem relacionar esse acontecimento com a química?*

Essas questões visavam avaliar a interpretação e discutir as opiniões construídas pelos estudantes, uma vez que existiam informações divergentes sobre o acontecimento nas reportagens – em relação aos tipos de adulteração supostamente cometidos, à quantidade de aditivos alimentares encontrados e ao teor das reportagens. Era nosso intuito também investigar as relações que os aprendizes estabeleceriam entre o ocorrido e a disciplina de Química, percebendo a sua importância para a compreensão de aspectos do cotidiano. A atividade, composta por 5 questões, foi realizada em sala de aula. Os sujeitos se organizaram em 11 pequenos grupos – de cerca de 3 a 4 indivíduos cada – os quais foram aqui denominados como Grupo A a Grupo K.

Uma concepção alternativa de alguns participantes que foi observada pela professora/pesquisadora em sala, desde a primeira aula da sequência, foi a de que qualquer processo de modificação de um alimento - seja pelo uso de agrotóxicos, pela industrialização ou pela adição de aditivos alimentares - se constituiria como um processo de adulteração. Como essa concepção não era esperada, isso se tornou um dos aspectos mais discutidos durante as aulas. Sabemos que a adição de aditivos aos alimentos é legal, desde que se obedeça aos limites determinados pela legislação. Complementarmente às reportagens 3, 4 e 5, que abordavam esse ponto, apresentamos e

discutimos as definições das práticas de adulteração e de uso de aditivos alimentares para esclarecimento da diferença entre as práticas.

Para atender ao foco deste artigo, apresentamos parte da análise das respostas de duas das cinco questões propostas para essa atividade. As reflexões realizadas para as demais questões e atividades, para as produções textuais, propostas ao final da sequência, e para as interações discursivas em sala de aula estão em Kadooca (2017).

Pergunta 1: Quais informações desta reportagem [3] não estão condizentes com a reportagem da aula passada [1]? Por que essa divergência ocorreu?

A resposta esperada para essa pergunta envolvia a citação das informações divergentes existentes entre as duas reportagens e a expressão da opinião dos estudantes em relação aos motivos que poderiam ter causado tais diferenças. Uma vez que esta questão era diretamente relacionada à leitura e à interpretação, os estudantes seriam incentivados a retomar os textos para buscar tais informações e a repensar sobre as discussões realizadas a partir delas. A elaboração da justificativa para a questão envolveria as opiniões e vivências destes, as quais, em concordância com Espinoza (2010) e Paula e Lima (2010), exercem influência na própria atividade de interpretação, tornando a discussão mais rica em ideias e em posicionamentos.

Todos os grupos indicaram com êxito as divergências de informações que estavam nas reportagens. Entretanto, poucos elaboraram uma explicação explícita para tal ocorrência. Quatro grupos justificaram a divergência como uma tentativa – falha – de defesa de algumas empresas supostamente envolvidas no ocorrido, como podemos exemplificar com o excerto abaixo.

Na primeira reportagem [1 e 2] foram revelados todos os modos de adulteração da carne, já na segunda [3] eles tentaram suavizar os fatos ocorridos (Grupo H)

Com base nas discussões realizadas em sala de aula referentes a esses textos, tais grupos consideraram a divulgação das informações posteriores [reportagem 3] como uma tentativa de reduzir os impactos produzidos na imagem de grandes empresas frigoríficas. Tal posicionamento está em concordância com Kellner e Share (2008) no que tange à influência ou ao controle da mídia por grandes grupos, “(...) para seu próprio lucro e controle, à custa da livre expressão e da democracia” (p. 688), e pode ser considerado um indício de compreensão crítica sobre o acontecimento.

Um dos grupos levantou a possibilidade de difamação das empresas pelas notícias, sem explicitar uma possível justificativa para tal ação:

Uma [sic] reportagem os donos das empresas acusadas estão se defendendo e na outra os repórteres estão difamando o nome da empresa. (Grupo I)

Essa resposta pode indicar a interpretação de que houve uma divulgação exagerada dos acontecimentos com o objetivo de prejudicar as empresas envolvidas, por interesses políticos e econômicos. Os demais grupos, 6, apresentaram opiniões próximas às encontradas na reportagem 3, considerando a forma de divulgação exagerada e precipitada, como podemos exemplificar pelo excerto:

Porém nessa [reportagem], especialistas afirmam ter um completo exagero e comprovam que a vitamina C por exemplo, é necessária para o processamento das carnes e que [não é] cancerígena, apenas [pode] causar efeitos colaterais. (Grupo C)

Posteriormente, na sequência didática, foram realizadas discussões a respeito de propriedades da vitamina C, suas funções como aditivo alimentar e em quais alimentos ela pode ser

encontrada. Resgatamos tais conhecimentos dos estudantes, estabelecendo relações com os conteúdos conceituais de química citados no quadro 2. Com isso, visávamos uma abordagem contextualizada, um aprofundamento e aprimoramento dos conhecimentos científicos e o estabelecimento de relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Como dito anteriormente, Espinoza (2010) e Paula e Lima (2010) argumentam que as experiências vivenciadas, os sentimentos e conhecimentos anteriores dos leitores influenciam no processo de produção de sentidos a partir de um mesmo texto. Isso pode justificar a diferença de interpretações pelos diversos grupos quanto à leitura das mesmas reportagens. Os grupos entenderam a reportagem 3 como sendo uma tentativa de suavizar o acontecimento; como uma tentativa de defesa das empresas contra difamações; ou como uma tentativa de explicar melhor a situação após uma divulgação exagerada.

Pergunta 2: A adição de ácido ascórbico e nitritos em carnes processadas é uma forma de adulteração? Por quê?

Essa pergunta possuía a finalidade de discutir, na forma escrita, as diferenças entre a prática de adulteração de alimentos (uma prática fraudulenta) e a prática do uso de aditivos alimentares de acordo com a quantidade máxima prevista por lei (uma prática comum e legal). De todos os 11 grupos, 7 afirmaram que a adição desses compostos é uma adulteração, resposta em discordância com os textos, mas que era previsível pelo posicionamento demonstrado por parte dos estudantes nas discussões em sala. O excerto abaixo é um exemplo de uma das respostas dadas pelos grupos:

Sim, porque o ácido ascórbico, ao ser ingerido com [em] muita quantidade, pode se tornar cancerígeno. O ácido ascórbico, por tirar anticorpos da carne, pode trazer [fazer] mal ao consumidor, e os nitritos, dando ou deixando a carne vermelha, pode trazer malefícios (Grupo I, com adição de vírgulas pelos autores)

No excerto da resposta do grupo I, podemos identificar a grande influência de reportagens e notícias a respeito do assunto, divulgadas vigorosamente na época e possivelmente acessadas pelos estudantes, para a formação da opinião. O grupo considerou a carcinogenicidade do ácido ascórbico e a “retirada de anticorpos das carnes” como uma justificativa para concluir que a adição de compostos a alimentos era uma prática de adulteração, além de especificar que a função dos nitritos como aditivos seria de modificar apenas a aparência dos produtos.

Três grupos justificaram que tal prática se configura como uma adulteração com base na informação das reportagens de que a quantidade adicionada aos produtos cárneos pelas empresas envolvidas era maior do que a permitida por lei. Ou seja, esses grupos responderam à pergunta pelo relacionamento direto com o acontecimento em questão.

Sim, pois as substâncias colocadas na carne [pelas empresas investigadas na Operação Carne Fraca] foram além do permitido pela lei (Grupos A, F e H)

Dois grupos apresentaram a resposta afirmativa, porém a justificativa é confusa e mais próxima de uma resposta negativa:

Sim, pois ela muda a estrutura natural da carne mas ela só é considerada assim quando não é permitida por lei (Grupos D e E)

Na sequência didática, foi trabalhada a tabela da ANVISA que estabelece a quantidade máxima que pode ser utilizada de cada aditivo em carnes e produtos cárneos (Brasil, 2014). Durante a discussão, um aspecto que chamou a atenção dos estudantes foi o de que a quantidade estabelecida para alguns aditivos, como o ácido ascórbico, usado como conservante de alimentos, é

definida como *quantum satis*. Isso significa que tal composto poderia ser adicionado na “quantidade necessária para obter o efeito tecnológico desejado desde que não altere a identidade e a genuinidade do produto” (Brasil, 2011, p.1). Esse ponto foi abordado por um dos grupos na resposta da questão 2, sendo que os estudantes criticaram a própria legislação por essa indefinição – considerando, portanto, o emprego desses compostos como uma adulteração.

Sim, porque o ácido ascórbico é mais conhecido como vitamina C e pelas regras da ANVISA pode ser usado em “quantidade suficiente para obter o efeito” que é conservar a cor vermelha por mais tempo sempre nos processados. (Grupo J)

De acordo com o grupo, essa especificação pode tornar indiscriminado o uso desses aditivos, com o objetivo de melhorar – ou disfarçar – a aparência do alimento. Esse posicionamento está em consonância com Lutfi (1988), o qual discorre sobre como o uso desses compostos atribui ao alimento um forte caráter (apenas) de mercadoria, não como algo essencial para a nutrição dos seres vivos.

Os demais grupos afirmaram que o uso de aditivos em alimentos não pode ser considerado como adulteração, aproximando-se da definição adotada por Nunes (2015)² e das discussões realizadas em sala de aula para esclarecer a confusão das definições:

Em parte, porque quando adicionados em medida certa serve para o processamento de alimentos, porém quando ultrapassa a medida permitida gera efeitos colaterais como distúrbios gastrointestinais e cálculos renais. (Grupo B)

O posicionamento dos estudantes deste grupo pode indicar o início do processo de apropriação desses conceitos desenvolvidos em sala de aula. O grupo B se atentou para a importância de alguns aditivos, em quantidades determinadas, para o processamento de alimentos, considerando que o uso em excesso destes compostos – práticas de adulteração – pode prejudicar a saúde dos consumidores. Apesar deste indício de apropriação de conceitos de alguns grupos, entendemos que as ideias iniciais dos estudantes não são facilmente modificadas a partir apenas de algumas discussões em sala de aula, como pôde ser exemplificado pelo excerto do grupo I, transcrito acima.

A produção textual final

A atividade de encerramento da sequência didática consistiu em uma proposta de produção de textos, que envolveu alguns aspectos de todas as discussões e as leituras realizadas durante as aulas. Foram propostos 3 temas relacionados à adulteração de alimentos, motivados por uma tirinha a respeito do acontecimento:

² Segundo a autora, adulteração é uma prática que reduz a qualidade dos produtos pela adição antiética e ilegal de materiais ou compostos para disfarçar características indesejadas, aumentar o volume, entre outras finalidades



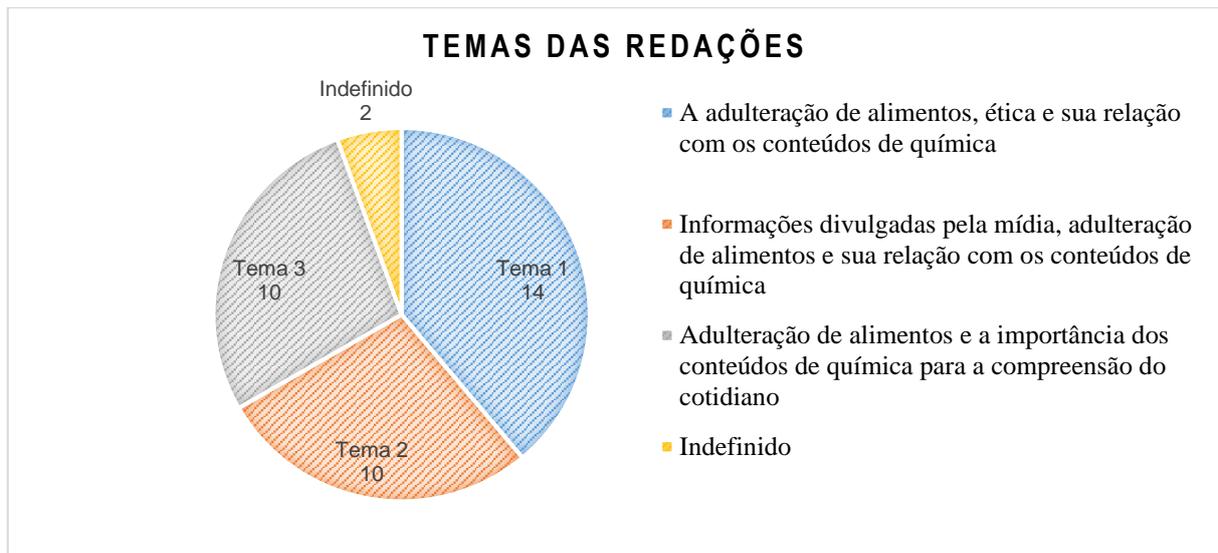
<https://www.facebook.com/tirasarmandinho/photos/a.488361671209144.113963.488356901209621/1486264048085563/?type=3&theater>. Acesso em 22 de Março de 2017

Figura 1 – Tirinha sobre a Operação Carne Fraca

Os temas foram:

1. **Adulteração de alimentos, ética e sua relação com os conteúdos de Química.**
2. **Informações divulgadas pela mídia, adulteração de alimentos e sua relação com os conteúdos de Química.**
3. **Adulteração de alimentos e a importância dos conteúdos de Química para a compreensão do cotidiano.**

O gráfico abaixo representa a divisão dos estudantes entre os temas propostos, por livre escolha destes:



(Fonte: desenvolvido pelos autores)

Figura 2 - Gráfico representativo das escolhas de temas pelos estudantes

Como dito anteriormente, a confusão dos estudantes quanto à classificação de qualquer prática de modificação do alimento como um processo de adulteração foi um dos aspectos mais presentes em nossas discussões. Em relação a isso, durante as interações discursivas em sala, em aulas anteriores à da produção textual, os estudantes criaram a expressão “adulteração permitida por lei”. Essa expressão não é condizente com a literatura, mas possui uma criticidade implícita que necessariamente deveria ser discutida.

Então podemos classificar como uma adulteração aprovada. A lei aprovou, deixou você adulterar. - Colocação verbal de uma estudante

A legislação estabelece limites máximos para o emprego de aditivos nos alimentos, sendo que se define como adulteração o uso desses compostos em quantidades superiores a eles. Tais limites têm o objetivo de evitar danos à saúde da população causados por um consumo em excesso desses aditivos. Entretanto, considerando os possíveis efeitos que podem resultar de uma ingestão desses compostos ao longo da vida da população em geral, alguns estudantes classificaram o uso de aditivos como adulteração, reconhecendo e utilizando de forma livre o caráter negativo do termo. Os estudantes também possivelmente se basearam na definição de *quantum satis* presente na legislação, que pode contribuir para o seu uso indiscriminado em alguns produtos.

Esses posicionamentos extremamente críticos estão em consonância com Lutfi (1988, p. 66): “Os aditivos químicos em alimentos não revelam seus efeitos a curto prazo. Devido às pequenas doses empregadas tornam o problema crônico, ou seja, o efeito surgirá depois de muito tempo, anos até”. Os estudantes criticaram de forma indireta a composição exagerada em aditivos químicos dos alimentos. O excerto da redação de Isadora exemplifica isso, com o uso teoricamente correto do termo “alteração”. Gostaríamos de esclarecer que todos os nomes utilizados nesse artigo são fictícios para proteger a identidade dos participantes da pesquisa.

Com esse excesso na alteração dos alimentos traz complicações e com isso coloca o risco a saúde das pessoas, só para dar bons lucros para os proprietários e deixar com uma aparência melhor para os consumidores adquirirem o produto. – Isadora (tema 3)

A estudante citou que tais alterações podem resultar em riscos para a saúde da população, se baseando em informações presentes nas reportagens trabalhadas na sequência. Já Giovana abordou a necessidade de conhecimento da população em relação aos alimentos que escolhe consumir, evidenciando o desenvolvimento da formação social da estudante quanto à atuação consciente em sociedade.

Como a maioria da população não sabe ou não conhece metade dos nomes dos componentes e ingredientes que estão rotulados no produto, come-o ou utiliza-o. É de suma importância que isso pare e que sejam informados e conscientizados do que estão consumindo, pois, sem saber, consomem em excesso, prejudicando sua saúde a cada dia. – Giovana (tema 1)

Conhecer apenas o nome dos componentes e dos ingredientes de um produto não é suficiente para a compra e atuação conscientes, em nossa opinião. Entretanto, acreditamos que o simples ato de verificar a composição do que consumimos é uma ação importante para a escolha de alimentos, visto que estes possuem relação direta ou indireta com a nossa saúde, como foi descrito pela estudante.

Um dos textos produzidos para o tema 1, envolvendo nuances de ética nas discussões, foi um poema denominado *Falsiane Industrial*, escrito por um dos estudantes.

Falsiane Industrial

*A base dos restos de carne
A estrutura de produtos químicos
Conservantes pra evitar um desastre
Corante pra ficar bonitinho
Aromatizantes pra ficar legal
Talvez um pouco de papelão aqui e ali
Opa! Faltou o sal*

Ainda tem carne aqui?

E as frutas?
Ainda são frutas mesmo?
Ou fruto de um agrotóxico
Talvez um conservante pra manter o jeito

Será que algo natural de verdade
Ainda chega a minha mesa?
Claro que sim! Um detalhe
As sacolas biodegradáveis da feira

O poema acima, em nossa interpretação, traz a crítica sobre a composição de produtos cárneos e dos alimentos em geral, por meio das afirmações de que estes possuem uma grande quantidade de aditivos alimentares ou de que são produzidos com o emprego de agrotóxicos. O estudante ainda criticou, de forma leve e irônica, o fato de que estes são utilizados para finalidades secundárias, no que diz respeito à função que o alimento tem de fornecer nutrientes e energia à população, o que pode ser visto pelo uso dos termos *pra ficar bonitinho*, *pra ficar legal*. A inteligente ironia foi encerrada com chave de ouro pelos últimos versos do poema: o estudante afirmou que o único produto *natural de verdade* que a população consome é a sacola biodegradável, pelos seus danos reduzidos ao meio ambiente em comparação com as outras sacolas.

O título *Falsiane Industrial* traz um neologismo muito utilizado nas redes sociais atualmente, o qual carrega o significado de indivíduo falso, que manipula seu modo de ser para atingir determinado objetivo. Com isso, foi abordada a falta de ética dos fabricantes, que vendem uma imagem positiva dos seus produtos pelo uso de compostos que melhoram – ou disfarçam – a sua aparência, compostos os quais podem causar danos à saúde da população. Mais uma vez, tal posicionamento está em concordância com os escritos de Lutfi (1988), referência importante para esse trabalho pela forma como aborda os temas aqui também tratados, e com os escritos de outras referências mais atuais, como Albuquerque et al. (2012), Bissacotti, Angst & Saccol (2015), Franco-Patrocínio et al. (2018), Souza et al. (2019), dentre outros.

A proposta de tema 2 permitiu discutir com maior foco a influência que a mídia exerce sobre a população, atendendo aos interesses de grandes grupos que a controlam/manipulam, em concordância com o que dizem Kellner e Share (2008). Um excerto exemplificativo dessa discussão encontra-se abaixo:

Sendo assim, [o governo corrupto] acaba por deter o controle da mídia para si mesmo. Isto só favorece para que informações consideradas importantes, acabam por não ser divulgadas ou adulteradas. E por conta da adulteração de informações relacionadas a alimentação que tais “escândalos” como o da carne fraca vem a ocorrer. Contudo, a química nos proporciona a possibilidade de saber a verdade, saber se o que estamos apoiando ou criticando é realmente plausível. – Eduardo (tema 2)

Eduardo comentou sobre a impossibilidade de se confiar em todas as informações divulgadas pela mídia, uma vez que esta não é uma entidade neutra. Ela possui seus próprios interesses de atingir um grande público e é controlada por determinados grupos, que usam recursos para manipulação deliberada de informações (Caldas, 2006; Kellner & Share, 2008). O estudante ainda escreveu que os conhecimentos de Química possibilitam o julgamento de informações a que temos acesso. De fato, isso pode contribuir para a avaliação de algumas informações, entretanto, não podemos desconsiderar que a Ciência não é neutra e não é detentora da verdade, pois é financiada por seres humanos que possuem seus interesses e finalidades. Esse aspecto está presente nos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio - PCNEM (Brasil/MEC, 1999), que discorrem que é

necessária a discussão de aspectos da natureza da Ciência durante as aulas de Ciências. Isso se justifica pelo fato de que há uma visão errônea de que a Ciência é capaz de fornecer a verdade absoluta, inquestionável e totalmente imparcial das dúvidas e questionamentos da população, e isso pode ser consequência da abordagem midiática:

(...) frequentemente, as informações veiculadas pelos meios de comunicação são superficiais, errôneas ou exageradamente técnicas. Dessa forma, as informações recebidas podem levar a uma compreensão unilateral da realidade e do papel do conhecimento químico no mundo contemporâneo. (PCNEM – Parte III, 1999, p. 30)

Em consonância com os PCNEM, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil/MEC, 2012) definem que a proposição curricular deve levar em conta:

I – as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura como eixo integrador entre os conhecimentos de distintas naturezas, contextualizando-os em sua dimensão histórica e em relação ao contexto social contemporâneo. (p. 4) [Sendo que] A ciência é conceituada como o conjunto de conhecimentos sistematizados, produzidos socialmente ao longo da história, na busca da compreensão e transformação da natureza e da sociedade. (p. 2)

O CBC (2007) também descreve esses aspectos como habilidades necessárias no âmbito da Educação em Ciências (Química). Nas habilidades gerais de “Contextualização sócio histórica” (p. 25), estão:

- Estabelecer relação entre conteúdos de aula e fatos de sua vida;
- Reconhecer e compreender a ciência e a tecnologia químicas como criação humana, portanto inseridas na história e na sociedade em diferentes épocas;
- Fazer o uso do conhecimento da Química nos cuidados com a saúde e segurança;
- Compreender e avaliar a ciência e a tecnologia química sob o ponto de vista ético para exercer a cidadania com responsabilidade, integridade e respeito;

A sequência possibilitou a discussão de tais aspectos, que caracterizam uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) do ensino (Santos & Mortimer, 2002). Esse movimento tem como característica o enfoque da abordagem de determinado conhecimento em conjunto com o contexto histórico, político e socioeconômico no qual este foi desenvolvido. Há um realce para o caráter humano da produção de conhecimentos, e discussões a respeito das consequências positivas e/ou negativas da Ciências e das tecnologias na sociedade. Alguns indícios da compreensão da natureza da Ciência foram encontrados nos excertos abaixo:

As empresas envolvidas na operação não tiveram nem um pouco de ética quanto à saúde das pessoas que compraram as carnes, eles só pensaram em uma maneira fácil de ganhar lucro. // A Química deveria ser usada para melhorar algumas coisas, mas diversas empresas usam da Química uma maneira de obter dinheiro, sem se preocupar nos resultados que podem acarretar para a população. – Heitor

Nem todos os indivíduos de uma sociedade têm conhecimento de que alguns alimentos possuem doses maiores do que o devido para os tornarem mais atrativos e conservados. Chega-se ao ponto por tal, de que o mesmo avanço científico que tanto traz benefícios pode se apresentar de uma maneira perigosa: a adulteração dos alimentos - Camila

Esses trechos evidenciam a consciência dos estudantes sobre as possíveis consequências positivas e negativas que o uso da Ciência pode resultar, já que esta é financiada por grupos de pessoas para atender a seus interesses ou necessidades da época. Sobre a importância dos conhecimentos de Química para o cotidiano, uma estudante discorreu:

[Em relação à adulteração:] Entendendo-a como o uso indiscriminado de substâncias químicas conservantes, aromatizantes ou até mesmo no que concerne ao sabor dos

alimentos, é possível perceber que torna-se necessário um conhecimento prévio de como a química e suas substâncias agem. – Camila (tema 3)

Os excertos transcritos apresentam indícios da contribuição da abordagem realizada para o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes em relação a vários aspectos que foram abordados durante as aulas. Discutiram-se questões da natureza da Ciência, da influência da mídia e sobre seu caráter não-neutro, das consequências do uso de aditivos alimentares e sobre a adulteração de alimentos. Embora tenhamos explorado os conceitos químicos presentes nas reportagens, para este trabalho optamos por enfatizar as nuances relacionadas à formação social dos estudantes. Uma análise mais ampla por ser encontrada em Kadooca (2017).

Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo geral investigar se a leitura mediada de reportagens e discussões em sala de aula poderiam contribuir para a formação social dos estudantes. As discussões propostas e realizadas propiciaram reflexões sobre o uso indiscriminado de aditivos alimentares, as consequências desse uso para a saúde da população, o papel e os reflexos da mídia, da ciência e da tecnologia na sociedade, a necessidade de se possuir criticidade ao ouvir e reproduzir informações e questões sobre a natureza da Ciência.

Por meio da análise feita, argumentamos que houve compreensão e apropriação do termo adulteração pelos estudantes, além do uso deste para criticar a atual composição dos alimentos. Alguns deles, no entanto, permaneceram com a concepção equivocada de que qualquer processo que altera um alimento o adultera, o que demonstra a força das concepções iniciais destes e a necessidade de retomar a discussão em outras oportunidades.

Referências bibliográficas

- Albuquerque, M. V., Santos, S. A., Cerqueira, N. T. V., & Silva, J. A. (2012). Educação Alimentar: Uma Proposta de Redução do Consumo de Aditivos Alimentares. *Química Nova na Escola*, vol. 34(2), p. 51-57. Acesso em 12 nov. 2019, http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/02-QS-33-11.pdf.
- Brasil. (2014). ANVISA, Portal. Aditivos Alimentares Organizada por categoria de alimentos – Categoria 8: Carnes e Produtos Cárneos. Acesso em 18 jun. 2017, <http://portal.anvisa.gov.br/aditivos-alimentares-organizada-por-categoria-de-alimentos>.
- Brasil. (2012). MEC. Conselho Nacional de Educação (CNE). Resolução n. 2, de 30 de janeiro de 2012. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília, DF.
- Brasil/MEC. (1999). PCNEM: *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC; SEMTEC.
- Brasil. (2011). Ministério da Saúde. ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 65, de 29 de novembro de 2011. Brasília, DF.
- Bissacotti, A. P., Angst, C. A., & Saccol, A. L. F. (2015). Implicações dos aditivos químicos na saúde do consumidor. *Disciplinarum Scientia*, vol. 16, n. 1, p. 43-59. Acesso em 12 nov. 2019, <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/1108/1050>.

- Caldas, G. (2006). Mídia, escola e leitura crítica do mundo. *Educação e Sociedade*, vol. 27, n. 94, p. 117-130. Acesso em 14 abr. 2017, <http://www.cedes.unicamp.br>.
- Costa, C., & Mendonça, R. (2017). Notícia: *Papelão e substância cancerígena ou exagero? O que se sabe – e o que é dúvida – na Operação Carne Fraca*.
- DPF. (2017). Notícia: *PF desarticula esquema criminoso envolvendo agentes públicos e empresários*. Curitiba/PR.
- Espinoza, A. (2010). *Ciências na escola: novas perspectivas para a formação dos alunos*. São Paulo: Ática.
- Franco-Patrocínio, S., Valadão, D. L., Meirelles, M. A., Freitas-Reis, I., & Lopes, J. G. S. (2018). A escola além dos muros: a importância da articulação de atividades em espaços não escolares para a ampliação do debate sobre aditivos alimentares. *Experiências em Ensino de Ciências*, vol. 13, n. 5, p. 276-290. Acesso em 12 nov. 2019, http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID539/v13_n5_a2018.pdf.
- Hergesel, J. P., & Silva, M. C. C. (2017). Carne Fraca via SBT: como a emissora narrou o início dessa operação? *Revista de Estudos Universitários*, v. 43, n. 1, p. 151 – 167. Acesso em 10 set. 2017, <http://periodicos.uniso.br/ojs/index.php/reu/article/view/3010/2721>.
- Hummel, F., Volcan, T. O. (2017). *Uma análise da cobertura jornalística do portal G1 na operação “Carne Fraca”*. In: Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul, 18ª edição, Caxias do Sul/RS. Anais eletrônicos... Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação: Intercom.
- Kadooca, L. N. (2017). *O uso do gênero textual reportagem como forma de contextualizar o processo de ensino e aprendizagem de Química na Educação Básica*. Trabalho de Conclusão de Curso - Licenciatura em Química. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
- Kellner, D.; & Share, J. (2008). Educação para a leitura crítica da mídia, democracia radical e a reconstrução da educação. *Educação e Sociedade*, vol. 29, n. 104, pág. 687-715. Acesso em 14 abr. 2017, <http://www.cedes.unicamp.br>.
- Lutfi, M. (1988). *Cotidiano e educação em química*. Ijuí: UNIJUÍ.
- Minas Gerais. (2007). Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais. *Conteúdos Básicos Comuns de Química (CBC-Química)*.
- Moraes, R., & Galiazzi, M. C. (2007). *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí.
- Nunes, K. M. (2015). *Utilização de espectroscopia no infravermelho médio, fusão de dados e métodos quimiométricos de classificação na análise de fraudes em carnes bovinas in natura*. 2015. Dissertação – Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
- Paula, H. F., & Lima, M. E. C. C. (2010). Formulação de questões e mediação da leitura. *Investigações em ensino de ciências*, Porto Alegre, v.15, n.3, p.429-461. Acesso em 7 set. 2017, <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/257/179>.
- Pezzo, M. R., & Pierson, A. H. C. (2014). Desvelando o espetáculo – formação para leitura crítica de mídia e ensino de ciências. *Interacções*, v. 10, n. 31, p. 149 – 170. Acesso em 06 abr. 2017, <http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/viewFile/6375/4944>.

Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 02, n. 2, p. 110-132. Acesso em 7 set. 2019, <http://www.scielo.br/pdf/epec/v2n2/1983-2117-epec-2-02-00110.pdf>.

Souza, B. A., Pias, K. K. S., Braz, N. G., & Bezerra, A. S. (2019). Aditivos Alimentares: Aspectos Tecnológicos e Impactos na Saúde Humana. *Revista Contexto & Saúde*, vol. 19, n. 36, p. 5-13. Acesso em 12 nov. 2019, revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoesaude/article/view/7736.

Anexo

Relação entre as funções orgânicas e os aditivos químicos em alimentos

Principais funções orgânicas

Principais aditivos

Hidrocarbonetos

Derivados Halogenados

Funções oxigenadas

Álcoois

Éteres, Aldeídos e Cetonas

Ácidos carboxílicos,
Anidridos de ácidos e
Haletos de ácidos

Ésteres

Fenóis

Funções nitrogenadas

Aminas, Amidas e Nitrilas

Sais de diazônio

Aminoácidos e proteínas

Carboidratos

Lipídios

Umectantes
Antiumectantes

Aromatizantes
Flavorizantes

Acidulantes

Conservantes

Antioxidantes

Corantes

Espessantes

Estabilizantes

(Fonte: LUTFI, 1988)

Esquema 2 – Relação entre as funções orgânicas e os aditivos alimentares