

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS BAGÉ
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

THAYS SOARES RITA

**ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE ESTUDO DE CASO NO ENSINO DE
QUÍMICA: CONTRIBUIÇÕES PARA UM ENSAIO TEÓRICO-PRÁTICO**

**Bagé
2015**

THAYS SOARES RITA

**ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE ESTUDO DE CASO NO ENSINO DE
QUÍMICA: CONTRIBUIÇÕES PARA UM ENSAIO TEÓRICO-PRÁTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II)
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Química da Universidade Federal do Pampa,
como requisito parcial para obtenção do Título
de Licenciada em Química.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Renata Hernandez
Lindemann

Co-orientadora: Prof.^a. MsC. Giulia D Avila
Vieira

**Bagé
2015**

**Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pela autora através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).**

T373e Rita, Thays Soares

Estado do conhecimento sobre Estudo de Caso no
Ensino de Química: contribuições para um ensaio
teórico-prático / Thays Soares Rita.

105 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) --
Universidade Federal do Pampa, QUÍMICA, 2015.

"Orientação: Renata Hernandez Lindemann".

1. Estudo de Caso. 2. Aditivos Químicos. 3.
Ensino de Química. 4. Estado do Conhecimento. 5.
Eventos de Ensino de Química. I. Título.

TERMO DE APROVAÇÃO**THAYS SOARES RITA****ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE ESTUDO DE CASO NO ENSINO DE
QUÍMICA: CONTRIBUIÇÕES PARA UM ENSAIO TEÓRICO-PRÁTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II)
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Química da Universidade Federal do Pampa,
como requisito parcial para obtenção do Título
de Licenciada em Química.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 11 de dezembro de 2015.
Banca examinadora:



Prof.^a Dr.^a Renata Hernandez Lindemann
Licenciatura Química – UNIPAMPA



Prof. Dr. Elenilson Freitas Alves
Licenciatura Química – UNIPAMPA



Prof.^a MsC. Marcia Von Fruhauf Firme
Licenciatura Química - UNIPAMPA

AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha vida, por ter me dado saúde e pelo amparo nos momentos mais difíceis, que com certeza serviram para meu aprendizado e evolução.

Aos meus pais Ieda e Luiz, a minha irmã Carla Fabiana, ao meu sobrinho Vítor Fabiano, aos meus avós Célia e Dalmiro que estiveram comigo nos momentos mais difíceis, mas também nos mais felizes e de grandes conquistas, dedicando amor, paciência, alegria, proteção, motivação e principalmente por não medirem esforços para eu conquistar esta formação no Ensino Superior.

A Prof.^a Dr.^a. Renata Hernandez Lindemann pela orientação e realização deste Trabalho de Conclusão de Curso, que muito me ensinou com dedicação, carinho e paciência, não deixando eu desanimar nos momentos difíceis.

Aos professores das componentes curriculares Estágios Supervisionados em Química Prof. Dr. Elenilson Freitas Alves, a Prof.^a MsC. Marcia Von Fruhauf Firme e a Prof.^a Dr.^a. Renata Hernandez Lindemann que tanto me ensinaram, dividindo experiências e contribuindo para a minha formação como professora de química.

Ao Andrei que compartilhou comigo momentos de aprendizado, estudo, trabalhos e pesquisas ao longo destes anos de graduação.

A Prof.^a Valéria de Souza Cruz e a Prof.^a. MsC. Giulia D Avila Vieira que foram as professoras de Química responsáveis pelas turmas que desenvolvi os Estágios Supervisionados, ao qual muito contribuíram para minha formação.

Aos meus amigos (as) por toda a amizade, carinho, paciência, e por estarem comigo nos momentos difíceis e de alegria.

Aos meus colegas e professores que também contribuíram para a minha formação docente.

RESUMO

De acordo com documentos oficiais da Educação Básica é importante usar estratégias de ensino diferenciadas na sala de aula de química, as quais possam contribuir para a participação ativa dos alunos. Uma das estratégias de ensino que tem sido sinalizada é a abordagem de Estudo de Caso. A pesquisa aqui apresentada é do tipo Estado do Conhecimento que consiste na análise de publicações sobre um determinado assunto a uma única fonte, no caso desta pesquisa adotou-se os eventos da área de Ensino de Química. Portanto, o objetivo deste trabalho é compreender como a abordagem Estudo de Caso está presente em pesquisas apresentadas em três eventos nacionais (Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, o Encontro Nacional de Ensino de Química) e um Regional (Encontro de Debates sobre o Ensino de Química) no período de 2006 a 2015. Dentre os resultados obtidos destaca-se que a abordagem Estudo de Caso tem sido ampliada ao longo dos últimos anos. Foi possível perceber com a pesquisa que esta abordagem permite ao aluno desenvolver habilidades, como a participação ativa, o pensamento crítico, a argumentação, a resolução de problemas da nossa sociedade e a tomada de decisão. Além disso, outro aspecto importante a destacar é que o Estudo de Caso tem sido utilizado para a abordagem de temas. Diante dos resultados obtidos, apresenta-se um exercício teórico-prático que explora a estratégia de ensino Estudo de Caso no Ensino Médio Técnico em Agroindústria utilizando-se a temática aditivos químicos.

Palavras-chave: Estudo de Caso, aditivos químicos, Ensino de Química, Estado do Conhecimento, eventos de Ensino de Química.

ABSTRACT

According to official documents of Basic Education is important to use different teaching strategies in the chemistry classroom, which can contribute to the active participation of students. One of the teaching strategies that have been signed is the approach Study Case. The research presented here is the type of Knowledge State consisting of the publications analysis on a particular subject to a single source, in the case of this research It took the events of Chemistry Teaching area. Therefore, the objective of this work is to understand how the case study approach is present in research presented in three national events (Annual Meeting of the Brazilian Chemical Society, the National Meeting of Research in Science Education, the National Meeting of Chemistry Teaching) and Regional (Debate Meeting on the Teaching of Chemistry) from 2006 to 2015. Among the results is emphasized that the case study approach has been expanded over the past few years. It was revealed through research that this approach allows students to develop skills such as active participation, critical thinking, reasoning, problem-solving of our society and decision making. Also, another important aspect to highlight is that the Case Study has been used to address issues. Based on these results, we present a theoretical and practical exercise that explores the teaching strategy Case Study in School Technician Agribusiness using the theme chemical additives.

Keywords: Case Study, chemical additives, Chemistry Teaching, Knowledge State, events of Chemistry Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Site</i> da Sociedade Brasileira de Química, seção Reuniões Anuais.....	28
Figura 2 – Seção trabalhos da 35ª RASBQ.....	29
Figura 3 – Atas das edições do ENPEC no <i>site</i> da ABRAPEC.....	31
Figura 4 – Consulta de trabalhos do IX ENPEC.....	32
Figura 5 – Consulta por todos os trabalhos e por palavras-chave do XV ENEQ.....	34
Figura 6 – Trabalhos do 34º EDEQ.....	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Identificação dos aspectos para elaboração de um “bom caso”.....	18
Quadro 2 – Aditivos alimentares, classe e definição.....	85
Quadro 3 – Exemplos de moléculas de aditivos químicos, com suas respectivas estruturas, nomenclaturas e classes.....	88
Quadro 4 – Esboço da sequência de ensino de química do ensaio teórico-prático.....	59
Quadro 5 – Guia para Análise e Solução de Caso adaptado.....	60
Quadro 6 – Embalagem da Indústria Refrigerantchê.....	62
Quadro 7 – Embalagem dos Embutidos do Pampa.....	66
Quadro 8 – Embalagens encontradas no Caso da pré-escola Sementinha do Saber.....	71
Quadro 9 – Embalagens da Indústria Popcorn Farroupilha.....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dispersão dos trabalhos nos eventos.....	39
Tabela 2 – Dispersão dos trabalhos ao longo das edições da RASBQ.....	40
Tabela 3 – Distribuição dos trabalhos por instituição das edições da RASBQ.....	41
Tabela 4 – Distribuição dos trabalhos por modalidade de ensino da RASBQ.....	42
Tabela 5 – Dispersão dos trabalhos ao longo das edições do ENPEC.....	43
Tabela 6 – Distribuição dos trabalhos por instituição das edições do ENPEC.....	43
Tabela 7 – Distribuição dos trabalhos por modalidade de ensino do evento do ENPEC.....	44
Tabela 8 – Dispersão dos trabalhos ao longo das edições do ENEQ.....	45
Tabela 9 – Distribuição dos trabalhos por instituição das edições do ENEQ.....	46
Tabela 10 – Distribuição dos trabalhos por modalidade de ensino do ENEQ.....	47
Tabela 11 – Dispersão dos trabalhos ao longo das edições do EDEQ.....	48
Tabela 12 – Distribuição dos trabalhos por instituição das edições do EDEQ.....	49
Tabela 13 – Distribuição dos trabalhos por modalidade de ensino do EDEQ.....	49
Tabela 14 – Distribuição dos trabalhos por modalidade de ensino dos eventos.....	50

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	Geral.....	15
2.2	Específicos.....	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.1	Estudo de Caso na sala de aula.....	16
3.2	Abordagem dos aditivos químicos no ensino de química.....	22
4	METODOLOGIA.....	26
4.1	Metodologia de coleta de dados.....	26
4.1.1	Os Eventos e a coleta de dados.....	26
4.1.1.1	RASBQ.....	26
4.1.1.2	ENPEC.....	29
4.1.1.3	ENEQ.....	32
4.1.1.4	EDEQ.....	35
4.2	Metodologia de Análise.....	37
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	39
5.1	O Estado do Conhecimento sobre a Abordagem do Estudo De Caso do Ensino de Química.....	39
5.1.1	RASBQ.....	40
5.1.2	ENPEC.....	43
5.1.3	ENEQ.....	45
5.1.4	EDEQ.....	47
5.2	Uma análise do Estudo de Caso nas aulas de química do Ensino Médio.....	51
6	A ABORDAGEM ESTUDO DE CASO SOBRE A QUÍMICA DOS ADITIVOS QUÍMICOS NA SALA DE AULA.....	57
6.1	Os Casos e suas pistas.....	61
6.1.1.1	O Caso da indústria Refrigerantchê.....	61
6.1.1.2	Pistas do Caso da Indústria Refrigerantchê.....	62
6.1.2.1	O Caso dos Embutidos do Pampa.....	65
6.1.2.2	Pistas do Caso dos Embutidos do Pampa.....	66
6.1.3.1	O Caso da pré-escola Sementinha do Saber.....	70
6.1.3.2	Pistas do Caso da pré-escola Sementinha do Saber.....	71

6.1.4.1	O Caso Popcorn Farroupilha.....	74
6.1.4.2	Pistas do Caso da Popcorn Farroupilha.....	75
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
	APÊNDICES.....	85

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Química no Brasil vem sofrendo consideráveis mudanças ao longo das últimas décadas, pois se percebe que as dificuldades de aprendizagens encontradas pelos alunos, muitas vezes estão relacionadas com a complexidade dos conteúdos de química e estratégias de ensino adotadas pelos professores. As aulas muitas vezes adotam como única metodologia de ensino o método tradicional, em que o aluno não é o sujeito ativo na sala de aula, é apenas o receptor de informações, sendo o professor o único transmissor do conhecimento (SCHNETZLER; ARAGÃO, 1995).

A proposta apresentada para o Ensino de Química nos PCN+ (BRASIL, 2002, p. 87) “se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. Ao contrário disso, pretende que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos”. Para isso, as Orientações Curriculares Nacionais (OCN) (BRASÍLIA, 2006, p. 118-119) sinalizam que o aprendizado de Química deve “possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas, através da contextualização, abordando temas sociais”.

Os educadores defendem que a Educação Básica deve ter uma formação cidadã, isto é, preparar o aluno ao compromisso com a sociedade, com temas sociocientíficos desenvolvidos em sala de aula (SANTOS, MORTIMER, 2009; SANTOS, SCHNETZLER, 1996). Para isso tem-se utilizado de diferentes estratégias de ensino das quais destacam-se a experimentação (FERREIRA, HARTWIG, OLIVEIRA, 2009; FRANCISCO JR., FERREIRA, HARTWIG, 2008; GIORDAN, 1999; GUIMARÃES, 2009), o lúdico (FILHO, FIORUCCI, BENEDETTI, CRAVEIRO 2009) e o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) (BARRO, FERREIRA, QUEIROZ, 2008; RAUPP, SERRANO, MARTINS, SOUZA, 2010; TAVARES, SOUZA, CORREIA, 2013). Uma estratégia de ensino que está sendo empregada por professores, principalmente na área da química, é o Estudo de Caso, que permite que os alunos desenvolvam habilidades como o pensamento crítico, argumentação, comunicação oral, além de permitir que o estudante tenha participação ativa na solução de um problema envolvendo um tema sociocientífico (FREITAS-REIS, FARIA, 2015; SÁ, FRANCISCO, QUEIROZ, 2007; SÁ, QUEIROZ, 2010).

O presente trabalho é resultado de uma pesquisa do tipo Estado do Conhecimento, em que escolheu-se três eventos nacionais e um regional a fim de selecionar publicações sobre a abordagem de Estudo de Caso nas aulas de Química. Esta abordagem de ensino foi escolhida devido à atenção que venho dando em relação às estratégias de ensino empregadas nas aulas de química, devido às experiências vivenciadas ao longo dos Estágios Supervisionados. Como futura professora, defendo que o Ensino de Química pode e deve ser trabalhado através da contextualização, para isso penso no emprego de temáticas na sala de aula, ao qual decidi aprofundar os aditivos químicos. Visto isso, busquei por trabalhos que sinalizassem o uso da temática aditivos químicos na sala de aula. Nesta busca encontrei o trabalho de Freitas-Reis e Faria (2015) que aborda esta temática em foco, e de encontro tem-se a utilização da estratégia de ensino Estudo de Caso, ao qual despertou-me o interesse em querer aprender como esta abordagem de ensino tem sido desenvolvida no Ensino de Química, especialmente nos eventos da área.

Diante da pesquisa realizada é proposto um ensaio teórico-prático para o Ensino Médio, direcionado em especial a formação Técnica em Agroindústria, no sentido de contribuir com a ampliação da estratégia de ensino Estudo de Caso no Ensino de Química, destacando como tema sociocientífico os aditivos químicos.

O trabalho está organizado da seguinte maneira: No item 2 apresentam-se os objetivos desta pesquisa. No item 3 discute-se o Referencial Teórico, explicitando a estratégia de ensino Estudo de Caso na sala de aula e a abordagem da temática aditivos químicos no Ensino de Química. Já no item 4 descreve-se a metodologia da coleta de dados e de análise dos eventos. No item 5 traz os resultados e discussões da pesquisa, aos quais são subdivididos em: 5.1 O Estado do Conhecimento sobre a Abordagem do Estudo De Caso no Ensino de Química; e 5.2 que trará uma análise do Estudo de Caso nas aulas de química do Ensino Médio.

Baseando-se que foi discutido sobre o Estudo de Caso, no item 6 apresenta-se um ensaio teórico-prático para abordagem da química dos aditivos na sala de aula, destacando os casos que foram criados com suas respectivas pistas. É importante sinalizar que este ensaio foi elaborado tomando como possibilidade a abordagem em um curso Técnico Subsequente de Agroindústria, porém ressalta-se que está pode ser aplicada a qualquer modalidade de ensino, exceto ao Ensino Fundamental, devido ao aprofundamento químico. Por fim, apresentam-se as considerações finais do trabalho no item 7.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Compreender como o Estudo de Caso tem sido promovido na área de Ensino de Química bem como apresentar uma possibilidade desta abordagem com a temática aditivos químicos.

2.2 Objetivos Específicos

Analisar trabalhos publicados nos eventos de Ensino de Química RASBQ, ENPEC, ENEQ e EDEQ com o foco na Estratégia de Ensino Estudo de Caso que compreendem o período de 2006 a 2015;

Contribuir para a ampliação do conhecimento sobre a abordagem do Estudo de Caso no ensino de química;

Realizar exercício teórico prático sobre a abordagem Estudo de Caso em química na formação Técnica em Agroindústria.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste item apresenta-se o aprofundamento teórico, a respeito da estratégia de ensino Estudo de Caso na sala de aula e a abordagem dos aditivos químicos no Ensino de Química. A escolha para a temática aditivos químicos no Ensino de Química se deu pelo fato do Estudo de Caso, que será discutido a seguir, apontar princípios importantes para uma abordagem que busca a participação ativa do aluno em sala de aula e sendo este um dos princípios, adotou-se uma temática para perceber em que medida ela pode articulada a estratégia de ensino Estudo de Caso contribuir para o desenvolvimento de argumentação, tomada de decisão, pensamento crítico.

3.1 Estudo de Caso na sala de aula

De acordo com as discussões apresentadas por Sá e Queiroz (2010) o método Estudo de Caso surgiu como estratégia de ensino no final dos anos 60 na Escola de Medicina da Universidade de *McMaster* em Ontário no Canadá, que com o tempo disseminou-se por diversas faculdades de medicina em países da América do Norte, Oceania e Europa. Esse método é uma variação do método Aprendizado Baseado em Problemas, também conhecido como *Problem Based Learning* (PBL).

O Estudo de Caso é um método que busca a participação ativa do aluno, ou seja, este é capaz de promover o próprio aprendizado, além de destacar suas habilidades, como comunicação oral e escrita, trabalho em grupo, aplicação de conceitos químicos na prática, pensamento crítico, argumentação, resolução de problemas, até a tomada de decisão. Além disso, o Estudo de Caso é constituído de narrativas reais ou fictícias, que envolvem o aluno num contexto próximo a sua realidade, em que este seja capaz de propor uma solução para uma dada situação problema, promovendo assim a articulação com os conteúdos específicos da área. As narrativas instigam os alunos a desenvolver o pensamento crítico, promovendo assim debates para a exposição das opiniões dos estudantes, sendo a argumentação um critério a ser explorado e analisado (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007). É por este motivo que o Estudo de Caso requer envolvimento dos estudantes ao longo do desenvolvimento da sequência de ensino. Para Sá, Francisco e Queiroz (2007, p. 731):

Na aplicação deste método o aluno é incentivado a se familiarizar com personagens e circunstâncias mencionados em um caso, de modo a compreender os fatos, valores e contextos nele presentes com o intuito de solucioná-lo.

É necessário que o aluno envolva-se com os personagens que estão passando por dificuldades, dilemas, a fim de compreender o contexto que estes estão inseridos para uma tomada de decisão. Os estudantes solucionam o problema quando conseguem “identificar o problema, procurar informações, analisar alternativas, levantar hipóteses, encontrar possíveis soluções, fazer o julgamento destas e, a partir disso, chegar a uma tomada de decisão”. (Sá; Queiroz apud Freitas-Reis e Faria, 2015, p.64). É importante sinalizar que para a produção dos casos, muitas vezes são utilizados artigos científicos e até mesmo filmes.

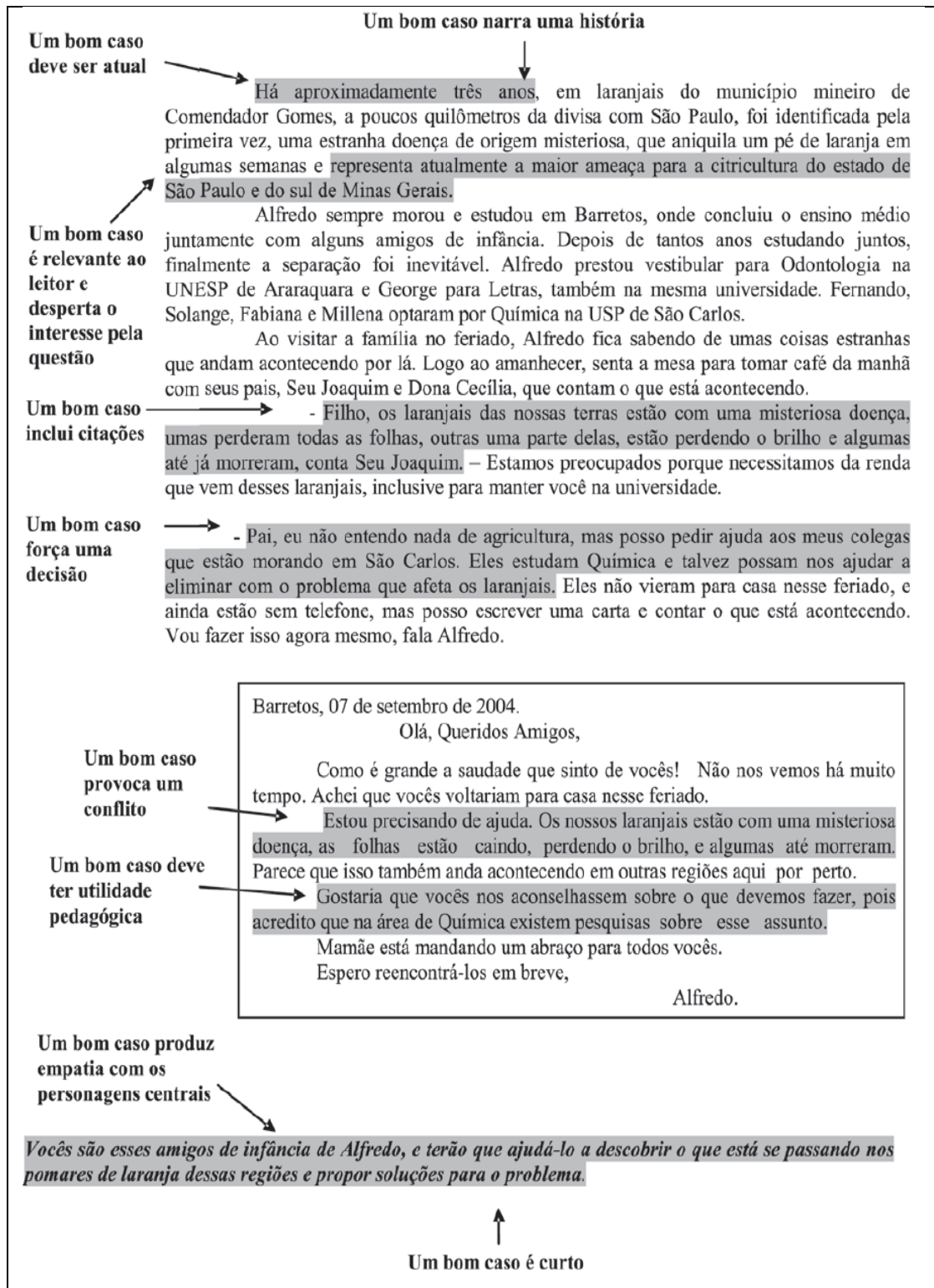
As autoras Freitas-Reis e Faria (2015) reforçam que o professor tem papel fundamental no Estudo de Caso, pois deve estar disposto a estudar e a pesquisar para construir um caso baseado na investigação e problematização que aborde temas sociais, e que se relacione com conteúdos específicos trabalhados em sala de aula. Necessita de uma maior disponibilidade de tempo para o desenvolvimento dessa atividade e explora ainda mais a sua criatividade. Além disso, esse tipo de estratégia envolve opiniões diversificadas durante os debates, para esses momentos o professor deve ser o mediador dessas situações, para que os alunos desenvolvam ainda mais a reflexão crítica.

Segundo Herreid apud Freitas-Reis e Faria (2015, p.64), o Estudo de Caso pode ser trabalhado em sala de aula de maneiras bem diferentes, tais como:

Formato expositivo, no qual o professor expõe o caso e traz a solução ao mesmo tempo; individual, em que o aluno trabalha sozinho resolvendo o caso; ou na forma de discussão, no qual o professor é quem controla a análise e questiona em diferentes graus a perspectiva do aluno sobre o caso, mas tendo sempre o cuidado de assegurar que este consiga concluir a partir da análise debatida. Pode ser feito ainda no formato de pequenos grupos, nos quais os alunos controlam a análise e cada integrante do grupo traz informações e opiniões distintas, propiciando o debate entre eles. Nesse tipo de aplicação, o professor tem o papel de mediador durante as discussões.

É importante destacar que a variante do método PBL no Brasil vem sendo cada vez mais difundida, tanto em cursos superiores, quanto no Ensino Médio, principalmente envolvendo a área das Ciências da Natureza (química, física e biologia). O Quadro 1 é um exemplo de caso que Sá e Queiroz (2007) trazem em sua obra, sinalizando alguns dos aspectos desejáveis para a construção de um “bom caso” segundo Herreid (1998).

Quadro 1 – Identificação dos aspectos para elaboração de um “bom caso”.



Fonte: Recomendações de Herreid sobre como se elaborar um “bom caso” (Sá; Francisco; Queiroz, 2007, p.733)

Como é possível observar no Quadro 1 um bom caso necessita narrar uma história; ser atual que mostre a importância do problema; deve ser relevante ao leitor e despertar o

interesse pela questão, ou seja, o caso deve envolver situações que o leitor compreenda e saiba enfrentar, motivando o estudante a querer estudar, além disso a narrativa deve parecer real, envolvendo um caso de suspense, drama; inclui citações, em que o leitor compreenda a situação problema, além de ganhar empatia para com os personagens; força a uma decisão, havendo seriedade e urgência em resolver o caso; que provoque um conflito, de uma maneira controversa; tendo utilidade pedagógica, tornando-se útil ao aluno e ao curso; deve produzir empatia com os personagens principais, ao qual atribui-se influência ao leitor para a tomada de decisão; o caso deve ser curto no sentido de não tornar-se cansativo, mas também que consiga introduzir seus fatos.

Os autores Sousa, Rocha e Garcia (2012) destacam em seu trabalho intitulado Estudo de Caso em Aulas de Química: Percepção dos Estudantes de Nível Médio sobre o Desenvolvimento de suas Habilidades, que muitas vezes os conteúdos estão desconectados entre si, o que leva a destacar a importância em abordar temáticas no ensino de química, a fim de promover a formação de cidadãos, visto que resulta na motivação e o desenvolvimento de atitudes e valores dos estudantes perante as questões que envolvem a sociedade. Segundo os autores, o método Estudo de Caso é uma variante do método Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) que possibilita aos estudantes o contato com problemas reais, destacando suas habilidades até a tomada de decisão. A Estratégia de Ensino foi conduzida por dois bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), e aplicada em uma escola pública localizada no município de Pelotas, em uma turma do 3º ano do Ensino Médio com 24 alunos. Os bolsistas ficaram encarregados de buscar referências para a elaboração de um caso e após intermediarem as discussões referentes à temática. A narrativa elaborada foi o caso das macieiras da serra, referente ao conteúdo de isomeria, que traz a história do agricultor da serra gaúcha, Moacir Frizzo, que está enfrentando problemas no cultivo de suas maçãs, com infestações de moscas nas folhas e nos frutos. Seu filho, estudante de química, pede ajuda a seus amigos, convidando-os a buscar uma solução para o problema da plantação de seu pai.

O caso das macieiras da serra permitiu que os alunos percebessem os cuidados que devemos ter em relação às questões ambientais, ou seja, os estudantes mostraram-se preocupados com os danos que os inseticidas podem trazer ao meio ambiente, destacando os impactos que implicam a sociedade. Além disso, os autores destacam que 50% dos alunos souberam argumentar a tomada de decisão devido à construção da aprendizagem e também foi possível analisar através da aplicação de um questionário baseado na Escala de Likert as habilidades dos alunos.

O artigo de Silva, Oliveira e Queiroz (2011) intitulado SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio destaca a importância do uso de abordagens de aspectos sociocientíficos por meio de estratégias de ensino que favoreçam a formação de valores e atitudes dos alunos para uma tomada de decisão, a fim de formar cidadãos. Este trabalho é resultado da aplicação do método Estudo de Caso em uma escola pública da cidade de São Carlos (SP) em uma turma do 2º ano do Ensino Médio, com abordagem temática a água e seu consumo pela sociedade, que possibilita ao aluno ter consciência em relação aos problemas de natureza sociocientífica. O método Estudo de Caso, segundo os autores é uma forma do aluno desenvolver argumentação, a comunicação oral, a capacidade de busca de informações, o trabalho em grupo, a reflexão crítica sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e a capacidade de tomada de decisões. Foi elaborada uma sequência de ensino para aplicação da abordagem Estudo de Caso, pelo qual o caso foi escrito por um dos autores do artigo e intitulado como Caso SOS Mogi-Guaçu: mortalidade de peixes no pesqueiro Recanto do Sentado. Os instrumentos avaliativos utilizados foram um questionário para verificar os conhecimentos prévios dos alunos quanto ao tema poluição das águas; entrega do relatório individual, pelo qual o aluno descreveria o processo de resolução do caso; apresentação oral da resolução do caso por cada grupo, ao qual participaram a professora da disciplina e a coordenadora pedagógica, a fim de questionarem com as soluções do caso; e aplicação de um questionário que os estudantes deveriam responder de acordo com a escala Likert. É possível perceber que o caso estimulou os estudantes a pesquisarem sobre o tema poluição das águas, ao qual foi possível discutir conteúdos científicos relacionados a temas sociais, visto que os impactos ambientais estão diretamente ligados aos problemas sociais. Os autores ainda ressaltam que situações problemas motivam os alunos e permitem instigar a sua curiosidade. Além disso, os autores sinalizam que os resultados deste trabalho satisfazem o desenvolvimento de habilidades do aluno com a proposta da abordagem Estudo de Caso como por exemplo, capacidade de comunicação oral, argumentação, tomada de decisão, solução de problemas e realização de trabalhos em grupo.

O artigo Aprendizagem Baseada em Casos Investigativos e a Formação de Professores: O Potencial de Uma Aula Prática de Volumetria para Promover o Ensino Interdisciplinar, da autoria de Pierini et al. (2015) destaca a importância de uma abordagem que contemple a interdisciplinaridade e a contextualização no Ensino Médio. Os autores sinalizam que o método Estudo de Caso é uma variante da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e que o aluno é capaz de direcionar a própria aprendizagem. Este projeto foi

desenvolvido no Centro Integrado de Educação Pública (CIEP) localizado no município do Rio de Janeiro, em que 14 professores da rede pública atuantes no Ensino de Ciências participaram de um curso. Nesse sentido, foi apresentada a proposta de um caso investigativo para promover a interdisciplinaridade (Determinação da Acidez de Refrigerantes – Para quê?), além da realização de uma prática referente ao conteúdo de volumetria para comparar a quantidade de ácido existente na Coca-Cola e em outros refrigerantes.

Os professores analisando os rótulos dos refrigerantes encontraram a diferença no tipo de ácido utilizado na composição de cada um desses, que pode levar a um caminho na abordagem do caso investigativo proposto. Além disso, os participantes da proposta estipularam um determinado tempo para a realização da atividade, incluindo as aulas, os experimentos no laboratório a fim de obter dados fundamentais para a resolução do caso. Os professores sinalizam que após a aplicação da proposta, os conteúdos específicos podem ser trabalhados de uma forma contextualizada em relação ao problema resolvido pelos estudantes.

Em síntese observa-se que o Estudo de Caso, vem se tornando uma importante metodologia de ensino aplicada nas salas de aula, em que tanto o aluno quanto o professor têm papel fundamental para o desenvolvimento dessa atividade. Além disso, a química é uma ciência que contribui muito para a contextualização, ou seja, aproxima o conteúdo específico a realidade que o aluno está inserido, favorecendo a formação de cidadãos críticos. Os estudantes conseguem por meio do Estudo de Caso chegar a uma tomada de decisão, tornando assim aluno mais seguro para se comunicar, argumentar perante a sociedade.

O Estudo de Caso é uma importante metodologia Ciência - Tecnologia – Sociedade (CTS), pois o aluno passa a desenvolver um pensamento mais crítico, permitindo “desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, de forma que o estudante possa construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para a tomada de decisão, frente a questões de ciência e tecnologia no contexto social” (SANTOS; MORTIMER apud FREITAS-REIS; FARIAS, 2015, p.64).

A perspectiva CTS começou a ser incorporada nos currículos de Ciências no Brasil a partir da década de 70, com o objetivo de promover a reflexão entre os problemas ambientais, diante da sociedade e o desenvolvimento de tecnologias, formando alunos cidadãos que sejam capazes de posicionar-se perante a sociedade com a tomada de decisão, além do desenvolvimento de habilidades.

De acordo com as discussões de Santos (2007), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio, as disciplinas de Química, Física, Biologia e Matemática recomendam do uso da contextualização por meio de temas sociais que envolvam

a ciência e a tecnologia, a fim do desenvolvimento de habilidades e conhecimentos dos alunos. Além da contextualização, os PCN destacam a importância da incorporação da interdisciplinaridade no ensino, mas ainda assim o ensino de ciências é trabalhado de forma fragmentada e descontextualizada. Percebe-se a grande dificuldade do aluno entender que a química pertence ao seu cotidiano e também a do professor em articular os fenômenos observados com as questões sociais, ou seja, que o aluno cidadão está inserido.

Para Santos (2007) a contextualização objetiva:

- 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano.

É necessário que a contextualização auxilie no processo de aprendizagem aos alunos de uma forma que promova o desenvolvimento de seus valores e habilidades envolvendo questões sociais, tecnológicas e dos próprios conceitos científicos trabalhados em sala de aula. A contextualização ainda tem o papel de fazer o aluno compreender a importância de relacionar os problemas cotidianos encontrados em sua vida com aquilo que é discutido na escola, promovendo assim uma maior motivação e facilidade de aprendizagem.

Em suma o Estudo de Caso busca sinalizar a importância de o estudante ser o sujeito ativo em sala de aula, ao qual ele seja capaz de conduzir a própria aprendizagem. O Estudo de Caso possibilita ao aluno desenvolvimento e reconhecimento de suas habilidades de comunicação, levando-o a argumentar suas ideias que levaram até a tomada de decisão para a resolução do caso. Estes casos possibilitam que o estudante assuma um posicionamento perante a sociedade, além de promover a articulação com conteúdos científicos.

O item 3.2 traz uma proposta de contextualização para trabalhar-se no Ensino de Química, em que os autores destacam o uso de temas químicos sociocientíficos, dando foco na abordagem dos aditivos químicos.

3.2 Abordagem dos aditivos químicos no Ensino de Química

A área de ensino de química tem discutido a importância da abordagem de temas sociais na sala de aula, para isso os autores Santos e Schnetzler (2010) têm sinalizado a abordagem de temas com enfoque de CTS. Nas discussões desses autores foram identificados 22 temas sociais, dentre eles destacam-se: Química Ambiental; Metais, metalurgia e

galvanoplastia; Química dos materiais sintéticos; Recursos energéticos; Alimentos e aditivos químicos dentre outros. Para Santos e Schnetzler (2010, p.112):

Os temas químicos sociocientíficos desempenham papel fundamental no ensino de química para formar o cidadão, pois propiciam a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do aluno além de permitirem o desenvolvimento das habilidades básicas relativas à cidadania, como a participação e a capacidade de decisão, pois trazem para a sala de aula discussões de aspectos sociais relevantes, que exigem dos alunos posicionamento crítico quanto a sua solução.

Os autores destacam a importância da contextualização de conteúdos químicos com o cotidiano do aluno para a formação de cidadãos. Que estes sejam capazes de um posicionamento crítico a respeito de questões sociais discutidas em sala de aula, tornando-os sujeitos ativos na sociedade.

Lutfi (1988) em seu livro, *Cotidiano e Educação em Química*, aborda uma proposta para o Ensino Médio, abrangendo o estudo de aditivos químicos nos alimentos. A atividade desenvolvida propõe uma reflexão sobre o sistema capitalista, a partir de atividades de ensino de química, pelas quais os alunos, ao estudarem os conceitos químicos e o panorama da sociedade, são levados a compreenderem os mecanismos de exploração mercadológica.

O primeiro objetivo foi trabalhar em sala de aula os aditivos químicos, relacionando com as funções de Química Orgânica, para que assim o ensino se tornasse mais atrativo e significativo aos alunos. Já que seria uma proposta interessante de estudar as funções e propriedades das substâncias presentes nos alimentos que os estudantes consumiam. Outro objetivo foi entender as relações econômicas e sociais da sociedade em que todos estão inseridos no sistema capitalista. O tema, aditivos químicos, aprofundado por Lutfi (1988) contribui para essa discussão já que muitas vezes ele é usado para a substituição da matéria-prima, baixando assim o preço da mercadoria, além da sua conservação.

A metodologia utilizada buscou a participação ativa dos estudantes, pois estes foram em busca de informações sobre os aditivos alimentares, para a posterior discussão em sala de aula, de uma maneira contextualizada, que permitiu o desenvolvimento da consciência cidadã. O trabalho permitiu, de acordo com Lutfi (1988, p.47): “a) uma visão materialista do alimento: como subsistência e como mercadoria; b) um aprendizado significativo de conteúdos químicos; c) uma posição crítica face a determinação social e econômica dos hábitos alimentares”.

A Educação Básica vem sofrendo consideráveis mudanças durante os anos (BRASIL, 2006; RIO GRANDE DO SUL, 2011), e passou a ter como principal objetivo a preparação de jovens para o exercício consciente da cidadania. A química é muitas vezes vista pelos alunos como a ciência em que é preciso a memorização de nomenclaturas e conceitos, o uso de simbologias e cálculos. Visando que a química faz parte do cotidiano, é necessário que esta ciência se relacione ao contexto do aluno e ao conteúdo específico, para promover a formação de um cidadão crítico. Para isso os educadores da área de química, buscam diferentes estratégias de ensino para viabilizar aprendizagens e aproximar às questões voltadas a cidadania (ALBUQUERQUE et al. 2012; FREITAS-REIS, FARIA, 2015; LUFTI, 1988; SANTOS, SCHNETZLER, 2010).

A abordagem temática Alimentos Embutidos foi explorada por Freitas-Reis e Faria (2015) valorizando como estratégia de ensino o Estudo de Casos na disciplina de química do Ensino Médio.

A EEEC busca promover a participação ativa dos alunos, levando estes a identificar o problema até a tomada de decisão para a resolução da situação problema.

O trabalho de Freitas-Reis e Faria (2015) foi aplicado em uma turma do 2º ano do ensino médio com 35 alunos na cidade de Juiz de Fora (MG) e contou com a participação da professora de química que construiu um caso envolvendo a temática social, alimentos embutidos, que se relaciona ao conteúdo de aditivos químicos. O trabalho com a temática social por meio de EEEC é sobre um “provador” de uma empresa familiar de curados e embutidos. Após 11 meses o trabalhador começou a sentir fortes dores nas costas e no abdômen. Diante dessa situação problema os alunos tiveram que investigar a causa do problema e indicar uma possível solução para a doença.

Esse Estudo de Caso permitiu retratar o consumo de embutidos, se aproximando da realidade dos alunos e também a importância do uso de aditivos químicos para a conservação de alimentos. Além disso, possibilitou explorar a questão do consumo em excesso que cause problemas graves à saúde. Os conteúdos relacionados a esse tema foram, a termoquímica e as funções orgânicas, principalmente hidrocarbonetos.

A aplicação desta proposta possibilitou segundo análise das autoras uma melhor percepção dos alunos ao consumo de alimentos que contenham aditivos químicos, que em grande excesso acarretam malefícios a saúde, porém acentuam suas características organolépticas e mantêm a sua conservação. As autoras argumentam a favor de um ensino em que o aluno tenha formação cidadã, ou seja, que diante de dilemas, o aluno seja capaz de uma tomada de decisão. O desenvolvimento da Estratégia de Ensino Estudo de Caso, com o tema

Alimentos Embutidos é uma realidade dos alunos e que permitiu explorar conteúdos químicos, promovendo assim uma melhor aprendizagem.

Neste contexto, Albuquerque et al. (2012) trazem uma proposta de redução do consumo de aditivos químicos presentes em alimentos. No trabalho destacam as categorias e funções destes aditivos, e a preocupação da sociedade com a saúde no consumo de alimentos industrializados. O desenvolvimento do trabalho se deu em um colégio na cidade de Arapiraca (AL) em turmas do ensino médio em 2009 e 2010. Essa pesquisa teve como propósito mostrar a importância da informação que a população deve ter sobre a ingestão exagerada de alimentos que contenham aditivos químicos.

Por meio da exposição do tema em sala de aula e da mostra de conhecimentos, foi possível a conscientização a respeito dos benefícios e malefícios no consumo dos produtos com aditivos, possibilitando a tentativa ou sua mudança nos hábitos alimentares.

Conforme Albuquerque et al. (2012, p. 51) “esses aditivos alimentares, indicados nos rótulos dos produtos, mas sem informação dos seus efeitos na saúde humana, não possibilitam ao consumidor mais preocupado com seu bem-estar, escolher alternativas mais saudáveis”. Os autores reforçam a importância de os alunos analisarem os rótulos de alimentos consumidos em casa, e que contenha em sua composição aditivos alimentares, tornando assim esta atividade uma alerta para o consumo de alimentos processados.

É possível perceber que as pesquisas apresentadas buscam promover um alerta ao consumo prolongado de alimentos que contenham em sua composição aditivos químicos. Também busca promover a reeducação alimentar nas escolas, ou seja, o consumo de alimentos saudáveis, principalmente no intervalo para o lanche. O que reforça a importância da abordagem dessas questões pelo ensino de química, ressaltando o uso de metodologias diversificadas, como a problematização e a investigação, para que assim mantenha ou desperte o interesse dos alunos em aprender conteúdos químicos que estão próximos a sua realidade. Outro aspecto identificado, nestes trabalhos, importante para a abordagem de temas sociais é a metodologia de Estudos de Caso, este é um assunto que será discutido no item a seguir.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem uma abordagem quantitativa para o mapeamento e dispersão das produções junto a alguns eventos da área de Ensino de Química e tem a finalidade de compreender o que a área de Ensino de Química tem produzido e discutido sobre a abordagem Estudo de Caso no ensino de química. Além disso, esta se configura como uma pesquisa do tipo Estado do Conhecimento que segundo Romanowski e Ens (2006, p.4) a definem como um “estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado”. Nesse sentido, a abordagem Estudo de Caso foi pesquisada apenas em eventos.

Para isso, foram selecionados trabalhos publicados em três eventos nacionais que reúnem pesquisadores da área de Ensino de Química: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ); Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ). Além dos eventos nacionais, ainda destaca-se a pesquisa realizada em um evento regional, o Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ). A pesquisa nesses eventos compreende um período de dez anos, a partir do ano de 2006 a 2015, visto que os eventos RASBQ e EDEQ ocorrem anualmente, já os eventos ENPEC e ENEQ são bianuais. A metodologia deste trabalho está subdividida em: metodologia de coleta de dados e metodologia de análise.

4.1 Metodologia de coleta de dados

No primeiro momento da pesquisa realizou-se a escolha dos eventos, optou-se pelos eventos nacionais RASBQ, ENPEC e ENEQ e o evento regional EDEQ. Partindo disso, selecionaram-se trabalhos desses quatro eventos referentes à abordagem Estudo de Caso. Realizada a organização das publicações de cada evento e edição, estas foram codificadas para facilitar a localização durante o desenvolvimento da pesquisa e será apresentada no item 4.2.

4.1.1 Os eventos e a coleta de dados

4.1.1.1 RASBQ

De acordo com o *site* oficial da Sociedade Brasileira de Química (www.s bq.org.br), a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química ocorre anualmente, geralmente na última

semana de maio, e a sua primeira edição realizou-se no ano de 1978. É considerado o maior evento de Química da América Latina, tendo a participação de cerca de 2500 pesquisadores, dentre estes incluem professores e estudantes, com apresentações de cerca de 2200 comunicações que estão distribuídas por áreas ou seções de química. Atualmente os trabalhos da RASBQ podem ser submetidos segundo referências da 38ª edição do ano de 2015, em 20 seções de química, que estão listadas a seguir: Química Ambiental (AMB), Química Analítica (ANA), Alimentos e Bebidas (BEA), Química Biológica (BIO), Catálise (CAT), Química de Superfícies e Colóides (COL), Ensino de Química (EDU), Eletroquímica e Eletroanalítica (ELE), Química Estrutural (EST), Físico-Química (FIS), Fotoquímica (FOT), História da Química (HIS), Química Inorgânica (INO), Química de Materiais (MAT), Química Medicinal (MED), Química Orgânica (ORG), Produtos Naturais (QPN), Química Tecnológica (TEC), Química Verde (QVE) e Química Teórica (TEO). Os participantes da RASBQ podem ser: Pesquisador (PQ), Prof. de ensino fundamental/médio (FM), Pós-graduando (PG), Estudante de graduação (IC) e Técnico de nível médio (TM).

Em 2016 a 39ª edição da RASBQ acontecerá em Goiânia (GO), sendo que as demais edições, conforme divulgado pelo *site* da SBQ ocorreu em: 1978 em São Paulo (SP); 1979 em Fortaleza (CE); 1980 no Rio de Janeiro (RJ); 1981 em Salvador (BA); 1982 em Campinas (SP); 1983 em Belém (PA); 1984 em São Paulo (SP); 1985 em Belo Horizonte (MG); 1986 em Curitiba (PR); 1987 em Brasília (DF); 1988 em São Paulo (SP); 1989 em Fortaleza (CE); 1990 em Caxambu (MG); 1991 em Caxambu (MG); 1992 em Caxambu (MG); 1993 em Caxambu (MG); 1994 em Caxambu (MG); 1995 em Caxambu (MG); 1996 em Poços de Caldas (MG); 1997 em Poços de Caldas (MG); 1998 em Poços de Caldas (MG); 1999 em Poços de Caldas (MG); 2000 em Poços de Caldas (MG); 2001 em Poços de Caldas (MG); 2002 em Poços de Caldas (MG); 2003 em Poços de Caldas (MG); 2004 em Salvador (BA); 2005 em Poços de Caldas (MG); 2006 em Águas de Lindóia (SP); 2007 em Águas de Lindóia (SP); 2008 em Águas de Lindóia (SP); 2009 em Fortaleza (CE); 2010 em Águas de Lindóia (SP); 2011 em Florianópolis (SC); 2012 em Águas de Lindóia (SP); 2013 em Águas de Lindóia (SP); 2014 em Natal (RN) e 2015 em Águas de Lindóia (SP).

Os trabalhos aceitos deste evento encontram-se disponíveis para acesso no site do evento na seção de Reuniões Anuais conforme indica a Figura 1.

Figura 1 – Site da Sociedade Brasileira de Química, seção Reuniões Anuais.

A SBQ realiza sua Reunião Anual, em geral, na última semana de maio. É o maior evento em Química da América Latina, onde participam cerca de 2500 pesquisadores, incluindo professores e estudantes, com apresentações de cerca de 2200 comunicações distribuídas por áreas de atuação nas divisões científicas.

39ª Reunião Anual
Sociedade Brasileira de Química

CRIAR E EMPREENDER

de 30 de maio a 2 de junho de 2016
 Centro de Convenções de Goiânia, GO

www.sbq.org.br | rasbq@sbq.org.br

Fonte: Site da Sociedade Brasileira de Química no ano de 2015.

Schnetzler (2002) destaca que a constituição da divisão de ensino na SBQ foi oficialmente criada em 1988, durante a 11ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Porém essa constituição foi resultante da divisão de ensino atuante na organização de Encontros Nacionais e Regionais de Ensino de Química desde 1980. Os primeiros indícios provêm da primeira RASBQ, em que ocorreu a primeira seção coordenada de trabalhos de pesquisa em Ensino de Química.

A seleção dos trabalhos da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) foi realizada no site deste evento e compreende o período de 2006 a 2015 na seção de Ensino de Química (EDU). Em cada uma das edições foram acessados os *CD-ROM* e a condução da pesquisa se deu acessando a seção de trabalhos. Após foi realizada a busca dos trabalhos na lista da seção EDU e na lista por palavras-chave conforme destaque na Figura 2 a seguir:

Figura 2 – Seção trabalhos da 35ª RASBQ.



Fonte: Consulta de trabalhos da 38ª RASBQ, 2015.

A pesquisa foi conduzida na seção EDU através do comando do teclado do computador Ctrl + F (localiza palavras), e por palavras-chave selecionou-se a letra “E” correspondente ao “Estudo de Caso” e seus plurais, para identificar quais trabalhos possuíam esse termo localizador nas suas palavras-chave.

4.1.1.2 ENPEC

De acordo com as informações do *site* a I edição do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) aconteceu em 1997 na cidade de Águas de Lindóia – SP, contando com a organização de Marco Antônio Moreira, Arden Zulbersztajn, Demétrio Delizoicov, José André Peres Angotti. O ENPEC é um evento bienal promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) desde a sua II edição e tem como objetivo reunir pesquisadores das áreas de Ensino de Química, Física, Biologia, Geociências, Ambiente, Saúde entre outras áreas afins, com a finalidade de promover discussões de trabalhos de pesquisa com temas de interesse aos educadores em ciências, incluindo professores-pesquisadores da Educação Básica e Superior, estudantes de graduação e pós-graduação, formadores de professores e pesquisadores. As atividades desenvolvidas no ENPEC geralmente são: conferências, mesas redondas, sessões de

apresentação de trabalhos orais (no formato de sessões de Comunicações Individuais e Comunicações Coordenadas), Debates e Encontros de Sociedades Científicas.

As edições do ENPEC ocorreram em: Águas de Lindóia – SP (1997), Valinhos – SP (1999), Atibaia – SP (2001), Bauru – SP (2003), Bauru – SP (2005), Florianópolis – SC (2007), Florianópolis – SC (2009), Campinas – SP (2011), Águas de Lindóia – SP (2013).

De acordo com o *site* da IX edição do evento os trabalhos podem ser submetidos de acordo com 15 seções a seguir: Ensino e aprendizagem de conceitos científicos; Formação de professores de Ciências; História, Filosofia e Sociologia da Ciência na Educação em Ciências; Educação em espaços não-formais e divulgação científica; Tecnologias da informação e comunicação na Educação em Ciências; Educação Ambiental e Educação em Ciências; Educação em Saúde e Educação em Ciências; Linguagens, discurso e Educação em ciências; Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS e CTSA e Educação de Ciências; Currículos e Educação em Ciências; Avaliação e Educação em Ciências; Diversidade, multiculturalismo e Educação em Ciências; Processos e materiais educativos na Educação em Ciências; Políticas educacionais e Educação em Ciências; Questões teóricas e metodológicas da pesquisa em Educação em Ciências.

A X edição do Encontro Nacional em Pesquisa no Ensino de Ciências (ENPEC) ocorreu de 24 a 27 de novembro de 2015 na cidade Águas de Lindóia (SP) e o tema foi “As Políticas educacionais e Educação em Ciências: impactos na pesquisa, no ensino e na formação profissional”.

Segundo informações do X ENPEC, nesta edição foram apresentados 10 momentos de Comunicações Individuais e Coordenadas, 5 momentos da programação para Mesas, sendo 4 Mesas Redondas, uma Mesa de Abertura e a Mesa de Encerramento. Além destes espaços o evento organizou atividade social, Encontros para que as comunidades científicas se reunissem e um espaço para Debates que contemplou discussões relacionadas à Base Curricular Nacional e as Diretrizes da Formação de professores da Educação Básica.

As atas das edições do ENPEC encontram-se disponíveis para consulta dos trabalhos no *site* da ABRAPEC (<http://www.abrapec.ufsc.br>) conforme a Figura 3 a seguir.

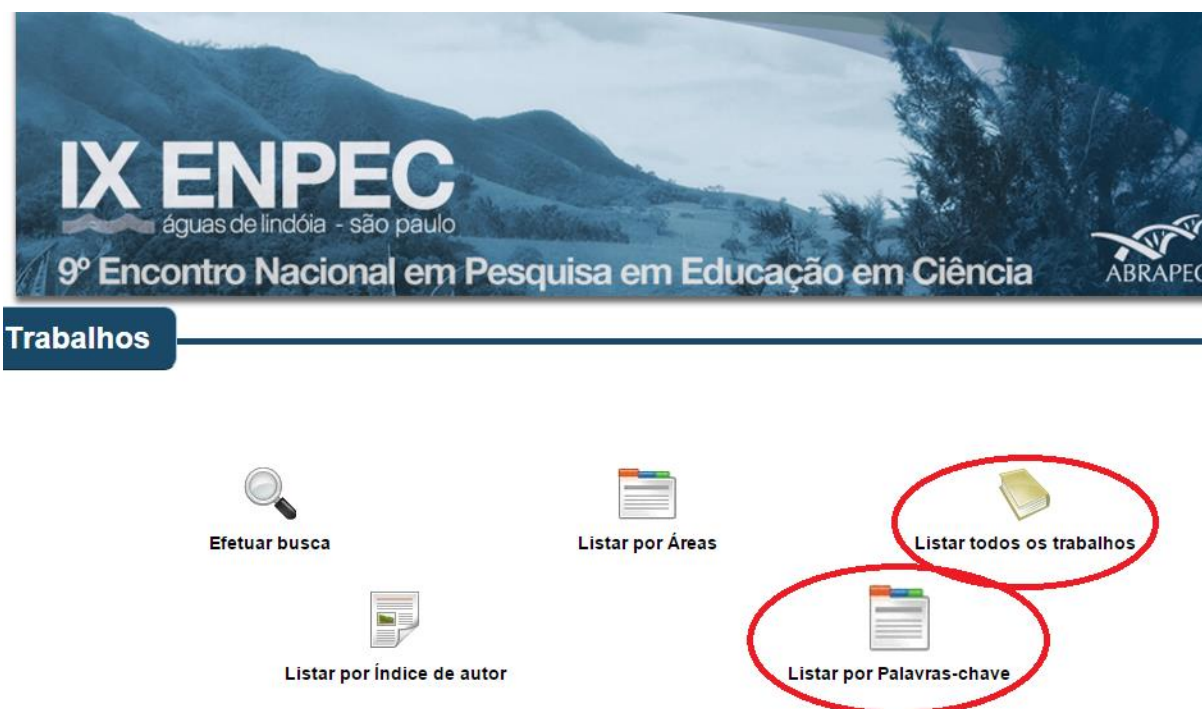
Figura 3 – Atas das edições do ENPEC no *site* da ABRAPEC.



Fonte: *Site* da ABRAPEC.

O procedimento metodológico de seleção dos trabalhos corresponde somente à área do Ensino de Química, bem como compreende os ENPEC de 2007, 2009, 2011, 2013, visto que os trabalhos da edição 2015 ainda não encontram-se disponíveis para acesso, devido o evento ter ocorrido entre os dias 24 e 27 de novembro de 2015. A busca pelos trabalhos da VI (2007) e VII (2009) edição do ENPEC foi através das seções apresentações orais e apresentações painéis, ao qual clicou-se em cada uma destas a fim de consultar os trabalho. Além disso, usou-se o comando do teclado do computador Ctrl + F (localiza palavras) para localizar as palavras-chave Estudo de Caso ou Estudos de Caso. Na VIII (2011) e IX edição (2013) do ENPEC o consultaram-se os trabalhos na seção todos os trabalhos e por palavras-chave de acordo os destaques da Figura 4.

Figura 4 – Consulta de trabalhos do IX ENPEC.



Fonte: Site do IX ENPEC.

Nessas duas edições todas as áreas foram consultadas, para a localização dos trabalhos usou-se o comando do teclado do computador Ctrl + F (localiza palavras). Na localização de trabalhos por palavras-chave selecionou-se a letra E correspondente ao Estudo de caso e seus plurais.

4.1.1.3 ENEQ

O Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) é o principal evento na área da educação em química realizado no Brasil e a sua I edição ocorreu em 1982, a partir da iniciativa bem sucedida dos encontros que ocorriam no Rio Grande do Sul, ou seja, o EDEQ. O I ENEQ ocorreu na Faculdade de educação da Unicamp, em que as coordenadoras do evento foram às professoras Roseli Pacheco Schnetzler e Maria Eunice Ribeiro Marcondes. O ENEQ realiza-se bianualmente e tem estimulado a área de pesquisa em Ensino de Química no Brasil e auxiliado para o seu fortalecimento. Além disso, desde 1982 o evento tem sido organizado pela Divisão de Ensino de Química da SBQ e até 1992 foi realizado em conjunto com a Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Destacam-se alguns dos objetivos do ENEQ a seguir:

- ✓ Congregar professores, pesquisadores, estudantes e outras pessoas interessadas na área de Educação Química;
- ✓ Socializar e discutir ideias e produções, na perspectiva da explicitação e reflexão crítica sobre atuais tendências, concepções e práticas, na área;
- ✓ Intensificar a interlocução de grupos de pesquisa e desenvolvimento atuantes em linhas temáticas da área da Educação Química.

De acordo com informações do *site* do XVI ENEQ foi devido ao desenvolvimento da área pesquisa no Ensino de Química que, em 1994, criou-se a Revista Química Nova na Escola, que se tornou o principal periódico de Ensino de Química do Brasil.

No *site* do XVII ENEQ, são apresentadas as linhas temáticas: Ensino e aprendizagem (EAP); Formação de Professores (FP); Materiais Didáticos (MD); Linguagem e Cognição (LC); Experimentação no Ensino (EX); História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFS); Educação em espaços não-formais e divulgação científica (EFD); Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC); Educação ambiental (EA); Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); Currículo e Avaliação (CA) e Inclusão e Políticas Educacionais (IPE). Além disso, os trabalhos podem estar em formato de comunicação oral (trabalho completo de 8 a 12 páginas) ou pôster (resumo com no máximo 1 página) e a categoria dos autores podem ser: Pesquisador (PQ), Prof. de Ensino Fundamental/Médio (FM), Pós-Graduando (PG), Graduando (IC), Técnico (TC).

Conforme informações do *site do XVII ENEQ*, as edições anteriores do evento ocorreram em: Campinas – SP (1982); Belo Horizonte – MG (1994), Campo Grande – MS (1996), Aracajú – SE (1998), Porto Alegre – RS (2000), Recife – PE (2002), Goiânia – GO (2004), Campinas – SP (2006), Curitiba – PR (2008), Brasília – DF (2010), Salvador – BA (2012), Ouro Preto – MG (2014) e em 2016 o evento será em Florianópolis – SC. No período de 1984 a 1992 o ENEQ foi realizado juntamente com as reuniões da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

Buscando informações em quais cidades ocorreram os ENEQs que compreendem o período de 1984 a 1992, visitou-se a seção das Reuniões Anuais do *site* da SBPC (www.sbpcnet.org.br).

As edições do ENEQ do período de 1984 a 1992 ocorreram em conjunto com a SBPC e foram em: São Paulo – SP (1984), Curitiba – PR (1986), São Paulo – SP (1988), Porto Alegre – RS (1990) e São Paulo – SP (1992).

Os trabalhos do XVII ENEQ encontram-se no formato PDF em um livro que possui 5528 páginas, em que a pesquisa foi realizada através do comando do teclado do computador Ctrl + F (localiza palavras) a fim da busca por palavra-chave Estudo de Caso.

A busca de trabalhos realizada no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) compreendeu os anos de 2006, 2008, 2010, 2012 e 2014. Visto isso, é importante sinalizar que os trabalhos do XIII (2006) Encontro não estão disponíveis para consulta. A consulta dos trabalhos nos anais XIV (2008) e XV (2010) ENEQ foi através da lista de todos os trabalhos e lista por palavra-chave, como mostra a Figura 5.

Figura 5 – Consulta por todos os trabalhos e por palavras-chave do XV ENEQ.

The image shows the website for the XV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), held from July 21 to 24, 2010, in Brasília, DF. The theme is "A formação do professor de Química e os desafios da sala de aula". The main navigation bar includes links for Home, Editorial, Comissão Científica, Comissão Organizadora, Programa, II Mostra de Materiais Didáticos de Química, Trabalhos, Minicursos, Palestras Conjuntas, Temas de Debate, and Download do CD-ROM completo. The central area is titled "Trabalhos" and features several icons and links: "Listar todos os Trabalhos" (highlighted with a red box), "Resumos (Painéis Impressos)", "Trabalhos Completos (Comunicações Orais)", "Listar por Área", "Listar por Autor", "Listar por Palavras-chave" (highlighted with a red box), and "Efetuar Busca". The left sidebar lists sponsors like Universidade de Brasília, Instituto de Química, PPGEC, and SBQ. The right sidebar lists sponsors like CAPES, Ministério da Saúde, FIOCRUZ, CNPq, and GAN.

Fonte: Site do XV ENEQ.

Para a busca das palavras-chave Estudo de Caso e seus plurais deste Encontro, usou-se novamente o comando do teclado do computador Ctrl + F (localiza palavras).

O procedimento no 16º ENEQ deu-se através da consulta em todas as seções desta edição. Após usou-se o comando do teclado do computador Ctrl + F (localiza palavras) para pesquisa das palavras-chave Estudo de Caso e seus plurais.

A última edição do ENEQ pesquisada foi o 17º, em que a busca se deu através do *e-book* disponível no *site* do evento (<http://www.eneq2014.ufop.br>). A busca realizada no *e-book* foi através do comando do teclado do computador Ctrl + F (localiza palavras) buscando as palavras-chave Estudo de Caso e Estudos de Caso.

4.1.1.4 EDEQ

Outro evento também foco desta investigação é o Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) que a sua primeira edição no Rio Grande do Sul foi organizada por Maurivan Güntzel Ramos no ano de 1980 no Instituto de Química da PUCRS, com o apoio da Secretaria Regional da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) que estava sendo criada. A seguir as instituições que foram sede de encontro: UFRGS - Porto Alegre (1981), UFSM - Santa Maria (1982), UPF - Passo Fundo (1983), FURG - Rio Grande (1984), UCS - Caxias do Sul (1985), UCPel - Pelotas (1986), UNIJUÍ - Ijuí (1987), UFSM - Santa Maria (1988), PUCRS - Porto Alegre (1989), UPF - Passo Fundo (1990), ULBRA - Canoas (1992), UFRGS - Porto Alegre (1993), ETL SVC - Novo Hamburgo (1994), FURG - Rio Grande (1995), UNISC - Santa Cruz do Sul (1996), UNIJUÍ - Ijuí (1997), UNICRUZ - Cruz Alta (1998), UFPel - Pelotas (1999), PUCRS - Porto Alegre (2000), UFSM - Santa Maria (2001), UNIVATES - Lajeado (2002), UPF - Passo Fundo (2003), UCS - Caxias do Sul (2004), UNIJUÍ - Ijuí (2005), UNISC - Santa Cruz do Sul (2006), URI - Erechim (2007), ULBRA - Canoas (2008), UNIFRA - Santa Maria (2009) e PUCRS (2010), FURG - Rio Grande (2011), UFRGS - Porto Alegre (2012), UNIJUÍ - Ijuí (2013), UNISC - Santa Cruz do Sul (2014) e Colégio Marista Rosário - Porto Alegre (2015).

Os modelos para submissão dos trabalhos segundo informações da 34ª edição do EDEQ são: *template* trabalho completo (de 5 a 8 páginas) e *template* trabalho resumo (no máximo 2 páginas). As categorias dos autores são: Pesquisador (PQ), Prof. de Ensino Fundamental/Médio (FM), Pós-Graduando (PG), Graduando (IC), Técnico (TC). As áreas temáticas do EDEQ são: Currículo e Avaliação (CA), Ensino e Aprendizagem (EAP), História e Filosofia da Ciência no Ensino (HC), Ensino em Espaços Não-Formais (EF), Experimentação no Ensino (EX), Formação de Professores (FP), Linguagem e Cognição (LC), Materiais Didáticos (MD), Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino (TIC), Ensino e Cultura (EC), Ensino e Inclusão (EI), Educação Ambiental (EA).

É importante destacar que no 35º EDEQ foi realizado em formato reduzido devido à urgência de sua realização e ao fato de não haver uma Instituição de Ensino Superior que assumisse a realização do evento. Definiu-se que em 2015, o EDEQ seria organizado por pessoas, e não por uma instituição, dessa forma o Colégio Marista Rosário sediou o a 35ª edição do EDEQ com a comissão de organizadores Prof. Me. Marcus Eduardo Maciel Ribeiro, Profª. Me. Jane Herber, Prof. Dr. Maurivan Güntzel Ramos, Prof. Dr. Attico Inacio Chassot, Profª. Drª. Rochele Loguércio e Profª. Mariele Rocha. Além disso, o modelo para

submissão dos trabalhos foi em formato *template* trabalho completo (de 6 a 8 páginas), dos quais 168 foram aceitos e esta edição contemplou apenas apresentação oral.

A seleção de trabalhos do Encontro de Debates sobre o Ensino de Química corresponde ao período de 2006 a 2015. Os anais de 2006 (26° EDEQ), 2007 (27° EDEQ) e 2009 (29° EDEQ) foram consultados os trabalhos um a um, disponíveis em *CD-ROM* e no ano de 2008 (28° EDEQ) foi consultado o livro de resumos. Para a pesquisa da 26ª a 29ª edição do evento buscou-se por palavras-chave Estudo de Caso e seus plurais através do comando do teclado do computador Ctrl + F (localiza palavras). No 30° EDEQ (2010) e o 35° EDEQ (2015) não há Anais do evento disponível para consulta, a fim de quantificar este trabalho pesquisou-se a lista de trabalhos aceitos no *site* do 30° EDEQ (<http://www.pucrs.br/eventos/edeq/?p=capa>) e no *site* do 35° EDEQ (http://media.wix.com/ugd/e69d85_0dd76f75cfac4e11ae141ed18eb3e47e.pdf), ao qual selecionou-se os que no título possuíam as palavras-chave Estudo de Caso e seus plurais.

Os trabalhos consultados do 31° e 32° EDEQ foram através de *e-book* ao qual aplicou-se a busca através do localiza palavras (comando do teclado do computador Ctrl + F), em Estudo de Caso e plurais.

Quanto às edições do 33° e 34° EDEQ, os trabalhos encontram-se disponíveis respectivamente nos *sites* de cada evento; o 33° EDEQ (<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/issue/current>), e no 34° EDEQ (<http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/edeq>). A localização dos trabalhos foi através do comando do teclado do computador Ctrl + F (localiza palavras) em busca de palavras-chave Estudo de Caso e seus plurais presentes nos títulos. A Figura 6 a seguir mostra é referente ao *site* do 34° EDEQ.

Figura 6 – Trabalhos do 34º EDEQ.



34º EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

ISSN 2318-8316



CAPA SOBRE ACESSO CADASTRO PESQUISA ATUAL ANTERIORES	OPEN JOURNAL SYSTEMS
Capa > 2014	Ajuda do sistema
<p data-bbox="263 660 861 694">Encontro de Debates sobre o Ensino de Química</p> <p data-bbox="263 728 1125 784">Ao longo das últimas três décadas, as temáticas de cada EDEQ foram articuladoras de debates que contribuem para a consolidação da área de educação em Química. Neste ano de 2014, no 34º EDEQ, os debates e apresentações de trabalho envolvem a temática "Inovação no Ensino de Química: metodologias, interdisciplinaridade e politécnica".</p> <p data-bbox="263 784 1029 806">A apresentação dos trabalhos aceitos está organizada por área temática envolvendo os resumos e trabalhos completos.</p> <p data-bbox="263 851 327 884">2014</p> <p data-bbox="263 896 359 929">Sumário</p> <p data-bbox="263 940 478 963">Ensino e Aprendizagem</p>	<p data-bbox="1189 649 1260 672">USUÁRIO</p> <p data-bbox="1189 672 1340 694">Login <input type="text"/></p> <p data-bbox="1189 694 1340 716">Senha <input type="password"/></p> <p data-bbox="1189 716 1324 739"><input type="checkbox"/> Lembrar usuário</p> <p data-bbox="1189 739 1252 761"><input type="button" value="Acesso"/></p> <p data-bbox="1189 784 1300 806">NOTIFICAÇÕES</p> <ul data-bbox="1204 806 1380 862" style="list-style-type: none"> Visualizar Assinar / Cancelar assinatura de notificações <p data-bbox="1189 884 1364 907">CONTEÚDO DOS ANAIS</p> <p data-bbox="1189 907 1324 929">Pesquisa <input type="text"/></p> <p data-bbox="1189 940 1332 963"><input type="button" value="Todos"/> ▼</p>

Fonte: Site da UNISC.

É importante sinalizar que dos quatro eventos pesquisados, os trabalhos localizados pelas palavras-chave Estudo de Caso e Estudos de Caso, nem sempre correspondiam à abordagem de Estudo de Caso. Por isso todos os trabalhos localizados foram lidos para verificar se correspondiam a finalidade da pesquisa, ou seja, se de fato o foco da produção era a abordagem ou discussão relacionada ao Estudo de Caso. Os trabalhos que não corresponderam a abordagem Estudo de Caso não foram selecionados para esta pesquisa.

4.2 Metodologia de análise

A análise das publicações dos eventos consiste em um estudo exploratório e sistemático dos trabalhos que foram selecionados por meio das palavras-chave Estudo de Caso e Estudos de Caso.

Realizada a seleção, os trabalhos selecionados nos eventos foram codificados para facilitar a localização dessas publicações durante a análise. Os códigos dos trabalhos referentes ao evento RASBQ são indicados pelas letras maiúsculas RA e o número de identificação do trabalho. A codificação dos trabalhos do ENPEC foi pelas letras maiúsculas EC seguidos pelo número de identificação do trabalho. Quanto à codificação dos trabalhos do ENEQ estes foram indicados pelas letras maiúsculas EN seguidas pelo número de

identificação do trabalho. Os trabalhos do EDEQ foram codificados com as letras maiúsculas ER seguidas pelo número de identificação do trabalho.

Este estudo permitiu realizar um levantamento de informações dos trabalhos para organização em Tabelas, ao qual foram categorizadas para análise como: dispersão dos trabalhos nos eventos do período de 2006 a 2015; distribuição dos trabalhos por instituição do evento; distribuição dos trabalhos por modalidade de ensino dos eventos. A apresentação dos dados seguida de sua análise é discutida no item 5.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 O Estado do Conhecimento sobre a abordagem do Estudo de Caso no Ensino de Química

A seguir apresenta-se a distribuição dos trabalhos nos quatro eventos no período de 2006 a 2015.

Tabela 1- Dispersão dos trabalhos nos eventos.

ANO	RASBQ	ENPEC	ENEQ	EDEQ	TOTAL
2006	-	-	**	-	-
2007	-	-	-	-	-
2008	RA1, RA2, RA3	-	-	-	03
2009	RA4, RA5	-	-	-	02
2010	RA6	-	EN1	ER1**, ER2**	04
2011	RA7, RA8, RA9, RA10, RA11	EC1, EC2, EC3	-	ER3	09
2012	RA12	-	EN2, EN3, EN4, EN5	ER4, ER5	07
2013	-	EC4, EC5, EC6	-	-	03
2014	RA13, RA14, RA15	-	EN6, EN7, EN8, EN9, EN10, EN11, EN12, EN13	ER6	12
2015	RA16, RA17	*	-	ER7**	03
TOTAL	17	06	13	07	43

*esta edição do evento ocorreu em novembro e os trabalhos não encontram-se disponíveis para análise **estes trabalhos encontram-se disponíveis para pesquisa somente por título.

Fonte: Autora, 2015.

A Tabela 1 apresenta-se a dispersão dos trabalhos nos quatro eventos investigados. Observa-se que compõem os trabalhos foco desta investigação 17 trabalhos na RASBQ, 06 trabalhos no ENPEC, 13 trabalhos no ENEQ e 07 trabalhos no EDEQ. Observa-se que a abordagem de trabalhos sobre a estratégia de ensino Estudo de Caso compreende 43 trabalhos. Observa-se que a RASBQ e o ENEQ são os eventos com maior número de publicações de trabalhos, porém é importante incluir que o ENPEC embora tenha 06 trabalhos, é um evento que reúne pesquisadores das ciências da natureza como física, química e biologia. Com relação ao ano com maior contribuição de trabalhos sobre essa temática

destaca-se 2014, ao qual atribuímos como hipótese este número ampliado de trabalhos as produções do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) uma política pública de formação docente fomentada pelo Ministério da Educação (MEC). Segundo o *site* do Portal do MEC, o objetivo do PIBID é promover o vínculo entre os futuros professores que ainda encontram-se em graduação as salas de aula da Educação Básica da rede pública, atribuindo articulação entre os cursos de licenciaturas, a escola e os sistemas estaduais e municipais de ensino. Além disso, atribui-se o uso da abordagem de Estudo de Caso devido à implementação de novas práticas pedagógicas nas aulas de química que o PIBID tem contribuído (SOUSA; ROCHA; GARCIA, 2012).

A seguir apresentam-se os dados coletados para análise de cada evento.

5.1.1 RASBQ

A seguir serão apresentadas as publicações que a RASBQ contribuiu com a abordagem Estudo de Caso no Ensino de Química.

Tabela 2 – Dispersão dos trabalhos ao longo das edições da RASBQ.

Edição (ano)	Nº total de trabalhos na Divisão de Ensino	Nº total de trabalhos localizados	%
29 ^a (2006)	130	-	-
30 ^a (2007)	164	-	-
31 ^a (2008)	137	03	2,19%
32 ^a (2009)	173	02	1,16%
33 ^a (2010)	183	01	0,55%
34 ^a (2011)	432	05	1,16%
35 ^a (2012)	150	01	0,67%
36 ^a (2013)	158	-	-
37 ^a (2014)	161	03	1,86%
38 ^a (2015)	108	02	1,85%
TOTAL	1796	17	0,95%

Fonte: Autora, 2015.

Ao longo das 10 edições das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química obteve-se um total de 1796 trabalhos publicados junto à divisão de Ensino de Química e com abordagem do Estudo de Caso identificaram-se 17 trabalhos que corresponde a 0,95% do total de trabalhos publicados por esta divisão de ensino. É importante sinalizar que a 34^a edição da

RASBQ ocorreu em Florianópolis-SC, nesta edição teve-se o maior número de trabalhos publicados ao longo do período de 2006 a 2015. Porém nesta edição teve-se 05 trabalhos com a abordagem Estudo de Caso que corresponde a 1,16%. Entretanto, ressalta-se que a 31ª edição embora tenha 3 trabalhos com a abordagem Estudo de Caso, apresentou percentual de 2,19 %, o maior dentre as edições estudadas, uma vez que neste ano teve-se o total de 137 publicações.

A Tabela 3 a seguir é referente à instituição de ensino do primeiro autor do trabalho

Tabela 3 – Distribuição dos trabalhos por instituição das edições da RASBQ.

Instituição/ Edição	29^a	30^a	31^a	32^a	33^a	34^a	35^a	36^a	37^a	38^a	T O T A L
UFV ¹	-	-	-	-	-	RA9	-	-	-	-	01
UNIFAL ²	-	-	-	-	-	-	RA12	-	-	-	01
UNIFEI ³	-	-	-	-	-	-	-	-	RA14	-	01
UFLA ⁴	-	-	-	-	-	RA8	-	-	-	-	01
UFSCar ⁵	-	-	RA2 RA3	-	-	-	-	-	-	-	02
USP ⁶	-	-	RA1	RA4 RA5	RA6	RA11	-	-	-	-	05
UEL ⁷	-	-	-	-	-	RA7	-	-	-	-	01
UFSM ⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	RA13	RA1 6	02
UCB ⁹	-	-	-	-	-	RA10	-	-	-	-	01
IFBA ¹⁰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RA1 7	01
IFSP ¹¹	-	-	-	-	-	-	-	-	RA15	-	01
TOTAL	-	-	03	02	01	05	01	-	03	02	17

1. Universidade Federal de Viçosa; 2. Universidade Federal de Alfenas; 3. Universidade Federal de Itajubá; 4. Universidade Federal de Lavras; 5. Universidade Federal de São Carlos; 6. Universidade Federal de São Paulo; 7. Universidade Estadual de Londrina; 8. Universidade Federal de Santa Maria; 9. Universidade Católica de Brasília; 10. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia; 11. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano.

Fonte: Autora, 2015.

A dispersão dos trabalhos da RASBQ de acordo com a Tabela 3 indica que a região Sudeste é a que mais contribuiu com publicações, totalizando 11 trabalhos, sendo estas USP, UFSCAR, UNIFEI, UNIFAL e UFV. As instituições de ensino da região Sul do país contribuem com 03 trabalhos, sendo estes da UFSM e UEL. A região Centro Oeste traz apenas 01 trabalho publicado pela UCB. Já a região Nordeste contribuiu com 02 trabalhos,

sendo estes de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Percebe-se nesta tabela a incipiência de trabalhos com o uso da abordagem Estudo de Caso na região Norte do país. Além disso, destaca-se que a instituição cuja quantidade de trabalhos é mais expressiva é da região Sudeste a USP com 05 trabalhos publicados.

A Tabela 4 destaca a dispersão das publicações da RASBQ por modalidade de ensino.

Tabela 4 – Distribuição dos trabalhos por modalidade de ensino da RASBQ.

Edição/ Modalidade	Ensino Fundamental	Ensino Médio Regular	Ensino Médio Integrado	Ensino Superior	TOTAL
29^a	-	-	-	-	-
30^a	-	-	-	-	-
31^a	-	-	-	RA1, RA2, RA3	03
32^a	-	-	-	RA4, RA5	02
33^a	-	-	-	RA6	01
34^a	-	RA7, RA8	-	RA9, RA10, RA11	05
35^a	-	RA12	-	-	01
36^a	-	-	-	-	-
37^a	RA14	RA13, RA15	-	-	03
38^a	-	RA16	RA17	-	02
TOTAL	01	06	01	09	17

Fonte: Autora, 2015.

Na Tabela 4 a maior contribuição de trabalhos publicados é referente à modalidade de Ensino Superior, totalizando 09 trabalhos que vem explorando a estratégia de ensino foco desta pesquisa, em algumas das componentes curriculares dos cursos de Química. Os trabalhos por modalidade de ensino que merecem também um destaque são os do Ensino Médio Regular, 06 publicações, que se deve principalmente as produções realizadas por licenciandos que estavam cursando a componente curricular Estágio Supervisionado e também aos bolsistas do PIBID que muito utilizam estratégias de ensino diferenciadas.

Em síntese é possível perceber que as RASBQ vêm ampliando suas publicações com a utilização da abordagem Estudo de Caso, dando sua maior contribuição no ano de 2014. Além disso, a região que tem maior disseminação de trabalhos com a discussão dessa abordagem é a região Sudeste, ao qual a instituição de ensino que mais destaca-se com

publicações de trabalhos é a Universidade de São Paulo, com incipiência de trabalhos na região Norte do país. Quanto às modalidades de ensino que mais sinalizam o uso desta estratégia em pesquisa, são o Ensino Superior e o Ensino Regular Médio, ao qual atribui-se principalmente à política pública PIBID e aos Estágios Supervisionados.

5.1.2 ENPEC

No ENPEC foram localizadas contribuições que são apresentadas a seguir.

Tabela 5 – Dispersão dos trabalhos ao longo das edições do ENPEC.

Edição (ano)	Nº total de trabalhos no evento	Nº total de trabalhos localizados	%
VI (2007)	669	-	-
VII (2009)	723	-	-
VIII (2011)	1235	03	0,24%
IX (2013)	1019	03	0,29%
TOTAL	3646	06	0,16%

*a X edição ocorreu em novembro e os trabalhos ainda não encontram-se disponíveis para consulta.
Fonte: Autora, 2015.

A Tabela acima mostra que de 3646 trabalhos publicados no ENPEC nas edições de 2007, 2009, 2011, 2013, obteve-se uma contribuição de 06 trabalhos, gerando um percentual de 0,16%. Nesse sentido é importante destacar que foram encontrados outros trabalhos que utilizam dessa estratégia de ensino, porém na disciplina de biologia, evidenciando que o Estudo de Caso está sendo empregado no Ensino de Ciências.

A Tabela a seguir destaca a distribuição de trabalhos do ENPEC por instituição.

Tabela 6 – Distribuição dos trabalhos por instituição das edições do ENPEC.

Instituição/ Edição	6^a	7^a	8^a	9^a	10^a	TOTAL
UENF ¹	-	-	EC1	-	-	01
UFV ²	-	-	EC2 EC3	-	-	02
UFU ³	-	-	-	EC4	-	01
UFJF ⁴	-	-	-	EC5	-	01
USP ⁵	-	-	-	EC6	-	01
TOTAL	-	-	03	03	-	06

1. Universidade Estadual do Norte Fluminense; 2. Universidade Federal de Viçosa; 3. Universidade Federal de Uberlândia; 4. Universidade Federal de Juiz de Fora; 5. Universidade de São Paulo. Fonte: Autora, 2015.

É possível perceber na Tabela 6 que as instituições de ensino que contribuíram com a estratégia de ensino desta pesquisa em trabalhos publicados no ENPEC pertencem à região Sudeste, tendo a instituição UFV 02 publicações. Isso parece estar indicando que não está ocorrendo à disseminação de pesquisas a respeito dessa estratégia de ensino na área de Ensino de Química nas demais regiões brasileiras. A Tabela a seguir destaca quais modalidades de ensino as instituições do Sudeste brasileiro estão utilizando a abordagem Estudo de Caso.

Tabela 7 – Distribuição dos trabalhos por modalidade de ensino do ENPEC.

Edição/ Modalidade	Ensino Fundamental	Ensino Médio Regular	EJA Ensino Médio	Ensino Médio Integrado	Ensino Superior	TOTAL
VI	-	-	-	-	-	-
VII	-	-	-	-	-	-
VIII	-	-	EC1	-	EC2, EC3	03
IX	-	-	-	-	EC4, EC5*, EC6	03
TOTAL	-	-	01	-	05	06

* percepção de professores da Educação Básica.

Fonte: Autora, 2015.

A modalidade de ensino que destaca-se como a que mais contribuiu com publicações no Ensino de Química é o Ensino Superior com 05 trabalhos. É possível perceber que o ENPEC diferentemente da RASBQ, não teve trabalhos publicados na modalidade de Ensino Médio Regular, porém neste evento destaca-se a um trabalho na modalidade de EJA Ensino Médio, ao qual se integra o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia.

Sintetizando, o ENPEC sendo um evento bianual que reúne pesquisadores das áreas de Ensino de Química, Física, Biologia, entre outras, vem contribuindo com trabalhos utilizando da abordagem Estudo de Caso no Ensino de Química, na VIII e IX edições. Porém é relevante enfatizar, que durante a pesquisa identificou-se trabalhos publicados na disciplina de Biologia, com o uso da estratégia em foco. Também se percebe pela Tabela 5, Tabela 6 e Tabela 7 que a região Sudeste foi a única a colaborar com trabalhos no Ensino de Química, sendo estas classificadas como modalidade de Ensino Superior e EJA Ensino Médio.

5.1.3 ENEQ

A seguir serão apresentados os resultados obtidos pela palavra-chave Estudo de Caso dos trabalhos do maior evento nacional.

Tabela 8 – Dispersão dos trabalhos ao longo das edições do ENEQ.

Edição (ano)	Nº total de trabalhos no evento	Nº total de trabalhos localizados	%
XIII (2006)	*	*	*
XIV (2008)	462	-	-
XV (2010)	800**	01	0,12%
XVI (2012)	889	04	0,45%
XVII (2014)	1400**	08	0,57%
TOTAL	3551	13	0,37%

*esta edição do evento não tem trabalhos disponíveis para consulta; **informação obtida nos anais do XVI ENEQ; ***informação obtida nos anais do XVII.

Fonte: Autora, 2015.

Analisando a Tabela 8, percebe-se que a abordagem Estudo de Caso presente nas publicações do ENEQ tem crescido ao longo das edições. Salienta-se que na XVII edição deste evento houve uma demanda maior no número de trabalhos apresentados em comparação as outras edições, alcançando aproximadamente 1400 publicações, sendo estas, 08 com foco na estratégia de ensino desta pesquisa, resultando no percentual 0,57%. Espera-se que no ano de 2016, o XVIII ENEQ apresente quantidade crescente de trabalhos com a utilização da abordagem Estudo de Caso em comparação a XVII edição. A Tabela a seguir identifica as instituições de ensino das publicações do ENEQ no período pesquisado.

Tabela 9 – Distribuição dos trabalhos por instituição das edições do ENEQ.

Instituição/ Edição	13^a	14^a	15^a	16^a	17^a	TOTAL
UEPG ¹	-	-	-	-	EN9	01
UNISC ²	-	-	EN1	EN5	-	02
UnB ³	-	-	-	-	EN10	01
UFMS ⁴	-	-	-	-	EN13	01
UFJF ⁵	-	-	-	-	EN7	01
UFOP ⁶	-	-	-	-	EN11	01
UFU ⁷	-	-	-	-	EN6	01
UFV ⁸	-	-	-	EN2, EN4	-	02
UFRJ ⁹	-	-	-	-	EN12	01
UFRPE ¹⁰	-	-	-	-	EN8	01
TOTAL	-	-	01	03	08	13

*o trabalho EN3 não disponibiliza a instituição. 1. Universidade Estadual de Ponta Grossa; 2. Universidade de Santa Cruz do Sul; 3. Universidade de Brasília; 4. Universidade Federal de Mato Grosso; 5. Universidade Federal de Juiz de Fora; 6. Universidade Federal de Ouro Preto; 7. Universidade Federal de Uberlândia; 8. Universidade Federal de Viçosa; 9. Universidade Federal do Rio de Janeiro; 10. Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Fonte: Autora, 2015.

A dispersão dos trabalhos por instituições conforme a Tabela 9 identifica que assim como a RASBQ e o ENPEC, o ENEQ contempla publicações sobre a abordagem Estudo de Caso provenientes da região Sudeste. Desta região, destacam-se as seguintes instituições de ensino: UFJF, UFOP, UFU, UFV e UFRJ, ao qual colaboram com a concentração de 06 trabalhos com a abordagem em pesquisa. As instituições UEPG e UNISC localizadas na região Sul do país, contribuem com 03 publicações. Já as instituições localizadas no centro-oeste, UnB e UFMS disseminam 02 trabalhos. A UFRPE é a única instituição de ensino do Nordeste que colaborou com a abordagem de ensino Estudo de Caso. É perceptível que na região Norte do Brasil não há dispersão da estratégia de ensino no contexto da sala de aula.

A seguir encontram-se as modalidades de ensino que os trabalhos do ENEQ estão dispersos.

Tabela 10 – Distribuição dos trabalhos por modalidade de ensino do ENEQ.

Edição/ Modalidade	Ensino Fundamental	Ensino Médio Regular	EJA Ensino Médio	Ensino Médio Integrado	Ensino Superior	TOTAL
14^a	-	-	-	-	-	-
15^a	-	-	-	-	EN1	01
16^a	-	EN4	-	-	EN2, EN3, EN5	04
17^a	-	EN7, EN8, EN9, EN11	-	-	EN6, EN10*, EN12, EN13	09
TOTAL	-	05	-	-	08	13

*trabalho desenvolvido por estudantes da Licenciatura com alunos do Ensino Médio.

Fonte: Autora, 2015.

Analisando a Tabela 10, percebe-se que a modalidade de ensino que contribui de forma mais significativa, com 08 trabalhos foi o Ensino Superior no maior evento nacional, assim como nos dois eventos analisados anteriormente. Ressalta-se a incipiência de trabalhos no Ensino Fundamental, EJA e Ensino Médio Integrado.

Em síntese percebemos que dentre os eventos analisados até o momento, o maior evento nacional vem contribuindo com trabalhos que utilizam da abordagem em foco, de forma crescente a cada encontro bienal. Além disso, a região Sudeste permanece sendo a que tem maior contribuição de trabalhos com a abordagem de ensino Estudo de Caso dos três eventos nacionais analisados, sendo estes classificados como modalidade de Ensino Médio e Ensino Superior.

5.1.4 EDEQ

A seguir apresenta-se informações levantadas junto ao importante evento da área que ocorre no RS e é considerado um precursor da área. Na Tabela 11 apresenta-se informações relacionadas às edições e número de trabalhos.

Tabela 11 – Dispersão dos trabalhos ao longo das edições do EDEQ.

Edição (ano)	Nº total de trabalhos no evento	Nº total de trabalhos localizados	%
26ª (2006)	119	-	-
27ª (2007)	171	-	-
28ª (2008)	98	-	-
29ª (2009)	85	-	-
30ª (2010)	108	02	1,85%
31ª (2011)	121	01	0,83%
32ª (2012)	348	02	0,57%
33ª (2013)	256	-	-
34ª (2014)	159	01	0,63%
35ª (2015)	168	01	0,59%
TOTAL	1633	07	0,43%

Fonte: Autora, 2015.

A Tabela 11 mostra a distribuição dos trabalhos ao longo das edições, ao qual alcança 0,43% de trabalhos localizados pela palavra-chave Estudo de Caso, de um total de 1633 publicações. Também é sinalizado que a 30ª edição do EDEQ contribui com o percentual melhor que as outras edições, ao qual atribui-se devido ao total de trabalhos desta edição ser inferior ao total de trabalhos da 32ª edição, embora ambos disponham de 2 publicações. É também possível perceber que esta estratégia de ensino passou a compor as pesquisas do evento a partir de 2010, ao analisarmos o período desta investigação. Isso nos permite levantar como hipótese que a ampliação do número de trabalhos por evento bem como a permanência desde a 30ª edição que este tem se configurado um assunto que parece ser de interesse da área. Além disso, tem-se como hipótese que a política pública do PIBID, que busca valorizar a formação de professores, aproximando o licenciando a Escola de Educação Básica, proporcionando-lhes a oportunidade de desenvolver práticas docentes inovadoras, superando assim problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem. Além disso o PIBID contribui para a articulação entre teoria e prática durante a graduação, auxiliando para a qualidade das ações acadêmicas no curso de licenciatura.

Em relação às instituições de ensino do primeiro autor do trabalho apresenta-se na Tabela a seguir.

Tabela 12 – Distribuição dos trabalhos por instituição das edições do EDEQ.

Instituição/ Edição	26^a	27^a	28^a	29^a	30^a	31^a	32^a	33^a	34^a	TOTAL
PUC ¹	-	-	-	-	-	ER3	-	-	-	01
UFRGS ²	-	-	-	-	-	-	ER4	-	ER6	02
UFSM ³	-	-	-	-	-	-	ER5	-	-	01
TOTAL	-	-	-	-	-	01	02	-	01	04

*os trabalhos ER1 e ER2 da 30^a edição estão disponíveis somente por número; ** O trabalho ER7 da edição de 2015 ainda não está disponível para acesso. 1. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2. Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 3. Universidade Federal de Santa Maria.

Fonte: Autora, 2015.

Os trabalhos da Tabela 12 apresenta a UFRGS como a que contribuí com mais trabalhos, 02, e a UFSM, assim como no item 5.1.2 colabora com a dispersão da abordagem de ensino Estudo de Caso. Os trabalhos ER1 e ER2 da 30^a edição do EDEQ não encontram-se disponíveis para consulta, somente os títulos aparecem por ordem de numeração. Além disso, a 35^a edição até o momento não disponibilizou na *internet* os trabalhos para consulta, nesse sentido a palavra-chave Estudo de Caso apareceu somente no título da publicação ER7, não sendo possível identificar a instituição do primeiro autor.

A seguir na Tabela 13 há o refinamento dos trabalhos referentes às modalidades de ensino do evento.

Tabela 13 – Distribuição dos trabalhos por modalidade de ensino do EDEQ.

Edição/ Modalidade	Ensino Médio Regular	TOTAL
26^a	-	-
27^a	-	-
28^a	-	-
29^a	-	-
30^a	-	-
31^a	ER3	01
32^a	ER4, ER5	02
33^a	-	-
34^a	ER6	01
35^a	-	-
TOTAL	04	04

*os trabalhos ER1, ER2 e ER7 estão disponíveis somente por título, não sendo possível a identificação da modalidade de ensino.

Fonte: Autora, 2015.

Contabilizou-se 07 trabalhos com a estratégia de ensino Estudo de Caso, sendo que 04 foram abordados no Ensino Médio Regular. Porém as publicações ER1, ER2 e ER7 não foram possíveis de distribuir por modalidade de ensino, conforme detalhado anteriormente na Tabela 12.

Em síntese percebemos que os trabalhos contabilizados pela palavra-chave em Estudo de Caso no EDEQ ainda são poucos, mas considera-se como hipótese que esta estratégia de ensino será ainda mais explorada nas salas de aula de química, principalmente pelo PIBID que busca a utilização de novas práticas pedagógicas, contribuindo dessa maneira para desencadear em crescimento desta abordagem.

A Tabela 14 é reúnem os trabalhos por modalidade de ensino ao longo dos quatro eventos.

Tabela 14 – Distribuição dos trabalhos por modalidade de ensino dos eventos.

Evento	Ensino Fundamental	Ensino Médio Regular	EJA Ensino Médio	Ensino Médio Integrado	Ensino Superior	TOTAL
RASBQ	01	06	-	01	09	17
ENPEC	-	-	01	-	05	06
ENEQ	-	05	-	-	08	13
EDEQ		04	-	-	-	04
TOTAL	01	15	01	01	22	41

*os trabalhos ER1, ER2 e ER7 estão disponíveis somente por título.

Fonte: Autora, 2015.

Percebe-se na Tabela acima que o Ensino Superior é a modalidade de ensino que mais tem contribuído com trabalhos, totalizando 22, embora nesta modalidade o EDEQ não tenha publicações. Outra modalidade de ensino que é importante sinalizar é o Ensino Médio Regular, ao qual tem contribuído de forma bastante expressiva com a discussão desta abordagem. Observa-se que o evento RASBQ tem 06 trabalhos, o ENEQ tem 05 trabalhos e o EDEQ tem 04 trabalhos, porém é importante ressaltar que o ENPEC não contribuiu com trabalhos nesta modalidade de ensino.

Como discutido anteriormente no item 3.1 à abordagem Estudo de Caso no contexto da sala de aula pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades dos estudantes, principalmente a argumentação, pensamento crítico, a comunicação oral e escrita, capacidade de investigação, trabalho em grupo até a tomada de decisão a fim de preparar o aluno para o exercício da cidadania. Nesse sentido, muito tem se discutido sobre metodologias de ensino

para a Educação Básica, especialmente por conta das dificuldades de aprendizagens relatadas por pesquisadores da área. Por conta destas preocupações esta investigação analisou os trabalhos voltados para a Educação Básica especialmente os que tinham como enfoque de abordagem na sala de aula do Ensino Médio. Somado a isso a escolha pela modalidade de ensino também foi guiada por termos esta modalidade de ensino presente em eventos nacionais e regional. A seguir apresenta-se a análise qualitativa que traz indícios do enfoque das pesquisas e sinalizam alguns resultados obtidos com sua abordagem.

5.2 Uma análise do Estudo de Caso nas aulas de química do Ensino Médio

A seguir apresenta-se fragmentos de trabalhos do Ensino Médio que explicitam suas pretensões para a abordagem de Estudo de Caso no Ensino Médio, ou seja, o que manifestam como objetivo de sua abordagem no trabalho publicado:

Abordar conceitos químicos com alunos. (RA8)
[...] aplicação dos conteúdos de Química (RA13)
[...] trabalhar eletroquímica, no Ensino Médio. (ER6)

Acima se destacam alguns trabalhos que enfatizaram exclusivamente os conteúdos químicos como foco central da abordagem do Estudo de Caso como estratégia. Isso contradiz com o que foi debatido no item 3.1. ao qual destaca que o Estudo de Caso precisa contemplar a criticidade do aluno frente a problemas sociocientíficos, e que além disso possibilite ao estudante mostrar todo o sua capacidade argumentativa.

Embora estes trabalhos tragam em seu objetivo o enfoque conceitual da química no desenvolvimento percebe-se que existem outras preocupações dos pesquisadores como pode ser observado a seguir no trabalho RA8:

[...] os estudantes foram divididos em dois grupos e o mesmo caso foi distribuído, de modo que cada equipe teria que pesquisar sobre o assunto e argumentar de acordo com posicionamentos contra ou a favor, sobre um processo químico empregado na fabricação de um determinado produto utilizado para consumo humano. (RA8) grifo nosso

RA8 enquanto metodologia adotou a estratégia de ensino aqui pesquisada dentre seus princípios o trabalho em grupo, a argumentação com construção de posicionamentos referente ao tema do caso estudado pelo grupo. Isso evidencia que mesmo que o RA8 tenha destacado como objetivo do trabalho “abordar conceitos químicos” esse destaca os aspectos sinalizados

no item 3.1 em que a autora indica o trabalho em grupo como uma possibilidade de formato de pequenos grupos, em que cada aluno coleta informações e declara sua opinião ao longo da investigação do caso, propiciando um diálogo entre todos os integrantes, ao qual possivelmente levará a um debate entre eles. Por este motivo, quando os trabalhos trouxeram como foco central o ensino de conceitos é preciso cautela para classificar este trabalho como sendo um Estudo de Caso apenas pelo objetivo de ensinar conceitos.

Por outro lado, outros trabalhos esclarecem tão logo trazem seus objetivos, que sua abordagem versará sobre:

[...] abordar os rótulos dos produtos alimentícios. (RA7) grifo nosso
 [...] sequência de ensino e aprendizagem sobre perfumes e essências pode auxiliar no aprendizado do conteúdo funções orgânicas oxigenadas. (EN8) grifo nosso
 [...] aplicação de um estudo de caso abordando a temática do uso de drogas na adolescência. (EN9) grifo nosso
 Retratar como a Química Orgânica pode ser trabalhada, no Ensino Médio, a partir de temas sociais. (EN7) grifo nosso
 [...] intervenção baseada na temática alimentos, na qual utilizamos metodologias de ensino diferenciadas, como as oficinas temáticas e o estudo de caso. (ER5) grifo nosso

Acima identifica-se a preocupação dos pesquisadores em explicitar a temática na qual o Estudo de Caso será abordado. Este é um aspecto sinalizado por estudiosos dessa estratégia no ensino de química que dizem que o Estudo de Caso deve pertencer a um contexto social, que partindo disso os conceitos científicos possam ser trabalhados ao longo da proposta de ensino. Pelo fragmento EN7 percebe-se a preocupação dos autores em trabalhar a Química Orgânica a partir desses temas sociais, ao qual é mencionado pela OCNEM (2006) que os temas sociais devem articular com os conteúdos/conceitos químicos, possibilitando assim uma discussão dos aspectos sociocientíficos referentes a questões ambientais, econômicas, sociais, culturais e éticas.

O Estudo de Caso busca conforme discussões apresentadas anteriormente à promoção do desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos, a esse respeito os trabalhos sinalizam:

[...] promoção da habilidade de argumentação. (RA12) grifo nosso
 [...] desenvolvimento de habilidades cognitivas pelos alunos do Ensino Médio. (EN4) grifo nosso
 [...] desenvolvimento do pensamento crítico, incentivar a capacidade de tomada de decisão e de elaboração de argumentos. (RA15) grifo nosso
 [...] o aluno explora o pensamento lógico para chegar na solução das situações problemas. (ER3) grifo nosso

[...] permite que os estudantes reconheçam em si próprios, através da resolução de problemas descritos nos Estudos de Caso, a existência ou não de habilidades importantes que contribuirão para a sua formação. (ER6) grifo nosso

A RA12 busca com a abordagem de ensino Estudo de Caso promover a argumentação, ou seja, proporcionar que o aluno seja capaz de defender a ideia que o levou a tomada de decisão da resolução do caso. O EN4 trata do desenvolvimento de habilidades cognitivas dos alunos, pois muitas vezes o aluno não é o agente ativo na sala de aula, e que acaba por inibir essas habilidades, como por exemplo, a maneira como o estudante se expressa em sala de aula com professores e colegas, o próprio trabalho em grupo, além de fazer com que os conteúdos químicos façam sentido a eles, ou seja, que compreendam que os fenômenos químicos estão diretamente ligados à nossa sociedade e a tecnologia.

Em síntese observa-se que os trabalhos apresentados nos eventos analisados, apresentaram a abordagem de estudo de caso voltada ao ensino médio. No que diz respeito aos objetivos, a maioria das publicações buscou promover a aprendizagem com temas sociais que possibilitassem a contextualização dos conceitos/conteúdo científicos. Os trabalhos parecem sinalizar preocupação com relação ao desenvolvimento e reconhecimento de habilidades dos alunos, como a elaboração de argumentos, pensamento crítico e tomada de decisão, aos quais são apontados pelos autores do item 3.1 como os aspectos que a abordagem de Estudo de Caso possibilita aos estudantes.

Os trabalhos desenvolvidos tiveram entre seus resultados mais significativos:

Além de dominarem os conceitos químicos abordados no caso, souberam argumentar, defender suas idéias e opiniões. (RA8) grifo nosso

[...] compreensão mais contextualizada dos conceitos químicos trabalhados. (EN8) grifo nosso

[...] é uma ferramenta importante para favorecer o processo de aprendizagem dos conteúdos de Química, bem como desenvolver nos estudantes a capacidade de gerenciar o próprio aprendizado. (RA16) grifo nosso

Fizeram várias considerações a respeito do conteúdo do seu caso e dos casos dos outros grupos. (ER4) grifo nosso

[...] momentos de debates de forma cooperativa na construção do conhecimento. [...] ao final de todas as apresentações houve: debates sobre o assunto expondo as formas pelas quais poderia ser solucionado o problema apresentado e, também, a aprendizagem proporcionada pelo estudo de caso. (RA7) grifo nosso

Observa-se que os trabalhos acima destacam como uma das aprendizagens, possibilitada pela abordagem Estudo de Caso, os conceitos químicos. De acordo com Sá e Queiroz (2010) esta é uma aprendizagem esperada, já que envolve a contextualização dos conceitos/conteúdos químicos, através da articulação com a temática social em foco que o caso aborda. O fragmento RA16 sinaliza a aprendizagem de conteúdos químicos, destacando

que os estudantes melhoraram a capacidade de gerenciar o próprio aprendizado, visto que este é um aspecto reconhecido pelos autores do item 3.1, pois o aluno é capaz de conduzir a própria aprendizagem, destacando que o professor tem papel importante nesse aspecto. Além disso, o gerenciamento do próprio aprendizado do aluno merece atenção dos professores que desejarem usar essa estratégia de ensino, pois os documentos oficiais do Ensino Médio reforçam a necessidade de o ensino contribuir com a formação de sujeitos autônomos tanto para a vida em sociedade como para o estudo.

O ER4 como um dos seus resultados significativos com o uso da abordagem Estudo de Caso, destaca que os estudantes mostraram habilidade em fazer considerações a respeito do conteúdo do seu caso e dos demais grupos. Este é um aspecto importante, pois mostra que os estudantes prestaram atenção nas apresentações das soluções dos casos, e conseguiram apropriar-se do conteúdo, fazendo argumentações tanto do próprio caso como nos demais, embora não seja sinalizado pelos autores quanto ao aluno fazer considerações a respeito do conteúdo do Estudo de Caso. Porém Sá, Francisco e Queiroz (2007) ressaltam que ao final das apresentações, cada grupo foi indagado pela professora a respeito de suas impressões e de possíveis sugestões em relação à atividade.

O fragmento RA7 destaca a importância dos debates na construção do conhecimento, em que os autores sinalizam no item 3.1 a importância do Estudo de Caso, que é um aspecto previsto já que a investigação do caso é feita em grupos, os integrantes expressam opiniões, buscam informações para auxiliar na tomada de decisão e quando as soluções dos casos são apresentadas e defendidas pelos estudantes, provoca debates em sala de aula, ao qual o professor tem papel fundamental de mediador.

Em suma estes trabalhos retratam alguns resultados da estratégia de ensino Estudo de Caso, um aspecto amplamente discutido é a possibilidade de compreensão dos conceitos/conteúdos químicos devido à contextualização. Além disso, também percebe-se que os debates que ocorrem em sala de aula, permite com que o estudante exponha opiniões para a tomada de decisão, promovendo desta maneira a aprendizagem com esta estratégia de ensino.

A seguir serão destacados alguns fragmentos dos trabalhos que discutem resultados obtidos por esta estratégia de ensino:

[...] proporcionaram o desenvolvimento de algumas habilidades, tais como a reflexão sobre o caso e o desenvolvimento de senso crítico. [...] capacidade do ser humano de pensar para resolver situações-problema simples e sua busca de solução por meio do trabalho em equipe. EN9

[...] os alunos compreenderam que as informações contidas nos rótulos podem ser um aliado no controle de uma alimentação saudável podendo inclusive evitar o

agravamento de doenças causadas por uma alimentação desequilibrada. RA7 grifo nosso

Nos fragmentos dos trabalhos EN9 e RA7 é possível perceber que o senso crítico é um dos aspectos em destaque, que de alguma forma existe articulação com as questões que as autoras do item 3.1 destacam, devido à abordagem de temáticas em sala de aula, fazendo com que o aluno seja capaz de resolver situações problemas da sociedade. RA7 destaca que informações presentes nas embalagens de alimentos favorecem a hábitos saudáveis de alimentação, ao qual deve-se ao pensamento crítico durante o desenvolvimento da abordagem Estudo de Caso, bem como as autoras Sá, Francisco e Queiroz (2007) sinalizam.

Além do que foi discutido acima alguns trabalhos sinalizam as dificuldades da abordagem do Estudo de Caso na sala de aula.

[...] a habilidade de trabalho em grupo foi bem instigada, bem como, a leitura, a interpretação e a comunicação oral. [...] Os docentes pesquisados construíram casos interessantes, com temas próximos da realidade do aluno. Durante a atividade, os grupos apresentaram soluções coerentes e houve um envolvimento grande da turma. Os estudantes de sentiram a vontade para exporem suas opiniões. Foi um período de debate e conscientização. (EN7) grifo nosso

Os alunos não pesquisaram e nem demonstraram interesse em uma atividade didática diferenciada. A participação foi pequena. [...] Houve participação de todos os alunos, gerando um debate muito profícuo. Além de dominarem os conceitos químicos abordados no caso, souberam argumentar, defender suas idéias e opiniões. RA8

É possível perceber nos trabalhos acima, EN7 e RA8 o destaque para o trabalho em grupo, que promovem várias habilidades como, por exemplo, a comunicação oral, argumentação, que se mostram de acordo com os aspectos que as autoras Sá e Queiroz (2010) enfatizam. Porém o trabalho RA8 sinaliza que mesmo o trabalho sendo em formato de grupo e com o emprego de didáticas diferenciadas na sala de aula, um destes grupos demonstrou resistência em realizar estas atividades. Para isso, Tramontini (2010) atribui que a resistência possa ser devido a alguns aspectos, como: a insegurança que os alunos sentem em participar de atividades diferenciadas, ou como uma maneira de autoafirmação diante dos colegas, ou até mesmo a exposição do aluno.

Outro aspecto identificado como significativo dos trabalhos analisados é expresso no trabalho de RA16.

[...] os estudantes tiveram a oportunidade de elaborar hipóteses e aplicar a Química por meio de atividades experimentais, para a resolução do problema proposto. (RA16)

Embora não tenha sido mencionado como um aspecto importante abordado na estratégia de ensino Estudo de Caso no item 3.1, o fragmento RA16 traz uma importante colaboração no desenvolvimento de atividades experimentais em sala de aula que possa auxiliar o aluno na tomada de decisão referente à situação problema. Este trabalho proporcionou segundo os autores a elaboração de hipóteses para a resolução do caso, foco do trabalho. A elaboração de hipótese é uma importante ferramenta para a investigação do caso, pois o aluno pensa no que está fazendo. Além disso, Kasseboehmer e Ferreira (2012) defendem que o processo de elaboração de hipóteses pode ter origem da imaginação ou em ideias especulativas às quais apoiam-se em um fundo reflexivo.

É possível perceber neste item que as publicações nos eventos buscaram produzir trabalhos de acordo com os aspectos que os autores ressaltam ao uso da abordagem de ensino Estudo de Caso. Dentre os resultados obtidos percebemos que a maioria dos trabalhos destacou o desenvolvimento e reconhecimento das habilidades dos alunos, principalmente o pensamento crítico, a argumentação, os debates gerados devido ao trabalho em grupo, a própria investigação e a tomada de decisão para resolução do caso. Também percebe-se que houve a utilização de temáticas para abordar os casos, ao qual possibilitou uma melhor compreensão dos conteúdos/conceitos químicos através da contextualização. Visto isso, é importante sinalizar que às vezes há resistência dos alunos quando o professor adota o uso de diferentes estratégias de ensino, porém outros motivam-se em querer aprender quando tem-se uma aula diferenciada.

6 A ABORDAGEM ESTUDO DE CASO SOBRE A QUÍMICA DOS ADITIVOS QUÍMICOS NA SALA DE AULA.

Diante do exposto até o presente momento não posso me eximir como futura professora de química de realizar um exercício teórico-prático que articule a abordagem de Estudo de Caso na sala de aula. Para isso tomarei como exemplo a abordagem de uma proposta explorando esta estratégia no Ensino Médio Técnico em Agroindústria. Sem dúvida a estratégia pode ser aplicada no contexto da educação básica ensino regular como apresentado na maioria das pesquisas identificadas. Ressalto que dos trabalhos selecionados com esta abordagem apenas 2 se detiveram ao Ensino Médio Técnico. Para tal este ensaio busca apenas ilustrar uma possibilidade de abordagem que não se esgota neste planejamento apresentado, que pode ser ajustada para a EJA, Ensino Médio Regular, formação de professores. Somado a isso, configura-se um exercício enquanto futura professora de Química.

Em relação à educação profissional e tecnológica a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Lei nº 9.394/96) registra a preocupação de ofertar formação consciente de cidadãos, para que assim os jovens e trabalhadores se insiram da melhor maneira na atual sociedade. Além disso, envolve o contexto educativo, o tecnológico e o social, a fim do exercício da cidadania.

De acordo com informações do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC) divulgada em seu *site*, através do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) (CNCT, 2015) esta modalidade de ensino busca uma preparação voltada ao mercado de trabalho, pois o estudante tem a oportunidade de qualificação através dos conhecimentos desenvolvidos durante sua formação técnica. No CNCT (2015) são 13 os eixos tecnológicos, dentre eles destaca-se o voltado a Produção Alimentícia a qual:

Compreende tecnologias relacionadas ao beneficiamento e industrialização de alimentos e bebidas. Abrange ações de planejamento, operação, implantação e gerenciamento, além da aplicação metodológica das normas de segurança e qualidade dos processos físicos, químicos e biológicos, presentes nessa elaboração ou industrialização. Inclui atividades de aquisição e otimização de máquinas e implementos, análise sensorial, controle de insumos e produtos, controle fitossanitário, distribuição e comercialização, relacionadas ao desenvolvimento permanente de soluções tecnológicas e produtos de origem vegetal e animal. Essencial à organização curricular destes cursos: ética, desenvolvimento sustentável, cooperativismo, consciência ambiental, empreendedorismo, normas técnicas e de segurança, além da capacidade de compor equipes, atuando com iniciativa, criatividade e sociabilidade.

Se tomarmos como exemplo o curso Técnico em Agroindústria do Instituto Federal Sul Rio Grandense (IFSul) Campus Bagé, este busca formar profissionais para atuar em processamento de alimentos nas áreas como “laticínios, carnes, beneficiamento de grãos, cereais, bebidas, frutas e hortaliças” (Projeto Pedagógico Institucional IFSul, 2006, p.37).

De acordo com a análise feita na ementa da componente curricular de Química II, referente ao conteúdo de química orgânica, do segundo semestre do curso Técnico em Agroindústria, identifica-se que em uma das unidades tem-se a aplicabilidade de compostos orgânicos em alimentos: acidulantes, umectantes e anti-umectantes, espessantes e estabilizantes, antioxidantes, conservantes, edulcorantes, corantes e aromatizantes. Visto isso, é possível perceber a importância do desenvolvimento da temática aditivos químicos no curso Técnico em Agroindústria, a partir do estudo da química orgânica. Então, para o desenvolvimento da sequência de ensino deste trabalho, analisou-se a ementa das componentes curriculares do primeiro e segundo semestre do curso Técnico em Agroindústria, a fim de identificar se a temática aditivos químicos foi trabalhada em sala de aula.

Sendo os aditivos químicos um assunto de significativa importância para estes profissionais e de grande articulação com a química (ver APÊNDICE A), a seguir apresento um ensaio teórico-prático constituído de oito aulas expositivas e dialogadas com utilização de recursos referentes ao material didático. Este ensaio contempla o Ensino de Química com a abordagem de ensino Estudo de Caso com o tema aditivos químicos. É importante destacar que as atividades apresentadas foram elaboradas pensando somente em quantas aulas seriam necessárias para a aplicação desta estratégia de ensino. A seguir apresenta-se o Quadro 4 com o planejamento idealizado para implementação do ensaio teórico-prático.

Quadro 4 – Esboço da sequência de ensino de química do ensaio teórico-prático.

Aula	Programação	Recursos
1,2	<ul style="list-style-type: none"> - Divisão da turma em quatros grupos; - Apresentação do seminário: Aditivos Químicos e a Química Orgânica (APÊNDICE B). 	Material impresso, <i>slides</i> , <i>Power Point</i> , quadro branco, canetas, embalagens de alimentos.
3,4	<ul style="list-style-type: none"> - Explanação da proposta do trabalho com casos investigativos aos grupos; - Sorteio e entrega dos casos a cada grupo; - Leitura dos casos com cada grupo; - Entrega do Guia para Análise e Solução de Caso; - Pesquisa dos grupos para a solução dos casos; - Entrega de pistas aos grupos para solução dos casos. 	Computadores, quadro branco, canetas, material impresso (pistas e embalagens fictícias).
5,6	- Aulas destinadas para os estudantes realizarem os ajustes finais para as apresentações das soluções dos casos pelos grupos.	Computadores, quadro branco, canetas, material impresso (pistas).
7,8	-Apresentação das soluções dos casos.	Quadro branco, canetas e recursos que os alunos utilizarem para as apresentações.

Fonte: Autora, 2015.

De acordo com o Quadro 4, as duas primeiras aulas serão destinadas para divisão dos alunos em grupos, com um número aproximado de integrantes. Ao longo desse encontro será apresentado um seminário sobre Aditivos Químicos e a Química Orgânica, buscando fazer alguns questionamentos aos alunos conforme os *slides* do APÊNDICE B. Durante o seminário serão definidos o que são e para que servem os aditivos químicos; quais as classes dos aditivos químicos, destacando alguns destes com sua fórmula estrutural, a fim de identificar as funções orgânicas. Além disso, algumas embalagens de alimentos serão levadas para contextualização da aula, pedindo que os estudantes destaquem os aditivos químicos que aparecem com mais frequência.

O encontro subsequente é referente às aulas 3 e 4, ao qual os grupos serão orientados da proposta de trabalho sobre a investigação de casos, em que cada grupo sorteará um caso para a resolução (os casos encontram-se no item 6.1), ao qual os integrantes de cada grupo lerão juntamente com a professora pesquisadora. Para auxiliar na resolução dos casos, os grupos receberão o Guia para Análise e Solução de Caso que foi adaptado de Sá e Queiroz (2010, p.46), conforme Quadro 5.

Quadro 5 – Guia para Análise e Solução de Caso adaptado.

1- Listem termos ou frases que pareçam importantes para a compreensão do assunto abordado no caso.

2- Discutam sucintamente o seguinte:

- De que se trata o caso?
- Quais são os temas principais do caso?

Utilizem a tabela abaixo, para tomarem nota dos assuntos e perguntas que surgirem durante a investigação, atribuindo as medidas julgadas adequadas para a solução do caso.

O que sabemos do caso?	O que nós ainda precisamos saber para solucionar o caso?
------------------------	--

3- Obtenham referências adicionais para ajudar a responder as perguntas, que podem incluir artigos, embalagens, mapas, etc.

4- Organizem todo o material coletado sobre o caso e iniciem a apresentação oral da solução do caso.

O grupo deverá dar o seu parecer como técnico em Agroindústria para evitar que o problema proceda novamente.

Fonte: Guia para Análise e Solução de Caso adaptado de Sá e Queiroz (2010, p.46)

Os grupos farão a pesquisa para a solução dos casos em *sites*, artigos e para isso algumas pistas referentes a cada caso serão entregues aos alunos.

As aulas 5 e 6 serão destinadas para os estudantes encaminharem o fechamento das apresentações orais das soluções dos casos. É importante sinalizar que os alunos poderão reunir-se em período inverso as aulas do Técnico em Agroindústria para a resolução dos casos, porém a maioria dos estudantes trabalha durante o dia, por isso serão disponibilizadas estas aulas para investigação e organização da proposta de ensino.

O último encontro será marcado pelas apresentações orais dos grupos com as soluções dos casos, para isso os alunos terão que argumentar sobre a tomada de decisão e dar o parecer técnico para que problemas assim não ocorram novamente. É importante que neste encontro os alunos manifestem suas opiniões quanto à utilização desta estratégia de ensino em sala de aula, se os objetivos desta proposta atingiram realmente os resultados que a literatura destaca.

Nos itens a seguir serão mostrados os quatro casos para a abordagem Estudo de Caso e a temática aditivos químicos.

6.1 Os Casos e suas pistas

6.1.1.1 O Caso da indústria Refrigerantchê

Há aproximadamente 10 anos, dona Carlota construiu seu próprio negócio, uma pequena indústria de refrigerantes na cidade de Pedras Altas, localizada no interior do estado do RS. Com o passar dos anos, Carlota foi ampliando seus negócios e conseqüentemente houve um aumento no número de funcionários. A indústria Refrigerantchê comercializa refrigerantes a base de cola, laranja e guaraná, sendo que para cada sabor há um diferente degustador.

Lívia, uma das funcionárias da indústria, é responsável pelo processo de degustação de refrigerantes de laranja. Em uma das tardes de muito trabalho, Lívia vai à sala de Carlota, batendo na porta, a fim de conversar sobre o que lhe está acontecendo.

- Olá Lívia, tudo bem com você? Entre por favor!

- Oi dona Carlota, não ando me sentindo muito bem nos últimos dias. É sobre isso que gostaria de conversar com a senhora.

- Conte-me o que está acontecendo com você querida.

- Bem dona Carlota, nos últimos dias tenho me sentido indisposta, com tontura, dores de cabeça, fadiga, náusea, e tive um desmaio ontem. Então decidi procurar à senhora e pedir-lhe dispensa do trabalho amanhã para eu consultar um médico. Posso recuperar o trabalho de amanhã fazendo horas extras.

- Claro que sim Lívia, procure um médico logo e me mantenha informada quanto a sua saúde. E não se preocupe quanto à recuperação de trabalho, é um direito seu cuidar da sua saúde, que, aliás, está em primeiro lugar.

No outro dia, Lívia fez vários exames no consultório médico, a fim de descobrir o que estava causando os sintomas que a deixavam tão indisposta.

Transcorrido três dias, devido ao atestado médico que lhe foi dado, Lívia voltou ao trabalho na Refrigerantchê, exercendo sua ocupação como degustadora de refrigerantes a base de laranja. Enquanto isso, Lívia, aguarda ansiosamente o resultado dos exames.

Dona Carlota pede a uma de suas funcionárias para chamar Lívia até sua sala, a fim de saber como está sua saúde.

- Entre Lívia, por favor. Fique à vontade e me diga o que o médico diagnosticou sobre sua saúde.

- Obrigada dona Carlota. Ainda aguardo os resultados, mas o médico suspeita de que pelos meus sintomas é algo preocupante, já que sempre fui muito saudável, não sou fumante, e pratico atividades físicas ao longo da semana. Então o médico acredita que pelos sintomas apresentados e por eu nunca ter ficado doente gravemente, o meu trabalho como degustadora de refrigerantes de laranja possa ser a causa de meu mal-estar, já que comentei que há anos trabalho nesta área e fico exposta a diferentes aditivos químicos.

- Que preocupante Lívia! Nunca pensamos nos malefícios que os aditivos alimentares podem trazer a saúde de quem trabalha com estes. Mas pensando agora em tudo que conversamos, talvez meu enteado que mora em Bagé e estuda Técnico em Agroindústria no Instituto Federal Sul Rio Grandense possa nos ajudar. Pois Rodrigo conhece e estuda vários compostos químicos que podem ser utilizados na indústria de alimentos e bebidas. Então

final de semana irei a Bagé e conversarei com Rodrigo, a fim de pedir-lhe ajuda e se possível também a de seus colegas do IFSul.

Vocês que são colegas de Rodrigo no curso Técnico em Agroindústria do IFSul têm a missão de ajudá-lo a solucionar o caso de Lívia.

6.1.1.2 Pistas do Caso da Indústria Refrigerantchê.

Uma das pistas que será disponibilizada ao grupo será a embalagem do refrigerante da Indústria Refrigerantchê, conforme Quadro 6 abaixo.

Quadro 6 – Embalagem da Indústria Refrigerantchê.



Refrigerante de suco de laranja 350 mL.

Contém aromatizante sintético idêntico ao natural
Colorido artificial

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 200 mL (1 copo)	Quantidade	% VD (*)
Valor Energético	99 Kcal	5 %
Carboidratos	24 g	8 %
Proteínas	**	**
Gorduras Totais	**	**
Gorduras Saturadas	**	**
Gorduras <i>Trans</i>	**	**
Fibra Alimentar	**	**
Sódio	14 mg	1%

*Valores diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 KJ.
**Valor não estabelecido.

Ingredientes: Água, suco concentrado de laranja, suco concentrado de limão açúcar ou xarope de glucose-frutose, dióxido de carbono, acidulantes (ácido cítrico), conservante (benzoato de sódio), antioxidantes (ácido ascórbico), aromas naturais de laranja e outros aromas naturais e corante betacaroteno. **NÃO CONTÉM GLÚTEN.**

Fonte: Autora, 2015.

A seguir apresentam-se duas pistas dadas ao Caso da Indústria Refrigerantchê, e as outras pistas encontram-se no APÊNDICE C.

Sete refrigerantes têm substâncias cancerígenas

Em algumas marcas foi encontrado benzeno, substância potencialmente cancerígena. Foram pesquisadas 24 marcas de refrigerantes.

Em uma pesquisa com 24 refrigerantes, a Pro Teste (Associação Brasileira de Defesa do Consumidor) verificou que sete têm benzeno, substância potencialmente cancerígena. O benzeno surge da reação do ácido benzoico com a vitamina C. Como não há regra para a quantidade do composto em refrigerantes, usou-se o limite para água potável: 5 microgramas por litro.



Os casos mais preocupantes foram o da Sukita Zero, que tinha 20 microgramas, e o da Fanta Light, com 7,5 microgramas. Os outros cinco produtos estavam abaixo desse limite. São eles: Dolly Guaraná, Dolly Guaraná Diet, Fanta Laranja, Sprite Zero e Sukita.

Fernanda Ribeiro, técnica da Pro Teste, disse à Folha que é difícil estudar a relação direta entre o benzeno e o câncer em humanos, mas que já se sabe que a substância tem alto potencial carcinogênico e que, se consumida regularmente, pode favorecer tumores. "Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), não há limite seguro para ingestão dessa substância", disse.

A química Arline Abel Arcuri, pesquisadora da Fundacentro (Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho) e integrante da Comissão Nacional Permanente do Benzeno, contou que o composto vem sendo relacionado especialmente a leucemias e, mais recentemente, também ao linfoma. O fato de entrar em contato com o benzeno não significa necessariamente que a pessoa vá ter câncer, há organismos mais e menos suscetíveis. "Mas não somos um tubo de ensaio para saber se resistimos ou não, e não há limites seguros de tolerância. O ideal, então, é não consumir", alertou Arcuri.

Fonte: <http://www.jornaldosite.com.br/materias/pesquisa&tecnologia/anteriores/edicao146/pesquisa14618.htm>



LOGIN
ASSINE A FOLHA
ATENDIMENTO

FOLHA DE S.PAULO

★ ★ ★ UM JORNAL A SERVIÇO DO BRASIL

TERÇA-FEIRA, 24 DE NOVEMBRO DE 2015 © 23H48

28/10/2011 - 20h08

Fabricantes terão que reduzir substância cancerígena em refrigerantes

DE SÃO PAULO

Um acordo entre o Ministério Público Federal em Minas Gerais e fabricantes de refrigerantes determina que as bebidas de baixas calorias ou dietéticos cítricos terão redução de benzeno no prazo de cinco anos. O TAC (Termo de Ajustamento de Conduta) assinado com a Ambev, Coca-Cola e Schincariol prevê que a quantidade máxima deverá ficar em 5 microgramas por litro.

[Procuradoria recomenda que Anvisa regulamente benzeno em refrigerantes](#)
[Governo passará a analisar substância cancerígena em refrigerantes](#)
[Substância cancerígena está no ar e na banana, diz fabricante de refrigerantes](#)
[Ministério Público Federal testará refrigerantes com substância cancerígena](#)
[Sete refrigerantes têm substância cancerígena, revela pesquisa](#)

A presença do benzeno nos refrigerantes foi detectada em 2009 pela ProTeste, entidade de defesa do consumidor, ao realizar testes em 24 amostras de diferentes marcas.

O TAC foi assinado dois anos após o Ministério Público instaurar inquérito civil público para apurar o caso.

Ao analisar 24 amostras de diferentes marcas, a ProTeste detectou a presença do benzeno em sete delas: Fanta Laranja, Fanta Laranja Light, Sukita, Sukita Zero, Sprite Zero, Dolly Guaraná e Dolly Guaraná diet. Em duas das amostras --Fanta Laranja Light e Sukita Zero-- a concentração estava acima dos limites considerados aceitáveis para a saúde humana.

De acordo com o Ministério Público, a legislação brasileira, em especial o Código de Defesa do Consumidor, estabelece que os produtos colocados à venda no mercado não podem trazer riscos à saúde ou à segurança dos consumidores. Os fornecedores, em qualquer hipótese, devem fornecer as informações necessárias e adequadas a respeito.

Como as bebidas testadas traziam ácido benzoico, era possível que algumas também tivessem benzeno, uma substância cancerígena que resulta da combinação dos ácidos benzoico e ascórbico, mais conhecido como vitamina C. Estas duas substâncias juntas, sob certas condições de exposição à luz e ao calor, podem reagir e formar o benzeno.

As análises apontaram benzeno em sete bebidas. Em duas, Fanta Laranja Light e Sukita Zero, o limite estava acima do recomendado para um consumo saudável. Na Sukita Zero foi detectado limite quatro vezes superior ao aceitável. Como não existe um limite fixado pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) para refrigerantes, a ProTeste utilizou o parâmetro de água potável, que é de 5 microgramas por litro.

O limite permitido pela OMS (Organização Mundial de Saúde) para a água potável, é de 10 ppb (partes por bilhão). Nos Estados Unidos esse limite é de 5 ppb, e na União Europeia é de 1 ppb.

No Brasil, a portaria da Anvisa nº 518/04, que estabelece o padrão de potabilidade da água, determina o limite máximo permitido para benzeno de 5 microgramas por litro.

Como a OMS e as autoridades sanitárias estrangeiras e nacionais não estabeleceram um limite de benzeno para refrigerantes e sucos, considera-se que, no mínimo, deve ser adotado o mesmo limite utilizado para a água potável. As marcas reprovadas estavam acima desse limite.

Foram encontrados limites aceitáveis de benzeno no guaraná tradicional e light Dolly, na Fanta Laranja tradicional, Sukita tradicional e na Sprite Zero.

O Ministério Público também expediu recomendação para que a Agência Nacional realizasse os estudos necessários para determinar a concentração máxima, tolerável, da substância nos refrigerantes comercializados no país.

Os fabricantes informaram que a formação do benzeno decorre de um processo químico geralmente desencadeado nos refrigerantes light e diet, já que a presença do açúcar inibe a formação da substância.

Disseram ainda que "a eventual identificação de traços mínimos de benzeno em determinado produto pode se dar por razões diversas e alheias aos esforços da empresa, como, por exemplo, em decorrência da quantidade de benzeno pré-existente na água".

Fonte: <http://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/998543-fabricantes-terao-que-reduzir-substancia-cancerigena-em-refrigerantes.shtml>

6.1.2.1 O Caso Embutidos do Pampa

Há aproximadamente 19 anos, o senhor Antônio trabalha em uma pequena indústria de produtos curados e é responsável pela análise sensorial de produtos de origem bovina e suína que comercializa salames, salsichas, presuntos, linguças. Esta empresa chamada Embutidos do Pampa está localizada no município de Aceguá- RS.

Com o passar dos muitos anos de trabalho, o senhor Antônio começou a sentir dores no esôfago principalmente nos horários das refeições, também no estômago e nas costas. Porém nas últimas semanas as dores foram se agravando, e a preocupação passou a perturbar o senhor Antônio, já que até então sempre foi uma pessoa saudável, não fumante, e pratica atividades físicas periodicamente com acompanhamento médico.

Já que o senhor Antônio não tirou férias este ano, e estas estavam por vencer, ele solicitou a seu chefe o afastamento do trabalho para poder ir ao médico e fazer exames necessários a fim de diagnosticar a causa dos sintomas.

Porém, o médico que há anos atende o senhor Antônio e sua família estava em viagem para um Congresso de Medicina. Mas a sua secretária conseguiu marcar a consulta do senhor Antônio para o dia 31 de agosto.

Os dias foram passando e o senhor Antônio ficou ainda mais preocupado, pois as dores pioraram. Numa bela tarde ensolarada, em conversa com sua esposa, dona Maria, ela sugeriu:

-Antônio, eu pensei durante esses dias que você anda muito ansioso a espera da consulta. Então eu lembrei que o nosso sobrinho Marcelo, está cursando o 2º semestre do Técnico em Agroindústria no Instituto Federal Sul Rio Grandense em Bagé. Quem sabe você procurá-lo para conversar? Já que Marcelo estuda muitos conteúdos de química e tecnologias em alimentos, ele poderia orientá-lo e acalmá-lo até o dia da consulta.

- Maria você tem razão, é uma ótima ideia! Como Marcelo mora aqui na cidade vizinha e trabalha durante o dia e estuda à noite, vou mandar um e-mail esta noite pedindo a sua ajuda!

Email:

marcelo_agroindustria2015@gmail.com

Buscando esclarecimentos técnicos

Olá querido Marcelo!

Tudo bem com você? Todos aqui estamos com saudades. Como vai o trabalho e o curso técnico?

Estou mandando este e-mail pois preciso muito da sua ajuda e de seus colegas. Há alguns meses estou sentindo fortes dores no esôfago nos horários das refeições e também dores no estômago e nas costas. Estou muito preocupado quanto a minha saúde, porém a minha consulta com o médico é para daqui alguns dias.

Maria e eu lembramos que você estuda Técnico em Agroindústria e que tem colegas que talvez possam me ajudar a entender o que estou sentindo. Como você sabe, trabalho há muitos anos na indústria de curados na parte de degustação e fico muito tempo exposto a compostos químicos e a fumaça de defumadores. Será que os sintomas são referentes ao meu trabalho? Ficarei muito grato se vocês puderem me ajudar a solucionar este problema.

Com carinho do seu tio Antônio. Abraços!

Vocês são alunos de Química II do Técnico em Agroindústria do IFSul e colegas de Marcelo que deverão auxiliá-lo a encontrar uma solução para o caso do senhor Antônio.

6.1.2.2 Pistas do Caso Embutidos do Pampa.

A embalagem dos embutidos encontrada no caso está no Quadro 7.

Quadro 7 – Embalagem dos Embutidos do Pampa.



Mortadela com cubos de toucinho 500 g.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 40 g (4 fatias)	Quantidade	% VD (*)
Valor Energético	78 Kcal = 328 KJ	4 %
Carboidratos	2,3 g	1 %
Proteínas	4,8 g	5 %
Gordura Saturada	5,5 g	10 %

Gorduras <i>Trans</i>	0 g	**
Fibra Alimentar	0 g	0%
Sódio	550 mg	23%

*Valores diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 KJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ***VD não estabelecido.

CONSERVAÇÃO E CONSUMO	
Dentro do prazo de validade, consumir até:	
Geladeira	+4 a + 8°C
Embalagem fechada	75 dias
Embalagem aberta	5 dias

Ingredientes: Carne mecanicamente separada de aves, carne de frango, água, gordura suína, amido, proteína de soja, sal, glicose, estabilizante (pirofosfato de sódio), temperos, tomate seco, conservador (nitrito e nitrato de sódio), cebolinha verde, antioxidante (eritorbato de sódio). **NÃO CONTÉM GLÚTEN.**

Fonte: Autora, 2015.

Assim como no Caso da Indústria Refrigerantchê, a seguir apresentam-se duas pistas do Caso da Embutidos do Pampa, visto que as outras pistas encontram-se no APÊNDICE D.

The screenshot shows the website interface for 'TUA SAÚDE'. At the top, there is a search bar with the text 'Faça a sua busca no site' and a magnifying glass icon. Below the search bar is a navigation menu with icons and labels for 'BULAS', 'REMÉDIOS CASEIROS', 'DIETA E NUTRIÇÃO', 'EMAGRECER', 'FERTILIDADE', 'GRAVIDEZ', and 'CLÍNICA GERAL'. The main content area features the article title 'Principais causas e tratamentos para dor de estômago' in a large, bold font. Below the title are social media sharing buttons for Facebook (840 likes), Google+ (18 likes), and Twitter (16 likes). The author's name, 'Dr. Arthur Frazão (Médico)', is displayed. The article text begins with 'A dor no estômago é um sintoma muito comum, que pode ter diversas causas, como gastrite ou excesso de gases, sendo muitas vezes acompanhado por outros sintomas, como vômitos ou azia, por exemplo. A dor de estômago também pode ser causada pelo consumo de café em excesso, bebidas alcoólicas, comidas apimentadas, stress, ansiedade e nervosismo.' It continues with 'Quando a dor se mantém, o médico gastroenterologista deve ser consultado pois pode ser necessário tomar remédios antiácidos, como Omeprazol, Ranitidina, remédios antieméticos, como Metoclopramida ou anti-espasmódicos, como o Buscopan. Veja mais em: [Remédios para gastrite.](#)' To the right of the text is a video player with the text 'PUBLICIDADE' and 'JÁ ASSISTIU NOSSOS VÍDEOS NO YOUTUBE?' overlaid on a collage of images. At the bottom right of the video player is the 'TUA SAÚDE' logo.

Principais causas da dor no estômago

Outras causas comuns para dor no estômago são:



1. Dor de estômago e gases são um importante sinal de má digestão, que pode estar ligada a complicações como a gastrite, por exemplo. Neste caso quando o bolo alimentar chega ao estômago encontra um ambiente hostil, que pode conter até mesmo a bactéria H. Pylori, dificultando a digestão e por isso o alimento pode permanecer horas e horas ainda no estômago causando os desconfortáveis arrotos.

2. Dor de estômago e diarreia pode ser sintoma de gastroenterite, sendo que é recomendado beber muitos líquidos, como água, soro caseiro ou chá e tentar estimular o apetite com alimentos leves, como biscoito maisena, arroz branco ou fruta, por exemplo. Porém, caso surjam outros sintomas como febre, calafrios ou vômitos frequentes é recomendado ir ao pronto-socorro.

3. Dor de estômago após comer pode ser suspeita de gastrite, úlcera ou refluxo, que provoca também a sensação de azia após comer ou quando se está deitado, sendo que se deve consultar um gastroenterologista, elevar a cabeceira da cama e evitar alimentos gordurosos, como frituras, picanha e embutidos, ou que aumentam a acidez do estômago, como leite de vaca, pimentão, tomate e milho, por exemplo. Confira quais os sintomas e é feito o diagnóstico em: [Como identificar os Sintomas de Gastrite](#).

4. Dor de estômago e vômito, geralmente, indica gastrite ou úlcera, mas também pode surgir noutras situações como intoxicação alimentar e, por isso, é importante ir ao pronto-socorro em caso de vômitos recorrentes.

5. Dor de estômago forte e constante pode ser sinal de problemas em outros órgãos, como a pancreatite ou colecistite e, por isso, deve-se ir ao pronto-socorro, especialmente quando a dor é incapacitante.

6. Dor de estômago após endoscopia é normal, porque durante o exame, o médico injeta no estômago que pode ser difícil de ser eliminado, podendo causar desconforto durante algumas horas.

Qualquer dor de estômago que dure mais de 48 horas deve ser avaliada por um gastroenterologista para se iniciar o tratamento adequado.

Dor de estômago na gravidez

A dor de estômago na gravidez é um sintoma muito frequente na gestação causado pela presença de gases estomacais e neste caso é recomendado que a grávida evite utilizar roupas muito apertadas ou comer muito nas refeições. Para aliviar a dor de estômago na gravidez, uma boa dica é tomar chá de erva cidreira com funcho, por exemplo.

Caso a dor de estômago não passe após estes cuidados, é importante informar o médico obstetra para que ele avalie a possibilidade de outras causas e indique a ingestão de algum medicamento, se necessário.

O que fazer para aliviar a dor de estômago

O que se pode fazer para aliviar a dor de estômago é:

- Afrouxar as roupas e repousar sentando ou recostado num ambiente tranquilo;
- Tomar um chá de espinheira santa, que é uma ótima planta medicinal para tratar problemas estomacais;
- Comer um pedacinho de batata crua porque este é um antiácido natural, sem contraindicações;
- Colocar uma bolsa de água morna na região do estômago para aliviar a dor;
- Beber pequenos goles de água fria, para hidratar e facilitar a digestão.



O tratamento para dor no estômago deve ainda incluir uma dieta leve, à base de saladas, frutas e sucos de frutas, como melancia, melão ou mamão, evitando comer alimentos gordurosos e bebidas alcoólicas. Saiba mais soluções para aliviar a dor de estômago em: [O que fazer para dor de estômago](#).

Fonte: <http://www.tuasaude.com/dor-de-estomago/>

Observe alguns males que excesso de aditivos podem causar à saúde:

- Fosfolipídios* causam colesterol e arteriosclerose;
- Aromatizantes* causam alergias, crescimento retardado de câncer; *Sacarina* causa câncer;
- Nitritos e nitratos* câncer de estômago e esôfago;
- Ácido benzóico, polissorbados e umectantes* causam alergias e distúrbios gastrointestinais;
- Ácido fosfórico* causa problema na bexiga;
- Dióxido de enxofre* causa redução do nível de vitamina B₁ e mutações genéticas;
- Corantes* causam anemia, alergias, toxidade sobre fetos, podendo nascer crianças mal formadas;
- Ácido cítrico* causa cirrose hepática e descalcificação dos ossos;
- BHT e BHA* são tóxicos aos rins e fígado e

Fonte: http://www.feucriopardo.edu.br/logos/artigos/artigo6_2005.pdf

6.1.3.1 O Caso da pré-escola Sementinha do Saber

No município de Pelotas no estado do Rio Grande do Sul, há aproximadamente seis anos, uma professora chamada Bia trabalha em uma pré-escola estadual, Sementinha do Saber. A professora Bia dá aula na turminha do pré-B que totaliza 16 alunos no turno vespertino. Numa das tardes, um dos alunos da professora Bia, Théo, comemorou seu 5º aniversário em sala de aula. Na festa havia salgadinhos, pipocas, balas, refrigerantes, gelatinas, sucos e o bolo, garantindo a diversão das crianças.

Passados três dias da festa, a professora Bia notou a ausência de Mariana e Gabriel nas aulas. Preocupada, Bia decidiu comunicar a direção da pré-escola a ausência dos dois alunos, para entrarem em contato com os pais destas crianças a fim de esclarecimentos.

Chegando a sala da diretora, Bia foi convidada a entrar para a conversa.

-Olá dona Isabel, a senhora recorda-se que há três dias na minha turma do pré B, foi realizada a festa de aniversário do aluno Théo?

-Claro, lembro sim Bia. O que está acontecendo? Noto que você está preocupada querida.

-Estou preocupada mesmo dona Isabel! Pois hoje completam três dias que dois alunos meus não comparecem a escola. Percebo que a ausência começou após a festa de aniversário do Théo. A senhora poderia entrar em contato com os pais dos alunos, Gabriel e Mariana para verificar a razão da ausência deles?

- Claro querida! Liguei imediatamente para os pais destes dois alunos, a fim de esclarecimentos e logo lhe comunico. Mas acalme-se Bia! Solucionaremos este problema logo.

Passado 20 minutos, a diretora da pré-escola Semente do Saber pediu para chamarem a professora Bia. Ao chegar à sala da direção, Bia foi informada por dona Isabel sobre os motivos da ausência de Mariana e Gabriel.

- Bia, entrei em contato com os pais de Mariana e fui informada que desde o dia da festa do aniversário de Théó, a aluna ficou impossibilitada de vir as aulas pois deu uma forte alergia na pele da criança, deixando-a muito vermelha e causando coceira. Já o aluno Gabriel também está com os sintomas de alergia, mas com erupções na pele, e ficará afastado por mais alguns dias. O que você acha que pode ter ocasionado alergia nas crianças?

- Que tristeza dona Isabel! Pobrezinhas das minhas crianças! Mas agora pensando no caso, estou desconfiada que a alergia foi ocasionada por algo que Gabriel e Mariana ingeriram durante a festinha do Théó. Acredito nisso, porque surgiram sintomas de alergia nas duas crianças após o aniversário. E lembro que chamei a atenção dos dois, pois só queriam saber de comer balas, gelatinas e tomar suco de laranja industrializado, pois brincavam e corriam muito, alegando sentir muita sede. Verificarei isso Dona Isabel e entro em contato com a senhora para solucionarmos a origem desse problema.

Bia então decidiu mandar um e-mail para seus amigos do curso Técnico em Agroindústria do Instituto Federal Sul Riograndense (IFSul) localizado no município de Bagé para ajudá-la a solucionar o caso, pois estes estudam diversos compostos químicos presentes em alimentos e bebidas industrializadas.

Vocês são amigos de Bia que estudam Química II, têm a missão de auxiliá-la a propor uma solução para o caso de Mariana e Gabriel.

6.1.3.2 Pistas do Caso da pré-escola Sementinha do Saber.

Para solução do caso foram encontradas duas embalagens que podem levar a resolução do caso no Quadro 8.

Quadro 8 – Embalagens encontradas no Caso da pré-escola Sementinha do Saber.

Frukitas do Sul

Bebida mista de laranja, limão e tangerina com aroma de frutas cítricas 460 g.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 200 mL	Quantidade	% VD (*)
Valor Energético	90 Kcal	3,6 %
Carboidratos	21 mg	3,6 %
Proteínas	0 mg	0 %
Gorduras Totais	0 mg	0 %
Gorduras Saturadas	0 mg	0 %
Colesterol	0 mg	0%

Cálcio	35 mg	4,4 %
Ferro	1 mg	7,1%
Sódio	45 mg	1,9 %
Vitamina C	20 mg	33

*Valores diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal

Ingredientes: Água, açúcar, conservante (sorbato de potássio), acidulante (ácido cítrico), antioxidante (ácido ascórbico), estabilizante (goma xantana), corantes artificiais (amarelo crepúsculo e tartrazina), suco concentrado de laranja, limão e tangerina, aroma idêntico ao natural de laranja, limão e tangerina. NÃO CONTÉM GLÚTEN.

Gelatina do Pampa Gaúcho

Pó para gelatina 30 g.

Sabor artificial abacaxi

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 11 g (1 colher de sopa)		
Quantidade por porção	Quantidade	% VD (*)
Valor Energético	42 Kcal = 176 KJ	2 %
Carboidratos	9,2 g	3 %
Proteínas	1,2 g	2 %

*Valores diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 KJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores, dependendo de suas necessidades energéticas

Ingredientes: Açúcar, sal, vitamina C, acidulante (ácido cítrico), aromatizante, edulcorantes artificiais (ciclato de sódio e sacarina) e corantes artificiais (amarelo crepúsculo e tartrazina). NÃO CONTÉM GLÚTEN.

Após abrir a embalagem, utilizar o produto dentro de, no máximo 15 dias.

Fonte: Autora, 2015.

Abaixo encontram-se algumas pistas do Caso da pré-escola Sementinha do Saber, e as outras pistas encontram-se no APÊNDICE E.

CAUSAS DE ALERGIA NA PELA

1. Urticária

A urticária é uma lesão de pele, avermelhada, em placas e com relevo, que provoca intensa coceira. A urticária costuma ser causada por processos alérgicos, podendo ser desencadeada por remédios, alimentos, picada de abelha ou contato com substâncias, tais como tintas, látex, pólen, saliva de animais, etc.

A urticária de origem alérgica costuma surgir minutos depois do contato com o alérgeno (nome dado à substância desencadeadora da alergia). O fato de você já ter tido contatos prévios com uma substância sem nunca ter apresentado sinais anteriores de alergia não significa que você não possa vir a desenvolver urticária após o uso da mesma. Por exemplo, o paciente pode apresentar urticária após o uso de um antibiótico, como a amoxicilina, mesmo este já tendo sido previamente utilizado em situações clínicas anteriores. Muitas vezes, o paciente usa um medicamento ou consome um alimento por anos e, de um dia para o outro, passa a apresentar alergia ao mesmo.

Fonte: <http://www.mdsaude.com/2013/12/alergia-pele.html>

MENU

G1

BEM ESTAR

26/11/2013 10h33 - Atualizado em 07/11/2014 20h56

Micoses, brotoejas, dermatite atópica e alergias são causas de coceira

Bem Estar desta terça-feira (26) deu dicas do que fazer se o corpo coçar. Dermatologistas alertam que coceira é um sintoma de diversos problemas.

Coceira

Dermatologista Márcia Purceli e alergista Victor Nudelman explicam por que vontade

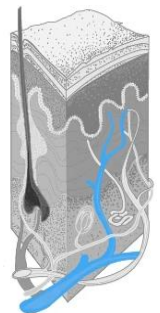
Por que acontece?

Dependendo do local do corpo, a coceira tem uma origem diferente

A maior parte do problema começa e também se resolve dentro de casa, ao eliminar o fator ou ambiente causador, como alérgenos e pele seca

Como se dá?

- Por todo o corpo (na pele, nas mucosas e na córnea), há "centros de coceira", **terminações nervosas microscópicas**, parecidas com as cerdas de uma escova, que se ligam ao cérebro
- Quando há uma sensação desagradável, decorrente de doenças ou agentes irritantes, **esses terminais mandam um sinal**
- O **cérebro então envia um aviso** para o corpo se livrar desse incômodo. É nessa hora que a pessoa se coça, na tentativa de retirar a substância intrusa





Fonte: <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2013/11/micoses-brotoejas-dermatite-atopica-e-alergias-sao-causas-de-coceira.html>

6.1.4.1 O Caso Popcorn Farroupilha

Há muitos anos o senhor Alberto é funcionário de uma pequena indústria fabricante de pipocas, principalmente de microondas. Essa indústria chama-se Popcorn Farroupilha que tem uma produção de 100 fardos por dia, contendo cada um com 50 pacotes de 100 g de pipoca. A Popcorn Farroupilha está localizada na cidade de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul

Alberto trabalha no processo de fabricação de pipocas, principalmente na ala de aromatizantes. Nos últimos 4 meses Alberto aumentou sua carga horária semanal, ou seja, muitas vezes faz horas extras. O propósito do senhor Alberto de ter mais algumas horas extras de trabalho é que ele necessita aumentar sua renda, pois sua filha mais nova está cursando medicina em São Paulo, e depende de ajuda financeira.

Transcorridos alguns dias, Alberto começou a tossir muito e a sentir falta de ar, principalmente na jornada de trabalho. Então decidiu procurar o Dr. Marcos, médico que há anos atende Alberto e sua família.

Ao chegar ao consultório, Alberto foi convidado pela secretária para encaminhar-se a sala do Dr. Marcos.

- Bom dia Alberto, como está? Há tempos que não nos vemos!

- É verdade Dr. Marcos, infelizmente não ando muito bem e como o senhor sabe, sempre fui uma pessoa muito saudável, não fumo, não bebo e pelo menos 3 vezes na semana faço caminhadas.

- Sente-se, por favor, Alberto e conte-me o que estás sentindo. Sei o quanto você cuida da sua saúde.

- Bem Dr. nos últimos meses eu tenho trabalhado muito, faço horas extras para ajudar financeiramente minha filhinha a manter-se na universidade em São Paulo. Então há alguns dias comecei a sentir dificuldades ao respirar e a tossir frequentemente, principalmente quando estou trabalhando e isso acaba me deixando exausto.

Dr. Marcos examinou Alberto e fez alguns questionamentos, com o objetivo de descobrir a causa dos sintomas apresentados pelo paciente. Então Dr. Marcos diz:

- Vou prescrever alguns exames para você realizar Alberto. Assim que você tiver os resultados volte aqui para o diagnóstico e a fim de conversarmos. Você acredita que esses sintomas tenham se agravado devido à pesada carga horária de trabalho?

- Acredito que os sintomas se agravaram devido ao maior tempo que passo trabalhando, pois fico muito tempo exposto a fumaça de compostos químicos usados na industrialização de pipocas para microondas. Então Dr. Marcos, assim que tiver os resultados dos exames, volto aqui para que possamos conversar. Muito obrigado e até breve.

Após a saída de Alberto, o Dr. Marcos começou a pensar qual seria a causa do problema, mas não tinha visto nenhum caso assim. Então lembrou-se que alguns amigos de seu filho cursam o Técnico em Agroindústria no Instituto Federal Sul Rio Grandense (IFSul) e que estes poderiam ajudá-lo a solucionar o caso, já que estudam diversos compostos químicos e o processamento de alimentos.

Vocês são alunos de Química II do Técnico em Agroindústria do IFSul e amigos do filho do Dr. Marcos e têm a missão de esclarecê-lo sobre o que está acontecendo com Alberto e encontrar uma solução para o caso.

6.1.4.2 Pistas do Caso Popcorn Farroupilha.

Para auxílio durante a pesquisa do grupo, será fornecida a embalagem da Popcorn Farroupilha no Quadro 9.

Quadro 9 – Embalagens da Indústria Popcorn Farroupilha.

Popcorn		
Farroupilha		
Milho de pipoca para micro-ondas 100 g.		
Sabor manteiga tipo de cinema		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 25 g (1 xícara de chá)		
	Quantidade por porção	% VD (*)
Valor Energético	104 Kcal = 439 KJ	5 %

Carboidratos	12 g	4 %
Proteínas	1,9 g	2 %
Gorduras Totais	4,8 g	9 %
Gorduras Saturadas	2,2 g	10 %
Gorduras <i>Trans</i>	0 g	**
Gorduras monoinsaturadas	1,7 g	**
Gorduras poli-insaturadas	0,9 g	**
Colesterol	0 g	0 %
Fibra alimentar	1,9 g	8 %
Sódio	343	14

*Valores diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 KJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

**Valores Diários de referência não estabelecidos.

Ingredientes: Milho de pipoca, gordura vegetal, sal e preparado sabor manteiga vegetal (óleo vegetal), aromatizante (diacetil), acidulante (ácido acético), corantes naturais (cúrcuma e urucum). **NÃO CONTÉM GLÚTEN.**

Fonte: Autora, 2015.

Algumas pistas do caso seguem abaixo, as outras estão no APÊNDICE F.



07/09/07 - 17h13 - Atualizado em 07/09/07 - 18h05

Pipoca pode ser causa de doença pulmonar

Homem respirou os vapores amanteigados do produto diariamente durante anos.

Problema de funcionários de fábricas nunca tinha sido visto em consumidores.



AMPLIAR 

Substância no sabor de manteiga pode levar à doença pulmonar (Foto: Reprodução)

Uma médica americana acredita que um homem contraiu uma doença no pulmão após respirar os vapores amanteigados das pipocas de microondas diariamente durante anos. Especialista de um hospital pioneiro em pesquisa pulmonar, ela alertou as autoridades americanas sobre o acontecido nesta semana.

O paciente, não identificado, consumiu diversos pacotes de pipoca de microondas com sabor extra de manteiga todos os dias durante anos. Com o passar do tempo, passou a apresentar sintomas como tosse e falta de ar, que foram piorando. Testes conduzidos pelos médicos

revelaram a deterioração de sua capacidade respiratória. O problema estabilizava, no entanto, quando ele parava de consumir a pipoca.

Fonte: <http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL100693-5603,00-PIPOCA+PODE+SER+CAUSA+DE+DOENCA+PULMONAR.html>



MUNDO

buscar

[Editorias](#) ▾ |
 [Economia](#) |
 [Sua região](#) ▾ |
 [Na TV](#) ▾ |
 [Serviços](#) ▾ |
 [VC no G1](#) ▾ |
 [Princípios editoriais](#)

Homem leva US\$ 7 milhões por doença causada por fumaça de pipoca

Wayne Watson venceu processo de quase 5 anos contra empresa fabricante de pipoca de micro-ondas.

O veredito contra empresas fabricantes de pipocas de micro-ondas é o mais recente em uma série de casos, que incluem processos de funcionários de fábricas de pipoca que ficaram doentes.

Os casos relacionam a inalação do diacetil, um dos ingredientes usados no produto para conferir o 'sabor de manteiga', aos problemas de saúde.

Fonte: <http://g1.globo.com/mundo/noticia/2012/09/americano-indenizado-em-us-7-mi-por-doenca-causada-por-fumaca-de-pipoca.html>

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou compreender como a abordagem de ensino Estudo de Caso tem sido utilizada no Ensino de Química, através das publicações nos eventos RASBQ, ENPEC, ENEQ, EDEQ no período de 2006 a 2015. Diante desta pesquisa foram localizadas 43 publicações abordando esta estratégia de ensino, sendo 17 nas edições da RASBQ, 06 do ENPEC, 13 do ENEQ e 07 do EDEQ. Quanto aos resultados obtidos pelo levantamento de informações dos quatro eventos, foi possível perceber que as discussões e aplicações da abordagem de ensino Estudo de Caso vêm sendo ampliadas na área Ensino de Química. Atribui-se a ampliação destes trabalhos devido a implementação da política pública do PIBID, ao qual os futuros professores buscam desenvolver diferentes recursos pedagógicos e metodologias de ensino.

Analisando os trabalhos dos eventos nacionais foi possível perceber que estes concentram-se principalmente na região Sudeste. Em relação as instituições de ensino que mais contribuem com o uso da abordagem Estudo de Caso tem-se a Universidade Federal de São Paulo na RASBQ, a Universidade Federal de Viçosa no ENPEC, a Universidade Federal de Viçosa e Universidade de Santa Cruz do Sul no ENEQ, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul no EDEQ. Percebe-se que a região Norte é a única que não tem publicações com esta abordagem de ensino ao longo do período pesquisado. Quanto as modalidades de ensino, os trabalhos estão com maior distribuição no Ensino Médio Regular e no Ensino Superior, a possibilidade para o primeiro é que os Estágios Supervisionados ocorrem geralmente no Ensino Médio, além da atuação do PIBID, já para o segundo pode ser devido aos professores da área de química estarem investindo em estratégias de ensino inovadoras ainda incipientes no Ensino de Química.

A análise feita nos fragmentos dos trabalhos no Ensino Médio, destaca alguns resultados significativos, como a aprendizagem de conceitos/conteúdos químicos através de temáticas, permite ao aluno desenvolver o senso crítico diante as situações problemas e que estas sejam compreensíveis para a resolução; elaborar argumentos quanto as ideias e opiniões referentes aos casos; a tomada de decisão, permite ao aluno instigar estimular a urgência em resolver o caso, além da percepção da seriedade. É importante sinalizar que estes resultados estão em consonância com os aspectos que as principais pesquisadoras desta estratégia de ensino no Brasil apresentam na literatura, ao qual também são citadas nas referências da maioria dos trabalhos pesquisados.

Ainda em relação a análise é importante sinalizarmos que em um destes houve a resistência dos alunos no desenvolvimento da proposta de ensino, atribuída possivelmente a insegurança dos alunos em participarem de aulas diferenciadas, já que estão muitas vezes acostumados com aulas de quadro e giz. Além disso, o aluno pode sentir-se exposto, pois esta estratégia de ensino exige a participação ativa do aluno.

Os resultados obtidos da pesquisa possibilitaram conhecer melhor esta estratégia de ensino, ao qual me incentiva como futura professora a contribuir para uma maior divulgação da abordagem Estudo de Caso no Ensino de Química. Para isso, me dispus a elaborar um ensino teórico-prático para o Ensino Médio Técnico em Agroindústria, pois nesta modalidade são poucos trabalhos publicados. Para a elaboração dos casos e das pistas foi exigido bastante tempo, pois queríamos abordar nas quatro narrativas a temática aditivos químicos, considerando situações diferentes.

Embora as autoras desta estratégia de ensino não enfatizem a utilização de pistas para a resolução do caso, decidimos adotar esta possibilidade para auxiliar na investigação, pois entendemos que este seria um recurso interessante para inserir os estudantes no contexto investigativo. Para isso, foram analisadas algumas embalagens de alimentos com aditivos químicos, causadores de problemas a saúde. Partindo disso, construímos os casos com os quatro aditivos químicos, coletamos informações em artigos científicos, notícias, livros, embalagens de alimentos, *sites* para a construção das pistas. Embora tenhamos pensado em contribuir de uma maneira mais ampla para a utilização desta estratégia de ensino no Ensino Médio Técnico, é importante sinalizarmos que esta proposta de ensino pode ser adequada a qualquer uma das modalidades de ensino, só não indicamos ao Ensino Fundamental, devido a quantidade de informações e aprofundamento em química.

Como futura professora acredito no uso de metodologias de ensino diferenciadas, principalmente pelas boas experiências vivenciadas durante os Estágios Supervisionados. A estratégia de ensino Estudo de Caso é promissora no sentido de possibilitar aos professores em formação inicial e continuada um maior conhecimento desta abordagem. Além disso, o Estudo de Caso permite ao aluno a sua participação efetiva durante as aulas de química, ao qual possibilita a melhoria no processo ensino-aprendizagem, pois permite ao aluno reconhecer e explorar várias de suas habilidades cognitivas. A utilização de temáticas no Ensino Médio permite que o Ensino de Química contribua para a formação de alunos mais críticos e participativos, pois são situações do cotidiano do aluno que estão sendo problematizadas associadas aos conteúdos/conceitos químicos.

Por fim, destaco a importância de o professor estar em constante formação, estudando, pesquisando para tornar suas aulas cada vez mais prazerosas para a promoção da qualidade do ensino e aprendizagem. Também enfatizo a importância do bom relacionamento entre o professor e o aluno, para ambas as partes explorarem estes recursos pedagógicos e metodologias de ensino da melhor maneira possível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAPEC, ATAS DOS ENPEC. Disponível em: < <http://www.abrapec.ufsc.br/atas-dos-enpecs/>>. Acesso em: 02 de novembro de 2015.

ALBUQUERQUE, Miriane Vieira; SANTOS, Silvânio Araújo dos; CERQUEIRA, Nely Targino do Valle; SILVA, José Atalvânio da. **Educação Alimentar: Uma Proposta de Redução do Consumo de Aditivos Alimentares**. Revista Química Nova na Escola, v. 34, n. 2, p. 51-57, maio de 2012.

BARRO, Mario Roberto; FERREIRA, Jerino Queiroz; QUEIROZ, Salette Linhares. **Blogs: Aplicação na Educação em Química**. Revista Química Nova na Escola, n.30, p. 10-14, novembro de 2008.

BRASIL, 2002. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN+ Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Acesso em: 15 de novembro de 2015.

_____. BRASIL, 2002. Resolução RDC Nº 259, de 20 de setembro de 2002. Disponível em:<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/36bf398047457db389d8dd3fbc4c6735/RDC_259.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 27 de junho de 2015.

BRASIL, 2006 Ministério da Educação Secretaria de Educação Básica. *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*: PCNs – Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos PCNs. Brasília: MEC/Semtec. Acesso em: 27 de junho de 2015.

BRASÍLIA, 2015. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de procedimentos para pedidos de inclusão e extensão de uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia de fabricação na legislação brasileira. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/73faec0048222f228eb3afbdc15bfe28/Guia+-+aditivos+alimentares+-+REVISADO+2015.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 9 de junho de 2015.

CATÁLOGO NACIONAL DE CURSOS TÉCNICOS, 2015. Eixo Tecnológico: Produção Alimentícia. Disponível em: <http://pronatec.mec.gov.br/cnct/et_producao_alimenticia/et_producao_alimenticia.php>. Acesso em: 9 de junho de 2015.

CATÁLOGO NACIONAL DE CURSOS TÉCNICOS, 2015. Eixo Tecnológico: Produção Alimentícia, Técnico em Agroindústria. Disponível em: <http://pronatec.mec.gov.br/cnct/et_producao_alimenticia/t_agroindustria.php>. Acesso em: 9 de junho de 2015.

FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, Ricardo Castro de. **Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada**. Revista Química Nova na Escola, v.32, n. 2, p. 101-106, maio de 2010.

FILHO, Edegar Benedetti; FIORUCCI, Antonio Rogério; BENEDETTI, Luzia Pires dos Santos; CRAVEIRO, Jéssica Alves. **Palavras Cruzadas como Recurso Didático no Ensino de Teoria Atômica**. Revista Química Nova, v. 31, n. 2, p. 88-95, maio de 2009.

FRANCISCO JR, Wilmo E.; FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney. **Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências**. Revista Química Nova na Escola, n. 30, p. 34-41, novembro de 2008.

FREITAS-REIS, Ivoni; FARIA, Fernanda Luiza de. **Abordando o Tema Alimentos Embutidos por Meio de uma Estratégia de Ensino Baseada na Resolução de Casos: Os Aditivos Alimentares em Foco**. Revista Química Nova na Escola, v. 37, n. 1, p. 63-70, fevereiro de 2015.

GAVA, Altanir Jaime; SILVA, Carlos Alberto Bento da; FRIAS, Jenifer, Ribeiro Gava. **Tecnologia de Alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

GIORDAN, Marcelo. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Revista Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49 novembro de 1999.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. Revista Química Nova na Escola, v. 31, n. 3, p. 198-202, agosto de 2009.

KASSEBOEHMER, Ana Cláudia; FERREIRA Luiz Henrique. **Elaboração de Hipóteses em Atividades Investigativas em Aulas Teóricas de Química por Estudantes de Ensino Médio**. Revista Química Nova na Escola, v. 35, n. 3, p. 158-165, agosto de 2013.

LUTFI, Mansur. **Cotidiano e Educação em Química: Os Aditivos em Alimentos como Proposta para o Ensino de Química no 2º grau**. Ijuí: Liv Unijuí Ed., 1988.

PIERINI, Max F.; ROCHA, Natasha C.; FILHO, Moacelio V. Silva; CASTRO, Helena C.; LOPES, Renato M. **Aprendizagem Baseada em Casos Investigativos e a Formação de Professores: O Potencial de Uma Aula Prática de Volumetria para Promover o Ensino Interdisciplinar**. Revista Química Nova na Escola, v. 37, n. 2, p. 112-119, maio 2015.

PORTAL DO MEC, PIBID Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pibid>>. Acesso em: 22 de novembro de 2015.

PROJETO PEDAGÓGICO INSTITUCIONAL, IFSul, 2006.

RAUPP, Daniele; SERRANO, Agostinho; MARTINS, Tales Leandro Costa; SOUZA, Bruno Campello de. Uso de um software de construção de modelos moleculares no ensino de isomeria geométrica: um estudo de caso baseado na teoria de mediação cognitiva. Revista **Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, v. 9, n. 1, p. 18-34, 2010.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora Ens. As Pesquisas Denominadas do Tipo “Estado Da Arte” em Educação. **Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, set./dez. 2006.

RIO GRANDE DO SUL, 2011. **Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio – 2011- 2014**. Acesso em: 27 de junho de 2015.

SÁ, Luciana Passos; FRANCISCO, Cristiane Andretta; QUEIROZ, Salete Linhares. **Estudos De Caso em Química**. Revista Química. Nova, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

SÁ, Luciana Passos; FRANCISCO, Cristiane Andretta; QUEIROZ, Salete Linhares. **Estudos de Caso em Química**. Química Nova, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

SÁ, Luciana Passos; QUEIROZ, Salete Linhares. **Estudo de casos no ensino de química**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2010.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no Ensino de Ciências por Meio de Temas CTS em uma Perspectiva Crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, novembro de 2007

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER; Roseli Pacheco. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER; Roseli Pacheco. **Função Social. O que significa o ensino de química para formar cidadão?** Revista Química Nova na Escola, n. 4, p. 28-34, novembro de 1996.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Abordagem de Aspectos Sociocientíficos em Aulas de Ciências: Possibilidades e Limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14(2), p. 191-218, 2009

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas**. Revista Química Nova, v. 25, Supl. 1, p. 14-24, 2002.

SBQ, Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/reunioes-anuais>>. Acesso em: 06 de novembro de 2015.

SCHNETZLER, Roseli; ARAGÃO, Rosália, Maria Ribeiro. **Importância, Sentido e Contribuições de Pesquisas para o Ensino de Química**. Revista Química Nova na Escola, n. 1, p. 27-31, maio de 2005.

SILVA, Osmair Benedito da; OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de; QUEIROZ, Salete Linhares. **SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio**. Revista Química Nova na Escola, v. 33, n. 3, p. 185-192, agosto 2011.

SOUSA, Robson Simplicio de; ROCHA, Paula Del Ponte; GARCIA, Irene Teresinha Santos Garcia. **Estudo de Caso em Aulas de Química: Percepção dos Estudantes de Nível Médio sobre o Desenvolvimento de suas Habilidades**. Revista Química Nova na Escola. V. 34, n. 4, p. 220-228, novembro 2012.

TAVARES, Ricarte; SOUZA, Rodolpho Ornitiz Oliveira; CORREIA, Alayne de Oliveira. Um Estudo Sobre a “TIC” e o Ensino de Química. **Revista GEINTEC**, v. 3, n. 5, p. 155-167, 2013.

TRAMONTINI, Letícia. **Propostas Pedagógicas Alternativas: Resistência dos alunos.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE – A

Aditivos químicos: o que são e onde são utilizados?

A indústria alimentícia tem se utilizado do desenvolvimento tecnológico e científico para melhorar a qualidade nutricional dos alimentos, a conservação destes e as características organolépticas, sem afetar a segurança de seu uso. Para isso, a indústria faz o uso de distintas tecnologias como o processamento tecnológico, que permite o uso de conservantes, antioxidantes, umectantes, anti-umectantes, espessantes, edulcorantes, estabilizantes, acidulantes, aromatizantes e corantes.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) reconhece que existe desde 1965 uma legislação brasileira (Decreto nº 55.871) que dispõe o uso de aditivos químicos na indústria de alimentos. A legislação tem sido atualizada pela ANVISA, que classifica e define os aditivos conforme o Quadro 2 que traz as classes de aditivos alimentares de acordo com as exigências da Comissão do Código Alimentar (*CODEX ALIMENTARIUS*) e Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008).

Quadro 2 – Aditivos alimentares, classe e definição.

Aditivos para uso alimentar	
Classe funcional	Definição
Acidulante	Aumenta a acidez ou confere sabor ácido aos alimentos
Agente de firmeza	Torna ou mantém os tecidos de frutas ou hortaliças firmes ou crocantes, ou interage com agentes geleificantes para produzir ou fortalecer um gel
Agente de massa	Proporciona o aumento de volume e/ou da massa dos alimentos, sem contribuir significativamente para o seu valor energético
Antiespumante	Previne ou reduz a formação de espuma
Antioxidante	Retarda o aparecimento de alteração oxidativa no alimento
Anti-umectante	Reduz as características higroscópicas dos alimentos e diminui a tendência de adesão, umas às outras, das partículas individuais
Aromatizante	Substância ou mistura de substâncias com propriedades aromáticas e/ou sápidas, capazes de conferir ou reforçar o aroma e/ou sabor dos alimentos
Conservador	Impede ou retarda a alteração dos alimentos provocada por microrganismos ou enzimas
Corante	Confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento
Edulcorante	Substância diferente dos açúcares que confere sabor doce ao alimento
Emulsionante/	Torna possível a formação ou manutenção de uma mistura uniforme de

emulsificante	duas ou mais fases imiscíveis no alimento
Espessante	Aumenta a viscosidade de um alimento
Espumante	Possibilita a formação ou a manutenção de uma dispersão uniforme de uma fase gasosa em um alimento líquido ou sólido
Estabilizante	Torna possível a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento
Estabilizante de cor	Estabiliza, mantém ou intensifica a cor de um alimento
Fermento químico	Substância ou mistura de substâncias que liberam gás e, dessa maneira, aumentam o volume da massa
Geleificante	Confere textura através da formação de um gel
Glaceante	Substância que, quando aplicada na superfície externa de um alimento, confere uma aparência brilhante ou um revestimento protetor
Melhorador de farinha	Agregado à farinha, melhora sua qualidade tecnológica para os fins a que se destina
Realçador de sabor	Ressalta ou realça o sabor/aroma de um alimento
Regulador de acidez	Altera ou controla a acidez ou alcalinidade dos alimentos
Sequestrante	Formam complexos químicos com íons metálicos
Umectante	Substância que protege os alimentos da perda de umidade em ambiente de baixa umidade relativa ou que facilita a dissolução de uma substância seca em meio aquoso

Fonte: BRASÍLIA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2015, p. 21-22

No Quadro 2 observa-se que os aditivos químicos estão divididos em 23 classes com suas definições. Essas classes conferem os aspectos organolépticos aos alimentos, ou seja, provocam o melhoramento do sabor, aroma, textura e cor. Os corantes, por exemplo, têm a característica de acentuarem a cor do produto final. Já os acidulantes, conferem o sabor ácido aos alimentos. No entanto, os aromatizantes permitem reforçar o aroma e o sabor nos alimentos. Os geleificantes são aditivos adicionados a alimentos que tenham uma textura em gel. Além disso, os antioxidantes e conservantes conferem aspectos de conservação dos alimentos, prolongando a vida de prateleira.

Segundo Gava, Silva e Frias (2008, p. 400) a FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura) define aditivo de alimento como “uma substância não nutritiva adicionada intencionalmente ao alimento, geralmente em quantidades pequenas para melhorar a aparência, sabor, textura e propriedades de armazenamento”. Nesse sentido, os aditivos de alimentos, amplamente utilizados, necessitam ter uma regulamentação quanto às quantidades permitidas para a utilização.

É importante reconhecer que a ANVISA regulamenta e fiscaliza a utilização destes aditivos, além disso, é importante que para atender essas exigências tenha-se “constante

aperfeiçoamento nas ações de controle sanitário na área de alimentos visando proteger a saúde da população” (ANVISA, 2015, p.3).

A respeito das quantidades estabelecidas de adição desses aditivos a ANVISA reforça que:

O uso de aditivos e coadjuvantes de tecnologia deve ser limitado a alimentos específicos, em condições específicas e no menor nível necessário para alcançar o efeito desejado. Esse é um dos princípios estabelecidos na Portaria SVS/MS n. 540/1997. Essa legislação também dispõe que o emprego do aditivo não deve resultar em exposição que exceda o valor da sua Ingestão Diária Aceitável (IDA). (ANVISA, 2015, p. 3)

A utilização de aditivos químicos nos alimentos é permitida desde que esteja de acordo com a legislação. De acordo com a Resolução RDC N° 259, de 20 de Setembro de 2002, a rotulagem dos alimentos precisa garantir, dentre tantos aspectos, que seja explicitado quais são os aditivos utilizados, o nome completo, a principal função e também o código de rotulagem.

Se há uma preocupação em relação à quantidade, a ANVISA também registra sua preocupação em relação à necessidade de proibição no uso destes destacando que:

É proibido o uso de aditivos em alimentos quando:

- i) Houver evidências ou suspeita de que o aditivo não é seguro para consumo humano;
- ii) Servir para encobrir falhas no processamento e/ou manipulação do alimento;
- iii) Encobrir alteração ou adulteração da matéria-prima ou do produto já elaborado;
- iv) Induzir o consumidor a erro, engano ou confusão;
- v) Interferir sensível e desfavoravelmente no valor nutritivo do alimento. (ANVISA, 2015, p. 3)

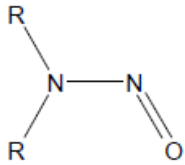
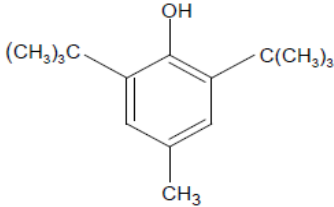
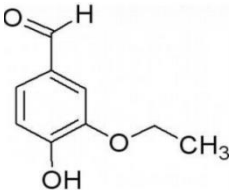
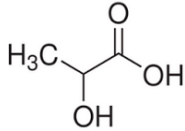
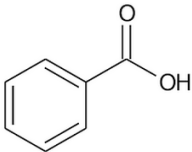
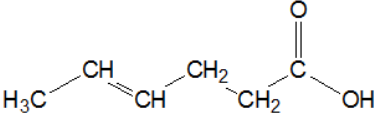
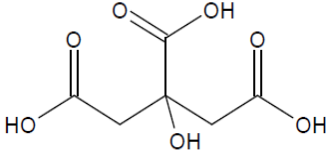
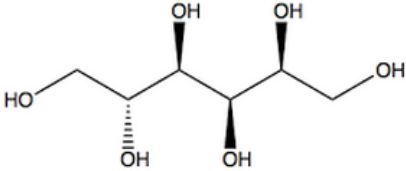
Os aditivos químicos são muito utilizados na indústria de alimentos, mas o uso não é permitido quando provoquem mudanças no seu valor nutritivo; quando há suspeita de que não são seguros para a alimentação do consumidor; quando são utilizados para alteração ou adulteração do produto; que possam causar confusão ao consumidor; e quando são utilizados para encobrir falhas no processamento desses alimentos.

Além destas discussões é importante perceber que estes aditivos são compostos químicos, constituídos de funções orgânicas, como alguns que Lutfi (1988, p. 28) sinalizou:

- Acidulantes: ácidos carboxílicos
- Aromatizantes: alcoóis, aldeídos, ésteres
- Conservantes: ácidos carboxílicos

- Antioxidantes: ácidos carboxílicos, fenóis, ésteres

Quadro 3 – Exemplos de moléculas de aditivos químicos, com suas respectivas estruturas, nomenclaturas e classes.

 <p>Nitrosamina: origina de nitratos e nitritos (conservadores)</p>	 <p>BHT (Butil- hidroxitolueno): antioxidante</p>
 <p>Vanilina: aromatizante</p>	 <p>Ácido láctico: acidulante</p>
 <p>Ácido benzóico: conservador</p>	 <p>Ácido sórbico: conservador</p>
 <p>Ácido cítrico: antioxidante e acidulante</p>	 <p>Sorbitol: edulcorante</p>

Fonte: Autora, 2015.

No Quadro 3 observa-se que todos os compostos são orgânicos, ou seja, possuem o carbono em sua constituição, sendo de cadeias abertas ou fechadas. Pode-se perceber que o BHT é constituído pela função fenol e o ácido cítrico tem em sua estrutura funções oxigenadas, como o álcool e o ácido carboxílico, sendo que ambos aditivos químicos são classificados como antioxidantes.

O ácido láctico em sua fórmula estrutural tem cadeia aberta e como função oxigenada o álcool, sendo classificado como acidulante, assim como o ácido cítrico. Embora o ácido benzóico e o ácido ascórbico tenham como função orgânica o ácido carboxílico, percebe-se que suas estruturas são diferentes, pois o ácido benzóico tem cadeia fechada e o ácido ascórbico cadeia aberta, sendo os dois classificados como acidulantes.

Segundo Gava, Silva e Frias (2008, p. 418) “no metabolismo dos nitritos, poderiam se formar aminas secundárias e terciárias que, por sua vez, poderiam originar as nitrosaminas”. Nota-se que as nitrosaminas, substâncias orgânicas nitrogenadas, são produzidas a partir de reações de nitritos, ou seja, de substâncias inorgânicas e pertencem à classe dos conservantes.

A Tabela 2 mostra alguns exemplos de aditivos químicos que podem ser usados na indústria alimentícia e a maioria é constituída por funções oxigenadas.

Um trabalho da área de Ensino de Química reconhece que:

O consumo de embutidos se tem tornado um hábito alimentar de uma parte significativa da população brasileira. Esses alimentos compreendem salsichas, mortadelas, paios, linguiças, dentre outros e apresentam, em sua composição, diferentes aditivos químicos responsáveis pela cor, pelo sabor e por sua conservação, visto que apresentam uma vida de prateleira bem longa. A ingestão em excesso desses alimentos pode trazer problemas graves à saúde (FREITAS-REIS; FARIAS, 2015, p. 68).

Percebe-se que uma parte da sociedade brasileira consome alimentos industrializados, principalmente os embutidos, como linguiças e salsichas. Esses alimentos apresentam em sua composição, diferentes aditivos que tem dentre suas funções a de conservar os alimentos, ou seja, aumentam a vida de prateleira destes. Além disso, os aditivos têm propriedades que realçam a cor, o sabor e o aroma dos alimentos, tornando-os mais atrativos para os consumidores. Mas, o consumo em excesso desses alimentos, como reconhecem as autoras acima, podem acarretar malefícios a saúde.









Salinas apud Albuquerque et al. (2012, p.51) destaca que:






Antes de ser autorizado o uso de um aditivo, deve ser feita a adequada avaliação toxicológica, considerando qualquer efeito cumulativo, sinérgico ou de proteção. Os aditivos alimentares devem ser mantidos sob observação e ser reavaliados, conhecendo-se sempre as informações científicas que surjam sobre esse tema. Não interessa apenas as propriedades específicas que os convertem em aditivo alimentar, mas todas as suas ações colaterais e contra indicações, especialmente aquelas derivadas de seu uso prolongado.

Percebe-se a importância que as indústrias alimentícias têm em obedecer à quantidade estipulada pela legislação para o uso de diferentes aditivos químicos nos alimentos, através de uma análise minuciosa quanto ao acúmulo prolongado destes e as implicações que possam trazer a saúde.

Em síntese foi possível observar que os aditivos são muito importantes na atual sociedade, pois são muito utilizados no desenvolvimento tecnológico da indústria alimentícia. Visto que, a maioria dos alimentos industrializados utilizam de aditivos químicos. É importante sinalizar que a ANVISA é a responsável pela regulamentação e fiscalização da quantidade permitida para a adição de aditivos químicos nos produtos alimentares.

APÊNDICE – B

<p style="text-align: center;"><i>Slide 01</i></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <h2 style="text-align: center;">Aditivos Químicos e a Química Orgânica</h2> <p style="text-align: center;">Nome: Thays Soares Rita</p>	<p style="text-align: center;"><i>Slide 02</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Por que os alimentos estragam? Quais processos podem ser utilizados para evitar que se deterioreem? 
<p style="text-align: center;"><i>Slide 03</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Na sua casa são utilizadas técnicas de conservação de alimentos? Quais? 	<p style="text-align: center;"><i>Slide 04</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Você sabe o que é aditivo alimentar? Conhece algum? 
<p style="text-align: center;"><i>Slide 05</i></p> <h3 style="text-align: center;">Aditivos Químicos</h3> <p>Os alimentos industrializados em larga escala são altamente refinados e gordurosos</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Muitos aditivos e poucos nutrientes</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Desenvolvimento de doenças</p>  </div> </div>	<p style="text-align: center;"><i>Slide 06</i></p> <h3 style="text-align: center;">O que são e onde são utilizados?</h3> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p>Indústria alimentícia</p>  <p>Sem afetar a segurança do seu uso</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>desenvolvimento tecnológico e científico</p> <p>Visa melhorar</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>Qualidade nutricional dos alimentos Conservação Características organolépticas</p> </div> </div> </div>

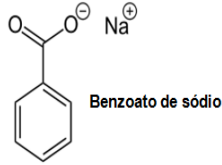
<p style="text-align: center;"><i>Slide 07</i></p> <p>Segundo Gava, Silva e Frias (2008, p. 400), aditivo químico é:</p> <p style="text-align: center;">“Uma substância não nutritiva adicionada intencionalmente ao alimento, geralmente em quantidades pequenas para melhorar a aparência, sabor, textura e propriedades de armazenamento”. (grifo nosso)</p> <ul style="list-style-type: none"> • A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) regulamenta e fiscaliza a utilização dos aditivos químicos. 	<p style="text-align: center;"><i>Slide 08</i></p> <p>É proibido o uso de aditivos em alimentos quando:</p> <ol style="list-style-type: none"> Houver evidências ou suspeita de que o aditivo não é seguro para consumo humano; Servir para encobrir falhas no processamento e/ou manipulação do alimento; Encobrir alteração ou adulteração da matéria-prima ou do produto já elaborado; Induzir o consumidor a erro, engano ou confusão; Interferir sensível e desfavoravelmente no valor nutritivo do alimento. (ANVISA, 2015, p. 3)
<p style="text-align: center;"><i>Slide 09</i></p> <p>A ANVISA divide os aditivos químicos em 23 classes, como por exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Corantes, Acidulantes, Aromatizantes, Antioxidantes, Conservantes, Espessantes, Edulcorantes, Umectantes, Antiumectantes, Estabilizantes, Sequestrantes</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Ingestão em excesso → problemas graves à saúde 	<p style="text-align: center;"><i>Slide 10</i></p> <p style="text-align: center;">Acidulantes</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Para que servem?</p> <p>Intensificar o sabor ácido de bebidas e alimentos. Com pH baixo previnem a proliferação microbiana</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Onde são encontrados?</p> <p>Refrigerantes, gelatinas, maioneses, sucos de frutas, sorvetes, coalhadas, margarinas, embutidos.</p> </div> </div>
<p style="text-align: center;"><i>Slide 11</i></p> <p style="text-align: center;">Acidulantes</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Exemplos:</p> <p>Ácido acético, ácido benzóico, ácido cítrico, ácido fosfórico, ácido tartárico</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Ácido láctico</p> <chem>CC(O)C(=O)O</chem> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Ácido cítrico</p> <chem>OC(=O)C(O)C(O)C(=O)O</chem> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	<p style="text-align: center;"><i>Slide 12</i></p> <p style="text-align: center;">Conservantes</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Para que servem?</p> <p>Impedem ou retardam as alterações provocadas por microrganismos ou enzimas e a deterioração dos alimentos.</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Onde são encontrados?</p> <p>Carnes, maioneses, embutidos, biscoito, pães, refrigerantes, sucos artificiais, chocolates, alimentos processados</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>

Slide 13

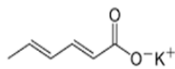
Conservantes

Exemplos:

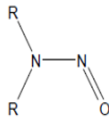
Benzoato de sódio, nitrato e nitrito de sódio dióxido de enxofre, propionato de cálcio.



Sorbato de potássio



Nitrosamina



13

Slide 14

Antioxidantes

Para que servem?

Retardam o processo oxidativo dos alimentos e bebidas.



Onde são encontrados?

Requeijão, molho de tomate, condimentos, sucos de frutas, margarinas, chocolates.

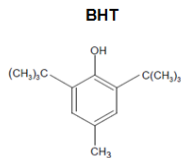
14

Slide 15

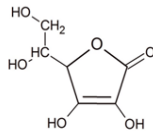
Antioxidantes

Exemplos:

Ácido ascórbico, tocoferol, butil-hidroxitolueno (BHT), etilendiaminotetracético (EDTA)



Ácido ascórbico



15

Slide 16

Edulcorantes

Para que servem?

Substâncias diferentes dos açúcares que conferem sabor doce aos alimentos e bebidas.



Onde são encontrados?

Refrigerantes, chocolates, e demais produtos do tipo diet e light.

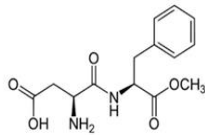
16

Slide 17

Edulcorantes

Exemplos:

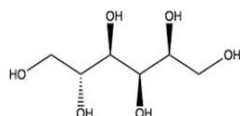
Sorbitol, sacarina, aspartame, ciclamato de sódio, sucralose.



Aspartame



Sorbitol



17

Slide 18

Aromatizantes

Para que servem?





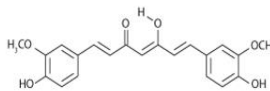

Intensifica, modifica ou mascara o aroma e o sabor dos alimentos ou bebidas.



Onde são encontrados?

Balas, sorvetes, bolos, iogurtes, gelatinas, biscoitos, sucos artificiais e margarinas.

18

<p style="text-align: center;"><i>Slide 19</i></p> <p style="text-align: center;">Aromatizantes</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Exemplos: Essências naturais extraídas de frutas, vanilina, canela.</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Vanilina</p> </div> <div style="text-align: center;"> <chem>CCOC1=CC=C(C=C1)C=O</chem> <p>19</p> </div> </div>	<p style="text-align: center;"><i>Slide 20</i></p> <p style="text-align: center;">Corantes</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Para que servem? Colore, intensifica ou devolve a cor original do alimento.</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Onde são encontrados? Gelatinas, sorvetes, biscoitos recheados, balas, sucos artificiais, embutidos, laticíneos, queijos, xaropes e cereais.</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>20</p> </div>
<p style="text-align: center;"><i>Slide 21</i></p> <p style="text-align: center;">Corantes</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Exemplos: Caramelo, urucum, cúrcuma, amarelo de tartrazina e amarelo crepúsculo.</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Cúrcuma</p> </div> <div style="text-align: center;"> <chem>CC(=O)OC1=CC=C(C=C1)C=O</chem> <p>21</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Amarelo crepúsculo</p> <chem>NaSO3c1ccc(cc1)/N=N/c2ccc(O)c3ccccc23S(=O)(=O)[Na]</chem> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	<p style="text-align: center;"><i>Slide 22</i></p> <p style="text-align: center;">Curiosidade</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>O truque do glutamato</p> <p>Adicionado a sopas e macarrões instantâneos e a salgadinhos industrializados e temperos prontos, o glutamato monossódico tem como função realçar o sabor dos alimentos. O aditivo atua na membrana das papilas gustativas, acentuando a percepção de sabores azedos e salgados. O glutamato é amplamente estudado. Alguns trabalhos sugerem que pode se tratar de um agente cancerígeno, mas não há comprovação científica documentada. O que se sabe atualmente é que pode deflagrar crises de enxaqueca, e por isso deve ser evitado por quem sofre da doença.</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <chem>NC(CC(=O)O)CC(=O)[O-].[Na+]</chem> <p>22</p> </div> </div>
<p><i>Slide 23</i></p> <p>Referências Bibliográficas</p> <ul style="list-style-type: none"> • FREITAS-REIS, Ivoni; FARIA, Fernanda Luiza de. Abordando o Tema Alimentos Embutidos por Meio de uma Estratégia de Ensino Baseada na Resolução de Casos: Os Aditivos Alimentares em Foco. Química Nova na Escola, v. 37, n. 1, p. 63-70, fev. de 2015. • GAVA, Altanir Jaime; SILVA, Carlos Alberto Bento da; FRIAS, Jenifer, Ribeiro Gava. Tecnologia de Alimentos: princípios e aplicações. São Paulo: Nobel, 2008. • LUTFI, Mansur. Cotidiano e Educação em Química: Os Aditivos em Alimentos como Proposta para o Ensino de Química no 2º grau. Ijuí: Liv Unijui Ed., 1988. • VEJA, Coloridos, aromatizados, conservados – e seguros?, p. 106-107, 3 de julho de 2013, <p style="text-align: right; font-size: small;">23</p>	

APÊNDICE – C

Como o benzeno afeta a saúde?

Os efeitos podem surgir rapidamente, em geral quando há exposição a altas concentrações (efeitos agudos), ou mais lentamente (efeitos crônicos).

O benzeno em altas concentrações é uma substância bastante irritante para as mucosas (olhos, nariz, boca etc.) e, quando aspirado, pode provocar edema (inflamação aguda) pulmonar e hemorragia nas áreas de contato. Também provoca efeitos tóxicos para o sistema nervoso central, causando, de acordo com a quantidade absorvida: períodos de sonolência e excitação, tontura, dor de cabeça, enjoo, náusea, taquicardia, dificuldade respiratória, tremores, convulsão, perda da consciência e morte (ATSDR, 2007). A morte por benzeno em intoxicações agudas ocorre por arritmia cardíaca. Os casos de intoxicação crônica podem variar de simples diminuição da quantidade das células do sangue até a ocorrência de leucemia ou anemia aplásica, condições muito graves (GOODMAN; GILMAN, 1996).

O *National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)* estabelece um IPVS (índice imediatamente perigoso à vida e à saúde) de 500 ppm para o benzeno (NIOSH, 1994).

Quanto aos efeitos da exposição em longo prazo ao benzeno (crônicos), podem ocorrer: alteração na medula óssea, no sangue, nos cromossomos, no sistema imunológico e vários tipos de câncer. Também pode ocasionar danos ao sistema nervoso central e irritação na pele e nas mucosas.

Fonte: <http://www.br.com.br/wps/wcm/connect/b82b51004eddb1e1ae89feab5a03b54d/saude-no-trab-efeitos-benzeno.pdf?MOD=AJPERES>

ESTUDO DA FORMAÇÃO DE BENZENO EM BEBIDAS CONTENDO O CONSERVANTE BENZOATO DE SÓDIO

O benzoato de sódio é um dos principais agentes bacteriostáticos e fungicidas usados nas indústrias de alimentos e bebidas, por ser de excelente eficácia e fácil aplicação. É indicado na preservação de margarinas, molhos, marmeladas, gelatina, licores, sucos de frutas e refrigerantes (BtUDAVARI, 2001).

sódio (BRT, 2008). O benzoato de sódio tem sido amplamente utilizado como um conservante em produtos alimentícios por muitos anos e é tido como seguro (OGA, 2003).

3 BENZENO

3.1 Características físico-químicas

O benzeno ou benzol (C₆H₆) é um líquido volátil, altamente inflamável, incolor, com aroma característico (doce e agradável) e ponto de ebulição 80,1°C, e é classificado como um hidrocarboneto aromático. Possui elevada lipossolubilidade e, é praticamente insolúvel em água.

Trata-se de um composto com toxicidade importante que, quando inalado ou ingerido, causa tontura, dores de cabeça, vômitos, perturbações visuais, fadiga, depressão do SNC, perda da consciência, e detenção respiratória. A exposição crônica tem sido associada à depressão da medula óssea e **leucemia** (BUDAVARI, 2001).

Fonte:

http://www.revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Estudo_da_forma%C3%A7%C3%A3o_de_benzeno_em_bebidas_contendo_o_conservante_benzaato_de_s%C3%B3dio_.pdf

APÊNDICE – D

Em termos toxicológicos o nitrito caracteriza-se como o responsável pela maioria dos casos de contaminação alimentar, sendo mais tóxico que o nitrato. Alguns sintomas da intoxicação alimentar por nitritos são falta de ar e mudança da coloração da região dos lábios e ponta dos dedos, que ficam arroxeados.

Além desses sintomas, os agentes conservadores, nitritos e nitratos, podem se tornar altamente carcinogênicos quando reagem com compostos de amins secundárias presente nos alimentos, formando as nitrosaminas.

Fonte: <http://wp.clicrbs.com.br/viverbem/2012/10/05/nitratos-e-nitritos-como-aditivos-fique-atento/>

Nitritos e nitratos, adicionado na forma de sais de potássio ou sódio, são aditivos intencionais utilizados em alimentos embutidos e carnes curadas, com o objetivo de fixar a cor, conferir sabor e aroma característicos, retardar a oxidação lipídica e inibir o crescimento de alguns micro-organismos como o *Clostridium botulinum* (Nitrini et al., 2000; Mársico et al., 2002; Lira et al., 2003; Petenuci et al., 2004). Sais de nitrato são aparentemente constituinte efetivo dos sais de cura (Toledo, 1996). Quando se usa nitrato, ele é inicialmente reduzido a nitrito por enzimas bacterianas (Pardi et al., 2001).

O nitrito ingerido em excesso pode agir sobre a hemoglobina e originar a metemoglobina (Hill, 1999), que se liga irreversivelmente ao oxigênio, sendo menos efetiva em transportá-lo para todo o organismo (Nitrini et al., 2000). Outro aspecto toxicológico importante, em relação à ingestão de nitritos, é a possibilidade de estes interagirem com amins e amidas, originando compostos N-nitrosos, como as nitrosaminas que, sob certas condições de exposição, são agentes potencialmente mutagênicos, carcinogênicos e teratogênicos (Martins e Mídio, 2000).

Fonte: http://www.uff.br/rbcv/site/app/webroot/files/Artigo/177/arquivo_07.pdf

As nitrosaminas são absorvidas principalmente pelo trato gastrointestinal, podendo ser absorvidas através da pele, ainda que com menor rapidez e porcentagem.⁴³ Não são bioacumuladas e requerem ativação metabólica para exercerem sua ação mutagênica e carcinogênica. A etapa inicial da

O aumento no risco de câncer de estômago foi associado à ingestão de nitrosaminas através do consumo de carnes curadas, mas não foi encontrada a mesma relação para outros tipos de carnes.²²

Fonte: <http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/142/150>

HOSPITAL DE BARRETOS

5. Prevenção de Câncer de Estômago

Por ser um órgão que recebe diretamente os alimentos, a dieta é um fator essencial para a prevenção do câncer de estômago. O consumo excessivo de certo tipo de alimentos, suas conservações e a ausência de alguns deles, podem corroborar a formação de um tumor. Abaixo relacionamos quais são essas condutas alimentares:

Ingestão excessiva de nitritos e nitratos – Os nitritos e nitratos podem ser encontrados em carnes e peixes em que se utiliza o método secagem para sua preservação – utilizado, por exemplo, em alimentos defumados. O nitrito ao ser recebido no estômago, transforma-se em nitrosaminas, substâncias altamente cancerígenas.

- ▶ Evitar o consumo excessivo de alimentos enlatados, defumados, corantes ou alimentos conservado em sal
- ▶ Evitar o consumo de alimentos guardados fora da geladeira ou mal conservados
- ▶ Evitar o consumo de água com poços com altas concentrações de nitrato
- ▶ Evitar ter uma alimentação carente das vitaminas A e C
- ▶ Consumo regular de carnes e peixes.
- ▶ Consumo de frutas e verduras frescas, contendo ácido ascórbico e beta caroteno. Esses elementos são benéficos por evitar que os nitritos se transformem em nitrosaminas.

6. Fatores de risco de Câncer de Estômago

Fatores de risco para câncer gástrico incluem o seguinte:

- ▶ Infecção do estômago por *Helicobacter pylori* - Também conhecida como H. Pylori são bactérias que vivem no estômago humano, responsáveis por alguns tipos de gastrite, úlcera e câncros. Seu formato permite atravessar com facilidade a camada de muco protetora do epitélio gástrico.
- ▶ Gastrite crônica (inflamação do estômago).
- ▶ Realização de cirurgia para úlcera.
- ▶ Anemia perniciosa – Distúrbio que pode ocasionar facilitação ou dificuldade de absorção da vitamina B12 pelas células gástricas parietais (responsáveis pela liberação de ácido hidroclorídrico).
- ▶ Metaplasia intestinal (uma condição na qual o revestimento normal do estômago passa a ser do tipo de células que revestem o intestino).
- ▶ Polipose adenomatosa familiar (PAF) - Condição hereditária que gera inúmeros pólipos no intestino grosso.
- ▶ Pólipos gástricos.
- ▶ Tabagismo.
- ▶ Tabagismo associado ao consumo de álcool
- ▶ Ter uma mãe, pai, irmã ou irmão que teve câncer de estômago.

7. Diagnóstico do Câncer de Estômago

Exames de sangue - bioquímica: um procedimento em que uma amostra de sangue é coletada para medir a quantidade de certas substâncias liberadas no sangue, órgãos e tecidos do organismo. Uma quantidade alterada (superior ou inferior à normal) de uma substância pode ser um sinal de doença no órgão ou tecido que a produz. Nesse procedimento, o Hemograma completo (um procedimento em que uma amostra do sangue é extraída e analisada) procura verificar:

- ▶ O número de glóbulos vermelhos (hemáceas, que carregam o oxigênio), os glóbulos brancos (células de defesa) e plaquetas (responsáveis por ajudar a conter sangramentos).
- ▶ A quantidade de hemoglobina (proteína que transporta oxigênio) nas células vermelhas do sangue.

Fonte: <http://www.hcancerbarretos.com.br/pesquisas/77-paciente/tipos-de-cancer/240-cancer-do-estomago>

APÊNDICE – E

Sintomas de alergia na pele

Os sintomas de alergia na pele podem ser:

- Coceira;
- Vermelhidão;
- Descamação da pele;
- Presença de bolinhas brancas ou avermelhadas na pele.

A alergia na pele pode-se manifestar com todos ou alguns destes sintomas. Para aliviar os sintomas de alergia na pele, é importante manter a pele bem hidratada e utilizar produtos com agentes calmantes, como camomila ou alfazema, de forma tópica, para aliviar o desconforto, além de evitar o contato com o agente causador.

Tratamento para alergia na pele

O tratamento para alergia na pele deve ser indicado pelo dermatologista e pode ser feito com anti-histamínicos e corticoides em forma de comprimidos ou xaropes. O tratamento também deve ser feito com uma pomada para alergia na pele para diminuir a coceira e a vermelhidão.

Fonte: <http://www.tuasaude.com/alergia-na-pele/>

São muitas as manifestações de pele que aparecem por causa da alergia. Algumas delas são: **eczema**, **urticária**, exantema, eritema pigmentar fixo, eritema multiforme e estrófulo. O quadro dessas manifestações é bastante diferente uma das outras e cada uma delas tem um histórico e conduta diferenciada. A urticária, por exemplo, se caracteriza por placas avermelhadas, elevadas e caroços que podem aparecer abruptamente em todo o corpo, causado muita coceira. Com a urticária, os lábios e os órgãos internos respiratórios podem inchar muito, levando a dificuldades respiratórias. Esta alergia se apresenta como um quadro grave, que precisa de socorro rápido, devido ao problema respiratório.

A urticária pode ser provocada por remédios, alimentos (principalmente os que contêm conservantes e corantes), cheiros muito fortes, produtos aplicados a pele e outros fatores. Muitas vezes é difícil estabelecer a causa da alergia, mas este esclarecimento é fundamental porque a reexposição ao que levou à alergia, provoca um quadro de reações semelhantes e até mais graves. O tratamento da urticária pode ser feito com corticosteroides, cortisona e anti-histamínicos.

Fonte: <http://www.minhavidacombr.com.br/beleza/materias/17808-alergias-de-pele-veja-quais-sao-os-cuidados-especiais-com-essas-manifestacoes-no-corpo>

Substâncias como a tartrazina pertencem ao grupo dos aditivos alimentares e são eles que conferem cor aos alimentos, mas também são usados em cosméticos e medicamentos. Corantes naturais costumam ser bem tolerados pela maioria das pessoas e raramente provocam alergia. Já os sintéticos são aditivos mais relacionados à alergia. “Eles são utilizados para melhorar o paladar, a aparência ou mesmo como excipiente de alimentos, estando presentes em inúmeros produtos como sucos, balas, gelatinas, molhos, refrigerantes e laticínios. Além disso, podem ser usados na fabricação de remédios”, explica Marly Marques da Rocha, médica alergista e imunologista.

De acordo com Marly, esses pigmentos causam reações adversas após a ingestão de alimentos ou aditivos alimentares. “Essas podem ser classificadas em reações tóxicas e não tóxicas. As não tóxicas podem ser desencadeadas diretamente por fatores imunológicos ou não imunológicos”, salienta. A especialista destaca dois grupos de corantes campeões em alergia: os azocorantes ou corantes amarelos, como a tartrazina, o ponceau e o amarelo crepúsculo; e os não azocorantes, como o azul brilhante, a eritrozina e a indigotina.

A substância está presente em alimentos industrializados, medicamentos e até mesmo em cosméticos e vestimentas que podem levar a quadros de dermatite de contato. A especialista Ana Paula Moschione Castro conta que o desconforto se apresenta, geralmente, na forma de urticária (placas avermelhadas espalhadas pelo corpo. As reações verdadeiramente alérgicas aos aditivos (corantes) são raras, mas quando surgem, aparecem rápido, em até uma hora após a ingestão, e podem ocorrer com quantidades mínimas ingeridas.

No caso do garoto Victor Hugo de Souza, 8 anos, a suspensão da ingestão de doces e balas abateu o seu humor, mas teve de ser efetivada por motivos sérios. Ele foi diagnosticado há pouco mais de três anos com alergia ao corante contido nas balas. “Ele comia, não demorava muito, começavam as coceiras e os olhos inchavam”, conta a mãe, Rita de Souza. Segundo ela, a solução foi proibi-lo de comer chocolates e doces de modo geral que contivessem corantes e dobrar a atenção. “Caso contrário ele comeria escondido. Ele diz: ‘Mãe, vou me entupir de balinha, não estou nem aí para o inchaço’. Mas, é claro, eu não deixo”, garante Rita. Ela conta que Victor faz o tratamento para essa e outras doenças alérgicas, como a rinite.

Fonte: http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/ciencia-e-saude/2011/07/04/interna_ciencia_saude,259575/especialistas-advertem-sobre-os-riscos-dos-corantes-de-alimentos-e-remedios.shtml

Através do QFA, Nogueira¹⁴ avaliou o consumo de alimentos com corantes por pré-escolares de creches públicas e particulares do Município do Rio de Janeiro. Os produtos mais consumidos foram: balas, doces, gelatinas com sabor, refrigerantes, iogurtes, biscoitos e refrescos, respectivamente. Observaram-se diferenças entre as creches quanto ao tipo de alimentos consumidos. Nas creches particulares, as gelatinas, refrigerantes, iogurtes e biscoitos recheados foram os alimentos que mais se destacaram. Enquanto nas creches públicas, a prevalência de consumo foi maior para refresco em pó, suco em garrafa, balas e doces. Os corantes encontrados nos rótulos desses produtos foram: amarelo crepúsculo (28%), amarelo tartrazina (27%), vermelho bordaux (17%), azul brilhante (16%) e corante natural carmin de cochonilha (12%), respectivamente.

Como as crianças são consumidores em potencial dessas guloseimas, é imprescindível maior vigilância sobre esses produtos. Além disso, os corantes identificados nesses doces pertencem ao grupo Azo, um derivado nitroso reconhecido como uma substância capaz de causar reações alérgicas como asma e urticária, e tem sido alvo de estudos de mutagênese e carcinogênese por produzir amina aromática, e ácido sulfanílico após ser metabolizado pela microflora intestinal. São também denominados compostos azóicos, azoderivados ou azocompostos^{16,17}.

Fonte: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v25n8/02.pdf>

De acordo com o texto desta Consulta, os alimentos que contêm o aditivo tartrazina devem apresentar no rótulo, de forma clara, visível e destacada, a frase de advertência: *"Este produto contém o corante tartrazina que pode causar reações alérgicas em pessoas sensíveis"*. A inclusão da frase atendia à solicitação do Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IBDC) e de órgãos de Defesa do Consumidor Estaduais que encaminharam à Anvisa denúncias referentes a consumidores, em sua maioria crianças, que apresentaram reações alérgicas possivelmente associadas ao consumo de alimentos contendo corantes, especialmente tartrazina.

- Estudos demonstram que o possível mecanismo pelo qual o corante amarelo tartrazina cause efeito adverso no seres humanos não está associado a uma reação imunológica, ou seja, não envolve uma resposta do sistema imune. Poderia tratar-se de uma hipersensibilidade conhecida como intolerância alimentar. Os sintomas relatados se confundem em alguns casos com sintomas de reações alérgicas mediadas por anticorpos específicos.

- A inclusão da frase "Contém Corante Amarelo Tartrazina" a exemplo de casos de intolerância já comprovados, como "Contém Glúten" (intolerância ao glúten por celíacos) ou "Contém Fenilalanina" (intolerância a fenilalanina por fenilcetonúricos) também foi descartada por não possuir base científica para a comprovação da intolerância a tartrazina por populações específicas.

Fonte:

<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/070113004bd82928bc02fdb0f9d5b29/Informe+T%C3%A9cnico+n%C2%BA+30.pdf?MOD=AJPERES>

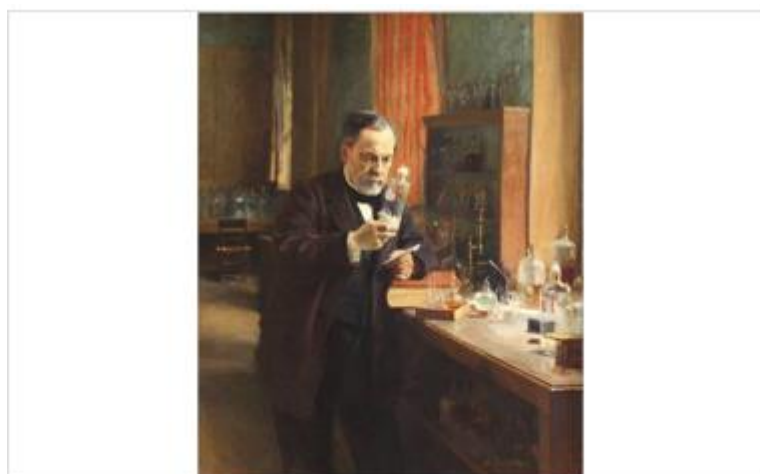
APÊNDICE – F

O diacetil, 2,3-Butanodiona, $C_4H_6O_2$ (MM 86.0892 g/mol), é um líquido (P.F. - 3°C, P.E. 88°C) nas condições ambiente.

Na molécula de diacetil salienta-se:
[dois grupos cetona adjacentes](#)

O diacetil é um líquido verde-amarelado, com um odor forte que se assemelha à quinona. Existe naturalmente no óleo de louro e na manteiga, e é produzido a partir de metiletilcetona ou por fermentação da glicose em condições especiais. É usado como um aromatizante imitação de manteiga na fabricação de alimentos como a pipoca amanteigada, a própria manteiga e a margarina. Está presente também em algumas cervejas, para acentuar um sabor amanteigado ou caramelado.

Em 2000, a exposição ao diacetil foi indicada como causa provável de vários casos de bronquiolite obliterante (uma forma rara e geralmente não reversível de doença pulmonar em humanos) em trabalhadores de fábricas de pipoca em 5 estados dos EUA. De 2002 a 2006, muitos mais casos e ações judiciais foram levantados pelas indústrias e, em 2007, a Câmara dos Representantes dos Estados Unidos (United States House of Representatives) aprovou o "Ato de Prevenção da Doença Pulmonar em Trabalhadores de Pipoca", estabelecendo limites para proteger os trabalhadores. Em 2008, cientistas do Instituto Nacional de Ciências de Saúde Ambiental (NIEHS, EUA) demonstraram que a exposição ao diacetil era prejudicial para o nariz e vias aéreas de camundongos. A partir de 2009, aproximadamente 300 processos judiciais tramitaram nos tribunais dos EUA. Contudo, as pesquisas demonstram que é a inalação prolongada de vapores de diacetil que a causa dos danos ao aparelho respiratório. Não foi comprovado que o diacetil formado na fermentação de cerveja, ou consumido em alimentos que contêm a substância em esteja relacionado a sintomas específicos. Não foi demonstrado que existe algum perigo direto no consumo de diacetil em cervejas ou pipocas.



Louis Pasteur, em retrato pintado por Albert Edelfelt em 1885.

O diacetil foi descoberto pelo químico francês Louis Pasteur na década de 1860 em suas pesquisas sobre a fermentação da cerveja. Esse composto, agora conhecido como diacetil, é produzido naturalmente através do processo de fermentação. Químicos europeus sintetizaram o diacetil a partir de metiletilcetona em 1920. Pouco depois, o diacetil tornou-se um sucesso como aromatizante artificial de manteiga.

Fonte:

http://qnint.s bq.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=nIfpDbnu1gHjZOHuC9avWZYAa8Mm3D9nFs-Yi3loIvO4VaNFj2SQP-4wK7Dk21KRSP960A3odQcTyyR0-7EvSA

INFORME TÉCNICO Nº 52/2012 GPESP/GGALI/ANVISA

Em 28 de novembro de 2012.

15. O Painel concluiu que a maioria das substâncias aromatizantes avaliadas (1.667) não apresenta preocupações de segurança, incluindo o diacetil. Para a avaliação da segurança como aditivo alimentar aromatizante, os cientistas da EFSA analisam os níveis de ingestão, absorção, metabolismo e toxicidade individual das substâncias.

16. O parecer técnico da EFSA referente à avaliação do diacetil como substância aromatizante está disponível em:

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1170.pdf>

17. Diante do exposto, a previsão de uso do diacetil como aromatizante em alimentos está de acordo com as evidências científicas internacionais reconhecidas pela legislação sanitária brasileira. Portanto, não há, até o momento, justificativas para a sua proibição.

18. Por fim, é importante ressaltar que as regulamentações supracitadas do uso de diacetil como aromatizante se baseiam em dados de segurança alimentar, e não se relacionam aos aspectos de segurança ocupacional da substância. Nesse sentido, alguns estudos de casos e estudos *in vitro* têm associado o risco de desenvolvimento de doenças pulmonares como bronquite obliterante e de doença de Alzheimer com a exposição crônica ao diacetil vaporizado por um longo período. Tais estudos levantam preocupações relacionadas à saúde dos trabalhadores em indústrias que utilizam o diacetil, e demandam medidas preventivas para o controle da inalação de vapor nesses estabelecimentos.

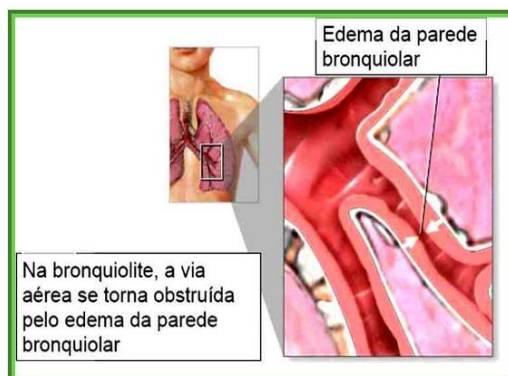
Fonte:

<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1959a6804dacfe2b9e76bed6059e5711/Informe+T%C3%A9cnico+52+-+diacetil+Laila+Nov+2012.pdf?MOD=AJPERES>

O que é bronquiolite obliterante?

Os bronquíolos são ramificações das vias aéreas, sem cartilagem nas paredes. São estruturas muito finas. Existem milhares de bronquíolos nos pulmões normais (ver anatomia).

Bronquiolite obliterante é uma inflamação dos bronquíolos associada a obstrução dos mesmos ou por uma fibrose frouxa dentro da luz uma fibrose mais dura em sua parede.



O que causa bronquiolite obliterante?

Tanto a bronquiolite obliterante com pneumonia em organização (BOOP) como a bronquiolite constrictiva podem surgir sem causa aparente ou ocorrem em diversas condições.

Doenças infecciosas, em geral virais, podem cursar com fibrose dos bronquíolos. A inalação de fumaças tóxicas e gases irritantes e alguns tipos de poeiras podem induzir bronquiolites inflamatórias com evolução para bronquiolite com fibrose.

Vários tipos de medicação podem produzir bronquiolites, as mais comuns são a amiodarona, usada para tratamento de arritmias cardíacas e o metotrexate, usado para artrite reumatóide.

Fonte: <http://karlapneumologista.com.br/tratamentos-pulmonares>

Sintomas da bronquiolite

Os sintomas da bronquiolite podem ser:

- Tosse;
- Febre;
- Respiração rápida;
- Dificuldade em respirar;
- Pele azulada.

Os primeiros sintomas da bronquiolite, como espirros, tosse e febre baixa são semelhantes aos sintomas dos resfriados.

O diagnóstico da bronquiolite é clínico, baseado nos sintomas e no exame físico. Na maioria dos casos, não há necessidade de exames laboratoriais ou radiológicos.

Tratamento da bronquiolite

O tratamento da bronquiolite pode incluir:

- Repouso;
- Uso de antipiréticos e soro nasal;
- Beber muitos líquidos;
- Respirar ar úmido para ajudar a soltar o catarro do peito;
- Não permitir que ninguém fume na casa, carro ou em qualquer lugar perto da criança.

Fonte: <http://www.tuasaude.com/bronquiolite/>