

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA E A
MATEMÁTICA

CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS: UMA PROPOSTA REFLEXIVA PARA
ENTRELAÇAR CONHECIMENTOS QUÍMICOS E QUESTÕES CTS

MÔNICA PATRÍCIA DE ALMEIDA

MARINGÁ – PR
2018

MÔNICA PATRÍCIA DE ALMEIDA

**CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS: UMA PROPOSTA REFLEXIVA PARA
ENTRELAÇAR CONHECIMENTOS QUÍMICOS E QUESTÕES CTS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência e Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Aparecida Rodrigues

**MARINGÁ – PR
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

A447c Almeida, Monica Patricia de
Conservação de alimentos: uma proposta reflexiva para entrelaçar conhecimentos químicos e questões CTS / Monica Patricia de Almeida. -- Maringá, 2018. 142 f. : il., quadros

Orientadora: Profa. Dra. Maria Aparecida Rodrigues.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência e a Matemática, 2018.

1. Ensino de química. 2. Ciencia Tecnologia e Sociedade (CTS) - Perspectiva. 3. Sequência didática. I. Rodrigues, Maria Aparecida, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência e a Matemática. III. Título.

CDD 21.ed.540.07

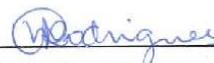
ECSL-1202/9

MÔNICA PATRÍCIA DE ALMEIDA

**Conservação de alimentos: *uma proposta reflexiva para
entrelaçar conhecimentos químicos e questões CTS***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em *Ensino de Ciências e Matemática*.

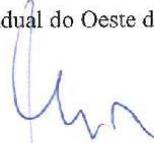
BANCA EXAMINADORA



Profª. Dra. Maria Aparecida Rodrigues
Universidade Estadual de Maringá – UEM



Profª. Dra. Rosana Franzen Leite
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE



Prof. Dr. Marcelo Pimentel da Silveira
Universidade Estadual de Maringá – UEM

Maringá, 18 de Maio de 2018.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os amigos
que me incentivaram e sonharam comigo
esta conquista!

AGRADECIMENTOS

Agradecer é sempre um privilégio! No momento em que agradecemos, recordamos os tempos bons que vivemos, as amizades que construímos, os ensinamentos que tivemos, a admiração que passamos a ter pelos professores. Recordamos uma infinidade de gestos e situações que se somam ao longo de um período, de um tempo, de uma trajetória.

Agradeço a Deus, pela proteção na estrada, pelo ânimo quando me senti desamparada, pela força quando me senti derrotada, pela fé que nunca me deixou faltar.

A minha família, que entendeu minhas ausências quando foi preciso.

Aos meus eternos professores de graduação, que fizeram brotar em meu coração o desejo do mestrado.

A minha orientadora, professora Dra. Maria Aparecida Rodrigues, que aceitou me orientar neste trabalho e com muito zelo, sabedoria, paciência e compreensão não mediu esforços para ajudar-me a construir este sonho. Deus a abençoe sempre, professora!

Ao professor Dr. Marcelo e professora Dra. Rosana, por aceitarem participar da banca, e partilhar orientações que foram extremamente relevantes para conclusão deste trabalho.

A todos os professores do programa, que compartilharam com maestria seus conhecimentos.

A Sandra, secretária do PCM, por toda atenção, gentileza e simpatia nestes dois anos!

Aos amigos que fiz no decorrer deste percurso, de modo especial: Cleyton, um ser humano ímpar, de coração gigantesco e parceiro de trabalhos; Júlio, de uma sabedoria excepcional, também parceiro de trabalhos e que, por muitas vezes foi minha companhia na estrada até Campo Mourão; Fernanda, Gabi, Thaís, Marcos, Wiliam e Wilians, meus companheiros de R.U.

A Grazi, Gabi e Juliano, e suas famílias, que me acolheram em suas casas por muitas vezes, dando-me teto, cama e comida, Deus lhes abençoe grandemente!

A todos os colegas de trabalho, que suportaram com serenidade minhas ausências, tristezas, desesperos e até mau humor. Sem eles o caminho teria sido mais árduo.

A todos que torceram por mim, incentivando e ajudando direta e/ou indiretamente na elaboração deste trabalho, minha eterna gratidão. **Este trabalho tem muito de todos vocês!**

CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS: UMA PROPOSTA REFLEXIVA PARA ENTRELAÇAR CONHECIMENTOS QUÍMICOS E QUESTÕES CTS

RESUMO

A presente pesquisa, de caráter qualitativo, objetivou responder a questão: uma Sequência Didática com o tema Conservação de Alimentos pode contribuir para que estudantes da EJA reflitam acerca das relações CTS? Para tanto, uma sequência didática com o referido tema foi elaborada de acordo com os pressupostos da orientação CTS e desenvolvida com uma turma de Ensino Médio na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma Escola Pública Estadual pertencente ao Município de Campo Mourão – Paraná. No decorrer do desenvolvimento da pesquisa, os estudantes participantes foram envolvidos em diversas atividades individuais e coletivas como leituras e discussão de textos, leitura e interpretação de rótulos, atividade experimental, reflexão e resolução de situações problemas. A avaliação ocorreu durante todo o processo de intervenção pedagógica e também por meio de respostas as questões abertas em uma prova final. Todos os momentos da pesquisa, que tiveram a participação verbal ou não verbal dos estudantes, foram registrados por um gravador de voz e anotações em diário de campo. Os dados coletados foram analisados com base na análise de conteúdo e confrontados com o referencial teórico estudado. Os resultados obtidos apontam que as atividades propostas na SD foram importantes para promover a reflexão dos estudantes acerca de situações problemáticas envolvendo conhecimentos científicos e presentes no cotidiano. Podemos dizer que a SD desenvolvida contribuiu para o avanço dos participantes na aprendizagem de conhecimentos sobre o tema Alimentos e questões relacionadas à formação cidadã.

Palavras-chave: Ensino de Química. Perspectiva CTS. Sequência didática.

FOOD PRESERVATION: A REFLECTIVE PROPOSAL TO INTERLACE CHEMISTRY KNOWLEDGE AND STS ISSUES

ABSTRACT

This qualitative study aimed to answer the question: a Didactic Sequence with the theme Food Preservation can help students of the Education of Youth and Adults” (EYA) reflect on “Science, Technology and Society” (STS) relationships?. To this end, a didactic sequence (DS) with this theme was elaborated according to STS oriented assumptions and developed with a high school class (EYA category) of a state of Paraná public school in the municipality of Campo Mourão. Throughout the development of the study, the students were involved in diverse individual and collective activities, such as readings and discussions of texts, reading and interpretation of labels, experimental activity, reflection and problem solving. The evaluation took place during the entire pedagogical intervention process by means of answers to open questions in a final exam. Every moment of the study, which had the verbal or non-verbal participation of the students, was recorded by a voice recorder and written in a field journal. The data was analyzed based on content analysis and compared to the theoretical framework of the study. The results indicate that the activities proposed in the DS were important in promoting the reflection of the students as regards problematic situations involving scientific knowledge, and present in everyday life. We can say that the DS contributed to the progressive advance of the participants in food knowledge and issues related to citizenship.

Keywords: Chemistry Teaching. CTS perspective. Didactic Sequence.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CTS: Ciência, Tecnologia e Sociedade

EJA: Educação de Jovens e Adultos

E_n: Estudante seguido da numeração dada aleatoriamente

LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM: Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

QF: Questionário Final

QI: Questionário Inicial

QP: Questionário Prova

SD: Sequência didática

SEED: Secretaria de Educação

UTFPR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Horário das aulas de Química da EJA nas segundas e quartas-feiras.....	46
Quadro 2. Síntese das atividades elaboradas e desenvolvidas.....	50
Quadro 3: Perfil dos participantes.....	54
Quadro 4 – Afirmações contidas no questionário inicial.....	57
Quadro 5. Diferença ou semelhança entre suco natural ou industrializado.....	60
Quadro 6. Fatores que podem interferir na deterioração dos alimentos.....	61
Quadro 7. Ácido ascórbico pode ser prejudicial à saúde.....	63
Quadro 8. Interferência do fator temperatura na conservação de alimentos.....	64
Quadro 9. Síntese das atividades realizadas e os conteúdos discutidos com os estudantes.....	66
Quadro 10. Questões para nortear a leitura das reportagens.....	73
Quadro 11. Resumos das reportagens trabalhadas com os estudantes.....	74
Quadro 12. Observações dos estudantes sobre a reportagem sorteada, conforme respostas das questões 2 a 6.....	76
Quadro 13: Observações dos estudantes relacionadas à subcategoria 1.....	79
Quadro 14: Observações dos estudantes relacionadas à subcategoria 2.....	80
Quadro 15: Observações dos estudantes relacionadas à subcategoria 3.....	81
Quadro 16: Observações dos estudantes relacionadas à subcategoria 4.....	82
Quadro 17: Observações dos estudantes relacionadas à subcategoria 5.....	82
Quadro 18. Questões norteadoras da atividade e expectativa de resposta dos estudantes..	85
Quadro 19. Avaliação dos estudantes sobre as atividades desenvolvidas.....	89
Quadro 20. Novos direcionamentos para SD.....	94

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 PANORAMA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA CTS	14
1.1 O início do enfoque CTS no mundo e no Brasil	14
1.2 Por que ensinar com enfoque CTS?	19
1.3 O ensino de Química com enfoque CTS	25
2 EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	30
2.1 Breve histórico da Educação de Jovens e Adultos no Brasil	30
2.2 A Educação de Jovens e Adultos no Paraná	36
2.2.1 - Currículo da EJA no Paraná	38
2.3 Possibilidades de se ensinar Química na EJA	40
3 PROCEDIMENTOS INVESTIGATIVOS	45
3.1 Universo pesquisado	45
3.2 Construindo a sequência didática	47
3.3 Coletando os dados	49
3.4 Análise e estruturação dos dados	50
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	53
4.1 Perfil dos participantes	53
4.2 Questionário inicial	56
4.2.1 Elementos químicos contidos na tabela periódica	57
4.2.2 Elementos químicos somente em alimentos industrializados	58
4.2.3 Diferença ou semelhança entre suco natural ou industrializado	59
4.2.4 Fatores que podem interferir na deterioração dos alimentos	61
4.2.5 Evitar consumir ácido ascórbico, pois é prejudicial à saúde	62
4.2.6 Interferência do fator temperatura na conservação dos alimentos	64
4.3 Desenvolvimento da sequência didática	65
4.3.1 Categoria 1: Observações feitas pelos estudantes sobre os conteúdos das reportagens	78
4.4 Respostas ao Questionário final (QF)	88
4.5 Questões respondidas na prova (QP)	90
4.6 Refletindo sobre o trabalho desenvolvido	92
CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
REFERÊNCIAS	99
APÊNDICES	106
ANEXOS	126

INTRODUÇÃO

A disciplina de química sempre foi uma das minhas preferidas no Ensino Médio. Lembro-me da professora Sandra ensinando cálculos e nos enchendo de exercícios, dos colegas de turma reclamando das inúmeras contas, fórmulas e nomenclaturas e, ainda assim, eu gostava de estudar a tal “matéria de química”. Contudo, o gosto e a afinidade não foram suficientes para permitir que eu seguisse estudando sobre química. A época do vestibular chegou, a pressão por entrar na faculdade também e não havia um curso voltado para química em minha cidade e meus pais não tinham condições de manter-me em outra cidade, embora já trabalhava para ajudar no sustento da casa aos 16 anos. Resultado: formei-me em Ciências Econômicas em 2007.

O curso foi excelente, as disciplinas interessantes, as amizades feitas nesta época importantes mas, definitivamente, eu não almejava trabalhar em instituições financeiras, entender o mercado da bolsa de valores, tampouco adentrar em ramos políticos. Prestei um concurso para a área administrativa da Secretaria de Educação do Paraná e, em 2010, assumi o concurso de agente educacional. Fui trabalhar na biblioteca de uma Escola do Campo e, nesse momento, senti que começara encontrar meu caminho (com algumas pedras, é claro). O contato com os estudantes me fascinava. No entanto, infelizmente, a biblioteca era vista e usada por muitos professores como depósito de alunos bagunceiros, local de castigo para estudantes que não faziam as tarefas e que perturbavam dentro da sala. O encanto por trabalhar num ambiente escolar, rodeada de alunos desde a educação infantil até o ‘terceirão’ (a Escola tinha dualidade com o Município), mesclada com a insatisfação pela forma como a biblioteca era vista muitas vezes, despertou em mim o desejo de fazer algo diferente com os estudantes. O então “depósito” passou a ser usado por mim para ajudar estudantes com trabalhos, pesquisas nas mais diversas disciplinas e até mesmo conversas de incentivo, momentos de ouvir desabafos e questionamentos até que em meio a minha rotina de biblioteca, em 2011, a UTFPR- Campus Campo Mourão recebeu o curso de Licenciatura em Química.

Não pensei duas vezes e, em 2012, comecei a cursar Licenciatura em química aos 26 anos, com uma maturidade maior que há 10 anos (quando comecei Ciências Econômicas) e a certeza de que a segunda faculdade era por opção e não por obrigação. As discussões, principalmente nas disciplinas da área de ensino, atreladas aos momentos vividos no Pibid, aos Estágios e a minha rotina na biblioteca, sem dúvida, foram fundamentais para minha

formação e para que eu desenvolvesse meu trabalho com os estudantes, lá na biblioteca, de forma diferente e ainda mais consciente do papel de educador. Ainda nessa mesma época percebi que as turmas de escolas do campo e EJA quase não eram procuradas para estágio tampouco para desenvolvimento de atividades, talvez pela dificuldade dos graduandos ao acesso à zona rural, ou pela variedade de perfis compostos em turmas de EJA, etc. Não tive dúvida, no trabalho de conclusão de curso, optei por desenvolvê-lo com estudantes de uma Escola do Campo.

Concluída a Faculdade, ingressei na Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e, ao mesmo tempo fui transferida para o setor de Recursos Humanos do Núcleo Regional de Educação. Duas situações novas na minha vida, mas extremamente importantes. De um lado, tive o privilégio de estudar um pouco mais sobre metodologias de ensino, formação de professores, avaliação escolar, história da ciência... De outro, tive a oportunidade de vivenciar diversas situações que confirmam que a educação clama por mudança, urgente. Embora com algumas mudanças na vida, ainda sentia a vontade de trabalhar com estudantes de EJA e, assim, diante deste misto de realidades, de vivências e experiências, optei por desenvolver a presente pesquisa em uma turma de EJA de um Colégio de periferia de Campo Mourão. Decidido o público da pesquisa, juntamente com a orientadora, passamos para a definição da pesquisa.

Entendemos que o ensino de ciências deve considerar a realidade do estudante de modo que ele perceba a relação do conhecimento científico com o seu contexto social. O ensino da química na sala de aula, muitas vezes de forma extremamente técnica, cheia de fórmulas “sem sentido”, exigindo memorização, sem contextualização e vínculo com a realidade do estudante, precisa ser repensado. Diante disso, compreendemos que o ensino sob a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) pode ser uma das alternativas que contribuem para promover o estabelecimento de relações entre o científico e a realidade e, desta forma, possibilitar ao estudante um pensamento mais reflexivo frente as situações surgidas no seu dia a dia. Até porque, percebemos que muitas vezes a química é rotulada, em especial pelos meios de comunicação, como algo negativo, prejudicial. Essa visão distorcida e errônea que às vezes a mídia faz chegar até nós precisa ser discutida e refletida em sala de aula com os estudantes, possibilitando a formação de cidadãos conscientes para tomada de decisões, como propõe a perspectiva CTS.

Ressaltamos a importância do conhecimento científico específico, mas salientamos também a importância de entrelaçar tais conhecimentos com a realidade do estudante. Desta

forma, para o desenvolvimento deste trabalho, consideramos a possibilidade de elaborar uma sequência didática envolvendo temas e situações pertencentes ao contexto social dos estudantes, com atividades que promovessem a reflexão acerca de discursos tendenciosos veiculados pelos meios de comunicação, como por exemplo, a polêmica gerada em março de 2017 em torno da adulteração do aspecto de carnes por frigoríficos utilizando-se de ácido ascórbico.

Diante do exposto, procuramos responder nesta pesquisa a seguinte questão: uma Sequência Didática com o tema Conservação de Alimentos pode contribuir para que estudantes da EJA reflitam acerca das relações CTS?

Tal questão geral poderia implicar na consideração de questões específicas como: os estudantes têm apresentado um posicionamento reflexivo e crítico quanto aos discursos tendenciosos da sociedade a qual estamos submetidos? Considerando tais influências, quais têm sido as concepções apresentadas pelos estudantes sobre a química e, mais especificamente, sobre a química presente nos alimentos e na conservação destes alimentos? Quais atividades teórico-práticas poderiam ser desenvolvidas em sala de aula para a discussão e problematização deste tema, considerando dimensões sociais, culturais, econômicas, ambientais?

Para que as respostas ao problema de pesquisa fossem alcançadas, apresentamos como objetivo principal investigar a contribuição de uma sequência didática com o tema conservação de alimentos, para estudantes da EJA, entrelaçando conhecimentos químicos e questões CTS.

Como objetivos específicos, pretende-se:

- a) Identificar as ideias dos estudantes sobre conteúdos relacionados à química, em especial, envolvendo a química dos alimentos; e
- b) Investigar a compreensão e o envolvimento dos estudantes em relação aos conceitos químicos entrelaçados com questões CTS sobre o tema conservação de alimentos, contextualizado com base na perspectiva CTS.

Assim, no capítulo um, relatamos um breve histórico do movimento CTS no mundo, incluindo no Brasil, pontuando alguns dos motivos que nortearam seu surgimento, assim como questões que permearam a implementação dos estudos CTS em currículos de vários países e os estudos com esta perspectiva no âmbito nacional e mundial. Em seguida, pontuamos brevemente algumas considerações acerca do porquê se ensinar com enfoque

CTS. Por fim, discorremos sobre a importância de se ensinar ciências, de forma especial ensinar química, a partir do enfoque CTS.

No capítulo dois, discutimos de modo breve sobre o início da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil e, em especial no Paraná, bem como o currículo voltado a esta modalidade de ensino, em âmbito estadual. Além disso, pontuamos algumas considerações acerca da EJA salientando a carência que estudantes desta modalidade de ensino possuem para relacionar o conteúdo que está sendo ensinado em sala de aula com o seu contexto social.

No capítulo três, discorremos sobre os princípios metodológicos que subsidiaram a coleta e análise dos dados da pesquisa, apresentamos o contexto da intervenção pedagógica desenvolvida, a descrição das atividades realizadas e os fundamentos teórico-metodológicos que serviram de base para a coleta e a análise dos dados.

O capítulo quatro contempla a análise dos dados obtidos durante o desenvolvimento da sequência didática, bem como a discussão dos resultados com base no referencial teórico estudado.

Por fim, trazemos algumas considerações acerca das questões investigadas, refletindo sobre a relevância da sequência didática proposta na contribuição para um ensino de química voltado à formação de cidadãos mais reflexivos, críticos e atuantes na sociedade em que vivem.

1 PANORAMA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA CTS

Neste capítulo, trazemos um breve histórico do movimento CTS no mundo, incluindo Brasil, pontuando alguns dos motivos que nortearam seu surgimento, assim como questões que permearam a implementação de estudos CTS em currículos de vários países. Além disso, relatamos estudos com esta perspectiva no âmbito nacional e mundial e, em seguida, fazemos algumas considerações acerca da importância de se ensinar com enfoque CTS, em especial, a ciência química.

1.1 O início do enfoque CTS no mundo e no Brasil

Reconhecemos que a ciência e a tecnologia (C&T) nos proporcionam contribuições importantes em nosso meio. Com isso, também concordamos que, juntamente com as possibilidades que a ciência e tecnologia nos proporcionam, é necessário refletir sobre os impactos que elas nos remetem, sejam de ordem social, ambiental, econômica, política, dentre outras, como afirma Bazzo (2015, p. 127):

É inegável a contribuição que a ciência e a tecnologia trouxeram nos últimos anos. Porém, apesar dessa constatação, não podemos confiar excessivamente nelas, tornando-nos cegos pelos confortos que nos proporcionam cotidianamente seus aparatos e dispositivos técnicos. Isso pode resultar perigoso porque, nesta anestesia que o deslumbramento da modernidade tecnológica nos oferece, podemos nos esquecer de que a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas.

O período pós-Segunda Guerra Mundial teve grande relevância para o início do movimento CTS. Silveira e Bazzo (2006) destacam que os avanços científicos e tecnológicos neste período ocorreram de forma significativa e em curto tempo, sendo o desenvolvimento tecnológico valorizado positivamente por ser a alavanca do progresso e bem-estar social. No campo educacional, Santos e Mortimer (2000) ressaltam que, após a Segunda Guerra Mundial, o ensino tradicional de ciências não era satisfatório para formar o estudante em ciência e tecnologia, fato este que justifica o surgimento de trabalhos neste período envolvendo questões CTS.

Os primeiros passos preocupados com a questão de refletir o entrelaçamento entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, datam entre as décadas de 1960 e 1970. Bazzo (2015, p. 184-185) discorre que:

Apesar de existir uma preocupação intensa com os reflexos negativos das explosões das bombas atômicas durante a Segunda Guerra Mundial nos anos 1940, apenas na década de 1960 foram iniciados, efetivamente nos Estados Unidos, os primeiros movimentos para estabelecer alguns estudos interdisciplinares para decifrar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, chamadas na época, STS – *science, technology and society*.

O ponto de partida do movimento CTS, conforme descreve Resquetti (2013), foi a constatação de que a degradação ambiental estava atrelada ao desenvolvimento científico e tecnológico por meio do uso de pesticidas e fertilizantes químicos para aumentar a produção de alimentos, fato este que promoveu um intenso debate entre representantes da indústria química, políticos, cientistas e ativistas, ao ponto destes últimos serem acusados de serem contra o progresso mundial.

Ainda, García, Cerezo e López (1996) salientam que o movimento CTS surgiu em meio ao século XX como uma forma de resposta à insatisfação que se tinha, até então, com relação à visão da ciência e da tecnologia face aos problemas de ordem política e econômica vinculados ao desenvolvimento científico e tecnológico, assim como à degradação ambiental.

Complementando os primeiros passos do surgimento do movimento CTS, Santos (2007) e Santos e Schnetzler (2010) discorrem que o movimento CTS surgiu no contexto de crítica ao modelo de desenvolvimento em relação ao papel da Ciência e Tecnologia, considerando as discussões sobre os problemas ambientais gerados pelo cenário socioeconômico da C&T e a mudança da visão sobre a natureza da ciência e do papel na sociedade.

Assim, o movimento CTS surgiu com a intenção de discutir os entrelaçamentos entre a tríade ciência, tecnologia e sociedade e buscar novas formas de compreensão sobre o “desenvolvimento científico-tecnológico” (STRIEDER, 2012, p. 24).

Sobre a importância do movimento CTS, os autores Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 72) afirmam que este “tem se manifestado desde 1970, tendo sido base para construir currículo em vários países, em especial os de ciências, dando prioridade a uma alfabetização em ciência e tecnologia interligada ao contexto social”.

Iniciados os primeiros passos do movimento CTS, em 1962, foram publicados dois livros que, segundo Von Linsingen (2007), estabeleceram um marco importante de ação e reflexão para o movimento CTS. São eles: *Silent Spring* (Primavera Silenciosa), da bióloga Rachel Carson, e *Estrutura das Revoluções Científicas*, de Thomas Kuhn. O primeiro livro trata da questão do uso abusivo de agrotóxicos como o DDT (diclorodifeniltricloroetano), a

destruição e ameaça de extinção de seres da vida silvestre, contribuindo para a formação de uma consciência sobre a importância do meio ambiente. Já o segundo elabora críticas ao positivismo lógico da filosofia da ciência, provocando vários questionamentos acerca da visão de ciência.

A partir de meados de 1970 começaram a surgir propostas de disciplinas CTS. Propostas estas que, segundo Bazzo (2015) nem sempre iam ao encontro dos pressupostos do movimento CTS, isto porque as disciplinas muitas vezes “tentavam instruir os estudantes de ciências e engenharia sobre o verdadeiro impacto social de seu trabalho, mas o fazia de forma um tanto parcial, prejudicando as finalidades de tais projetos” (BAZZO, 2015, p.124). Contudo, é a partir da reflexão de abordagens com enfoque CTS (mesmo que embora algumas abordagens fossem equivocadas e limitadas), que se desperta o interesse em propagar o movimento CTS em outras áreas de conhecimento (BAZZO, 2015).

Ainda na década de 1970, Jim Galegher (1971) e Paul Hurd (1975) destacaram-se por serem vistos como dois dos precursores em defender a importância dos estudantes compreenderem a relação entre ciência, tecnologia e sociedade (AINKENHEAD, 2003 apud STRIEDER, 2008).

Com relação à denominação da sigla CTS¹, a partir de sua origem STS (*Science, technology and society*), surgiram diversas variações como: CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) tradução da sigla original; CTSAE (Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Educação); CTCA (Ciência, Tecnologia, Cultura e Ambiente); CTA (Ciência Tecnologia e Ambiente); e, ainda, CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), na qual se incorporou a letra A com o intuito de ressaltar ainda mais as questões ambientais, de modo a não reduzir o CTS somente ao desenvolvimento da ciência e uso da tecnologia. Corroborando com a ideia da incorporação do A (ambiente) na sigla CTS, Vasconcellos e Santos (2008, p. 3), salientam que alguns autores passaram a incorporar ao enfoque CTS as questões ambientais, passando a utilizar a sigla CTSA, pois

A questão ambiental é uma preocupação cada vez mais presente em toda a sociedade e é uma realidade com a qual o ser humano precisa aprender a conviver. Isso implica na necessidade de um ensino voltado para essa temática, que venha contribuir para a formação de sujeitos críticos que busquem a preservação da vida do planeta e melhores condições sociais para a existência humana.

¹ Compreendemos e destacamos a importância de se inserir e discutir questões ambientais a partir do ensino com enfoque CTS, desta forma entendemos que tais questões estão contempladas na sigla CTS, por isso neste trabalho optamos por utilizar a sigla CTS.

Além das variações atribuídas à sigla CTS, esclarecidas brevemente no parágrafo anterior, pontuamos de forma sucinta, mas relevante, duas principais correntes ou tradições de pesquisa do movimento com enfoque CTS: a tradição americana e a europeia. A tradição americana tem como característica o estudo das consequências sociais do domínio da tecnologia em âmbito mundial, enquanto que a tradição europeia confere como característica a ligação direta a fatores sociais a partir de uma perspectiva mais acadêmica (STRIEDER, 2012). Além das correntes ou tradições de pesquisas europeia e americana, destaca-se uma terceira corrente, voltada à América Latina, denominada por Dagnino, Thomas e Davyt (1996) de PLACTS (Pensamento Latino Americano em CTS). Tal corrente “é resultado de intencionalidades de mudança social para os países latino-americanos, assim como de reflexões críticas sobre o modelo linear de desenvolvimento” (STRIEDER, 2012, p. 25). Além disso, o PLACTS tem orientação voltada aos estudos das políticas de ciência e tecnologia que os países periféricos (especialmente latino-americanos) têm desenvolvido, “criticando a ênfase tradicionalmente adotada nesses países de imitar o modelo de desenvolvimento de países do Norte” (NUNES; DANTAS, 2016, p. 18).

Seja a partir das correntes americana, europeia ou latino-americana, o fato é que o enfoque CTS desde sua origem, segundo García, Cerezo e López (1996) e Bazzo et al. (2003), possui três campos de desenvolvimento que, embora diferentes, se entrelaçam e influenciam-se. São eles: campo da investigação ou campo acadêmico; campo político ou das políticas públicas; e o campo da educação. O desenvolvimento do enfoque CTS no primeiro campo promove uma reflexão contextualizada da ciência para a construção do conhecimento científico como um processo social. Já no segundo campo, o enfoque CTS busca promover a defesa da participação pública no que envolve a ciência e a tecnologia e a criação de mecanismos democráticos desse controle. Por fim, o desenvolvimento do enfoque CTS no campo da educação busca um ensino de ciências que seja mais contextualizado e propiciador da participação pública de forma crítica, além disso, a direção no âmbito educacional tem buscado impulsionar o aparecimento de inúmeras propostas e materiais didáticos que visam por discutir a ciência e a tecnologia como processos sociais.

Com o decorrer do tempo, o movimento CTS também fez surgir diversas pesquisas, periódicos e trabalhos desenvolvidos acerca de questões envolvendo Ciência, Tecnologia e Sociedade, tanto em âmbito nacional quanto mundial.

Sobre periódicos da área de Ensino de Ciências e Matemática que tratam de estudos com enfoque CTS no mundo, destacam-se: a Revista *Science & Education*; o *International*

Journal of Science Education (publicou um volume especial – *Special issues: Science, Technology and Society* (v. 10, n. 4, 1988); a Revista eletrônica *Iberoamericana de Educación – Enseñanza de la tecnología* (disponibilizada no site da Organização dos Estados Iberoamericanos (<www.campus-oei.org>); e o *International Organization for Science and Technology Education (IOSTE)*, que em 2006 realizou seu décimo segundo simpósio internacional com o intuito de discutir assuntos que envolvem o contexto científico-tecnológico e social. No Brasil, diversos periódicos da área de Ensino de Ciências e Matemática divulgam trabalhos com enfoque CTS como a Revista Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, a Revista Ciência & Educação (que teve em seu vol. 7, n.2, 2002 seis artigos publicados de CTS), a Revista Ciência e Ensino (cujo vol. 1, nº especial, 2007 foi dedicado a CTS) e a Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia (UFSC).

Além disso, duas associações merecem destaque por suas pesquisas nessa área: a Associação Norte Americana *National Science Teachers Association (NSTA)* e a Associação Britânica *Association for Science Education (ASE)*. A NSTA foi fundada em 1944 no Estado de Virginia nos Estados Unidos da América, sendo considerada a maior organização do mundo comprometida com a inovação no ensino e aprendizagem de ciências para todos (www.nsta.org). Já a ASE, fundada em 1901, é integrada por professores, técnicos, tutores e conselheiros, conhecida por ser incentivadora de pesquisas na área da educação científica e influente no ensino e na aprendizagem da ciência em todo o Reino Unido e além das fronteiras (www.ase.org.uk).

No Brasil, o movimento CTS tem seus primeiros indícios a partir de 1970 (ROSA; ROSA, 2012), momento em que a ciência começou a ganhar importância como fator fundamental para o desenvolvimento do país, já que neste período o Brasil encontrava-se em processo de industrialização. Além da preocupação com a ciência, tecnologia e sociedade, surgiram também as primeiras reflexões sobre meio ambiente, o que permitiu o surgimento dos primeiros vestígios de inclusão de CTS no currículo de ciências (SANTOS, 2007).

No cenário brasileiro, A Conferência Internacional sobre Ensino de Ciências para o século XXI: ACT – Alfabetização e ciência e tecnologia (VON LINSENGEN, 2007) foi um marco importante referente às primeiras discussões de CTS. Durante a Conferência, em 1990, 17 trabalhos apresentados tiveram como tema central A Educação Científica dos Cidadãos (SANTOS; MORTIMER, 2002). Destaca-se ainda, em julho de 2010, a realização do II Seminário Ibero-Americano CTS no Ensino de Ciências (II SIACTS-EC) na cidade de Brasília – Brasil, o qual possibilitou e propiciou espaço para discussão e debate acerca da

promoção, reflexão e amplitude no que tange o desenvolvimento dos estudos com perspectiva CTS (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Um marco na educação química brasileira com enfoque CTS foi a dissertação de mestrado do professor Wildson Luiz Pereira Santos, defendida em 1992, na Faculdade de Educação da Unicamp: “O Ensino de Química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira”.

1.2 Por que ensinar com enfoque CTS?

A preocupação de incorporar no ensino de ciências questões sobre as contribuições da ciência na sociedade vem desde 1970, sendo que, com a renovação do ensino de ciências na década de 1980, os currículos passaram a investigar as implicações sociais do desenvolvimento científico e econômico (KRASILCHIK, 1987).

Ensinar um estudante de ensino médio com o intuito de formar um indivíduo capaz de participar efetivamente na sociedade e ter a consciência crítica para tomada de decisões, implica ensinar com foco não restrito apenas para o ensino superior ou formação profissionalizante, ao contrário, a prioridade deve ser a formação do indivíduo em sociedade, enquanto cidadão (SANTOS; SCHNETZLER, 2010). Corroborando, Luca (2015, p. 18) enfatiza que:

É preciso formar alunos críticos no papel de cidadãos, para que possam interferir no dia-a-dia, a fim de melhorarem a qualidade de vida. Desta forma, os alunos poderão entender o mundo de uma maneira mais clara e atuante, sendo participantes do processo da vida, interagindo nas decisões impostas pela sociedade.

A preocupação em formar um estudante que tenha domínio além da escrita e leitura pode ser vista em documentos oficiais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) e os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) quando propõem que a educação deve permitir a formação do educando por completo, incentivando-o a viver de forma a tornar-se um cidadão capaz de ter criticidade e tomar decisões, atuando ativamente na sociedade.

Pensar em uma formação que não seja meramente conteudista e reprodutivista é pensar na promoção do indivíduo para o efetivo exercício do seu papel de cidadão. Pontuamos a importância do conhecimento científico específico da mesma forma que salientamos a importância de entrelaçar tais conhecimentos com a realidade do estudante.

A visão algumas vezes vinculada à ciência e tecnologia, onde a ciência é vista como a teoria e a tecnologia como a prática, é descrita de forma pontual por Bazzo (2015, p. 150), onde “tradicionalmente, a relação entre ciência e tecnologia tem sido: a ciência faz as descobertas e a tecnologia as aplica. Então, dizem alguns, é como se a ciência fosse a teoria e a tecnologia sua aplicação”. A ideia equivocada de que a ciência é teoria e a tecnologia corresponde a prática, assim como a ideia de que ciência é somente para cientistas, precisa ser discutida com os estudantes. Diante dessa carência, Bazzo (2015, p. 192-193) compreende que os estudos de CTS:

[...] constituem a resposta por parte da comunidade acadêmica – mesmo que em certas situações como elemento de fachada – à crescente insatisfação com mais concepções tradicionais da ciência e da tecnologia, aos problemas políticos e econômicos decorrentes do desenvolvimento científico/tecnológico e aos movimentos sociais de protestos que surgiram nos anos 1960 e 1970.

As questões relacionadas aos temas ambientais emergidas desde os primeiros passos do movimento CTS, demonstram alguma preocupação com relação ao ensino de ciências envolvendo a temática ambiental. Todavia, nesta época ainda prevalecia o ensino tradicional, que tendia mais em formar mão-de-obra barata (em virtude da ascensão de trabalho técnico pelo qual se encontrava o país) que formar estudantes que desenvolvessem uma consciência crítica. Além disso, fatores como formação deficitária de professores e falta de apoio financeiro as escolas contribuíram para que o ensino tradicional prevalecesse sobre propostas de ensino pautadas na perspectiva CTS (RESQUETTI, 2013).

Somente a partir de meados de 1980, discussões acerca dos benefícios da associação entre ciência e tecnologia, tanto para os indivíduos quanto para a sociedade, começaram a ser debatidos. Então, questões que faziam parte do meio social passaram a ser discutidas e encaminhamentos para aproximar o estudante das questões sociais do meio em que estava inserido assim como melhorar o ensino de ciências tornaram-se pauta de discussão. Vale ressaltar que, com relação ao Brasil, até então, o ensino de ciências não havia conseguido os níveis almejados em CTS para o momento, mantendo-se o ensino tradicional e desconectado das concepções modernas de educação. Para Resquetti (2013, p. 40):

Até então a orientação do ensino de Ciências era bastante tradicional, limitando-se à transmissão de conteúdos através de aulas quase sempre expositivas e ao uso do livro didático como único recurso em sala de aula. A ênfase das atividades ministradas pelo professor recaía na resolução excessiva de exercícios memorísticos e algébricos, desvinculados da realidade do aluno.

Ainda, segundo a autora supracitada, somente na década de 1990, a partir das reformas curriculares desta época, incluindo a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), o enfoque CTS foi inserido e passou a constar no currículo escolar brasileiro. Para Santos e Mortimer (2000) a reforma curricular do Ensino Médio proposta no final da década de 1990 incorporou em seus objetivos e fundamentos elementos dos currículos com ênfase em CTS, conforme descreve Brasil (2000, p.22):

Ao propor uma nova forma de organizar o currículo, trabalhado na perspectiva interdisciplinar e contextualizada, parte-se do pressuposto de que toda aprendizagem significativa implica uma relação sujeito-objeto e que, para que esta se concretize, é necessário oferecer as condições para que os dois polos do processo interajam.

Entendemos, assim, que o ensino pautado no enfoque CTS proposto nos documentos oficiais deve possibilitar ao estudante relacionar o conhecimento científico com questões da sua realidade, de modo que ele consiga compreender de forma crítica tal relação. Desta forma, de acordo com Santos (1992), o ensino com enfoque CTS pode ser caracterizado pela organização conceitual pautada em temas sociais (no caso da química, temas sociais químicos) com desenvolvimento de atitudes de reflexão e julgamento visando à compreensão das implicações sociais do conhecimento científico.

Sobre os temas sociais, de maneira especial tratando de temas sociais químicos (uma vez que neste trabalho desenvolvemos atividades com conteúdos relacionados à Química), Santos e Schnetzler (2010, p. 112) descrevem que eles são importantes quando o que se pretende é possibilitar aos estudantes a reflexão e relação com questões do seu meio, isto porque tais temas “propiciam a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do aluno”, ou seja, a partir do momento em que se insere em sala de aula temas sociais pertencentes ao contexto social dos estudantes, a compreensão dos conteúdos científicos pode ser facilitada. Com relação à escolha de temas sociais químicos, Santos e Schnetzler (2010) ressaltam que é fundamental que os temas pertençam à realidade do estudante.

No que tange os objetivos do ensino com enfoque CTS, não há um objetivo único e específico que caracterize um ensino pautado neste enfoque. No entanto, vários autores pontuam alguns pressupostos que podem nortear essa perspectiva. Sobre a diversidade de objetivos e sentidos, Strieder (2012, p. 262) descreve que:

Os estudos que envolvem a tríade ciência, tecnologia, sociedade tiveram início nas décadas de 60 e 70 do século passado, em países da América do Norte, Europa e América Latina (ainda que esse último, muitas vezes, tem sido esquecido no contexto

educacional brasileiro), devido à insatisfação com questões relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico. Contudo, esses estudos, que tinham como pano de fundo a busca pela democratização das decisões relacionadas à C&T, ao repercutirem para diferentes campos, dentre esses o educacional, passaram a englobar uma infinidade de objetivos e sentidos, e, muitas vezes, parecem não partilhar de um núcleo comum.

Para Santos (2007), o objetivo principal dos currículos CTS é o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Complementando, Santos e Mortimer (2002, p.5) destacam que ensinar com base no enfoque CTS consiste permitir ao estudante “construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões”. Neste sentido, a contextualização do conhecimento científico deve ser considerada, pois vincula conteúdos de dimensão cultural, social, econômica, política, ambiental, “através de uma abordagem de temas sociais e situações reais do cotidiano do aluno” (LUCA, 2015, p.13).

Pensando em uma proposta de ensino que rompa com as fronteiras do tradicionalismo, entrelaçando o que é científico com o que é contexto social do estudante, Santos e Schnetzler (2010, p. 56) encontraram na grande maioria dos artigos de CTS, o objetivo central do ensino de ciências sob este enfoque:

A formação de cidadãos críticos que possam tomar decisões relevantes na sociedade, relativas a aspectos científicos e tecnológicos. A educação científica deverá assim contribuir para preparar o cidadão a tomar decisões, com consciência do seu papel na sociedade, como indivíduo capaz de provocar mudanças sociais na busca de melhor qualidade de vida para todos.

Corroborando com alguns dos objetivos do ensino a partir do enfoque CTS, para Hofstein et al. (1988) apud Santos e Schnetzler (2010, p. 61) tem-se que:

CTS, significa o ensino do conteúdo de ciência no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social. Os estudantes tendem a integrar a sua compreensão pessoal do mundo natural (conteúdo de ciência) com o mundo construído pelo homem (tecnologia) e o seu mundo social do dia-a-dia (sociedade).

Ainda pontuando alguns dos pressupostos do enfoque CTS, Auler e Bazzo (2001) citam que alguns dos objetivos do movimento CTS no campo da educação tratam de: instigar os estudantes a fazer relações entre a sua realidade e o conhecimento científico e aplicações tecnológicas; e abordar questões científicas a partir de situações de maior relevância social assim como discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e da

tecnologia, promovendo aos estudantes a possibilidade de compreenderem a natureza da ciência e do trabalho científico.

Concordamos com os autores quando abordam que devemos pensar no ensino de modo a promover a formação do cidadão, ou seja, pensar no ensino que possibilite ao estudante utilizar o conhecimento construído dentro da sala de aula na resolução de problemas surgidos na sua realidade. Sobre o ensino para formação do cidadão, Pérez (2012, p.55) enfatiza, reforçando que o ensino com enfoque CTS objetiva a emancipação do sujeito,

O enfoque CTSA no ensino de Ciências tem por objetivo a emancipação dos sujeitos ao fazer com que eles problematizem a ciência e participem de seu questionamento público, engajando-se na construção de novas formas de vida e de relacionamento coletivo.

Ainda segundo o autor, “ensinar ciências no contexto contemporâneo deve ir além da mera apresentação de teorias, leis e conceitos científicos, implicando a reflexão sobre o que estudantes entendem por ciência e tecnologia na sociedade em que vivem” (PÉREZ, 2012, p. 32).

Diante do exposto, embora não haja um consenso específico e rígido acerca dos objetivos do ensino por CTS, podemos entender que o ensino pautado nesta perspectiva parte da integração entre educação científica, tecnológica e social, de modo que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados e discutidos a partir dos seus aspectos sociais, econômicos, políticos, etc., possibilitando a formação do estudante como cidadão para agir de forma crítica e ativa na sociedade, característica que nos permite olhar o ensino com enfoque CTS diferente do ensino tradicional.

Refletindo sobre as diferenças entre um ensino tradicional para um ensino pensado sob a perspectiva CTS, Santos e Schnetzler (2010) evidenciam que elas ocorrem pelo fato de que, enquanto o ensino tradicional tem sua organização curricular pautada em conteúdos específicos, colocando a concepção de ciência como universal e marcada por si mesma, isto é, não considera as aplicações sociais da ciência, no enfoque CTS o ensino é marcado pela organização dos conceitos a partir de temas sociais, cuja concepção de ciência é vista e voltada para o interesse da sociedade a fim de promover a compreensão das implicações sociais do conhecimento científico e o desenvolvimento de tomada de decisão. Além disso, em um ensino com enfoque CTS, o estudante faz parte de todo o processo mediado pelo professor. O docente conduz a ação de modo que possibilite aos estudantes participarem

ativamente do processo, construindo e desconstruindo conceitos no processo ensino-aprendizagem.

É fundamental que, ao ensinarmos, possamos possibilitar aos estudantes a relação entre o científico e seu contexto social e utilizar o conhecimento desenvolvido dentro da sala na sua realidade. Cachapuz et al (2005, p.75) aponta que “os alunos, muitas vezes, não sabem do que andam a procura e ainda que tentem dar um nexos aos seus conhecimentos fazem-no desgarradamente, por parcelas, já que lhes falta um fio condutor, um organizador, um problema que unifique as ideias”. Entendemos que esse fio condutor, essa mediação, pode ser feita pelo professor a partir do ensino com enfoque CTS, uma vez que neste enfoque a realidade do estudante é considerada e a problematização ocorre inserindo temas que fazem parte do contexto do estudante para em conjunto desenvolverem novos conhecimentos.

No que diz respeito à definição de temas a serem trabalhados no ensino com enfoque CTS, não existe um ritual a ser seguido, mas algumas observações que podem contribuir para a escolha e desenvolvimento dos temas de modo a promoverem o ensino para a cidadania. Para Santos e Schnetzler (2010, p. 120), tais observações

Caracterizam-se por uma apresentação inicial de um tema social, a partir do qual se introduzem os conceitos científicos que, em seguida, são utilizados para uma melhor compreensão com a problemática envolvida. Assim, tal abordagem propicia a contextualização do conteúdo pela associação direta com o cotidiano e desenvolve no aluno a capacidade de tomada de decisão, uma vez que ele é estimulado a buscar informações antes de emitir um parecer final a respeito do problema em estudo.

Como dito, não há uma definição específica para escolha do tema a ser trabalhado, mas sim direcionamentos que sugerem que o tema escolhido faça parte do contexto social do estudante, de modo a possibilitar a reflexão para tomada de decisão mediante os problemas da realidade surgidos no dia a dia e que, mais que informação, requer julgamento de valor para solucioná-los. Para tanto, os autores Santos e Mortimer (2002), assim como Auler (2002), sugerem que, escolhido o tema, seu desenvolvimento numa abordagem CTS pode ser dada a partir de 3 etapas ou momentos, que são: introdução de um tema social; estudo do conhecimento científico e tecnológico necessário para entender o tema; e retomada da discussão (tema) inicial.

Complementando a ideia de como desenvolver os temas com enfoque CTS, os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) também consideram que o desenvolvimento de temas sociais com enfoque CTS pode ser dado a partir de três momentos denominados pelos autores de Momentos Pedagógicos, a saber: problematização inicial; organização do

conhecimento; e aplicação do conhecimento. O primeiro momento permite o mergulho do real, no segundo há a construção do conhecimento, relacionando-o com a realidade, e no terceiro ocorre a “volta ao real, agora de posse dos novos conhecimentos que permitam um novo patamar de olhar” (PIERSON, 1997, p. 156)

Entendemos que há concordância entre todos os autores supracitados ao salientarem que ensinar com enfoque CTS diz respeito a ensinar considerando a realidade do estudante, problematizando temas a partir de seu contexto social, de modo a relacionar o que lhe é conhecido com o que lhe é novo. Feito isso, que o estudante possa retornar a sua realidade e diante do novo conhecimento desenvolvido usá-lo para ter uma nova reflexão sobre a resolução de problemas do seu dia a dia.

1.3 O ensino de Química com enfoque CTS

Até o momento tratamos da contribuição que o enfoque CTS pode promover no ensino de ciências de maneira geral. Agora, trataremos de forma mais específica sobre o ensino de química com enfoque CTS.

Entendemos que, embora não haja um consenso específico sobre os objetivos do ensino por CTS, a intencionalidade de formar o indivíduo para tomada de decisão, possibilitando a ele fazer relações entre o conhecimento científico e seu contexto social, permeia diversos dos pressupostos deste tipo de ensino, destacando uma característica que pode contribuir para tal intenção: a contextualização. Assim, antes de tratarmos do ensino de química com enfoque CTS, julgamos importante destacar algumas considerações acerca da contextualização, isto porque mais adiante trataremos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e uma das necessidades que tal modalidade carece é a contextualização dos conteúdos a serem trabalhados. Ainda, iniciamos a abordagem sobre contextualização pontuando a sua diferença do uso do seu termo com o termo cotidiano.

De acordo com Wartha, Silva e Bejarano (2013), cotidiano é um termo mais antigo, usado no Ensino de Química e encontrado em documentos como na Proposta Curricular para o Ensino de Química 2º Grau (São Paulo, 1992) bem como nos trabalhos de Lutfi² (1988) e em projetos como, o Projeto de Ensino de Química para o 2º grau (PROQUIM, 1982) e o Projeto Interações e Transformações (GEPEQ, 1993), desenvolvidos tendo como base a

² Em especial o livro: Cotidiano e educação em Química, Ed. UNIJUÍ, 1988.

importância do cotidiano para o ensino de química. Já contextualização é um termo mais recente que passou a ser usado a partir da elaboração e publicação dos PCNEM (Brasil, 1999) e os PCN+ (Brasil, 2000). Em 1999, com a promulgação dos PCNEM, houve um movimento para que o termo cotidiano seja substituído por contextualização.

Embora a palavra contextualizar seja comumente usada para referir-se a contexto, Machado (2004, p. 146) esclarece que a palavra adequada seria contextuação, isto porque “apesar do uso frequente da palavra contextualização, segundo o dicionário de Caldas Aulete, por exemplo, o ato de se referir ao contexto é expresso pelo verbo contextuar, de onde deriva a palavra contextuação”. No entanto, embasados pelos PCNEM, adotou-se o termo contextualização ao invés de contextuar.

De acordo com os PCNEM (BRASIL, 1999), contextualizar significa inicialmente admitir que haja uma relação entre sujeito e objeto seguido da utilização do termo como recurso pedagógico para auxiliar no processo de construção do conhecimento do estudante. Wartha, Silva e Bejarano (2013) salientam que, apesar do reconhecimento de que o termo contextualização não tem sua origem com os documentos oficiais, é a partir deles que o termo foi incorporado nos discursos da comunidade científica.

A utilização da química com foco para um ensino com a preocupação de contextualizar e de pensar na reflexão do estudante pode ser confirmada, conforme PCN + (BRASIL, 2000, p.87):

A Química pode ser um instrumento de formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade.

Quando a referência é o ensino de química com enfoque CTS, o termo mais propício é, de fato, contextualização, isto porque, segundo Santos (2007, p. 5) a contextualização pode ser vista com os objetivos de:

[...] 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.

Compactuamos com a ideia de que a contextualização é o termo mais pertinente quando a intenção é promover o ensino de química a partir do enfoque CTS, assim como concordamos que tal contextualização não pode ser vazia ou distante da realidade do estudante, isto é, para que seja efetivada a formação do cidadão e sua participação nas tomadas de decisões, a contextualização deve ser feita a partir da realidade do estudante. Sobre isso, Santos e Schnetzler (2010, p.46) acentuam que:

Considerando que cidadania se refere à participação dos indivíduos na sociedade, torna-se evidente que, para o cidadão efetivar a sua participação comunitária, é necessário que ele disponha de informações que estão diretamente vinculadas aos problemas sociais que afetam o cidadão, os quais exigem um posicionamento quanto ao encaminhamento de suas soluções.

O ensino de química a partir da contextualização pode propiciar ao estudante uma maior compreensão de que a química está presente nossas vidas, como destaca Newbold (1987, p. 156) “deveria ser fascinante perceber que todos os processos da vida, do nascimento à morte, estão intimamente associados às transformações químicas”. Corroborando, Santos e Schnetzler (2010, p.15) salientam que “a presença da Química no dia a dia das pessoas é mais que suficiente para justificar a necessidade de o cidadão ser informado sobre ela”.

Descritos brevemente a intencionalidade dos termos cotidiano e contextualização, retomemos ao tópico desta seção, isto é, a reflexão sobre o ensino de química com enfoque CTS.

Pensando nos pressupostos do ensino com enfoque CTS e relacionando-os com a química que pode ser discutida a partir desta perspectiva, entendemos que seu ensino sob este enfoque deve ter como um dos objetivos promover o questionamento dos estudantes com relação ao que é dito sobre a química, ou seja, o ensino por CTS deve, conforme Zoller e Watson (1974, p.112-113 apud SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p.78) “incentivar os estudantes a perguntarem, contestarem proposições e pesquisarem criticamente fatos “conhecidos”, verdades “bem estabelecidas” e valores “aceitos universalmente””.

Concordamos com os autores e entendemos que o ensino de química deve possibilitar ao estudante a reflexão, o questionamento e a pesquisa, principalmente sobre o que é dito com relação à química, em especial a envolvida em nosso dia a dia.

Diante disso, compreendemos que ensinar química pensando na formação do estudante como cidadão ativo na sociedade implica relacionar não somente o conteúdo químico, mas o

contexto social em que o indivíduo está inserido. Compreendemos também a importância dos temas sociais químicos para contextualizar conhecimentos químicos, pois a reflexão sobre estes temas pode propiciar aos estudantes o desenvolvimento de atitudes cidadãs e a capacidade de tomada de decisão. Sobre a importância dos temas, Santos e Mortimer (2001, p. 13) destacam que eles:

(...) permite[m] a introdução de problemas sociais a serem discutidos pelos alunos, propiciando o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Para isso, a abordagem dos temas é feita por meio da introdução de problemas, cujas possíveis soluções são propostas em sala de aula após a discussão de diversas alternativas, surgidas a partir do estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e consequências sociais.

Assim, compreendemos também que, os temas relacionados à química a serem discutidos com enfoque CTS devem ter sim conteúdos químicos, mas entrelaçados com aspectos sociais, englobando aspectos sociocientíficos. Isto porque, temas sociais permitem a contextualização do conteúdo, e “ao contextualizar o conteúdo, os temas sociais explicitam o papel social da Química, as suas aplicações e implicações e demonstram como o cidadão pode aplicar o conhecimento na sua vida diária” (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p.105). Além disso, quando optamos por temas sociais, vamos ao encontro com as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 119) que recomendam uma abordagem na perspectiva CTS, salientando que:

Ao se discutirem aspectos sociocientíficos, vão emergir em sala de aula diferentes pontos de vista, que deverão ser problematizados mediante argumentos coletivamente construídos, com encaminhamentos de possíveis respostas a problemas sociais relativos à Ciência e à Tecnologia. Esse diálogo cria condições para a difusão de valores assumidos como fundamentais ao interesse social, aos direitos e aos deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum e à ordem democrática. É necessário considerar, nesse sentido, que a abordagem de aspectos sociocientíficos, na base comum da área e do componente curricular, tem a função de desenvolver capacidades formativas específicas, aliadas aos conteúdos e aos conceitos, no tocante ao domínio da contextualização sociocultural.

Compreendendo o valor de se considerar a realidade do estudante nas aulas de química, e refletindo sobre a carência e dificuldades que muitas vezes estudantes da EJA têm em estabelecer relações entre o conteúdo estudado e questões sociais do seu meio, é que pretendemos desenvolver uma intervenção pedagógica com enfoque CTS em uma turma de estudantes dessa modalidade de ensino.

Sabemos que desenvolver conteúdos científicos priorizando a contextualização onde há o diálogo com o que é científico e o contexto social do estudante nem sempre é tarefa fácil, pelo contrário, é uma prática que requer muito estudo e reflexão. Mas sabemos também que, mais que desenvolver conteúdos científicos, é necessário fazer com que os estudantes percebam a relação de tais conteúdos com sua realidade, “que o aluno experimente a curiosidade, o encantamento da descoberta e a satisfação de construir o conhecimento com autonomia, construir uma visão de mundo e um projeto com identidade própria” (WARTHA; FALJONI-ALÁRIO, 2005, p. 44).

2 EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Neste capítulo, procuramos fazer um panorama acerca dos documentos oficiais que regulamentam o currículo da EJA no Brasil e no Paraná com o intuito de se compreender os princípios e aspectos dessa modalidade da educação básica. Apresentamos também a organização do currículo do ensino de Química no estado do Paraná e tratamos, por fim, de algumas pesquisas recentes em ensino de química envolvendo a perspectiva CTS na modalidade EJA.

2.1 Breve histórico da Educação de Jovens e Adultos no Brasil

Prevista na Constituição de 1988, no inciso I do art. 208, a Educação Básica (e aqui se inclui também a Educação de Jovens e Adultos) é um direito de todos, cabendo ao Estado garantir sua oferta (BRASIL, 1988). Neste sentido, entendemos que é um compromisso do Estado oferecer aos jovens e adultos, que por algum motivo pararam de estudar, a oportunidade de finalizar os estudos tanto no ensino Fundamental como no Médio. A modalidade de ensino EJA tem como base legal para sua regulamentação o Parecer nº. 11/2000 e a Resolução nº. 01/2000, ambos da Câmara de Educação Básica (CEB) do Conselho Nacional de Educação (CNE). Embora com documentos oficiais datados recentemente, a discussão sobre Educação de Jovens e Adultos não é tão nova. Autores como Di Pierro, Joia e Ribeiro (2001) e Haddad e Di Pierro (2000) pontuam o início da educação de adultos como tema de política educacional no Brasil a partir da década de 1940 com a criação de movimentos governamentais, campanhas e programas cujo foco era a alfabetização dos adultos, “mas as condições para que isso viesse a ocorrer foram sendo instaladas já no período anterior” (HADDAD; DI PIERRO, 2000, p. 110).

Voltando na história, percebemos que a busca por uma educação para todos permeia a história do Brasil desde a colonização portuguesa. Ao longo de quatro séculos (desde o descobrimento), constata-se a presença de uma educação extremamente excludente e discriminatória na qual há um forte domínio da cultura branca, cristã, alfabetizada e masculina sobre os negros, índios, mulheres e analfabetos (PARANÁ, 2006). Diante deste cenário e, ainda, tendo como contexto desta época o avanço do desenvolvimento urbano industrial, entre

o final do século XIX e início do século XX, foram aprovados projetos de leis que enfatizavam a educação de adultos como obrigação. Vale ressaltar que tais projetos tinham segundas intenções para as elites, uma vez que o Brasil encontrava-se no período republicano e, para ter direito ao voto o indivíduo não podia ser analfabeto. Assim, referendada pela Lei Saraiva de 1882, e incorporada à Constituição Federal de 1891, “a escolarização passou a ser critério de ascensão social” (PARANÁ, 2006, p. 17). Contudo, passados 30 anos da instauração da República no Brasil, dados do censo de 1920 indicaram que 72% da população permanecia analfabeta (HADDAD; DI PIERRO, 2000).

Assim, com o objetivo de aumentar o contingente eleitoral, que em 1930 seria de grande importância para a classe dominante, e também de alfabetizar a mão de obra para suprir principalmente as técnicas de produção integrantes no processo de desenvolvimento industrial do país, em 1925 surge a oferta do ensino noturno para jovens e adultos a partir da Reforma João Alves (HADDAD; DI PIERRO, 2000). Diminuir o analfabetismo passa a ser questão de desenvolvimento do país e, em 1934, a Constituição Federal pontua a obrigatoriedade e gratuidade do ensino primário para todos: índice de analfabetismo cai para 56,2% em 1940 (FAUSTO, 1999).

A luta por alfabetização em massa transpassa a Segunda Guerra Mundial buscando alfabetizar principalmente a população rural. Dentre as normas do Plano Nacional de Educação, proposto pela Nova Constituição de 1934, estava a garantia do ensino primário integral gratuito e de frequência obrigatória, estendendo-se aos adultos também (PARANÁ, 2006). De acordo com Haddad e Di Pierro (2000), pela primeira vez a educação de jovens e adultos era reconhecida e recebia um tratamento particular. Em 1947, houve a implantação do SEA (Serviço de Educação de Adultos), pertencente ao Departamento de Educação do Ministério da Educação e Saúde, cujo objetivo era dar direcionamento aos trabalhos dos planos anuais do ensino supletivo para adolescentes bem como para adultos analfabetos (HADDAD; DI PIERRO, 2000). Além do SEA em 1947, houve em 1952 a Campanha Nacional de Educação Rural e em 1958 a Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo, ambas criadas pelo Ministério da Educação e da Cultura, com pouco tempo de duração e pouco êxito (HADDAD; DI PIERRO, 2000).

Entre o final da década de 1950 e o início da década de 1960, a educação brasileira teve importante participação e contribuição do educador Paulo Freire, o qual propôs uma pedagogia voltada para as classes populares, considerando a realidade dessas e sua efetiva participação (BRASIL, 2000). Neste mesmo período, havia grande manifestação de

movimentos culturais, sociais e políticos. No campo educacional, em janeiro de 1964 sob o governo de João Goulart e com a coordenação de Freire, o Plano Nacional de Alfabetização (PNA) teve sua execução. O intuito era alfabetizar jovens e adultos, o que suprimido pelo golpe militar em abril do mesmo ano (BRASIL, 2000). Além do PNA, nesta época destacaram-se: o Movimento de Educação de Base (MEB), da Confederação Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), e os Centros Populares de Cultura (CPC), da União Nacional dos Estudantes (UNE), (HADDAD; DI PIERRO, 2000).

Com características de doutrina, o mesmo governo militar que em 1964 suprimiu o PNA criou o MOBREAL (Movimento Brasileiro de Alfabetização) pela Lei 5.379 de 15 de dezembro de 1967. No entanto, ao longo dos quinze anos de existência, a proposta do MOBREAL conseguiu alfabetizar somente 10% dos quarenta milhões de pessoas que frequentaram o Movimento (PARANÁ, 2006).

Embora não apresentando nenhuma especificidade com relação à educação para jovens e adultos, nos dois primeiros anos da década de 1970 houve a regulamentação dos cursos supletivos seriados e dos exames com certificação a partir da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) 5692/71 e do Parecer 699/72 do Conselho Nacional de Educação (CNE), (BRASIL, 2000, p. 21), os quais consideram o ensino supletivo com quatro funções: suplência, suprimimento, aprendizagem e qualificação:

Assim, entende-se que a suplência substituição compensatória do ensino regular pelo supletivo via cursos e exames com direito à certificação de ensino de 1º grau para maiores de 18 anos e de ensino de 2º grau para maiores de 21 anos, o suprimimento complementação do inacabado por meio de cursos de aperfeiçoamento e de atualização, a aprendizagem e a qualificação. Elas se desenvolviam por fora dos então denominados ensinos de 1º e 2º graus regulares (BRASIL, 2000, p. 21).

Vale ressaltar que o ensino supletivo tinha como característica inicial ser uma modalidade temporária, isto é, o objetivo era atender momentaneamente os analfabetos e trabalhadores que precisavam comprovar escolaridade mas, devido à grande procura, tornou-se uma modalidade de ensino permanente.

A educação básica, gratuita e de qualidade para todos voltou a ser foco de grandes debates nos primeiros anos da década de 1980, período este que denunciava a grave situação da educação brasileira. Isto porque, além do alto índice de reprovação logo no 1º grau, havia também alto percentual de estudantes formados, mas analfabetos, fatos estes que refletiram

nas décadas seguintes a um elevado número de jovens e adultos não alfabetizados e com curto tempo de escolarização (BRASIL, 2000).

O ano de 1985 foi marcado não somente pelo fim da ditadura militar no Brasil mas também pelo início da Nova República que trouxe consigo a extinção do MOBRAL e a criação da Fundação Educar (Fundação Nacional para Educação de Jovens e Adultos), esta apoiava de forma financeira e técnica algumas iniciativas de EJA, coordenadas por prefeituras e instituições da sociedade civil. Em 1986 é criada uma comissão, pelo Ministério da Educação, para elaboração das Diretrizes Curriculares Político-Pedagógicas da Fundação Educar, que clamava por oferta de ensino de 1º Grau aos jovens e adultos de forma pública e gratuita, além de uma identidade própria para EJA, incluindo recursos específicos para esta modalidade de ensino (BRASIL, 2000). Assim, houve a descentralização de recursos, até então concentrados no MEC, e o compromisso dos estados e municípios, que passaram a assumir a escolarização destes jovens e adultos. Em 1988, a Educação de Jovens e Adultos passa a ser garantida pela Constituição Federal, sendo responsabilidade do Governo a oferta e gratuidade (HADDAD; DI PIERRO, 2000).

Frente a este novo direcionamento sobre a educação de Jovens e adultos na década de 1980, além de ofertar o ensino supletivo seriado, o Paraná cria os Centros de Estudos Supletivos (CES), Centros estes que hoje são conhecidos como Centros Estaduais de Educação Básica para Jovens e Adultos (Ceebjas), além dos Núcleos Avançados de Ensino Supletivo (NAES). Vale pontuar que, além dos CES e NAES, foram criados também os Postos Avançados dos Ceebjas (PAC) e também os Termos de Cooperação Técnica (TCT) – convênios entre a Secretaria de Estado da Educação e empresas/entidades públicas e privadas, este último para as empresas que desejassem escolarizar seus funcionários (PARANÁ, 2006).

Considerando que a educação é um direito de todos, é importante destacar que na década de 1990 iniciaram-se projetos de escolarização que visavam à educação para jovens e adultos em privação de liberdade nas unidades penitenciárias e também nas socioeducativas.

A educação de Jovens e Adultos parecia começar a tomar forma, sendo reconhecida como modalidade de ensino específica da educação básica com suas próprias características. Contudo, ironia ou não, enquanto a Unesco instituiu o ano de 1990 como o ano internacional da Alfabetização, a Fundação Educar era extinta, assim como os programas de alfabetização existentes até então (BRASIL, 2000). A situação dramática do analfabetismo mundial, dos baixos índices de escolarização, da evasão escolar e do analfabetismo funcional foi tratada, ainda em 1990, na Conferência Mundial de Educação para Todos, ocorrida em Jomtiem, na

Tailândia. Sobre os dados do analfabetismo no Brasil, Haddad e Di Pierro (2000, p. 126) enaltecem que:

De fato, ao longo do século XX o percentual de analfabetos absolutos no conjunto da população veio declinando continuamente, alcançando na metade dos anos 90 um patamar próximo a 15% dos jovens e adultos brasileiros. Em 1996, entretanto, quase um terço da população com mais de 14 anos não havia concluído sequer quatro anos de estudos e aqueles que não haviam completado o ensino obrigatório de oito anos representavam mais de dois terços da população nessa faixa etária.

Partilhando da realidade internacional, o Brasil precisou pensar novas políticas educacionais para reformular a educação e promover o ensino “garantido” na CF de 1988. Assim, em 1996 é promulgada a nova LDB 9394/96. Na nova Lei, a EJA ganha um capítulo específico (complementado posteriormente pela Emenda Constitucional n. 14/1996) e passa a ser considerada uma modalidade da Educação Básica, contemplando tanto o Ensino Fundamental quanto o Médio, e com suas próprias especificidades (BRASIL, 1996). A nova LDB, em seu art. 4º, inciso VII, pontua que é dever do Estado “a oferta de educação escolar regular para jovens e adultos, com características e modalidades adequadas às suas necessidades e disponibilidades, garantindo-se, aos que forem trabalhadores, as condições de acesso e permanência na escola” (BRASIL, 1996). Além disso, a idade mínima para ingresso na EJA, que era de 18 anos para o Ensino Fundamental e 21 anos para o Ensino Médio, recomendados pela Comissão Nacional de EJA (nomeada pela Portaria Ministerial 1181, de 12 de agosto de 1994), passa a ser de 15 e 18 anos respectivamente, fato este que fez a demanda por esta modalidade de ensino aumentar consideravelmente, diminuindo em contrapartida a demanda pelo ensino regular (BRASIL, 2000).

Além da nova LDB, a década de 1990 foi marcada também pela V Conferência Internacional de Educação de Adultos (Confinteia), realizada em julho de 1997, em Hamburgo, Alemanha, que fomentou diversos segmentos sociais (como Organizações Não-Governamentais - ONGs - e organizações empresariais - Sistema “S”) a debaterem políticas públicas nacionais voltadas para a EJA, e que resultou em Encontros Nacionais de Educação de Jovens e Adultos (Enejas) desde 1999 (BRASIL, 2000). No Paraná, em 2002, houve a criação do Fórum Paranaense de EJA (PARANÁ, 2006).

Com base no parecer do CNE/CEB nº 04/98 das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, o parecer CNE/CEB nº 15/98 para o Ensino Médio e o parecer CNE/CEB nº 22/98 para a Educação Infantil com suas respectivas resoluções CNE/CEB Nº 02/98, CNE/CEB Nº 03/98 e CNE/CEB Nº 01/99, o Conselho Nacional de Educação (CNE) e

a Câmara de Educação Básica (CEB) instituíram as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (DCN-EB), (BRASIL, 2000). Tais Diretrizes estabeleceram a base nacional comum (BRASIL, 2013) cujo propósito era direcionar o planejamento curricular, abrangendo a organização, o desenvolvimento e a avaliação das propostas pedagógicas dos sistemas de ensino brasileiro a fim de estruturar o currículo, entendido como o “conjunto de valores e práticas que proporcionam a produção e a socialização de significados no espaço social e que contribuem, intensamente, para a construção de identidades sociais e culturais dos estudantes” (BRASIL, 2013, p. 27).

Embora aspectos como interdisciplinaridade, contextualização e transversalidade estejam mencionados nas DCN-EB como critérios para organização da matriz curricular de toda a educação básica (ensinos fundamental, médio e EJA), a necessidade de avançar nas discussões de modo mais específico à Educação de Jovens e Adultos fez emergir um documento mais específico para se trabalhar os conteúdos em sala com estes estudantes de EJA. Assim, adentrando o século XXI, em maio de 2000, a partir das DCN-EB e do Parecer CNE/CEB nº 11/2000 foram estabelecidas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos (DCN-EJA) (BRASIL, 2000). Estas foram elaboradas com o intuito de superar a visão distorcida do analfabeto ou iletrado como indivíduo inapto para as funções qualificadas no mundo do trabalho, além de contemplar a diversidade cultural e regional dos jovens e adultos, valorizar especificidades de tempo e espaço para seus estudantes, contemplar conteúdos curriculares de forma presencial, distinguir as faixas etárias dos jovens e adultos desta modalidade de ensino e ainda formular projetos pedagógicos específicos dos cursos de EJA. Ainda, o Parecer CNE/CEB nº 6/2010 e a Resolução CNE/CEB nº 3/2010 instituem Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos nos aspectos relativos à duração dos cursos e idade mínima para ingresso nos cursos de EJA, certificação nos exames de EJA e Educação a Distância (BRASIL, 2000).

Sobre os aspectos relevantes da EJA, destacamos a função reparadora, equalizadora e qualificadora que esta modalidade de ensino deve proporcionar de acordo com o parecer CNE/CEB 11/2000 (BRASIL, 2000). Neste Parecer: a função reparadora é voltada para as pessoas que não tiveram oportunidade de dar prosseguimento dos estudos na idade própria; a função equalizadora deve conferir a reparação corretiva aos trabalhadores, jovens, idosos, desempregados, dona de casa e a outros segmentos sociais que tiveram uma parada forçada seja pela repetência ou pela evasão escolar; e por fim a função qualificadora deve propiciar a todos a atualização de conhecimentos por toda a vida, compreendida na perspectiva da

formação para o exercício pleno da cidadania por meio do desenvolvimento do pensamento crítico e autônomo de cidadãos participativos, conscientes de seus direitos sociais e de sua inserção no mundo do trabalho.

A Lei nº 13.005/2014 (BRASIL, 2014), a partir da qual é aprovado o Plano Nacional de Educação (PNE), também destaca as funções reparadora, equalizadora e qualificadora para a EJA, propondo em seu art. 2º, a erradicação do analfabetismo entre crianças, jovens, adultos e idosos, a universalização do atendimento escolar, a formação para o trabalho e para a cidadania, além da promoção humanística, científica, cultural e tecnológica, além de estratégias para a EJA, tais como:

estimular a diversificação curricular da educação de jovens e adultos, articulando a formação básica e a preparação para o mundo do trabalho e estabelecendo inter-relações entre teoria e prática, nos eixos da ciência, do trabalho, da tecnologia e da cultura e cidadania, de forma a organizar o tempo e o espaço pedagógicos adequados às características desses alunos e alunas; (...) fomentar a produção de material didático, o desenvolvimento de currículos e metodologias específicas, os instrumentos de avaliação, o acesso a equipamentos e laboratórios e a formação continuada de docentes das redes públicas que atuam na educação de jovens e adultos articulada à educação profissional (BRASIL, 2014, p.70).

Diante deste breve histórico da educação de jovens e adultos no Brasil, observamos que em relação aos documentos oficiais, podemos perceber que o PNE caminha para o avanço quanto à proposta curricular da EJA, propondo estratégias específicas para esta modalidade de ensino. No entanto, entendemos que, apesar disso, a EJA ainda carece de reflexão e reformulação, de modo que a oferta desta modalidade de ensino contemple além da sua própria identidade, o acesso, a permanência e o êxito educacional destes jovens, desmistificando a EJA com a função apenas erradicadora do analfabetismo, visão esta devido aos movimentos de alfabetização, sempre presentes na história da EJA no Brasil, segundo Lambach (2007).

2.2 A Educação de Jovens e Adultos no Paraná

Até 2005 a educação de jovens e adultos ofertada pela SEED/DEJA ocorria de forma presencial e semipresencial na Rede Estadual de Educação Básica. Na forma presencial, o curso realizava-se por etapas, exclusivamente no período noturno, na Fase II do Ensino Fundamental. Para o Ensino Médio, havia quatro etapas, com duração de um semestre cada, o

estudante matriculava-se por etapa e tinha avaliação no decorrer do processo. Na forma semipresencial, tanto o ensino fundamental (fase I) quanto o médio (fase II) era ofertado por disciplina, com carga horária de 70% não presencial e 30% presencial, com avaliações no decorrer do processo e uma avaliação estadual final (conforme previsto na Resolução 001/2000 do CNE). Com a elaboração das Diretrizes Curriculares da Educação de Jovens e Adultos (DCE-EJA), em 2006 esta forma de organização curricular foi extinta, uma vez que se percebeu a necessidade de consolidar uma pedagogia que viabilizasse o acesso, a permanência e, sobretudo, o êxito educacional dos educandos (PARANÁ, 2006).

Assim, de acordo com as DCE-EJA, de 2006, a oferta dessa modalidade de ensino passou a ser 100% presencial, com carga horária total de 1600h/a para ensino fundamental e 1200h/a para o ensino médio, por disciplina, de forma individual ou coletiva, a partir de um cronograma pré-estabelecido e avaliação no decorrer do processo. Há também a oferta de ações pedagógicas descentralizadas (APED) que correspondem a turmas de EJA em regiões com baixa (mas existente) demanda educacional para jovens e adultos (PARANÁ, 2006).

Com relação à disciplina de química no Paraná, esta é ofertada no Ensino Médio, com carga horária total de 128 horas-aulas, correspondente às três séries dos anos finais da educação básica. Ressaltamos que, comparada à matriz curricular do ensino regular, a disciplina de química para a modalidade de Jovens e Adultos possui uma redução estabelecida pela LDB 9394/96, uma vez que no ensino regular a disciplina tem uma carga horária mínima de duas e máxima de quatro horas-aulas por série, contemplando 80 horas-aulas por ano, e totalizando 240 horas-aulas ao final dos três anos letivos que compõem o Ensino Médio (PARANÁ, 2006).

Abrimos uma pausa para reflexão, uma vez que, apesar dos documentos oficiais citarem a importância dos conteúdos estruturantes serem os mesmos para todas as modalidades de ensino da educação básica, quando nos deparamos com a redução da carga horária de química da EJA comparada com a carga horária da mesma disciplina no ensino regular, surgem inquietações como: a diferença de carga horária possibilita que os mesmos conteúdos sejam abordados, tanto no ensino regular quanto na EJA? Quando as DCE-EJA tratam dos encaminhamentos metodológicos para se trabalhar os mesmos conteúdos do ensino regular, levam em consideração esta disparidade de carga horária? Será que, de fato está sendo proporcionado a todos os estudantes os mesmos conteúdos?

Quanto à avaliação, a orientação é de que ela deve ocorrer de forma processual, cumulativa e por disciplina a partir da abordagem metodológica adotada para a EJA, isto

porque a avaliação deve ser “um meio e não um fim em si. É um processo contínuo, diagnóstico, dialético e deve ser tratada como integrante das relações de ensino-aprendizagem” (PARANÁ, 2006, p. 42).

No que diz respeito à oferta de turmas de EJA, de acordo com as DCE-EJA (PARANÁ, 2006, p. 26) devem ser considerados como critérios e indicadores de análise fatores como:

(...) crescimento e concentração populacional local/municipal; oferta nas regiões/municípios de EJA – turmas de alfabetização e de 1.º e 2.º segmentos do Ensino Fundamental e Ensino Médio; local e número de turmas fora da sede da escola; disponibilidade de espaço escolar ocioso no período noturno na região/município para atender à modalidade EJA, quando justificada a reorganização do atendimento da demanda, e dados de matrícula nas escolas da EJA.

Com relação aos conteúdos abordados na EJA, segundo as DCE-EJA (2006), devem ser os mesmos discutidos no ensino regular, com diferenciação nos direcionamentos metodológicos e levando em consideração a bagagem cultural que os jovens e adultos carregam consigo, isto é, as ações pedagógicas devem ser específicas a jovens e adultos, considerando o perfil destes estudantes que, por diversos fatores não conseguiram se escolarizar na idade ideal.

2.2.1 - Currículo da EJA no Paraná

Sobre o currículo para EJA, as DCE-EJA (PARANÁ, 2006) afirmam que deve ser trabalhado a partir dos eixos articuladores: ciência, trabalho e cultura, organizados em conteúdos específicos disciplinares e vinculados à realidade dos estudantes, visando por uma formação tanto histórica quanto científica capaz de promover o desenvolvimento do conhecimento nos estudantes e incentivar sua participação na sociedade, isto é, os conteúdos devem ser trabalhados a partir de práticas pedagógicas que possibilitem “o pensar e promova a interação entre os saberes docentes e discentes na busca de conteúdos significativos” (PARANÁ, 2006, p.39).

No Paraná, além das DCE-EJA, existem as Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná (DCE-PR) para cada disciplina (neste trabalho, usamos a disciplina de química). Sobre as DCE-PR/Química destacamos dois momentos contemplados nas Diretrizes: o

primeiro, trata dos princípios teóricos relacionados ao currículo para a educação básica no qual se enfatiza a valorização de uma estrutura curricular que considere a contextualização dos conteúdos disciplinares a partir dos contextos presentes na sociedade, possibilitando desta forma aos estudantes a reflexão sobre as questões sociais, políticas, científicas, entre outras, que permeiam o seu meio social. Desta forma é destacado o papel da escola, isto é, compreendendo-a como sendo o “espaço do confronto e diálogo entre os conhecimentos sistematizados e os conhecimentos do cotidiano popular” (PARANÁ, 2008, p.21); já o segundo momento, ou segunda parte, trata especificamente do ensino de química que, de acordo com as DCE-PR/Química, precisa ser trabalhado a partir de abordagens metodológicas e direcionamentos que façam com que os estudantes encontrem sentido no que estejam estudando, isto é, que possibilite ao estudante compreender os conhecimentos químicos e a integração de tais conhecimentos com o meio em que está inserido, a partir da reflexão. Neste sentido, as DCE-PR para disciplina de química (PARANÁ, 2008, p.50), têm por objetivo:

(...) subsidiar reflexões sobre o ensino de Química, bem como possibilitar novos direcionamentos e abordagens da prática docente no processo ensino– aprendizagem, para formar um aluno que se aproprie dos conhecimentos químicos e seja capaz de refletir criticamente sobre o meio em que está inserido.

As DCE-PR para disciplina de química ressaltam ainda que se faz necessário desenvolver um “trabalho pedagógico com o conhecimento químico que propicie ao estudante compreender os conceitos científicos para entender algumas dinâmicas do mundo e mudar sua atitude em relação a ele” (PARANÁ, 2008, p. 54), ou seja, o estudante deve ser instigado a compreender questões da sua realidade relacionando-as com conteúdos científicos.

Diante disso, entendemos que discutir conteúdos químicos a partir do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade pode ser uma das possibilidades que, além de promover ao estudante a articulação entre o que é discutido em sala de aula e a sua realidade, desenvolve a sua capacidade crítica à medida que as implicações sociais dos conhecimentos químicos forem refletidas. Percebemos também que, embora as DCE-PR/Química não tratem claramente de abordagens pedagógicas que possam ser utilizadas por professores para se trabalhar de forma articulada conteúdos e realidade, compreendemos que elas trazem proximidade com o enfoque CTS ao argumentar que os conteúdos no ensino da química devem ser norteados pela “construção e reconstrução de significados dos conceitos científicos, vinculada a contextos históricos, políticos, econômicos, sociais e culturais” (PARANÁ, 2008, p. 51).

2.3 Possibilidades de se ensinar Química na EJA

Um dos principais motivos que levam estudantes a procurarem a modalidade EJA é o interesse em concluir de forma rápida os estudos interrompidos no decorrer da vida. Entendemos que, aliado a este fato, mais que possibilitar ao estudante a conclusão dos estudos, é preciso desenvolver os conhecimentos científicos a partir de metodologias que permitam que o educando compreenda e encontre sentido no que está estudando. Neste sentido, destacamos a importância de pesquisas desenvolvidas envolvendo esta temática.

Pensando nos conteúdos abordados neste trabalho, em uma busca por trabalhos no banco de teses e dissertações da Capes relacionados à associação dos termos “Ensino de Química, EJA, Perspectiva CTS” foram encontrados alguns trabalhos que discutem a preocupação em se trabalhar conteúdos químicos aliando questões CTS, especificamente com estudantes de EJA. Dentre os trabalhos encontrados destacamos a dissertação de mestrado de Kaue de Melo Ferreira (2015) intitulada “O efeito de uma sequência didática de cálculos químicos com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no contexto da Educação de Jovens e Adultos”, na qual FERREIRA (2015) fez uma análise da influência de uma sequência didática de Cálculos Químicos a partir da perspectiva CTS para estudantes da modalidade de Jovens e Adultos. O autor ressalta que a utilização da SD pode ser uma “proposta metodológica satisfatória para melhorar a compreensão dos cálculos químicos e das interações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade” (FERREIRA, 2015). Além disso, Ferreira (2015) considera que “os resultados obtidos podem ser um ponto de partida para melhorar a formação dos alunos e contribuir para contornar as dificuldades que apresentam e para que sejam capazes de opinar sobre aspectos do cotidiano”.

Ressaltamos também a dissertação de mestrado de José Geraldo Budel (2016) intitulada “Ensino de Química para a Educação de Jovens e Adultos por meio da Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade”. Neste trabalho, Budel (2016) destaca como objetivo o desenvolvimento de material didático para EJA utilizando a temática água na abordagem CTS, fruto de uma pesquisa na área de ensino de química realizada para investigação dos desafios enfrentados no cotidiano pedagógico quanto à questão da adequação do material didático, frente as dificuldades de aprendizagem dos educandos, as orientações didáticas no trato com os conteúdos, as atividades educativas, textos apresentando temas com abordagens contextualizadas no tocante à produção do conhecimento, estabelecendo uma relação cotidiano e científico. Como resultado, Budel (2016) descreve que os educadores

entrevistados consideraram que o material pode ser utilizado como material complementar com educandos da EJA. “As principais características consideradas importantes pelos participantes foram a organização do material, o qual apresenta textos interessantes; linguagem acessível para o educando e as sugestões de vídeos” (BUDEL, 2016).

Um outro trabalho destacado foi a tese de doutorado de João Paulo Victorino Santos (2016) intitulado “O ensino de química na educação de jovens e adultos do ensino médio no município de Itumbiara-GO”. Neste trabalho, a partir de uma pesquisa com estudo de caso, Santos (2016) propõe responder a questão: “Que ensino de Química tem sido desenvolvido na Educação de Jovens e Adultos (EJA)?”. A pesquisa considerada um estudo de caso, foi realizada a partir de entrevistas com diretores, professores, pedagogos e estudantes de EJA de seis Escolas. Os resultados, de acordo com o autor, apontam que “é preciso promover mudanças nas aulas de Química e suas atividades, respeitando as vivências e experiências já adquiridas pelo aluno durante sua trajetória de vida”. Além disso, a necessidade de formação continuada para professores que trabalham na EJA foi ressaltada. O trabalho concluiu que “a disciplina de Química ministrada não atende aos preceitos da EJA e o currículo praticado é apenas uma adaptação ou redução de conteúdos em relação ao currículo regular. A melhoria no ensino de Química da EJA se dará mediante um amplo diálogo entre os envolvidos no processo, políticas educacionais mais claras e vontade de implementar mudanças. Com isso o ensino de Química contribuirá para que os alunos da EJA sejam de fato alfabetizados cientificamente e inseridos na sociedade” (SANTOS, 2016).

Outro trabalho que consideramos relevante foi a dissertação de mestrado de Fernanda Mariano Zacarias Pombo (2017), com o título “Ensino de química na EJA na perspectiva CTS: uma proposta metodológica a partir da automedicação. A pesquisa apresenta como proposta metodológica a temática automedicação na abordagem Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) como possível contribuição para ensinar Química na EJA, considerando o público dessa modalidade. Para isso, tem como objetivo identificar propostas voltadas à EJA, desenvolver uma sequência de aulas a partir da temática "automedicação para o ensino de Química na EJA, na perspectiva CTS", avaliar o desenvolvimento da sequência de aulas e apresentar um Caderno de Orientações Pedagógicas (POMBO, 2017). Para a autora, com resultados obtidos a partir da sequência de aulas abordando a temática automedicação, pode-se dizer que a SD pode “contribuir com as propostas metodológicas voltadas a esta modalidade de ensino, uma vez que permitiu a apropriação e a contextualização do conhecimento por meio da abordagem CTS, colaborando significativamente para a

compreensão do conhecimento científico e das suas inter-relações com a sociedade e a tecnologia” (POMBO, 2017). A autora complementa ainda que “os resultados obtidos podem ser um ponto de partida para pesquisas futuras, com o intuito de melhorar a formação dos estudantes e contribuir na tomada de decisão e para que sejam capazes de opinar sobre aspectos do cotidiano” (POMBO, 2017).

Além disso, com a associação dos termos “Ensino de Química, EJA, Perspectiva CTS” também foram encontrados trabalhos, entre dissertações e teses, que discutem a carência tanto de formação inicial quanto de formação continuada a professores que lecionam ciências (Química, Física, Biologia) e atuam na EJA. Os trabalhos corroboram com a necessidade de investimento em pesquisas e também em desenvolvimento de estratégias que auxiliem nesta problemática.

Para Fonseca (2005), o significado de EJA está vinculado ao desenvolvimento de ações educativas direcionadas a um indivíduo que não teve sua escolarização iniciada ou que teve a interrupção desta e que resolve voltar à sala de aula na idade da juventude ou fase adulta da vida. Assim, podemos compreender que a educação de jovens e adultos tem como foco retomar os estudos de sujeitos que não tiveram oportunidade de concluir seus estudos na idade apropriada.

Como discurremos anteriormente, ter educação para jovens e adultos que retomam a Escola é um direito garantido pela Constituição Federal do país (BRASIL, 1988) e pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9394/96), as quais preconizam que os municípios brasileiros têm por responsabilidade oferecer educação gratuita e de qualidade, assegurando condições que garantam o acesso e a permanência na escola tanto para estudantes nos Ensinos Fundamental e Médio quanto a jovens e adultos que, por seus motivos, não puderam completar os estudos na idade apropriada.

Entretanto, para garantir o retorno e a permanência de estudantes jovens e adultos na sala de aula, estratégias que envolvam o contexto e realidade do estudante devem ser pensadas e inseridas no ambiente escolar, afinal esses indivíduos além de possuírem faixa etária diferente da do ensino regular, possuem características próprias como responsabilidades assumidas no ambiente familiar, trabalho, sociedade, além das experiências carregadas ao longo da vida. Auler e Muenchen (2007, p. 233) salientam que:

Eles são jovens e adultos com toda uma história de vida já construída, trazendo em suas bagagens concepções sobre o mundo que os cerca. Não cabe mais nas configurações curriculares deixar o “mundo da vida” fora das salas de aula.

Conteúdos significativos são uma necessidade e considerar o conhecimento que estes trazem é algo fundamental para quem trabalha com essa modalidade de educação.

Concordamos que nem os estudantes de ensino regular, tampouco os jovens e adultos são vazios de conhecimentos. Eles carregam toda uma vida, uma história, experiências que devem ser valorizadas e relacionadas com os conteúdos científicos a serem ensinados. Assim, considerar o contexto, a realidade e os conhecimentos trazidos pelos estudantes de EJA é essencial para o desenvolvimento dos conteúdos científicos, uma vez que é importante que ele “aprenda o distante com incontestável associação ao próximo; que perceba sua realidade a realidade de seu meio” (ANTUNES, 2001, p. 26). Ou seja, a contextualização dos temas a serem desenvolvidos com turmas de EJA deve ser pensada e desenvolvida de tal forma que permita aos estudantes, a partir dos conhecimentos construídos, desenvolvê-los em outros momentos e situações da vida.

O papel do professor é fundamental para mediar essa relação e reflexão entre o conteúdo científico e o cotidiano. Tanto que Arroyo (2005, p. 56) pontua que “trabalhar com a Educação de Jovens e Adultos significa conscientizar-se de que é necessário utilizar-se de estratégias para que possa criar vínculos de amizade e um respeito mútuo entre aluno e professor”. Diferente do ensino regular, no qual muitos estudantes permanecem na escola por insistência dos pais, na EJA os estudantes são na maioria das vezes independentes, por isso as aulas devem promover interesse e significado, para não se tornarem evadidos da Escola (AULER; MUENCHEN, 2007). Soek (2010, p. 50) afirma que:

Trabalhar com a Educação de Jovens e Adultos exige um olhar cuidadoso sobre as questões que podem interferir na motivação do educando em sala de aula, uma vez que um dos fatores que dificultam a aprendizagem encontra-se no fato de o aluno iniciar ou recomeçar a escolarização na fase adulta.

Compreendemos, assim, que de forma mais que especial, cabe ao professor da EJA promover estratégias a fim de criar uma relação de diálogo, valorizar a bagagem que os estudantes trazem consigo, possibilitar a relação do contexto social com conteúdos científicos, etc. Neste sentido, Sacristan e Gómez (2009, p. 86) enfatizam que “a sala de aula deve ser concebida como um espaço de vivências compartilhadas, de busca de significados, de produção de conhecimento e de experimentação na ação”.

Compreendendo o desafio de ensinar em turmas de EJA e, refletindo sobre o desejo de desenvolver a pesquisa em uma turma de jovens e adultos, propomos elaborar e desenvolver

uma proposta, que possibilitasse entrelaçar questões CTS com conteúdos químicos a partir de uma intervenção pedagógica a ser desenvolvidas com uma turma de EJA.

3 PROCEDIMENTOS INVESTIGATIVOS

A presente pesquisa é de caráter qualitativo, segundo as concepções de Bogdan e Biklen (1994). Na abordagem qualitativa, o pesquisador entende que as ações são mais bem compreendidas quando são observadas no seu ambiente natural, logo, o interesse do pesquisador surge mais pelo processo que pelos resultados e sua preocupação está focada no contexto e no contato direto com o objeto de estudo. Assim, o pesquisador como o instrumento principal da investigação tem como objetivo a compreensão do comportamento e da experiência humana.

A seguir, apresentamos o contexto da intervenção pedagógica desenvolvida, a descrição das atividades realizadas e os fundamentos teórico-metodológicos que serviram de base para a coleta e a análise dos dados.

3.1 Universo pesquisado

A referente pesquisa foi desenvolvida no decorrer dos meses de junho e julho do ano letivo de 2017 com uma turma da modalidade Educação de Jovens e Adultos - EJA, correspondente ao terceiro ano do ensino médio, de uma escola da rede pública de ensino localizada na região noroeste do estado do Paraná.

No município há três escolas que ofertam a modalidade EJA: o Centro Educação Básica Modalidade Jovens e Adultos - CEEBJA, localizado na área central da cidade; uma escola de bairro, mais próxima ao centro da cidade, e uma escola considerada de periferia, mais longe da área central do município que, assim como a segunda escola, além do ensino regular contempla a modalidade EJA no período noturno.

A escola escolhida foi a localizada na asa leste da cidade, isto é, a mais afastada do centro. O colégio possui cerca de 800 estudantes, considerando desde as séries finais do ensino fundamental até as séries finais do ensino médio, e funciona nos turnos matutino, vespertino e noturno.

Desde a época dos estágios na graduação, percebia que as escolas mais afastadas do centro da cidade não eram pensadas pelos graduandos como opção para desenvolverem seus estágios, tampouco escolas do campo e turmas de EJA. Durante a graduação, desenvolvi um trabalho com estudantes da educação do campo e, no coração, havia o desejo de desenvolver

também um projeto com estudantes da EJA. Com o intuito de trabalhar com educação de jovens e adultos, conversei com os diretores que ofertam essa modalidade de ensino e a diretora da escola escolhida descreveu que talvez por ser uma escola mais retirada, que engloba estudantes de vários bairros de periferia, quase não há procura para desenvolvimento de pesquisas e projetos com os estudantes de lá, ainda mais com estudantes do noturno. Esses apontamentos foram decisivos para escolher esta escola e esta turma de EJA.

Com relação à professora regente da turma pesquisada, esta possui formação em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e formação PARFOR (Plano Nacional de Formação de Professores), contratada a partir de processo seletivo simplificado (PSS). Em conversa, ela relatou que já havia trabalhado na escola escolhida para pesquisa, mas nunca havia lecionado em turma de EJA.

A turma continha quatorze estudantes matriculados, mas somente doze frequentando regularmente. Os doze estudantes da turma de EJA, disciplina de química no período noturno, foram devidamente informados sobre a pesquisa e convidados a participar do projeto por meio de um termo de consentimento livre e esclarecido, sendo todos maiores de idade, concordaram e assinaram o termo. Ressaltamos que, em algumas aulas, por um ou outro motivo, nem todos os estudantes estiveram presentes, sendo uma média de nove estudantes por aula, no decorrer da coleta de dados.

Quanto as aulas, estas aconteceram nas segundas e quartas-feiras, contemplando quatro aulas por dia, com horário conforme quadro abaixo:

Quadro 1: Horário das aulas de Química da EJA nas segundas e quartas-feiras

AULA	HORÁRIO
1ª aula	18h40 às 19h30
2ª aula	19h30 às 20h20
3ª aula	20h40 às 21h30
4ª aula	21h30 às 22h20

Fonte: Elaborado pela autora

Pelo fato de a maioria dos estudantes da turma trabalhar, dificilmente a aula iniciava antes das 19h30. Desta forma, embora houvesse quatro aulas por dia, foram consideradas e usadas para desenvolvimento do trabalho, duas aulas por dia. Os demais horários foram usados pela professora regente e pela pesquisadora para esclarecimento de dúvidas, auxílio em atividades, diálogo com os estudantes etc.

3.2 Construindo a sequência didática

A sequência didática foi pensada e elaborada a partir da fundamentação em autores que defendem o ensino a partir do enfoque CTS, dentre os quais pontuamos: Santos e Mortimer (2001), Santos e Schnetzler (2003), Santos (2007), Silva et al. (2007) e Marcondes et al. (2009). Além da proposta de ensino de Química com enfoque CTS, baseamo-nos também no modelo de sequência didática proposta por Zabala (1998). Para Zabala (1998, p. 20):

As sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou seqüências didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma seqüência orientada para a realização de determinados objetivos educativos. As seqüências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhes atribuir.

Ainda segundo Zabala (1998), existem algumas reflexões que podemos fazer acerca das atividades propostas em uma sequência didática, para reconhecermos sua validade, a partir de questões como:

- a) As atividades permitem a determinação dos conhecimentos prévios de cada estudante em relação aos novos conteúdos de aprendizagem?
- b) Os conteúdos propostos são significativos e funcionais para os estudantes?
- c) Os conteúdos são adequados ao nível de desenvolvimento de cada estudante?
- d) As atividades consideram as competências atuais dos estudantes, possibilitando o avanço destas com a ajuda necessária?
- e) As atividades provocam um conflito cognitivo no estudante a fim de promover a partir da atividade mental, relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios?
- f) As atividades motivam a aprendizagem de novos conteúdos?
- g) As atividades estimulam a autoestima e o autoconceito do estudante em relação as aprendizagens propostas?
- h) As atividades auxiliam o estudante a adquirir habilidades relacionadas com o aprender a aprender, permitindo sua autonomia em suas aprendizagens?

Considerando a elaboração da sequência didática como componente deste trabalho de pesquisa, contemplando conteúdos químicos a partir de um enfoque CTS, fomos para a escolha do tema da sequência didática (SD). Por compreendermos que o ensino para a cidadania é caracterizado por “um tema social, a partir do qual se introduzem os conceitos científicos que, em seguida, são utilizados para uma melhor compreensão da problemática envolvida” (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 120) pensamos (a professora orientadora e eu, professora pesquisadora) em alguns temas sociais químicos que fizessem parte do contexto dos estudantes, até chegarmos a quatro temas principais: Alimentos; Combustíveis; Sabões e detergentes e Xampus. Por entendermos que os estudantes devem fazer parte de todo o processo e, refletindo as questões colocadas por Zabala (1998) acerca da validade da sequência didática, julgamos pertinente que o tema social químico final da pesquisa fosse definido pela turma. Assim, a partir de um questionário para escolha do tema (Apêndice 2) os estudantes votaram no tema que mais lhe agradaria estudar. Participaram deste momento quatorze estudantes, sendo o tema mais votado “Alimentos”.

Com o tema escolhido, selecionamos as atividades que seriam desenvolvidas no decorrer da pesquisa. Seleção esta que buscou promover a contextualização dos conteúdos químicos com o contexto social do estudante a fim de possibilitar a participação ativa da turma nas aulas. Pontuamos que, em meio à seleção, surgiu nos meios de comunicação a polêmica em torno da adulteração de carnes e processados por frigoríficos do país, restando a nós consumidores, muitas vezes, apenas a versão do discurso midiático negativa sobre a química. Entendemos que a inclusão de discussões no decorrer das atividades acerca deste episódio se fazia fundamental, pois a polêmica estava inserida em nosso cotidiano. Sobre pensar nessa aproximação entre o conhecimento científico e a realidade do estudante, Santos e Schnetzler (2010, p. 105) salientam que:

[...] se a Química está presente na vida do cidadão, poderemos ensiná-lo a participar da sociedade ativamente, por meio do conhecimento de seus problemas sociais relacionados com ela. O cidadão participa ativamente à medida que faz julgamentos críticos, assentados no conhecimento da lei (fatos químicos, fatos sociais) e julgamentos políticos (discussão pública).

Com a sequência didática pensada e elaborada, passamos para a etapa do seu desenvolvimento com a turma. As atividades selecionadas tiveram como ponto de partida um questionário inicial (Apêndice 3) cujo objetivo foi investigar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca de questões gerais pertinentes ao tema que seria trabalhado no decorrer da

intervenção pedagógica. De forma individual, cada estudante respondeu e justificou cada opção de escolha dada as seis afirmações contidas no questionário.

No decorrer da pesquisa a professora regente da turma esteve presente nas aulas, mas não interferiu, deixando a turma livre para que eu, professora pesquisadora pudesse desenvolver a sequencia didática com os estudantes. Diversas atividades foram desenvolvidas, relacionando conteúdos químicos (como: composição de alimento, nutrientes, aditivos alimentares, oxirredução) a partir de diferentes recursos como: leitura de textos, vídeos, questões problematizadoras, experimento, análise de rótulos, aulas expositivas e dialógicas, realização de atividades escritas e reflexão sobre situações. A diversidade de atividades foi pensada com intuito de possibilitar a discussão de conteúdos químicos acerca do tema alimentos com a turma, bem como promover a compreensão de tais conteúdos científicos entrelaçando aspectos sociais, econômicos, ambientais, etc.

No que tange à avaliação, a mesma aconteceu durante todo o desenvolvimento da pesquisa. Além disso, foi desenvolvido com os estudantes um questionário final (Apêndice 4) composto pelas mesmas afirmações contidas no QI, mais uma questão aberta para avaliação geral do projeto. Ainda, a professora regente permitiu que elaborássemos questões envolvendo as atividades desenvolvidas no decorrer da pesquisa para ser inserida na prova final dada para fechamento da disciplina. Desta forma, as cinco questões contidas na prova (Apêndice 5) relacionadas aos conteúdos trabalhados no decorrer do desenvolvimento da pesquisa serviram de complemento para avaliação dos estudantes. Reforçamos mais uma vez que a avaliação ocorreu no decorrer de todo o processo a partir da participação dos estudantes nas atividades, por entendermos que o processo é de fundamental importância para avaliação, tanto dos estudantes quanto da nossa prática.

3.3 Coletando os dados

A coleta de dados ocorreu durante desenvolvimento da sequência didática ao longo de dez aulas, com duração de 50 (cinquenta) minutos cada entre os meses de junho e julho do ano letivo de 2017. Pontuamos que, ao longo de todo desenvolvimento da SD, todos os momentos verbais foram registrados por um gravador de voz e anotações da pesquisadora em um diário de campo. Além disso, registros escritos pelos estudantes (respostas a questionários, prova, observações sobre experimento, sobre leitura de reportagens, rótulos) foram de suma

importância para produção dos dados. As diversas atividades que foram desenvolvidas no decorrer das aulas estão sintetizadas no quadro 2 (as descrições detalhadas de como aconteceu cada aula encontram-se no Apêndice 9).

Quadro 2. Síntese das atividades elaboradas e desenvolvidas

Aula	Atividade
1	Investigação dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca do tema alimentos (Questionário inicial)
2	Coffee break para introdução da discussão do tema seguido de tempestade de ideias e construção de esquema explicativo de forma coletiva.
3	Socialização da pesquisa sobre alimentos e discussão sobre a composição dos alimentos.
4	Experimento do escurecimento da maçã, com observação escrita, seguido de verbalização das observações individuais e discussão coletiva sobre o experimento.
5	Leitura de textos envolvendo a problemática do uso de aditivos químicos alimentares para o bem ou para o mal com verbalização das observações individuais e discussão coletiva sobre os textos.
6	Discussão sobre as principais técnicas de conservação com verbalização de opiniões, tempestade de ideias anotadas na lousa, produção de texto coletivo e vídeo sobre o assunto.
7	Leitura e interpretação de rótulos com socialização das percepções obtidas.
8	Vídeo sobre a técnica de conservação “refrigeração” seguido da atividade de organização da geladeira, com socialização da dinâmica e retomada do vídeo para reflexão.
9	Questionário final (escrita)

Fonte: Elaborado pela autora

3.4 Análise e estruturação dos dados

Para a análise e interpretação dos dados optamos pela Análise de Conteúdo de acordo com os pressupostos de Bardin (2011, p. 48), que consiste em:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Assim, podemos dizer que a análise de conteúdo é um conjunto de instrumentos dos quais é possível realizar a exploração dos documentos e a identificação dos principais conceitos ou objetos em um texto. Esse reconhecimento é visto como uma sequência de elementos isoláveis por meio de regras.

Finalizada a coleta de dados iniciou-se a primeira fase de organização do material, a pré-análise, que “tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise” (BARDIN, 2011, p. 125). Neste momento, fizemos as transcrições das gravações de áudio, assim como dos dados coletados no questionário inicial, nas atividades da intervenção pedagógica, no questionário final e na prova, para então construirmos um corpus que “é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (BARDIN, 2011, p. 126).

Na sequência, uma vez definidos os elementos do corpus, Bardin (2011), recomenda algumas especificações que visam à fidedignidade das análises dos dados, como:

- Exaustividade – onde se deve esgotar a totalidade da comunicação, não omitindo nada;
- Exclusividade – segundo a qual um elemento não deve ser classificado em mais de uma categoria;
- Representatividade - a amostra deve representar o universo pesquisado;
- Homogeneidade - conforme a qual os dados obtidos devem referir-se ao mesmo tema, ou seja, em sua obtenção, as técnicas precisam ser iguais; e
- Pertinência - dos documentos, o que significa que estes precisam adaptar-se ao conteúdo e ao objetivo da pesquisa.

A segunda fase consistiu na exploração do material por meio de várias leituras até que surgissem as primeiras unidades de registro. A unidade de registro escolhida foi a análise temática, pois “consiste em descobrir os ‘núcleos de sentido’ que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição, podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido” (BARDIN, 2011, p. 135).

A terceira etapa da análise contemplou o tratamento e interpretação dos resultados por meio do processo de categorização. É uma etapa muito importante porque a qualidade de uma Análise de Conteúdo depende de suas categorias. Segundo Bardin (2011, p. 148), “a

categorização tem como primeiro objetivo [...] fornecer, por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos”.

Assim, organizamos as unidades de registro em categorias, as quais foram estabelecidas a priori e, suas respectivas subcategorias que emergiram a partir das respostas dadas pelos estudantes nos questionários e também no decorrer das atividades. A análise dos resultados foi organizada em cinco momentos:

- Discussão do perfil dos participantes a fim de conhecer os sujeitos da pesquisa;
- Discussão do conteúdo obtido a partir das respostas dadas pelos estudantes no questionário inicial, contendo seis afirmações;
- Discussão dos resultados das atividades desenvolvidas no decorrer da sequência didática (descritas no Apêndice 9);
- Discussão das respostas dadas pelos estudantes na prova; e
- Discussão das respostas dadas pelos estudantes nas questões abertas do questionário final, sobre o desenvolvimento do projeto.

Por fim, embasados por referenciais teóricos, interpretamos as categorias objetivando a compreensão profunda do conteúdo estudado. Este momento de análise dos resultados permitiu observar os possíveis avanços de aprendizagem, assim como limitações e potencialidades dos estudantes durante o desenvolvimento das atividades acerca do tema social químico “alimentos” e, ainda, reflexões sobre minha prática pedagógica.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo apresentamos a análise dos dados obtidos durante o desenvolvimento da sequência didática a partir de diversos meios (oralidade, escrita, discussão coletiva, etc.). Com o desenvolvimento da pesquisa, assim como a análise dos dados coletados, buscamos responder a questão de pesquisa do trabalho: Como possibilitar que estudantes da EJA reflitam acerca das relações CTS a partir do tema conservação de alimentos?

Os resultados obtidos a partir da análise foram agrupados em duas partes. Na primeira parte discutimos os dois primeiros momentos da análise, onde apresentamos o perfil dos estudantes que participaram da pesquisa e os resultados obtidos a partir das respostas ao questionário inicial, constituído de seis afirmações com base em um levantamento realizado em sala de aula, antes de iniciar a intervenção pedagógica (desenvolvimento da SD).

Na segunda parte discutimos os três últimos momentos da análise, nos quais discutimos os resultados obtidos no decorrer do desenvolvimento da SD, as respostas da prova e de questões abertas do questionário final.

Para a discussão dos resultados nos apoiamos em referenciais teóricos estudados durante o desenvolvimento deste trabalho.

4.1 Perfil dos participantes

A turma de EJA envolvida na pesquisa foi composta por 14 (quatorze) estudantes regularmente matriculados, porém a média de participantes nas aulas foi de 09 (nove) alunos. Inicialmente, foi feito um levantamento acerca do perfil dos sujeitos que participaram do desenvolvimento da pesquisa. Conforme o quadro 3, os estudantes foram identificados com a sigla E_n na qual, E significa estudante e n a numeração atribuída a cada um. Essa medida foi adotada a fim de preservar a identidade dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Além da identificação codificada dos estudantes, a primeira coluna do quadro é composta pelo gênero (F para feminino e M para masculino), a idade do aluno, seguido do tempo que está fora da sala de aula. Na coluna ao lado, há os excertos de respostas dos estudantes para a questão: o que te motivou a voltar a estudar?

Quadro 3: Perfil dos participantes

SUJEITO /GÊNERO/ IDADE/ TEMPO FORA DA ESCOLA	O QUE TE MOTIVOU VOLTAR A ESTUDAR?
E1, F, 24, 6 anos	<i>Pelo emprego. Minha patroa exigiu que eu voltasse para melhor desempenho no emprego.</i>
E2, M, 25, 2 anos	<i>A ter mais conhecimento e conseguir entrar numa faculdade.</i>
E3, M, 23, 4 anos	<i>Tenho intenção de fazer faculdade para ingressar na carreira militar.</i>
E4, F, 30, 10 anos	<i>Conseguir uma profissão melhor.</i>
E5, F, 35, 15 anos	<i>Necessidade de conhecimento e necessidade profissional.</i>
E6, M, 43, 20 anos	<i>Para poder me encaixar no mercado de trabalho.</i>
E7, M, 43, 10 anos	<i>Aprender novos conhecimento e ter uma profissão melhor.</i>
E8, F, 23, 6 anos	<i>Um emprego melhor.</i>
E9, F, 20, 1 ano	<i>O futuro.</i>
E10, F, 20, 2 anos	<i>Ter o colegial completo é dever de todo cidadão. Preciso terminar porque o estudo abre as portas para muitos lugares e também porque pretendo cursar uma faculdade e ter uma vida melhor na parte financeira. Além disso, quero saber o essencial para que eu não tenha dificuldade em responder como cidadã nas áreas de trabalho, política, social, etc.</i>
E11, F, 39, 16 anos	<i>A necessidade de terminar o ensino médio para garantir um futuro melhor.</i>
E12, F, 36, 20 anos	<i>Para conseguir um trabalho melhor.</i>
E13, M, 20, 2 anos	<i>Preciso ter o ensino médio para fazer um curso superior.</i>
E14, M, 22, 2 anos	<i>Melhorar meu conhecimento e ter um futuro melhor.</i>

Fonte: Elaborada pela autora

Como podemos observar, dos 14 (quatorze) estudantes, 08 (oito) são do gênero feminino e 06 (seis) do gênero masculino. A média de idade da turma é de 28 (vinte oito) anos, variando de 20 (vinte) a 43 (quarenta e três) anos. Com relação à média de tempo fora

da sala de aula, esta é de 08 (oito) anos, variando entre 01 (um) e 20 (vinte) anos fora da escola.

Sobre os motivos que os levaram a voltar a estudar, a maioria citou, dentre outros motivos, a necessidade de ter um futuro melhor, englobando cursar ensino superior e ter um emprego melhor. A vontade dos estudantes de ter uma vida melhor, em todos os sentidos, serve de motivação para eles próprios, mas também para mim enquanto professora pesquisadora. Observar a vontade em buscar novos conhecimentos, novas oportunidades, reforça a ideia de que o ensino para a EJA não deve ser apenas para cobrir a falta de escolarização na idade considerada adequada, ao contrário, o ensino para a EJA deve, assim como no ensino regular, promover o conhecimento e a participação ativa do ser na sociedade. E esta atribuição está diretamente ligada ao professor, principal mediador da relação entre o aluno e o conhecimento, como destaca Pinto (2003, p.13)

Compete ao professor, além de incrementar seus conhecimentos e atualizá-los; esforçar-se por praticar os métodos mais adequados em seu ensino, proceder a uma análise de sua própria realidade pessoal como educador, examinar com autoconsciência crítica sua conduta e seu desempenho, com a intenção de ver se está cumprindo aquilo que sua consciência crítica da realidade nacional lhe assinala como sua correta atividade.

Refletir sobre a prática, com o intuito de desenvolver atividades que possibilitem a ampliação do conhecimento dos estudantes de modo que eles utilizem tal conhecimento no cotidiano foi uma das primeiras observações feitas por mim, enquanto professora pesquisadora, já no início do desenvolvimento da pesquisa, destacando de forma emocionada o fragmento de resposta da estudante E10:

Ter o colegial completo é dever de todo cidadão. Preciso terminar porque o estudo abre as portas para muitos lugares e também porque pretendo cursar uma faculdade e ter uma vida melhor na parte financeira. Além disso, quero saber o essencial para que eu não tenha dificuldade em responder como cidadã nas áreas de trabalho, política, social, etc.

O motivo pelo qual a jovem E10 relata ter voltado a estudar, sem dúvida é uma justificativa que impulsiona o desejo de não medirmos esforços para contribuirmos com esta busca pelo conhecimento que possibilite muito mais que sabermos conceitos científicos, sabermos utilizá-los e ter voz na sociedade.

No final da aula seguinte, a estudante E10 dirigiu-se a mim, professora pesquisadora, descrevendo que havia gostado da atividade introdutória sobre alimentos. A estudante confessou também que estava trabalhando em um frigorífico da cidade, e que seu turno era das 00h00 às 06h00. Sentia-se cansada, mas fazia esta rotina pensando em dias melhores. Infelizmente, depois desta aula, a estudante não voltou mais à escola. Segundo os colegas, ela não estava conseguindo conciliar o trabalho com o estudo. Compreendi sua desistência, assim como ocorre com diversos jovens e adultos que muitas vezes não conseguem conciliar os estudos com trabalho, tendo muitas vezes que optar por um ou outro (e que várias vezes a opção de estudar é adiada ou interrompida), todavia, senti profundamente o abandono. Tal situação serviu para mais do que a reflexão e o desejo de desenvolver uma pesquisa para coleta de dados, reforçou o anseio de promover momentos interessantes durante as aulas, discutindo conteúdos com os alunos de modo a possibilitar o entrelaçamento dos conhecimentos adquiridos com a realidade de cada um, a fim de que tal compreensão tenha significado em suas vidas e os auxilie a refletir sobre os problemas reais, contribuindo para mudanças de hábitos de vida.

4.2 Questionário inicial

Este questionário foi desenvolvido antes da intervenção pedagógica, a fim de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca de conteúdos relacionados ao tema social químico “Alimentos” que seriam discutidos posteriormente com a sequência didática. Ele foi composto de seis afirmações, sendo que em cada uma, demos três opções de escolha, ou seja, () **concordo**, () **concordo em parte** e () **discordo**, seguido de espaço para justificativa. Os estudantes deveriam selecionar a opção de escolha que julgavam mais pertinente à afirmação, argumentando o motivo pelo qual fizeram a escolha.

Pontuamos que, consideramos a opção de escolha dos estudantes apenas para identificar a opção assinalada, entretanto, para as análises não nos pautamos nas opções (concordo, concordo em parte ou discordo), mas sim nos argumentos dados pelos estudantes para explicar tal escolha. Isto, porque entendemos que não há opção certa ou errada, além disso, a escolha era opção do estudante e apenas um incentivo para que a decisão por tal opção fosse argumentada e valorizada. As afirmações contidas no questionário inicial bem como o que se pretendeu observar em cada uma estão descritas no quadro a seguir:

Quadro 4 – Afirmações contidas no questionário inicial

Afirmção	Intenção da afirmção
1 - Na tabela periódica podemos encontrar todos os elementos químicos até hoje descobertos	Se os estudantes tem a compreensão de que os elementos químicos estão contidos na tabela periódica
2 - Quando o assunto é alimento, podemos encontrar elementos químicos apenas em alimentos industrializados.	Se os estudantes compreendem que os elementos químicos e também a química, estão presentes em nosso meio, como exemplo, nos alimentos, sejam industrializados ou naturais.
3 - Os alimentos são importantes, pois fornecem nutrientes necessários para nosso organismo. Então, se eu ingerir um suco de laranja natural ou industrializado, estarei ingerindo exatamente os mesmos componentes	Se os estudantes conseguem perceber que podem ser adicionados outros componentes aos alimentos, como por exemplo os aditivos alimentares.
4 - Muitas vezes um alimento acaba estragando sem que tenhamos consumido. Um dos principais fatores que interfere no estrago dos alimentos é o ar.	Se há compreensão por parte dos estudantes acerca dos fatores que podem interferir na conservação dos alimentos, conceito de oxirredução, por exemplo.
5 - Nos últimos meses, a mídia evidenciou o uso de ácido ascórbico em carnes e o risco de câncer que este ácido pode causar quando ingerido. Assim, devemos evitar o consumo de ácido ascórbico, uma vez que ele é prejudicial à saúde.	Se os estudantes sabem que o ácido ascórbico também é conhecido por vitamina C; que esta vitamina está presente em diversos alimentos; que o seu uso não pode ser visto como algo prejudicial.
6 - A refrigeração é uma das várias técnicas de conservação de alimentos. Na geladeira, a temperatura é igual em todas as prateleiras e porta, o que garante a conservação dos alimentos.	O armazenamento de forma ideal na geladeira pode auxiliar na durabilidade de um alimento. Se os estudantes sabem como está distribuída a temperatura na geladeira e o que se sugere armazenar em cada parte

Fonte: Elaborado pela autora

Este questionário foi respondido por dez estudantes. Ressaltamos que, no decorrer da análise, algumas afirmações e respectivas compreensões apresentadas pelos estudantes nos permitiram estabelecer categorias e subcategorias. Além disso, no decorrer das atividades, discussões sobre conteúdos químicos incutidos nas afirmações foram abordadas com os estudantes a fim de promover a reflexão sobre tudo que envolve Química em nosso meio.

4.2.1 Elementos químicos contidos na tabela periódica

Para a afirmação número 1, cinco estudantes (E4, E7, E11, E12 e E13) manifestaram concordância, dois (E6 e E10) concordaram em parte e três estudantes (E1, E2 e E9) discordaram da afirmativa. Dentre as justificativas, alguns pontuaram acreditar que a tabela está atualizada, outros acham que ainda faltam alguns elementos, e outros destacaram que, neste momento ela está completa, mas pode haver novas descobertas e inserções. As respostas dadas pelos estudantes para esta afirmação encontram-se no Apêndice 8.

Destacamos que atualmente, de acordo com a União Internacional de Química Pura e Aplicada (*International Union of Pure and Applied Chemistry - IUPAC*), a tabela periódica conta com 118 (cento e dezoito) elementos, sendo oficializados em 2016: Tennessine (Ununséptio), Nihonium (Ununtrio), Moscovium (Ununpêntio) e Oganesson (Ununóctio), (<https://iupac.org/>).

4.2.2 Elementos químicos somente em alimentos industrializados

Na afirmação número 2, embora três estudantes tenham demonstrado compreensão e argumentado de forma coerentemente em relação à opinião sobre a afirmação colocada, não foi possível estabelecer subcategorias, isto porque talvez o entendimento por parte dos estudantes em relação à afirmação não tenha sido aprofundado. Dos dez que refletiram sobre ela, seis discordaram (E2, E4, E9, E10, E12, E13), dois concordaram (E6, E11) e dois concordaram em parte (E1, E7). As justificativas dos três estudantes que responderam de forma mais coerente considerando a afirmação foram:

Discordo, pois nos alimentos saudáveis também podemos encontrar químicas (E2).

Discordo, porque em todos os alimentos existem um pouco de elementos químicos (E12).

Discordo, eu acho que existe elementos químicos em produtos naturais também (E13).

Nas respostas de E2, E12 e E13, percebemos que os estudantes refletiram que podemos encontrar Química também em alimentos naturais, isto porque há presença de elementos químicos em todo o universo.

As demais respostas foram consideradas importantes, mas diversas, o que impossibilitou a categorização das mesmas:

Concordo em partes, depende dos alimentos, alguns sim outros não (E1).

Discordo, porque são usados produtos químicos em alimentos naturais (E4).

Concordo, nos alimentos industrializados é que encontramos mais química ((E6).

Concordo em partes, nem todos os alimentos são industrializados (E7).

Discordo, porque eles usam agrotóxicos (E9).

Discordo, porque nas plantações são usados venenos, então não é garantido 100% de nenhum produtos químico nos naturais (E10).

Concordo, porque eles passam por processos químicos (E11).

Diante reflexões dos estudantes acima, podemos inferir que eles não pensaram na afirmação unicamente, mas de uma forma mais global, alguns até citaram o uso de produtos químicos e agrotóxicos. De fato, devemos considerar e refletir sobre a problemática de agrotóxicos e os danos que podem causar ao meio ambiente.

Quando pensamos na afirmação, o objetivo norteador foi propor que eles refletissem acerca da presença da química em nosso contexto social e, assim, pensassem na importância dela em nossas vidas não sendo vista apenas como algo ruim ou prejudicial, ao contrário, que a química faz parte do nosso cotidiano, conforme salientam Santos e Schnetzler (2010) “verificamos, então, que, se a Química está presente na vida do cidadão, poderemos ensiná-lo a participar da sociedade ativamente, por meio dos seus problemas sociais relacionados à ela” (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 105).

No decorrer das aulas, foi discutido com os alunos que a química faz parte das nossas vidas, estando presente em tudo que nos rodeia, nos medicamentos, na agricultura, nos produtos higiênicos, etc. No caso dos alimentos, não seria diferente, pois os alimentos que ingerimos, sejam industrializados ou naturais, são compostos por átomos, moléculas, íons, ou seja, a química também está presente nos alimentos.

4.2.3 Diferença ou semelhança entre suco natural ou industrializado

A afirmação número 3 dizia “os alimentos são importantes, pois fornecem nutrientes necessários para o nosso organismo. Então, se eu ingerir um suco de laranja natural ou industrializado, estarei ingerindo exatamente os mesmo componentes”. Para respondê-la, deveriam refletir sobre as possíveis diferenças ou semelhanças entre alimentos. Desta afirmação foi estabelecida a categoria 4.2.3, e das respostas dos estudantes as cinco subcategorias, demonstradas no quadro a seguir:

Quadro 5. Diferença ou semelhança entre suco natural ou industrializado

SUBCATEGORIAS	UNIDADES DE ANÁLISE/ EXCERTOS DE RESPOSTAS
Outros componentes no industrializado	<i>Discordo, pois suco natural sempre vai ser melhor pois o industrializado contém muitos conservantes (E2).</i> <i>Discordo, porque nos produtos industrializados contém outras substâncias que são acrescentadas (E4)</i> <i>Discordo, pois em empresas de produção de suco de caixinha são usados outros componentes na produção (E10).</i>
Uso de processos químicos nos alimentos	<i>Discordo, porque o suco natural não passa por processo químico e os industrializados passam pelo processo químico (E11).</i> <i>Discordo, produtos industrializados passam por vários processos químicos (E13).</i>
Alimentos podem ter diferentes composições	<i>Discordo, pois cada um tem os seus nutrientes exatos (E1).</i> <i>Discordo, o suco natural tem menos química (E6).</i> <i>Concordo em partes, porque o industrializado não é o mesmo do natural (E9).</i>
Alimentos podem ter a mesma composição	<i>Concordo, porque tanto na laranja natural como industrializada existe o mesmo elemento químico (E12).</i>
Alimentos naturais fazem bem à saúde	<i>Discordo, para uma saúde saudável é necessário alimentos cultivados naturalmente (E7).</i>

Fonte: Elaborado pela autora

Com relação a esta afirmação, observamos que dos dez estudantes que responderam, oito assinalaram a opção discordo, seguido de uma opção por concordo em parte e uma opção por concordo.

Dentre as justificativas dos que discordaram da afirmação de que ingerimos os mesmos componentes ao beber um suco de laranja natural ou industrializado, observamos que os estudantes E2, E4 e E10 refletiram e relacionaram o acréscimo de outros componentes no suco industrializado. Já os estudantes E11 e E13 também discordaram da afirmação, e justificaram a resposta pelo fato de produtos industrializados passarem por processos químicos. Ainda, os estudantes E1 e E6 discordaram, por entenderem que cada alimento tem sua composição (a mesma justificativa foi dada pelo estudante E9, todavia ele afirmou concordar em partes com a afirmação). O estudante E7 discordou da afirmação, e trouxe em sua reflexão a importância de uma alimentação saudável, pautada em alimentos cultivados de maneira natural.

Assim como na questão anterior, o intuito foi observar como os estudantes compreendiam a presença da química em nosso meio. Com os argumentos, observamos que, de alguma forma eles compreendem que há química nos alimentos, seja pela adição de outros

componentes ou de processos químicos pelos quais eles podem passar. No decorrer da intervenção pedagógica, discutimos que não há como dizer que em determinada “coisa” não existe química. Especificamente quando falamos de alimento, em todo e qualquer tipo de alimento, seja ele natural ou industrializado, encontramos química. A reflexão que devemos fazer é que alimentos industrializados podem passar por processos químicos e receber aditivos alimentares a fim de ressaltar características específicas como cor, sabor, durabilidade, etc., fator este que pode tornar um alimento industrializado com mais componentes químicos que um alimento *in natura*.

4.2.4 Fatores que podem interferir na deterioração dos alimentos

A questão número quatro tratava da possibilidade dos alimentos se deteriorarem muitas vezes sem que tenhamos consumido, vinculando o ar como um possível fator de interferência nesta situação. A afirmação era “muitas vezes um alimento acaba estragando sem que tenhamos consumido. Um dos principais fatores que interferem no estrago dos alimentos é o ar”. Pensando nisso, os estudantes deveriam responder se o ar pode interferir na durabilidade de um alimento. Desta afirmação criamos uma categoria, e três subcategorias, conforme demonstra o quadro na sequência:

Quadro 6. Fatores que podem interferir na deterioração dos alimentos

SUBCATEGORIAS	UNIDADES DE ANÁLISE / EXCERTOS DE RESPOSTAS
Oscilação de temperatura	<p>“Concordo, as vezes estraga sim pois com o ar muitas vezes o clima não está na temperatura certa para o alimento” (E2).</p> <p>“Concordo, todos os alimentos devem ser consumidos certo em temperatura exata” (E7).</p>
Má conservação, armazenamento inadequado, embalagens, validade	<p>“Concordo em partes, porque se mal conservados também pode acabar estragando” (E1)</p> <p>“Concordo em partes, porque além do ar outros fatores podem causar o estrago do alimento” (E4)..</p> <p>“Concordo em partes, muito mal lavado ou mal embalado também pode estragar” (E6)</p> <p>“Discordo, porque não só pelo ar, tem mal conservação etc...”(E9)</p> <p>“Concordo em partes, eles estragam de acordo com a variação de clima, embalagens, conservação em geladeira, produtos químicos neles” (E10).</p> <p>“Concordo em partes, motivo muito calor, má conservação e as datas de validade” (E12).</p>

(continua...)

(... continuação)

Presença de fungos e bactérias	<i>“Concordo, se os alimentos estão mal embalados aí entra os fungos e bactérias, aí acontece o estrago dos alimentos” (E11).</i> <i>“Concordo, existem várias bactérias pelo ar” (E13).</i>
--------------------------------	---

Fonte: Elaborado pela autora

Dos dez estudantes que refletiram sobre esta afirmação, dois (E2 e E7) concordaram com ela, justificando a resposta a partir da relação da temperatura com o ar e, conseqüentemente, com a conservação (ou não) dos alimentos. Além disso, os estudantes E11 e E13 também concordaram com a afirmação mas relacionaram a justificativa com a presença de fungos e bactérias no ar. Somente o estudante E9 discordou da afirmação, por entender que não somente pelo ar os alimentos podem estragar, segundo ele, a má conservação também pode ser um fator de interferência. A grande maioria (E1, E4, E6, E10 e E12) concorda em parte com a afirmativa, justificando (assim como o E9) que outros fatores podem interferir na conservação dos alimentos. Observamos que os estudantes não citaram conteúdos químicos que poderiam ser relacionados à afirmação, como exemplo oxirredução, mas conseguiram fazer algumas reflexões sobre a relação do ar com a deterioração dos alimentos, assuntos que foram discutidos no decorrer do trabalho, como exemplo, no experimento da maçã.

4.2.5 Evitar consumir ácido ascórbico, pois é prejudicial à saúde.

A afirmação número cinco abordou um assunto bastante tratado pelos meios de comunicação durante o ano de 2017. Tratava do risco de câncer causado pelo consumo de ácido ascórbico usado em carnes, por frigoríficos de várias regiões do Brasil, tendo como afirmação “nos últimos meses, a mídia evidenciou o uso de ácido ascórbico em carnes e o risco de câncer que este ácido pode causar quando ingerido. Assim, devemos evitar o consumo de ácido ascórbico, uma vez que ele é prejudicial à saúde”. Diante disso, os estudantes foram instigados a responder se de fato o ácido ascórbico pode causar câncer. Desta afirmação criamos uma categoria na qual emergiram quatro subcategorias, conforme demonstra o quadro a seguir:

Quadro 7. Ácido ascórbico pode ser prejudicial à saúde

SUBCATEGORIAS	UNIDADES DE ANÁLISE / EXCERTOS DE RESPOSTAS
Não devemos consumir	<i>“Concordo, se é prejudicial não devemos consumir” (E1).</i> <i>“Concordo, hoje em dia existe muita fraude e assim cada vez prejudicando o ser humano” (E2).</i> <i>“Concordo, para manter nossa saúde” (E4).</i> <i>“Concordo, porque faz mal a saúde” (E9).</i> <i>“Concordo, pois se é um produto cancerígeno deve ser evitado” (E13).</i>
Consumo com moderação	<i>“Concordo em partes, porque se é prejudicial a saúde não devemos consumir, ou consumir em menor quantidade. Mas se deixássemos de comer tudo o que faz mal a saúde por medo de ter algum prejuízo, não comemos nada” (E10).</i>
Consumo sem preocupação	<i>“Discordo, porque a maioria das empresas fornecem bons alimentos para nossa mesa” (E7).</i>
Preocupação com o que se ingere	<i>“Concordo, não podemos saber hoje o que comemos pois quase tudo que compramos passam pelo processo químico” (E11).</i> <i>“Concordo em partes, não devemos exagerar, comer muitas carnes realmente é prejudicial a saúde, não só o câncer” (E12).</i>
Não elucidativa	<i>“Concordo, porque tenho um pouco de ácido úrico” (E6).</i>

Fonte: Elaborado pela autora

Pelas respostas dos estudantes, notamos que eles ainda não têm conhecimento sobre o ácido ascórbico como vitamina C, pois sete dos dez estudantes concordaram com a afirmação da pergunta, ou seja, concordam com a afirmação de que o ácido é prejudicial à saúde (embora o estudante E6 tenha concordado com a afirmação justificando que tem um pouco de ácido úrico, reforçando a ideia da relação de ácido como algo ruim ou negativo).

Julgamos preocupante o entendimento do E7, pois acredita que os alimentos fornecidos pelas empresas são bons. Isto nos remete à importância de se ensinar química com enfoque CTS, desenvolvendo nos estudantes a criticidade e capacidade de tomada de decisão em situações que envolvem a realidade, ou seja, “incentivar os estudantes a perguntarem, contestarem proposições e pesquisarem criticamente fatos ‘conhecidos’, verdades ‘bem estabelecidas’ e valores ‘aceitos universalmente’” (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 77).

Esta questão foi proposta com o objetivo de observar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre uma questão social colocada nos meios de comunicação nos meses de março e abril de 2017 envolvendo o uso de ácido ascórbico, citado em diversas reportagens como prejudicial a saúde. O propósito foi de observar o que os estudantes sabiam sobre esta

situação e, no decorrer das atividades, promover a reflexão acerca dos discursos que a mídia faz, muitas vezes de forma errônea sobre a química, possibilitando o ensino para a cidadania, como argumentam Santos e Schnetzler (2010, p. 120)

Assim, o ensino para o cidadão precisa levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos. O que pode ser feito por meio da contextualização dos temas sociais, na qual se solicita a opinião dos alunos a respeito do problema que o tema apresenta, antes de o mesmo ser discutido do ponto de vista da Química.

Concordamos com os autores e entendemos que os conhecimentos que os estudantes trazem consigo devem ser levados em consideração, antes mesmo de serem introduzidos conhecimentos científicos a respeito do tema ou problema posto à turma.

4.2.6 Interferência do fator temperatura na conservação dos alimentos

A última questão dizia respeito às principais técnicas de conservação de alimentos, em especial à geladeira, comum para grande maioria das pessoas. O enunciado continha a afirmação “a refrigeração é uma das várias técnicas de conservação de alimentos. Na geladeira, a temperatura é igual em todas as prateleiras e portas, o que garante a conservação dos alimentos por mais tempo”. Diante disso, os estudantes foram solicitados a responder se concordavam, concordavam e partes ou discordavam desta afirmação, justificando a resposta. Desta questão estabelecemos a priori uma categoria, onde emergiram quatro subcategorias, conforme pontuamos no quadro a seguir:

Quadro 8. Interferência do fator temperatura na conservação dos alimentos

SUBCATEGORIAS	UNIDADES DE ANÁLISE / EXCERTOS DAS RESPOSTAS
Variação de temperatura nos compartimentos	<p><i>“Concordo em partes, porque pelo fato de abrir e fechar a geladeira pode acontecer de estragar os alimentos” (E1).</i></p> <p><i>“Concordo em partes, pois a porta da geladeira ficando abrindo e fechando não conserva muito bem os alimentos da porta” (E2).</i></p> <p><i>“Discordo, porque a temperatura varia tanto na porta como nas prateleiras” (E4).</i></p> <p><i>“Discordo, porque varia a refrigeração” (E9).</i></p> <p><i>“Discordo, porque na porta a temperatura é maior do que por exemplo na prateleira de cima que é mais perto do congelador, então varia as temperaturas das partes” (E10).</i></p> <p><i>“Concordo em partes, porque quanto mais abrimos a geladeira mais alto tem que ser a temperatura do refrigerador” (E11).</i></p>

(continua...)

(... continuação)

Interferência do tipo de embalagem usada	<i>“Concordo, os alimentos sempre tem que estar bem embalado ou em vasilha bem fechada” (E6).</i>
Não elucidativa	<i>“Concordo em partes, o que é congelado não deve estar em temperatura baixa” (E7). “Concordo em partes, a refrigeração ajuda sim mas também deve estar sempre em lugar ventilado” (E12). “Discordo, podem ser conservados apenas por certo tempo” (E13).</i>

Fonte: Elaborado pela autora

Observamos que, dos dez estudantes que fizeram a reflexão sobre esta afirmação, apenas o estudante (E6) concordou com ela, apesar de justificar que a embalagem também pode ser um fator que interfere na conservação dos alimentos. Em contrapartida, quatro estudantes (E4, E9, E10, E13) discordaram por entenderem que a temperatura varia entre as prateleiras e porta (E4, E9, E10) e também porque podem ser conservados apenas por um determinado tempo (E13). O restante, isto é, E1, E2, E11, E7 e E12 concordaram em parte com a afirmativa, embora a justificativa dada por eles esteja em concordância com a dos quatro estudantes que discordaram, ou seja, que a temperatura varia no interior da geladeira. Pode-se perceber que boa parte dos alunos tem ideia de que a temperatura não é a mesma em cada parte da geladeira e que a ação de abrir e fechar a porta da mesma pode alterar a temperatura e ser prejudicial para a conservação dos alimentos.

4.3 Desenvolvimento da sequência didática

Apresentamos a seguir a análise e discussão dos dados obtidos no decorrer do desenvolvimento da sequência didática envolvendo o tema social químico alimentos, com foco em sua conservação. Salientamos que a escolha em trabalhar este tema foi em conjunto, ou seja, aliamos o interesse da maioria dos estudantes da referida turma com a possibilidade de se explorar conteúdos como composição química dos alimentos, aditivos alimentares, nutrientes, técnicas de conservação, entre outros.

A sequência didática foi elaborada e desenvolvida com o intuito de propiciar a reflexão e compreensão dos estudantes em relação aos conteúdos químicos trabalhados de forma articulada com o tema alimentos, em especial a conservação dos mesmos, procurando integrar questões de caráter social, tecnológico, econômico, pensando na possibilidade de

promover a construção de uma visão crítica da realidade com foco na formação da cidadania, como propõem as ideias do movimento CTS. Conforme destacam Santos e Schnetzler (2010), uma perspectiva CTS crítica tem como propósito a problematização de temas sociais com vistas a um comprometimento dos educandos com situações do sua realidade. Das dez aulas desenvolvidas com os estudantes, as aulas 1, 9 e 10 contemplaram a resolução de questionários (inicial, final e prova), enquanto as aulas de 2 a 8 abrangeram atividades teórico-práticas envolvendo conteúdos acerca dos alimentos, conforme descrito no quadro 9:

Quadro 9. Síntese das atividades realizadas e os conteúdos discutidos com os estudantes

Atividades propostas	Conteúdos relacionados
Lanche para introdução do tema seguido de tempestade de ideias e construção de esquema explicativo de forma coletiva	Conceito de alimentos e suas origens; importância para a vida e principais características dos alimentos; e grupos alimentares.
Socialização da pesquisa sobre alimentos e discussão sobre a composição dos alimentos.	Composição e classificação dos alimentos (Sais minerais; Elementos químicos; Percentual de elementos que compõe o corpo humano; e Os alimentos e Tabela Periódica dos elementos).
Experimento sobre o escurecimento da maçã	Reações químicas; fatores que podem interferir nas reações químicas; e introdução aos aditivos alimentares.
Leitura e discussão de reportagens envolvendo a problemática do uso de aditivos alimentares	Aditivos alimentares; regulamentação; e fiscalização dos alimentos pela ANVISA.
Discussão sobre as principais técnicas de conservação de alimentos	Conservação de alimentos; e principais técnicas de conservação de alimentos.
Leitura e interpretação de rótulos de diversos alimentos	Importância de se ler e compreender rótulos dos alimentos que consumimos; ingredientes dos alimentos; e valores nutricionais.
Atividade: organização da geladeira	Maneira ideal de armazenar os alimentos; embalagens; e durabilidade dos alimentos.

Fonte: Elaborado pela autora

Cada atividade da SD foi pensada de modo a contemplar a realidade dos estudantes e também os conhecimentos químicos pertinentes e possíveis de serem desenvolvidos em cada atividade. Tentamos pontuar no decorrer de toda a SD atividades e momentos que permitissem aos estudantes expressarem suas opiniões e reflexões em cada etapa do processo. Durante todo o desenvolvimento da pesquisa procuramos manter o diálogo como instrumento de mediação entre o estudante e o conhecimento, pois concordamos com Vasconcelos e Brito (2014, p.73) que, “é pelo diálogo que os homens se aproximam uns dos outros, desarmados de qualquer preconceito ou atitude de ostentação”.

Corroborando com os autores acima, Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2002, p. 193) discorrem que “o diálogo a ser realizado refere-se aos conhecimentos que ambos os sujeitos da educação, aluno e professor, detêm a respeito do tema, objeto de estudo e compreensão”. Diante disso, entendemos que o diálogo representa uma das possibilidades de se obter do educando a sua contribuição e participação, em especial estudante da EJA, resgatando, assim, a sua autoestima, mostrando o quanto ele é importante dentro deste processo. Além disso, entendemos que esta aproximação com os estudantes por meio do diálogo é também uma das possibilidades de instrumento de avaliação que pode ser utilizada pelo professor, isto porque a avaliação se dá no decorrer do processo de aprendizagem, daí a importância da participação de cada estudante durante o desenvolvimento da pesquisa.

Desta forma, em cada atividade objetivamos partir da realidade, valorizando os conhecimentos prévios dos estudantes de modo a motivar a curiosidade e promover a discussão entre o que eles já sabem com o conhecimento científico a fim de estimular a ressignificação de conceitos para que os estudantes possam transpô-los na resolução de problemas do seu contexto social.

A intervenção pedagógica foi constituída de uma série de atividades que envolveram: aula expositiva e dialógica, atividade experimental, leitura e discussão de reportagens, leitura e interpretação de rótulos, socialização das respostas, entre outras.

Posterior ao questionário inicial, a atividade proposta foi a introdução do assunto alimentos, afinal entendemos que para se chegar ao tema específico, isto é, conservação de alimentos, é necessário antes tratar do tema global, ou seja, alimentos. Para isso, compreendemos que o primeiro passo era ouvir dos estudantes o que eles entendiam por alimento. Então, propomos um lanche (os alimentos usados estão descritos Apêndice 9). A seleção do que compôs o lanche ocorreu de forma a contemplar alimentos naturais e industrializados, pois o intuito era discutir com os estudantes os seus componentes (englobando elementos químicos, aditivos alimentares, nutrientes, etc.). Após o lanche, de forma coletiva e verbal, os estudantes expressaram suas opiniões acerca das possíveis diferenças e semelhanças contidas nos alimentos presentes no lanche. As respostas foram anotadas na lousa. Percebemos que foram semelhantes, considerando tudo que estava na mesa como comida e que precisamos de alimento para nos manter vivos:

“Alimento é aquilo que comemos, que mata nossa fome” (E1, E2, E4, E7).

Aos estudantes foi perguntado se há química em todos os alimentos. A maioria respondeu em concordância, isto é, para grande parte dos estudantes, a química está presente em todos os alimentos. Entendemos ser importante saber as observações, percepções, reflexões sobre o tema, até como forma de aproximar o estudante dos conhecimentos científicos a serem desenvolvidos. Levar em conta seus conhecimentos prévios, para Santos e Schnetzler (2010) é um ponto importante quando se trata do ensino para o cidadão.

No decorrer da discussão sobre o que os estudantes pensam acerca do que é alimento, tivemos uma questão levantada por um aluno, a qual julgamos relevante, uma vez que, de acordo com Auler e Bazzo (2001), instigar os estudantes a fazer relações entre sua realidade, o conhecimento científico e as aplicações tecnológicas é um dos pressupostos do enfoque CTS. O estudante E1 perguntou se *“bebida era alimento”*. A questão foi aberta para toda a turma, pois entendemos que o diálogo, a troca de opiniões, ideias, devem permear as aulas. Entre sim e não, a turma ficou dividida com as respostas, até que o estudante E2 respondeu entender que bebida não é alimento, pois não mastigamos bebida. Em contrapartida o estudante E12 respondeu *“pra mim bebida é alimento, porque quando estou com fome e tomo leite com chocolate a fome passa”*. Imediatamente o estudante E4 refletiu e argumentou que *“verdade, um bebê também, quando tá com fome a mãe dá de mama e ele para de chorar, porque matou a fome”*. Em conjunto, pautando-se das reflexões dos estudantes, eles próprios chegaram a um acordo de que um alimento também pode ser líquido.

Após este momento de debate, e de certa forma averiguação sobre seus conhecimentos prévios de alimento, fizemos a discussão sobre como a teoria define alimento, quais suas funções e principais características. Dentre os conteúdos, discutimos que alimento é um composto de substâncias, podendo ser fonte de macro e/ou micronutrientes essenciais para o nosso organismo. Discutimos também que, dentre os macronutrientes encontram-se os carboidratos, lipídios e as proteínas, enquanto nos micronutrientes temos as vitaminas e sais minerais. Além disso, aos alimentos podem ser adicionados aditivos alimentares, para conferir ou realçar alguma característica específica. À medida que os conteúdos foram sendo discutidos, o esquema com os principais pontos foi sendo elaborado na lousa, com a ajuda dos estudantes, e as respostas colocadas na primeira parte do quadro foram consideradas, discutidas, inseridas no esquema ou descartadas após reflexão em conjunto.

Dando sequência à SD, retomamos a pesquisa dada no final da aula anterior, que consistiu em cada estudante pesquisar um exemplo de alimento considerado fonte de carboidrato, outro fonte de lipídio e outro fonte de proteína. A pesquisa foi dada por

entendermos que pode ser uma forma de estimular os estudantes a participar ativamente do processo, isto é, dos momentos da aula. Os estudantes foram bem receptivos e fizeram a atividade proposta. As respostas foram anotadas na lousa com o intuito de valorizar a dedicação e compromisso da turma com a atividade. Observamos que em geral as respostas entre eles foram semelhantes. Destacamos como ponto de reflexão nesta atividade, o momento em que os estudantes E4 e E12 citaram o alimento grão de bico, mas como exemplos diferentes: para o estudante E4, em sua pesquisa o alimento grão de bico foi considerado carboidrato, enquanto para o estudante E12 foi pesquisado como sendo lipídios.

Consideramos o momento de grande valia, uma vez que os resultados de suas pesquisas se divergiram, gerando discussão e reflexão entre os estudantes, como mostra o fragmento da aula descrito a seguir:

E4: Professora, eu selecionei grão de bico como carboidrato, margarina como lipídio e ovo como proteína.

E12: Eu achei grão de bico como lipídio! Tá errado professora?

Vamos pensar juntos! Turma, o que vocês acham? Como o grão de bico pode ser classificado?

E12: Agora eu fiquei em dúvida...

Se quiserem, podem utilizar a internet para auxiliar na reflexão, tudo bem? Um alimento pode ser fonte de lipídio e proteína por exemplo?

E6: Eu penso que não.

E2: Eu também acho que não.

E8: Acho difícil ser duas coisas ao mesmo tempo.

E4: Também concordo com a E8 hein professora....mas como saber o que é?

E11: Eu acho que não.

E agora turma, alguns disseram que não, mas como podemos classificar então o grão de bico? Será que a estrutura molecular tem interferência?

E5: Professora, estava lendo aqui (internet), acho que pode, porque a carne por exemplo é proteína mas tem gordura, que é lipídio, e até aqui a gente encontra ela como gordura e também como lipídio.

Hum, bem interessante sua observação E5. O que vocês pensam turma?

E7: Faz muito sentido o que a E5 falou professora. Ai pensando, até a gordura de porco né. A carne pode ser proteína, mas e a carne com gordura, pode ser fonte de lipídio também né. E o torresmo tem carne, mais é gordura. Vixi, que confusão! (risos)

Mais alguma colocação?

(pausa)

E então, o grão de bico pode ser considerado fonte de carboidrato e também de lipídios?

Sim! (em coro)

Hum...mas, o que define isso? Como podemos saber como essa classificação é considerada? Ele tem a mesma quantidade de carboidrato e lipídios?

E7: Vixi professora, essa pergunta é difícil de responder (risos)

Não é difícil não E7! Vamos pensar juntos! Lembrem da aula passada, em que falamos, sobre os macronutrientes, suas características, estrutura molecular de cada macro?

(Sim, em coro)

Vimos as características, identificação de macronutriente...Lembram?

E7: A gente viu, anotei aqui...os carboidratos podem ser identificados pela estrutura. Os lipídios pelas propriedades...e...as proteínas são estruturas mais complexas, que

pode ser identificada pela combinação entre os aminoácidos, pera ai, os 21 aminoácidos essenciais.

Isso mesmo! Pessoal, em todos há estruturas moleculares... E o que caracteriza um alimento como proteína, por exemplo, é a maior quantidade de moléculas deste macronutriente neste alimento. Mas isso não quer dizer que ele será fonte só de proteína. De repente, pra um dado alimento o macronutriente em maior quantidade é proteína, mas ele também é fonte de lipídios, por exemplo. Conseguiram compreender?

E5: Então pra isso serve esses desenhos professora? (risos)

Esses desenhos são estruturas moleculares E5! E servem pra nos ajudar compreender a composição dos alimentos, por exemplo.

E5: Gostei desse negócio (risos)

Pessoal, algum questionamento sobre o que discutimos?

(Não)

Sobre os lipídios, conteúdos sobre sua solubilidade foram discutidos. O estudante E7 questionou: *“como a gordura que a gente come é dissolvida no organismo?”* A pergunta foi aberta à turma que inicialmente não souberam responder. Instigados com questões do tipo: como o alimento de forma geral é digerido pelo nosso organismo? O que auxilia na nossa digestão? As respostas foram diversas, como *“mastigar bem”* (E4, E6), *“comer devagar”* (E13), *“praticar exercícios”* (E2, E3). Então, discutiu-se a importância das enzimas no nosso organismo, inclusive no auxílio da digestão dos lipídios. Com relação as proteínas, a atividade de desenho do corpo humano foi bem aceita pela turma, que souberam pontuar exemplos de proteínas: na pele, cabelo, unhas e fibras musculares.

Dando prosseguimento ao desenvolvimento da SD, a atividade introdutória para a aula experimental foi iniciada com a reflexão da questão: todo alimento, seja natural ou industrializado, possui exatamente os mesmos componentes? A questão teve o intuito de fazer com que os estudantes pensassem que muitos alimentos podem conter aditivos alimentares, logo, nem sempre possuem exatamente os mesmos componentes.

A turma mostrou-se participativa e manifestou suas opiniões sobre a questão. Respostas como *“não é bem igual os naturais”*, *“conservantes”* e *“aditivos alimentares”* foram citadas, assim como *“má conservação, temperatura, armazenamento de forma errada, embalagens”* também foram respostas dadas pelos estudantes para expressar porque os alimentos estragam. Entendemos que toda participação e manifestação dos estudantes é válida, uma vez que eles devem ser ativos em sala, isto é, devem participar de todo o processo.

As questões sobre componentes dos alimentos, assim como as possíveis causas deles estragarem, serviram de base para a próxima atividade: o experimento sobre o escurecimento

da maçã. Nesta atividade, foram adicionados aditivos alimentares em dois dos três pedaços de maçã. Aos estudantes foi solicitado que observassem, individualmente, cada pedaço e verificassem as possíveis alterações, anotando as percepções em um roteiro pré-elaborado. As observações de cada um foram compartilhadas com toda a turma.

Os alunos puderam observar se houve alteração em cada um dos pedaços de maçã. Dos nove estudantes, seis perceberam alteração no pedaço de maçã com ácido ascórbico (E1, E2, E5, E11, E12, E14), quatro citaram alteração no pedaço que foi adicionado limão (E1, E7, E12, E14) e seis citaram alteração no pedaço de maçã que não teve adição de substância alguma (E1, E2, E5, E9, E11, E14), ou seja, todos perceberam algum tipo de alteração em mais de um pedaço.

A segunda observação foi complemento da primeira, isto é, os estudantes observaram qual alteração ocorreu. Alguns colocaram as alterações de cada pedaço, outros deram ênfase no pedaço que mais lhe chamou a atenção. Mas ao final da discussão deste item, percebemos que a coloração foi uma observação feita por todos. Tal verificação foi item para o próximo tópico do roteiro.

Na terceira observação, os estudantes expuseram suas hipóteses sobre quais fatores podem ter interferido na coloração dos pedaços de maçã. “*Ácidos*”, “*ar*”, “*temperatura*”, “*reações*” foram hipóteses citadas pelos estudantes. Ressaltamos mais uma vez a importância da participação dos estudantes no decorrer das atividades, seja com perguntas, manifestação de dúvidas, reflexão para levantamento de hipóteses, etc., concordando com Wartha, Faljoni-Alário (2005) sobre a importância e também necessidade de “que o aluno experimente a curiosidade, o encantamento da descoberta e a satisfação de construir o conhecimento com autonomia, construir uma visão de mundo e um projeto com identidade própria” (WARTHA; FALJONI-ALÁRIO, 2005, p. 44).

A quarta, quinta e sexta observações foram complementos das anteriores. A proposta foi promover aos estudantes a reflexão sobre os resultados do experimento a fim de refletirem e argumentarem em que a adição do limão, do ácido ascórbico, ou ainda, o ar pode ter interferido nos pedaços de maçã. Respostas como “*evitou o escurecimento*”, “*protegeu a maçã*”, “*evitou a oxidação*”, “*cor saudável*”, “*aspecto maquiado*”, “*provocou oxidação*”, “*modificações*”, “*estraga o alimento*” foram citadas por eles.

Diante das observações e expressões, percebemos que eles conseguiram identificar a interferência do oxigênio no pedaço de maçã que estava sem nenhum aditivo. Como em todas

as atividades, o diálogo permeou o experimento, valorizando a participação da turma no decorrer de toda a atividade. Ao citar a oxidação como um dos motivos pelo qual a maçã pode ter escurecido, ao estudante E4, seguido a toda turma foi perguntado se alguém poderia definir o que é oxidação. Diante do silêncio dos estudantes, foi explicado o conceito de oxidação, citando a oxidação do ferro como exemplo. Além disso, foi discutido o processo de oxirredução ocorrido na maçã em contato com o ar, sem a presença de aditivo alimentar, justificando a coloração escura.

Durante toda a pesquisa refletimos constantemente a nossa prática, assim como avaliamos a participação dos estudantes durante todo o processo a fim de observar se o que eles estavam estudando em sala de aula, de fato estava possibilitando a eles relacionar a realidade. Surgiram no final desta aula dois questionamentos diferentes, mas que julgamos extremamente importantes, uma vez que partiram da reflexão dos estudantes e da relação entre o conhecimento científico estudado e a realidade de cada um. A primeira questão surgiu após a discussão do processo de oxidação da maçã, levantada pela estudante E11: *“professora, hidroquinona não é usado em creme pra pele?”*. O segundo questionamento surgiu durante a atividade experimental, quando tratamos do ácido ascórbico presente no comprimido efervescente e no limão. O estudante E7 questionou: *“professora, o que a gente toma para queimação, é ácido também?”*. Ambas as questões pegaram a professora pesquisadora despreparada, pois não imaginava que pudessem ser levantados tais questionamentos. Até como uma forma de pontuar que, professor também não é detentor de todo conhecimento, foi justificado aos estudantes que ambas as questões seriam respondidas na aula seguinte e caso sentissem curiosidade podiam pesquisar sobre os assuntos também.

No início da aula seguinte, foi respondido os dois questionamentos deixados pelos estudantes na aula passada (a professora regente da turma complementou dizendo que também teve curiosidade e pesquisou sobre as dúvidas).

Para iniciar a atividade com as reportagens, foi feita uma breve retomada com os estudantes sobre as questões discutidas até aquele momento. Com a turma disposta em círculo, eles puderam expressar suas observações sobre conteúdos já abordados em sala de aula. Sobre composição dos alimentos, afirmações como *“fonte de energia; nutrientes; e aditivos alimentares”* foram citadas pela maioria da turma (diário de campo). A estudante E5 ainda acrescentou que *“os aditivos são usados para modificar características dos alimentos”*. Partindo da observação da colega, foi solicitado que se lembrassem do experimento e refletissem novamente sobre o que ocorreu com os pedaços de maçã. A turma conseguiu

associar e lembrar a discussão da aula anterior lembrando conteúdos como: “*oxirredução*”; “*limão retardou o escurecimento*”; “*ácido ascórbico mascarou a cor*”. (diário de campo). Diante das respostas e observações lembradas pelos estudantes, percebemos que eles conseguiram compreender o uso de aditivos alimentares para realçar ou conferir característica específica a um alimento, isto é, a adição de outros produtos para modificação de características de alimentos.

As reflexões e discussões do momento acima serviram de base para a atividade subsequente, ou seja, reflexão sobre aditivos alimentares a partir de leitura de textos. Para auxiliar na reflexão da questão “será que realmente a química faz mal?” foram selecionadas 10 (dez) reportagens (Anexo 1) a respeito do uso de aditivos químicos alimentares, algumas citando o uso para o bem, e outras para o mal. Cada estudante sorteou um número, respectivo a uma reportagem, e como atividade, deveria ler a reportagem e responder as questões mostradas no quadro 10:

Quadro 10. Questões para nortear a leitura das reportagens

- 1 – Dados da reportagem: Título; data; local onde foi publicada;
- 2 – Sobre o que fala a reportagem?
- 3 – Eles falam de química na reportagem?
- 4 – Como eles falam da química, bem ou mal?
- 5 – Você percebeu alguma relação do conteúdo da reportagem com o que já discutimos em sala? Se sim, o quê?
- 6 – Sobre a reportagem, você tem alguma dúvida, curiosidade ou algo para acrescentar?

Fonte: Elaborado pela autora

Na sequência, apresentamos a relação das reportagens selecionadas e oferecidas aos estudantes e um breve resumo do conteúdo de cada uma delas.

Quadro 11. Resumos das reportagens trabalhadas com os estudantes

<p>Nº DADO À REPORTAGEM/ TÍTULO/DATA/ LOCAL DE PUBLICAÇÃO</p>	<p>RESUMO DAS REPORTAGENS</p>
<p>Reportagem 1: “Polícia Federal deflagra operação de combate a venda ilegal de carnes”, de 17/03/2017, publicada no site de notícias da Globo.</p>	<p>Esta reportagem relata a deflagração da operação denominada “Carne Fraca”, envolvendo frigoríficos e fiscais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), num esquema de liberação de licenças e fiscalização irregular de frigoríficos. O texto traz ainda um fragmento de entrevista do delegado federal Maurício Moscardi Grillo, que cita “eles usam ácidos, outros produtos químicos, para poder maquiar o aspecto físico do alimento. Usam determinados produtos cancerígenos em alguns casos para poder maquiar as características físicas do produto estragado, o cheiro”.</p>
<p>Reportagem 2: “Produtos químicos eram usados para ‘maquiar’ carnes vencidas, diz polícia”, de 17/03/2017, publicada no site de notícias da Globo.</p>	<p>A reportagem relata que frigoríficos investigados na “Operação Carne Fraca”, faziam uso de produtos químicos, alguns até cancerígenos, para maquiar carne vencida, além de usar ações como injetar água para aumentar o peso dos produtos. Ainda, em alguns casos foi constatada a falta de proteína na carne, substituída por fécula de mandioca ou proteína da soja, que são mais baratas, segundo fala dada em entrevista pelo delegado Moscardi.</p>
<p>Reportagem 3: “Frigoríficos utilizavam vitamina C para mascarar carne estragada, diz PF”, de 17/03/2017, publicada no site de notícias do UOL.</p>	<p>A reportagem trata da investigação não só de corrupção de agentes públicos ligados ao Ministério da Agricultura, mas também das irregularidades praticadas por empresas para adulterar alimentos, principalmente estragados. O texto trata também do uso de ácido ascórbico para maquiar produtos, ácido este com potencial cancerígeno quando consumido em excesso. Em um trecho da reportagem, há a explicação de um professor de microbiologia de alimentos, sobre a função do ácido ascórbico usado nos alimentos, e o perigo de se usar em alimentos já estragados, a fim de tentar fazer com que eles voltem a ter uma aparência de alimento saudável.</p>
<p>Reportagem 4: “Carne podre e adulterada com química pode provocar câncer”, de 18/03/2017, publicada no site de notícias O Tempo.</p>	<p>Esta reportagem fala dos riscos à saúde que as carnes maquiadas vendidas nos frigoríficos podem ocasionar, citando <i>carnes podres, vencida, contaminadas por bactérias, papelão e até produtos químicos altamente cancerígenos</i>. O texto traz explicações de uma nutricionista, uma médica veterinária e um infectologista sobre o assunto. No final, cita os perigos da ingestão de bactérias como a <i>Salmonella</i> e de parasitas como a <i>Taenia solium</i>.</p>
<p>Reportagem 5: “Frigorífico comprava carne podre e disfarçava com produto químico, diz Justiça”, de 17/03/2017, publicada no site de notícias R7.</p>	<p>A reportagem explica que pelo menos um dos frigoríficos investigados na “Operação Carne Fraca”, comprava carne podre e disfarçava o sabor com ácido ascórbico. Explica também que entre 2013 e 2014 o frigorífico investigado já apresentava irregularidades, como a <i>“maquiagem” de carnes estragadas com a substância cancerígenas ácido ascórbico</i>. Ainda, a reportagem cita a retenção de contêineres da empresa BRF, com produtos que seriam exportados para a Europa, sob alegação de identificação da bactéria <i>Salmonella</i> nos produtos enviados.</p>
<p>Reportagem 6: “Carne vencida e mascarada com ‘produtos cancerígenos’: o escândalo que atinge as maiores empresas do Brasil”, de 18/03/2017, publicada no site de notícias da BBC Brasil.</p>	<p>De forma breve, a reportagem faz um resumo sobre a polêmica envolvendo a maior operação já realizada pela Polícia Federal do Brasil, salientando que <i>mudar a data de vencimento de carnes estragadas, maquiar seu aspecto ou usar químicos para mascarar seu mau cheiro, até mesmo em produtos usados na merenda escolar</i>, eram práticas ilegais feitas por frigoríficos investigados pela “Operação Carne Fraca”. Ainda, a reportagem cita a descoberta de fraude na merenda escolar de escolas públicas do Paraná.</p>

(... continuação)

Reportagem 7: “Afinal, ácido ascórbico pode causar câncer? Especialistas comentam”, de 24/03/2017, publicada no site de notícias Minha Vida.	A partir da polêmica gerada pela fala feita pelo delegado Maurício Moscardi Grillo, de que empresas usavam substâncias cancerígenas para modificar alimentos, esta reportagem procurou um especialista em gastroenterologia e coloproctologia, assim como professores do departamento de Engenharia de Alimentos da USP e também da UNICAMP, para esclarecer os riscos à saúde (ou não) dos ácidos ascórbico e sórbico. Nas explicações, o médico lembra que o ácido ascórbico está presente em frutas, verduras e vegetais, que nutricionalmente fazem bem para a saúde. Já os professores, explicam a função dos ácidos enquanto aditivos alimentares e as normas regulamentadas pela Anvisa para seu uso.
Reportagem 8: “Nota da Anvisa sobre a Operação ‘Carne Fraca’”, de 21/03/2017, publicada no portal da Anvisa.	Diante de toda a polêmica envolvendo o uso de aditivos químicos em alimentos, como o ácido ascórbico, a Anvisa publicou uma nota de esclarecimento sobre a legalidade e regulamentação que permite o uso de aditivos químicos alimentares. Além disso, a reportagem esclarece que, além de toda regulamentação, há também a fiscalização em conjunto, pela Anvisa e órgãos relacionados como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).
Reportagem 9: “O que são ácidos ascórbicos e sórbico”, de 21/03/2017, publicada no site de notícias do UOL.	Esclarecimentos sobre o que são estes dois ácidos, este é o foco desta reportagem. De forma sucinta, é tratado o objetivo da “Operação Carne Fraca”, e pontuada a colocação da Polícia, a qual <i>“disse que esses químicos são cancerígenos e poderiam prejudicar a saúde da população”</i> . Em seguida, a reportagem explica as normas da Anvisa para utilização dos ácidos ascórbico e sórbico como aditivos alimentares, assim como suas funções e existência possíveis (ou não) efeitos colaterais.
Reportagem 10: “Norma permite aditivos em diferentes alimentos”, de 03/04/2017, publicada no portal da Anvisa.	Esta reportagem foi publicada pela Anvisa, para esclarecer que há normas que regulamentam o uso de aditivos químicos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, bem como esclarecer suas funções. O texto esclarece ainda que, os consumidores podem fazer a identificação da presença dos aditivos alimentares nos alimentos, a partir da leitura da lista de ingredientes presente nos rótulos das embalagens.

Fonte: Elaborado pela autora

Ressaltamos que a proposta inicial foi que os estudantes fizessem a leitura das reportagens em dupla. Todavia, os estudantes manifestaram a necessidade de fazer a leitura individualmente, demonstrando interesse em realizar a atividade. Desta forma, a atividade de leitura foi realizada de forma individual e, posteriormente, de forma coletiva, eles compartilharam as observações sobre a reportagem lida. Entendemos a importância de se trabalhar em grupo mas optamos por atender a necessidade dos estudantes de fazê-la de modo individual, proporcionando um momento diferente a eles. Ademais, na EJA os estudantes são na maioria das vezes independentes, por isso as aulas devem ser interessantes, com significado para eles, para não se tornarem evadidos da Escola (AULER; MUENCHEN, 2007).

A dinâmica de sorteio incentivou os estudantes a participarem, pois ficaram na expectativa de qual reportagem cada um iria sortear, tanto que ninguém se recusou a

desenvolvê-la, nem no momento da leitura, tampouco no momento de compartilhar suas respostas.

A atividade teve como objetivo possibilitar aos estudantes o momento de leitura, aliando conteúdos químicos estudados em sala de aula com questões divulgadas na mídia a respeito do uso de aditivos alimentares usados em carnes. Desenvolver no ambiente escolar, situações que permitem entrelaçar conhecimentos científicos com a realidade é uma das finalidades do ensino por CTS. Para Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), os conteúdos pertinentes à ciência e tecnologia devem ser construídos e desenvolvidos em seus diferentes aspectos, como histórico, ético, político e socioeconômico, possibilitando assim o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Elencamos ainda que a capacidade de tomar decisão possibilita ao indivíduo a reflexão e posicionamento sobre questões pertinentes à sociedade a qual ele pertence, propiciando desta forma a participação ativa.

As observações dos estudantes com base nas questões norteadoras (mencionadas anteriormente) socializadas entre eles, complementadas por observações registradas pela pesquisadora são descritas no quadro 12 a seguir. Esclarecemos que as partes que estão sublinhadas nas observações dos estudantes foram destacadas para efeito de categorização desses dados.

Quadro 12. Observações dos estudantes sobre a reportagem sorteada, conforme respostas das questões 2 a 6.

Estudante/ Observações do estudante sobre a reportagem sorteada
<i>E1: Reportagem 3: A reportagem fala sobre a mascaração de carne que os frigoríficos estavam fazendo, usando ácido ascórbico. Eles falam também que ele pode causar câncer, mas só se a gente consumir em excesso. Ah, também fala que eram usados produtos assim, para adulterar alimentos, e eles demorarem mais para estragar, ou então deixar novamente bonita uma carne que já estava estragada. <u>Na reportagem fala que o ácido ascórbico é a vitamina C, aprendi isso com a professora no dia do experimento com a maçã. Também lembrei do experimento, que alguns pedaços de maçã ficaram diferentes, porque colocamos outras coisas nele, como o frigorífico fazia com a carne. Entendi também que não podemos acreditar em tudo que a televisão fala, por exemplo que o ácido ascórbico causa câncer, não é bem assim, até porque ele é vitamina C, e a gente consome.</u></i>
<i>E2: Reportagem 5: Então, a reportagem que eu peguei também fala que o ácido ascórbico pode causar câncer, mas não fala que se a gente comer em excesso. Então a gente entende que não pode comer esse ácido, pode ter câncer. <u>Só que igual a E1 e a professora falou, a gente tem que pensar no que a mídia fala, porque nem sempre as coisas são do jeito que eles falam. No título eles falam que disfarçava carne com produto químico, eu acho que são os aditivos, igual a gente estudou, que serve para modificar um alimento e fazer ele durar mais por exemplo.</u></i>

(continua...)

(... continuação)

E3: Reportagem 9: *O texto tá explicando o que é ácido ascórbico e ácido sórbico. Ele fala que o ácido ascórbico é a vitamina C que a gente conhece, e que a Anvisa tem regras para que as empresas usem a quantidade permitida só nos alimentos. O texto explica também que o ácido sórbico também pode ser usado em alimentos, e se a gente consumir o limite permitido, não causa câncer. Eu acho que a gente tem que ler e ver televisão e internet, mas pensar no que eles estão falando, porque muitas vezes a informação não tá totalmente correta, porque por exemplo a gente compra na farmácia vitamina C, e como que pode causar câncer se é vendido na farmácia também?*

E4: Reportagem 1: *A reportagem fala da venda ilegal de carnes. Os frigoríficos estavam vendendo pra gente, carne vencida, mas com produtos para mascarar, igual fala aqui num trecho “eles usavam ácidos, outros produtos químicos para maquiar o aspecto físico do alimento. Usam determinados produtos cancerígenos em alguns casos para poder maquiar as características físicas do produto estragado”. Mas é igual a gente viu no dia do experimento, podemos usar os aditivos alimentares para modificar características dos alimentos. Mas não é que isso seja ruim, depende do jeito que a gente usa. Porque um aditivo químico pode ser um conservante, que ajuda o alimento durar mais tempo. Depende da forma que é usado, do jeito que os frigoríficos estavam usando, em carne estragada, aí pode ser prejudicial. A gente precisa analisar a situação antes de julgar e falar que a química é só coisa ruim.*

E5: Reportagem 4: *A minha reportagem fala que carne podre e adulterada com química pode provocar câncer. Quando eu vi o título já lembrei que existe química em tudo, então a gente não pode dizer que a química só faz mal, igual o E4 falou, a química não é só coisa ruim. Mas pelo jeito que foi escrita a reportagem, a gente entende que química é prejudicial. Também fala sobre os conservantes, que são usados para aumentar a vida útil dos alimentos. Esse ponto eu achei certo, como a gente estudou nas aulas, os conservantes podem ajudar o alimento durar mais tempo. Eu acho que a gente precisa ler mais, se informar mais, pra não acreditar na primeira coisa que a gente ouve. Tem muito marketing por aí, muita gente maldosa, muitas propagandas enganosas, a gente precisa estar bem antenado para não ser enganado pela televisão.*

E6: Reportagem 7: *Eu gostei da minha reportagem, porque ela esclarece que o ácido ascórbico está em um monte de frutas e verduras, e a nutricionista fala aqui no texto, que ele faz bem pra saúde. O texto fala também, que “ele tem a função de evitar que a carne fique com uma coloração marrom”, isso é igual o que a professora falou pra gente, é um exemplo de aditivo né, que quando usado na quantia certa, não é prejudicial. Aqui fala também que o uso desse ácido é permitido pela Anvisa. Ah, fala também do ácido sórbico, que também é permitido pela Anvisa e que não tem efeito colateral não, a menos que seja ingerido muito.*

E7: Reportagem 10: *A reportagem que eu peguei, fala da Anvisa e dos regulamentos sobre o uso dos aditivos alimentares. Quando eu peguei, fiquei com medo de não entender, mas a reportagem explica bem direitinho sobre a liberação dos aditivos para usar nos alimentos. Ela traz várias normas e regulamentações. No final da reportagem fala que, a gente pode saber os aditivos que tem num alimento, é só ler o rótulo e ver a lista de ingredientes. Achei isso muito legal, porque a gente não tem mania de ficar lendo o pacote dos produtos né. Igual os colegas falaram que o uso do ácido causa câncer, na minha reportagem fala que se a quantidade usada tá dentro do permitido, não tem perigo. Por isso que a gente tem que ler e se antenar das coisas, para não acreditar em tudo e correr o risco de falar besteira, tipo que a química dos alimentos faz mal.*

E11: Reportagem 2: *Nossa professora, a minha reportagem é bem curtinha, mas bem interessante. ela fala da operação da polícia que está investigando frigoríficos que usavam produtos químicos para maquiar carnes vencidas. Eu fiquei pensando, o jeito que eles colocaram escrito produtos químicos, dá a impressão que é coisa ruim. Eles falam também do uso de determinados produtos cancerígenos para maquiar a carne podre, aí a gente pensa que é química que eles usam, e que isso é ruim. Mas igual a gente vem discutindo durante as aulas, depende do jeito que a gente interpreta né? A química não é só coisa ruim. E a gente precisa prestar muita atenção nas notícias, porque nem tudo é verdadeiro, muitas vezes a mídia, a televisão distorce as coisas e fala do jeito que é melhor pra ela, não que é realmente verdade.*

(continua...)

(continuação)

E12: Reportagem 6: *A reportagem que eu sorteei fala do início, quando eles descobriram a fraude dos frigoríficos, e que é a maior operação da história. Agora eu fiquei indignada professora, o delegado fala aqui na reportagem de fraude na merenda das escolas daqui do Paraná. Imagina, a gente tem filho que come merenda da Escola, e não podemos confiar no que é servido. Isso é um descaso com a população que tem filho na Escola. Eles falam também que até o rótulo era adulterado, eles mudavam a data de validade dos produtos, imagina que perigo a gente comer alguma coisa vencida e passar mal? É igual os colegas falaram, a gente tem que ter o hábito de ler os rótulos, ver se não tá rasurado, ver o que tem dentro dos alimentos. Sobre o ácido ascórbico fala aqui que “ em doses excessivas pode ser prejudicial à saúde”. Então não é como tava falando na televisão e em alguns sites, não é porque a gente come a vitamina C que vamos ter câncer, tem vários detalhes que influenciam. Como a televisão é tendenciosa!*

E14: Reportagem 8: *Eu acho que a reportagem que eu peguei era a maior! Ela é uma nota da Anvisa, explicando sobre a operação carne fraca. Está bem detalhado como funciona o controle, os órgãos que ajudam a Anvisa a fiscalizar, fala de várias portarias e resoluções que amparam o uso dos aditivos alimentares. Eu entendi que, também não é assim, quero colocar um aditivo num alimento pra vender, vou lá e coloco. Não, tem que seguir um monte de normas, regras. E se não estiver dentro da lei, os órgãos responsáveis pela fiscalização podem multar e investigar, como foi o caso que aconteceu com os frigoríficos, que eles chamaram de operação carne fraca. Eu acho que a gente, consumidor, precisa ficar atento e ajudar a fiscalização, denunciando qualquer coisa diferente que a gente perceber, porque é a nossa saúde que pode estar em jogo. A gente precisa ter consciência e se ajudar, pensar no melhor pra todos.*

Fonte: Elaborado pela autora

Como se pode perceber a partir das respostas fornecidas pelos estudantes para as questões de 2 a 6, houve um envolvimento dos mesmos com a atividade proposta. Os argumentos deles a respeito dos produtos químicos que são adicionados aos alimentos, em específico o ácido ascórbico usado para mascarar carne estragada e se este pode acarretar ou não problemas a nossa saúde e questionamentos a respeito da mídia, denotam que o conteúdo das reportagens propiciou a reflexão dos estudantes sobre pontos importantes do contexto social deles relacionados à informação química.

Analisando mais detalhadamente as observações/reflexões dos estudantes as quais denominamos de categoria 1, pudemos perceber elementos importantes (sublinhados) que nos permitiram estabelecer subcategorias as quais discutimos no item a seguir.

4.3.1 Categoria 1: Observações feitas pelos estudantes sobre os conteúdos das reportagens

Com o desenvolvimento da atividade das reportagens, foi possível categorizar as reflexões dos estudantes estabelecendo cinco subcategorias, a saber:

1. Relação com conteúdos estudados;

2. Questionamentos com relação ao discurso da mídia; desmistificação da química como algo ruim;
3. A importância de se ler os rótulos; e
4. Comprometimento com o contexto social

Essas subcategorias estão distribuídas nos quadros de 13 a 17, com as unidades de análise que as compõem e seus excertos:

Quadro 13: Observações dos estudantes relacionadas à subcategoria 1

SUBCATEGORIA 1	UNIDADES DE ANÁLISE/ EXCERTOS DE RESPOSTAS
Relação com conteúdos estudados	<p>E1: <i>Na reportagem fala que o ácido ascórbico é a vitamina C, aprendi isso com a professora no dia do experimento com a maçã. Também lembrei do experimento, que alguns pedaços de maçã ficaram diferentes, porque colocamos outras coisas nele, como o frigorífico fazia com a carne.</i></p> <p>E2: <i>igual a gente estudou, que serve para modificar um alimento e fazer ele durar mais por exemplo</i></p> <p>E4: <i>Mas é igual a gente viu no dia do experimento, podemos usar os aditivos alimentares para modificar características dos alimentos</i></p> <p>E5: <i>Esse ponto eu achei certo, como a gente estudou nas aulas, os conservantes podem ajudar o alimento durar mais tempo</i></p> <p>E6: <i>isso é igual o que a professora falou pra gente, é um exemplo de aditivo né, que quando usado na quantidade certa, não é prejudicial.</i></p>

Fonte: Elaborado pela autora

Pode-se perceber que cinco dos estudantes (E1, E2, E4, E5, E6) estabeleceram relação entre o conteúdo de suas reportagens com conhecimentos de química já estudados, por exemplo, composto químico usado no experimento da maçã. Podemos destacar como um resultado interessante que denota atenção e interesse dos estudantes pelas aulas.

Quadro 14: Observações dos estudantes relacionadas à subcategoria 2

SUBCATEGORIA 2	UNIDADES DE ANÁLISE/ EXCEROTOS DE RESPOSTAS
Questionamentos com relação ao discurso da mídia	<p>E1: <i>Entendi também que não podemos acreditar em tudo que a televisão fala, por exemplo que o ácido ascórbico causa câncer, não é bem assim, até porque ele é vitamina C, e a gente consome</i></p> <p>E2: <i>[...] Só que igual a E1 e a professora falou, a gente tem que pensar no que a mídia fala, porque nem sempre as coisas são do jeito que eles falam[...]</i></p> <p>E3: <i>Eu acho que a gente tem que ler e ver televisão e internet, mas pensar no que eles estão falando, porque muitas vezes a informação não tá totalmente correta, porque por exemplo a gente compra na farmácia vitamina C, e como que pode causar câncer se é vendido na farmácia também?</i></p> <p>E5: <i>Eu acho que a gente precisa ler mais, se informar mais, pra não acreditar na primeira coisa que a gente ouve. Tem muito marketing por aí, muita gente maldosa, muitas propagandas enganosas, a gente precisa estar bem antenado para não ser enganado pela televisão</i></p> <p>E7: <i>Por isso que a gente tem que ler e se antenar das coisas, para não acreditar em tudo e correr o risco de falar besteira, tipo que a química dos alimentos faz mal.</i></p> <p>E11: <i>E a gente precisa prestar muita atenção nas notícias, porque nem tudo é verdadeiro, muitas vezes a mídia, a televisão distorce as coisas e fala do jeito que é melhor pra ela, não que é realmente verdade.</i></p> <p>E12: <i>Então não é como tava falando na televisão e em alguns sites, não é porque a gente come a vitamina C que vamos ter câncer, tem vários detalhes que influenciam. Como a televisão é tendenciosa!</i></p>

Fonte: Elaborado pela autora

Como indicam os excertos de respostas, dos dez estudantes que desenvolveram a referida atividade, sete (E1, E2, E3, E5, E7, E11 e E12) argumentam sobre o discurso da mídia, que na maioria das vezes é tendencioso e também pode passar uma imagem distorcida da química. Percebemos que as observações feitas pelos estudantes acerca das reportagens, refletem tomadas de decisão, uma das características do enfoque CTS. Os autores Strieder e Kawamura (2009), destacam que, de modo geral, propostas envolvendo CTS devem possibilitar o desenvolvimento de uma aprendizagem social capaz de oportunizar que o cidadão utilize os conhecimentos escolares para se posicionar criticamente e decidir sobre questões relacionadas ao contexto científico-tecnológico, fato este que observamos no decorrer das respostas dos estudantes sobre a atividade.

Quadro 15: Observações dos estudantes relacionadas à subcategoria 3

SUBCATEGORIA 3	UNIDADES DE ANÁLISE/ EXCERTOS DE RESPOSTAS
Desmistificação da Química como algo ruim	E4: <i>A gente precisa analisar a situação antes de julgar e falar que a química é só coisa ruim.</i> E5: <i>Quando eu vi o título já lembrei que existe química em tudo, então a gente não pode dizer que a química só faz mal,</i> E7: <i>[...]não acreditar em tudo e correr o risco de falar besteira, tipo que a química dos alimentos faz mal.</i> E11: <i>[...]Eu fiquei pensando, o jeito que eles colocaram escrito produtos químicos, dá a impressão que é coisa ruim [...]; [...]ai a gente pensa que é química que eles usam, e que isso é ruim. Mas igual a gente vem discutindo durante as aulas, depende do jeito que a gente interpreta né? A química não é só coisa ruim [...]</i>

Fonte: Elaborado pela autora

Interessante notar que quatro dos estudantes (E4, E5, E7, E11) conseguiram refletir sobre a ideia, que por vezes permeia na sociedade, de que a química esta relacionada a algo ruim ou prejudicial. Sobre a tendência de a química ser vista como algo maléfico e a necessidade de olharmos os benefícios e a importância dela em nossas vidas, Mol (2011) explica que:

A Química é comumente vista pela sociedade como uma vilã responsável por tragédias, como o derramamento de petróleo no Golfo do México, pela poluição de águas, contaminação do ar etc. No entanto, muitas pessoas desconhecem que nosso cotidiano está repleto de benefícios advindos da Química. É ela que possibilita a produção de alimentos em quantidades suficientes para atender à crescente população do planeta, permite a criação de tecidos para diferentes situações de frio e calor, a construção de computadores e outros aparatos tecnológicos. É preciso que a sociedade reconheça essas qualidades.

Concordamos com o autor quando diz que a sociedade precisa refletir ao considerar a química presente no seu meio, mas não de uma forma totalmente prejudicial. Pois a visão distorcida da química como vilã precisa ser repensada, é preciso reconhecer que ela se faz presente em nosso meio e são muitos os benefícios proporcionados por ela em nossas vidas.

Quadro 16: Observações dos estudantes relacionadas à subcategoria 4

SUBCATEGORIA 4	UNIDADES DE ANÁLISE/ EXCERTOS DE RESPOSTAS
A importância de se ler os rótulos	E7: <i>Achei isso muito legal, porque a gente não tem mania de ficar lendo o pacote dos produtos né [...]; [...]Por isso que a gente tem que ler e se antenar das coisas [...]</i> E12: <i>[...] a gente tem que ter o hábito de ler os rótulos, ver se não tá rasurado, ver o que tem dentro dos alimentos[...]</i>

Fonte: Elaborado pela autora

Apesar da questão dos rótulos não ser o foco das reportagens em pauta, dois dos estudantes (E7, E12) refletiram sobre a importância de nos interarmos dos rótulos dos alimentos que ingerimos, lendo e compreendendo as devidas informações contidas neles. Consideramos importantes a preocupação dos estudantes em ter o hábito de ler rótulos e embalagens, afinal “nas embalagens/rótulos encontramos a ciência em termos, conceitos, palavras que os fabricantes querem nos comunicar. A Química também está presente, desvendando, desembalando, rotulando e deslacrando significados e intenções” (LUCA, 2015, p. 2).

Quadro 17: Observações dos estudantes relacionadas à subcategoria 5

SUBCATEGORIA 5	UNIDADES DE ANÁLISE/ EXCERTOS DE RESPOSTAS
Comprometimento com o contexto social	E14: <i>Eu acho que a gente, consumidor, precisa ficar atento e ajudar a fiscalização, denunciando qualquer coisa diferente que a gente perceber, porque é a nossa saúde que pode estar em jogo. A gente precisa ter consciência e se ajudar, pensar no melhor pra todos.</i>

Fonte: Elaborado pela autora

Apenas um estudante (E14) assumiu uma posição, ou seja, a de não se omitir frente a situações que nos afetem enquanto consumidores, o que demonstra um compromisso não só com ele próprio, mas também com o coletivo.

Destacamos a relevância de o conhecimento químico ser desenvolvido com o estudante a partir de temas que possibilitem discutir o papel social da química e, assim, desenvolver no aluno pensamento crítico necessário, o que é de extrema relevância para uma formação cidadã. Nesse sentido, concordamos com Santos e Schnetzler (2010, p.46) sobre o que afirmam a respeito de cidadania:

Considerando que cidadania se refere à participação dos indivíduos na sociedade, torna-se evidente que, para o cidadão efetivar a sua participação comunitária, é necessário que ele disponha de informações que estão diretamente vinculadas aos problemas sociais que afetam o cidadão, os quais exigem um posicionamento quanto ao encaminhamento de suas soluções.

Outro ponto que denota a importância desta atividade foi a interação ocorrida entre os estudantes no momento de socializarem suas respostas. Percebemos que muitos se apoiaram em respostas de colegas para complementar suas ideias, o que demonstra participação e reflexão com sua realidade, conforme recomendam alguns autores ao argumentarem que “os problemas devem, de preferência, ser colocados pelos alunos, ou por eles assumidos, ou seja, devem-nos sentir como seus, terem significado pessoal, pois só assim temos a razoável certeza de que correspondem a dúvidas, a interrogações, a inquietações” (CACHAPUZ et al., 2005, p. 76)

Dando continuidade nas propostas da SD, a atividade seguinte discutiu com os estudantes o surgimento das principais técnicas utilizadas para conservação de alimentos. O objetivo desta atividade foi possibilitar a compreensão de que, dentre as diversas formas e técnicas de conservação, os aditivos alimentares podem ser usados para conservar ou prolongar a validade de um alimento. Para isso, retomamos de forma breve com os estudantes que até o momento foram discutidos definição, composição e importância dos alimentos para nossa vida, pois são fontes de energia e de nutrientes para o organismo humano. Também foi discutido que muitos alimentos, em especial os industrializados, recebem aditivos químicos para lhes conferir características como realce de cor, sabor, aroma, prolongação da conservação. Diante disso, retomamos o assunto aditivos alimentares especificando as principais classes (antioxidantes, acidulantes, conservantes, corantes, emulsificantes) e funções (para que serve cada aditivo químico usado em determinado alimento), assim como discutindo sobre as principais técnicas de conservação de alimento. Para introduzir o conteúdo, os estudantes expuseram suas ideias acerca da conservação de alimentos, citando como algumas das respostas “*O armazenamento influencia na conservação*” (E4, E11), “*Deixar na geladeira pode aumentar a duração do alimento*” (E1, E6, E14), “*A temperatura interfere na conservação*” (E2, E6, E3), “*Existem várias formas de conservar o alimento por mais tempo*” (E5, E13) (diário de campo).

A partir das respostas da turma, houve a discussão sobre as diversas formas de conservação de alimentos, desde os primórdios até os dias atuais como: armazenamento em partes frias das cavernas, secagem, defumação, forno subterrâneo, imersão na gordura, salga,

fermentação, pasteurização, refrigeração. Para complementar o assunto, foi reproduzido o vídeo³ sobre primeiras formas de conservação de alimento, salientando que as técnicas de conservação de alimento são bem antigas.

A participação dos estudantes foi notória, em vários momentos houve comentários sobre as técnicas e formas de conservar um alimento, descobertas há tempos e presentes até os dias atuais. A *carne de lata*, por exemplo, (carne de porco frita e guardada na própria banha) foi citada e comentada por vários estudantes: E5, E7, E11, E12. Mais uma vez valorizamos e destacamos o diálogo como ponte entre o conhecimento trazido pelos estudantes com o conhecimento dado pela ciência. Além disso, entendemos que, por menor que seja, o fato dos estudantes se interessarem pelo conteúdo e tentar relacionar com sua realidade demonstra um aspecto do enfoque CTS, onde o aluno se interessa em relacionar a ciência com aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana (AULER; BAZZO, 2001).

Ainda, retomando discussões feitas sobre as leituras das reportagens, foi possível discutir com a turma que o uso de aditivos químicos alimentares - uma das formas de conservar um alimento por mais tempo - é regulamentado pela ANVISA. Nesta atividade, eles solicitaram algo para copiar no caderno e assim ter um material complementar sobre o assunto discutido na aula. Desta forma, com a participação dos estudantes e auxílio da lousa, foi montado um texto destacando os principais pontos discutidos no decorrer deste encontro.

A atividade seguinte preparada e desenvolvida com a turma foi a leitura de rótulos considerando a discussão sobre aditivos alimentares e os rótulos, presentes no nosso dia a dia. Para tanto, a questão norteadora desta aula foi: que informações os rótulos trazem sobre os aditivos alimentares? O objetivo foi promover um debate e reflexão sobre as informações trazidas pelos rótulos. Assim, propusemos a leitura e interpretação de rótulos de algumas embalagens, por entendermos que a promoção da leitura é de extrema importância e, rótulos e embalagens são produtos presentes na realidade de cada um de nós. Desta forma, para a dinâmica, foram previamente selecionados alguns rótulos e embalagens comuns no nosso contexto social, conforme retratado no quadro 18. Para incentivar a participação e tornar o momento mais descontraído, cada estudante sorteou uma embalagem sobre a qual deveria fazer a leitura e interpretação do rótulo, e, ao final, expressar para a turma suas observações.

As seguir, apresentamos um resumo das questões norteadoras da atividade e o que esperávamos que os estudantes respondessem:

³ Disponível em <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/software/objetos/T2-03/T2-03-sw-a1/Condigital.html>)

Quadro 18. Questões norteadoras da atividade e expectativa de resposta dos estudantes

QUESTÕES	EXPECTATIVA DE RESPOSTA
1 - Nome do alimento.	Nome do produto
2 - Tipo de embalagem.	Plástico, metal, papel...
3 - Sobre o valor nutricional, este alimento pertence a que classe de macronutrientes?	Carboidratos, lipídios, proteínas...
4 - Possui algum aditivo químico alimentar? Se sim, qual (is)?	Identificação dos aditivos alimentares nos rótulos
5 - Os aditivos estão descritos pelo nome ou pelo código INS?	Identificação dos aditivos pelo nome ou pelo INS (Sistema internacional de numeração)
6 - Para que servem os aditivos alimentares adicionados neste alimento?	Finalidade dos aditivos presentes no alimento
7 - Neste alimento, qual ingrediente contém em maior quantidade?	Leitura da lista de ingredientes do alimento, identificando o que há em maior quantidade.
8 - Foi fácil identificar os aditivos alimentares contidos neste alimento? Por quê?	Dificuldade, facilidade em encontrar os aditivos presentes no alimento.
9 - Observações sobre a atividade.	O que os estudantes concluíram sobre a atividade

Fonte: Elaborado pela autora

As questões de 1 a 7 diziam respeito aos conteúdos discutidos no decorrer das aulas e as respostas foram de acordo com o esperado, isto é, os estudantes leram, interpretaram e responderam as questões de modo condizente com expectativa. Por este motivo, neste momento discutiremos somente as percepções dos estudantes sobre as questões abertas oito e nove (as demais respostas encontram-se no Apêndice 10) extraídas da transcrição de áudio deste momento da aula.

Com relação à dificuldade de encontrar os aditivos alimentares presentes no rótulo dos alimentos sorteados, dos onze estudantes, sete estudantes entenderam a tarefa como sendo fácil, dois sentiram certa dificuldade dizendo que a tarefa era fácil em partes e dois julgaram a tarefa difícil, conforme excertos de respostas a seguir:

E1: Mais ou menos, porque não sabia o significado da embalagem, pois não tenho o costume de ficar lendo.

E2: Não, pois não temos o hábito de ler as embalagens no nosso dia-a-dia.

E3: Sim, porque são simples e comuns.

E5: Sim, porque a professora havia discutido e entendi como funciona a distribuição dos aditivos e suas propriedades.

E6: Sim, porque a tabela para consultar ajudou, além disso tem poucos ingredientes.

E7: No começo tava difícil, mas é bom lembrar que devemos ler e identificar todos os alimentos antes de consumir.

E8: Estava mais ou menos, porque não sou acostumada a ler as embalagens.

E11: Sim, porque por mais grande que fosse a minha embalagem, está bem esclarecido os ingredientes, os aditivos. É só questão de prática de ler mesmo.

E12: Sim, porque estava bem visível e bem esclarecido tudo no rótulo.

E13: Foi, a professora me ajudou.

E14: Sim, foi fácil, está bem claro na embalagem.

Alguns estudantes (E1, E2, E8) comentaram que não possuem o hábito de ler rótulos e julgaram importante esta prática. Reforçamos e corroboramos com Luca (2015), que as atividades de leitura e interpretação de rótulos e embalagens vão muito além de “um simples olhar sobre a validade ou o valor das calorias, mas também é um compromisso com a cidadania. É compreender o que está escrito, analisando sua significação” (LUCA, 2015, p. 57). A relevância desta prática pode ser vista e complementada com a questão aberta de número 9, na qual os estudantes expuseram suas observações gerais acerca da atividade e reforçaram a necessidade de desenvolver o hábito de leitura, conforme fragmentos de respostas a seguir:

E1: Gostei, mas fiquei meio perdida pra ler o rótulo, porque não tenho esse hábito, embora agora vi como é importante.

E2: Não sabia como responder o tipo de embalagem do leite. É uma coisa tão comum, mas que a gente não para pra pensar em como responder qual tipo de embalagem é. Não sabia que a quantidade de cada ingrediente está em ordem decrescente, muito legal saber disso.

E3: Meu rótulo era fácil, tinha poucos ingredientes e aditivos. Foi um momento que a gente parou para ler e refletir sobre os alimentos que a gente consome diariamente.

E5: Gostei muito. A gente aprende a ver a química de um jeito mais fácil, no nosso dia-a-dia. Vi que no rótulo do queijo parmesão tem ácido sórbico, e lembrei que devemos refletir sobre o que a televisão fala sobre a química. A atividade foi bem descontraída, ajudou a gente parar pra pensar.

E6: Quando a gente para para ler um rótulo assim, a gente vê como a gente vive correndo, só compra as coisas mas não para ver o que está comendo, e como a gente se sente sem informação ao ler um rótulo e não saber como entender ele. A atividade foi muito produtiva.

E7: Eu nunca tinha parado pra ler uma embalagem. Só vou no mercado e compro. Gostei muito da atividade, entendi como funciona uma embalagem, e a importância de ler o que estamos comprando.

E8: Senti dificuldade porque não sou acostumada a ler embalagem, mas achei muito legal a forma como a professora explicou, como ler um rótulo, porque é importante que a gente leia e entenda.

E11: Me senti muito feliz, porque conseguir fazer a atividade. É muito gratificante quando a gente pega uma coisa do nosso dia-a-dia e consegue entender. Além disso, é muito mais legal aprender na Escola, quando a matéria faz relação com a nossa vida, a gente vê sentido no que tá estudando.

E12: As atividades que a professora faz com a gente, mostra a química de um jeito diferente. Não tem aquele monte de fórmula, a gente consegue ver a química na nossa vida. A atividade foi muito bacana, e me fez ver o quanto precisamos ler e estar atentos no nosso dia-a-dia.

E13: Eu tive dificuldade porque não tenho o costume de ler, mais a professora me ajudou a entender cada pergunta e também entender o significado de cada coisa na embalagem. Ai ficou bem mais fácil.

E14: Gostei da atividade. No refrigerante não tem muita coisa, então foi fácil entender. E a professora lembrou do pH do refrigerante, fiquei surpreso em saber da acidez dele. Ainda bem que não tomo muito.

As atividades de leitura e interpretação dos rótulos tiveram boa participação e envolvimento de todos os estudantes presentes. Para a interpretação, fornecemos materiais para realização da pesquisa, mas também ficaram livres para usar a internet, e o fizeram. A atividade foi enriquecedora à medida que possibilitou a reflexão sobre os aditivos alimentares e também sobre o comportamento deles próprios em relação à compreensão das informações dos rótulos, afinal, na atividade de leitura de rótulos e embalagens “podemos investigar várias questões, desde formas de manipulação por parte dos fabricantes, até conhecer as substâncias envolvidas, suas aplicações e as implicações dessas leituras no nosso dia-a-dia” (LUCA, 2015, p. 56). Compactuamos com o autor sobre o quanto pode ser rica uma atividade com rótulos em uma aula de química. São vários elementos que podem ser explorados dependendo do contexto em questão.

A última atividade prática da SD envolveu uma situação que, se não todos os estudantes, pelo menos a maioria já se deparou com ela um dia: organizar a geladeira. Sendo uma das principais técnicas de conservação de alimentos, a questão norteadora foi: será que sabemos como armazenar os alimentos na geladeira? Para iniciar a atividade foi passado um vídeo sobre as principais técnicas de conservação e solicitado que os estudantes ficassem atentos para verificar a possibilidade de erro ou não no vídeo (considerando que foi feito pela mídia, se poderíamos confiar no que foi dito no vídeo ou não, ou ainda, em parte). Na sequência, foi distribuído a cada estudante um *kit* para que cada um organizasse a sua geladeira. A mesma geladeira foi desenhada na lousa e os alimentos escritos ao lado para que juntos fossem organizando a geladeira “ideal”.

Foi um momento de bastante envolvimento e descontração, pois os estudantes puderam participar e dialogarem entre si. Após cada um estar com sua geladeira organizada, fomos juntos, um a um colocando os alimentos dentro da geladeira ideal, na lousa. Os alimentos que mais provocaram discussão foram a panela e a lata aberta. Sobre a panela, o estudante E7 brincou: “*hoje em casa a noite vai ser organizando a geladeira professora, tirando as panelas*”. Todos os estudantes admitiram colocar panelas na geladeira, e um até brincou: “*professora, duvido que a senhora nunca colocou uma panela de feijão na geladeira (E3)*”. Da mesma forma, todos admitiram já ter colocado lata aberta dentro do refrigerador. Brincadeiras a parte, discutimos sobre os motivos pelos quais não é recomendável colocarmos

latas dentro da geladeira, especialmente abertas (e/ou amassadas), assim como panelas. Além disso, foi discutida a diferença de temperatura em cada parte. Para finalizar, retomamos o vídeo visto anteriormente sobre conservação e, no instante em que o apresentador tira a lata aberta da geladeira os estudantes percebem o equívoco. Mais uma vez discutimos sobre a importância de refletir sobre os discursos dos meios de comunicação.

Na penúltima aula da sequência didática foram promovidas diversas discussões e atividades acerca do tema social químico que norteou as atividades, ou seja, alimentos, em especial a conservação destes. Para registrar as considerações, de forma individual, cada estudante recebeu o questionário final (Apêndice 4) para refletir e responder. Parte dos resultados será discutido no próximo tópico deste capítulo.

Como última atividade, elaboramos questões para uma avaliação proposta pela professora regente, cujos resultados serviram de complemento para a análise do QF e serão discutidos no próximo tópico deste capítulo também.

4.4 Respostas ao Questionário final (QF)

Este questionário contemplou as mesmas afirmações do QI (de 1 a 6) e uma questão aberta sobre as atividades de uma forma geral. Neste momento, discutimos somente os dados referentes à questão aberta (as respostas das questões de 1 a 6 estão no Apêndice 12).

A questão sete teve a finalidade de conhecer a opinião dos estudantes acerca das atividades desenvolvidas. Isso, por entendermos que a avaliação do professor pelos estudantes é importante no processo de ensino-aprendizagem e pode contribuir para o professor refletir a sua prática pedagógica. Assim, os estudantes puderam deixar suas observações acerca do desenvolvimento da SD como um todo: atividades propostas, assuntos discutidos, postura da professora pesquisadora, etc. As percepções dos estudantes estão descritas no quadro a seguir:

Quadro 19. Avaliação dos estudantes sobre as atividades desenvolvidas

<p>Este espaço é para você registrar sua opinião sobre o desenvolvimento das atividades. Fique a vontade para escrever o que você achou do projeto. Críticas, sugestões, pontos positivos, pontos negativos, toda opinião é bem vinda e aceita!</p>
<p>E1: <i>Eu gostei porque através desse projeto aprendi a conservar mais os alimentos, como deve ser consumidos e também sobre os alimentos que são prejudicial para nossa saúde. Além disso também aprendi como devemos ler os rótulos e como é importante. E também quais alimentos tem mais produtos químicos. Isso modificou muito meu modo e ver e agir sobre qualquer alimento e também como é importante para nosso dia-a-dia.</i></p>
<p>E2: <i>Eu achei muito legal pois aprendemos a conservar melhor os alimentos e conservar melhor em ambientes desagradáveis.</i></p>
<p>E4: <i>As atividades foram muito aproveitativas, pois podemos obter mais conhecimento sobre os alimentos, sua conservação e seus benefícios para nossa saúde. Aprendemos mais quais benefícios e substâncias encontradas nos alimentos trazem para o nosso organismo e também os malefícios.</i></p>
<p>E5: <i>“Achei o projeto bem bacana, trouxe muito conhecimento sobre alimentos, e formas de conservação, e tantas outras questões sobre esse assunto, muito benéfico para o nosso dia-a-dia, já que somos o que comemos, as formas de abordagem sobre os temas foram bem colocadas e fixadas de maneira bem leve e muito clara. Muito grata e satisfeita com a atenção e o carinho das professoras Mônica e Leidiane, parabéns”.</i></p>
<p>E6: <i>Pra mim foi ótimo aprendi muitas coisas que eu não sabia.</i></p>
<p>E7: <i>Foi muito aproveitado na sala de aula, e também obtemos conhecimento de tais coisas que não tínhamos conhecimento, mas foi muito bom para cada um de nós, uma experiência e tanto, é muito bom aprender dessa forma. Só tenho que agradecer todas as professoras foi tudo de bom demais. Obrigado.</i></p>
<p>E8: <i>Bom perdi várias aulas do projeto, então não tenho muito o que falar mas a aula que tive o prazer de participar foi boa prof. esteve de parabéns”.</i></p>
<p>E11: <i>Em primeiro lugar o projeto foi ótimo, bem elaborada e bem explicada, aprendi coisas que nem tinha ideia para que servia, através das aulas aprendi até organizar uma geladeira, adorei as aulas e também a prof^a.</i></p>

Fonte: Elaborado pela autora

Os comentários dos estudantes em relação as atividades desenvolvidas indicam o quanto a SD os mobilizou de maneira positiva. A maior parte dos estudantes envolvidos destacou a importância dos assuntos abordados, dentre eles a conservação dos alimentos, ressaltada por quatro (E1, E2, E4, E5) dos nove alunos participantes, seguido da leitura de rótulos mencionada por (E1) e organização da geladeira citada por (E11). Pode-se perceber também que alguns participantes mencionaram que as atividades promoveram reflexões, implicando em possíveis mudanças em suas formas de pensar. A exemplo disso trazemos o fragmento de resposta do estudante E12 “aprendi muitas coisas que até então não havia

pensado no assunto, nos ajuda muito a repensar quando vamos comprar algo”. Podemos inferir que as atividades desenvolvidas foram significativas para esses estudantes, à medida que possibilitaram espaços profícuos para reflexão. Santos e Mortimer (2002, p.5), destacam que, ensinar com base no enfoque CTS consiste permitir ao estudante “construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões”.

4.5 Questões respondidas na prova (QP)

As questões abordadas na prova, de certa forma, foram contempladas no decorrer das atividades. Sendo assim, os dados obtidos das questões 1, 2 e 5 não serão discutidos neste momento (encontram-se no Apêndice 11). Analisamos aqui os dados obtidos com as questões 3 e 4, uma vez que exigiriam dos estudantes reflexão e tomada de decisão frente a simulações de situações da realidade.

A questão número quatro, tratava da seguinte situação “Você está vendo televisão e um jornal dá a seguinte notícia: “ÁCIDO ÁSCÓRBICO PODE CAUSAR CÂNCER”. Os estudantes deviam refletir e opinar acerca da situação, justificando a reflexão. Os excertos de respostas encontram-se a seguir:

E1: Enganosa, porque devemos cuidar pra não comer em excesso. E também temos que analisar onde eles está e a forma como foi adicionado. Por exemplo, se está em frutas, ou foi adicionado na quantidade permitida, não faz mal.

E2: Enganosa, por que a mídia distorce a maioria das vezes a notícia não trazendo a notícia correta.

E3: Falsa porque a vitamina c só traz bem para a saúde.

E4: Enganosa, porque o ácido ascórbico só pode causa cancer em quantidade exagerada.

E5: Agora bem informada, acho enganosa, porque o ácido ascórbico nada mais é que a vitamina C, é claro que se usada de forma inadequada não faz bem a saúde, mas acredito que causaria cancer se usado por longo período em quantidades exageradas, o que não acontece.

E6: Verdadeira, porque se em excesso pode fazer mal a saúde, mas somente em excesso.

E7: Enganosa, porque o uso dele são controlados por uma empresa como a ANVISA.

E8: Mais ou menos, porque o ácido em alta cantia pode prejudica a saúde.

E11: Sim! É enganosa, porque o ácido ascórbico em uso exagerado e errado causa o câncer.

E12: Enganosa! Por que muitas vezes usam de má fé, e se realmente fizesse tão mal ninguém comeria carne mais, e depois infelizmente todos temos essa doença.

E13: Então, se consumido em excesso pode causar problemas cancerígenos, mas se comermos em excesso só.

E14: *Falsa porque a vitamina C é boa e so faz bem.*

A partir das respostas fornecidas pelos estudantes, observamos que eles compreenderam a importância de refletir sobre situações surgidas no seu contexto social, associando-as com o conhecimento científico discutido em sala de aula. No entanto, ressaltamos que a compreensão de que o consumo de ácido ascórbico em carnes estragadas pode causar câncer pode não ter ficado tão clara para eles. Na verdade, o problema em se consumir carnes mascaradas, neste caso, está propriamente na ingestão de produto estragado. Talvez esta relação não tenha ficado bem compreendida.

A questão número cinco também exigia dos estudantes reflexão para tomar uma postura frente a seguinte situação: Você está gripado e vai à farmácia. O farmacêutico sugere que você consuma ácido ascórbico para ajudar a melhorar os sintomas da gripe. O que você acha da sugestão do farmacêutico? Por quê? Popularmente, como é conhecido o ácido ascórbico? As respostas dadas estão descritas a seguir:

E1: *Vitamina C.*

E2: *A sugestão do farmacêutico é muito boa, pois o ácido ascórbico é vitamina C, que pode ser bom para a gripe.*

E3: *Ele está correto o acido ascorbico é popularmente conhecido como vitamina C e é bom no tratamento de gripe pois supre a insuficiência da mesma.*

E4: *Boa porque o ácido ascórbico é muito bom para gripe, é vitamina C.*

E5: *Boa sugestão, porque ácido ascórbico é vitamina C, que ajuda a combater os sintomas da gripe. Popularmente conhecido como vitamina C.*

E6: *Evitar a oxidação do alimento, e também para a gripe.*

E7: *Boa, porque nada mais é que vitamina C.*

E8: *Ele está tentando vender o produto. É conhecido como vitamina C.*

E11: *Eu tomaria o ácido ascórbico normal, porque ele é uma vitamina C e ajuda no resfriado.*

E12: *Normal porque é uma vitamina. Seria como vitamina, mas fiquei sabendo agora que ele também é um tipo de conservante.*

E13: *É conhecido popularmente como vitamina C, aceitaria comprar o ácido ascórbico por é vitamina C.*

E14: *Ele esta correto o acido ascórbico é popular conhecido como vitamina C e bom para o tratamento de gripe pois supri a insuficiência da mesma vitamina.*

Dos doze estudantes, percebemos que oito (E2, E3, E4, E5, E7, E11, E13 e E14) consideraram a sugestão do farmacêutico boa, compreendendo que o ácido ascórbico, também conhecido como vitamina C, pode ser ingerido sem problemas. Auler e Bazzo (2001) destacam como dois pressupostos do ensino por CTS: instigar os estudantes a fazer relações entre seu cotidiano com o conhecimento científico e as aplicações tecnológicas; e abordar questões científicas a partir de situações de maior relevância social. Entendemos que os estudantes refletiram sobre a questão aliando conteúdos estudados em sala de aula com

situações pertencentes a sua realidade, o que demonstra relação entre questões CTS. Observamos que, embora não tenham aprofundado suas reflexões, os estudantes E1, E2, E3, E4, E5, E7, E, E13 e E14 entenderam que o ácido ascórbico se trata de uma vitamina C.

4.6 Refletindo sobre o trabalho desenvolvido

Ensinar não é uma tarefa fácil. A partir do momento em que nos comprometemos com a educação, entendemos que além de lidar com conhecimento científico, estamos lidando com sonhos, futuros, vidas. Ao adentrarmos a etapa de conclusão deste trabalho e, diante de todos os momentos que envolveram esta pesquisa, sobressaíram algumas observações que julgamos compor de certa forma a análise dos resultados, e importante mencionar.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, a limitação por não atuar dentro da sala de aula se misturou com a força de vontade em desenvolver uma pesquisa que fosse frutífera tanto para os estudantes participantes quanto para mim. Pensar no que fazer, como fazer, porque fazer, requereram vontade, dedicação e estudo. E assim planejamos o trabalho, buscando fazer e dar o melhor.

A turma de EJA na qual a pesquisa foi desenvolvida foi receptiva e participativa. Mostraram-se pessoas que não desistem de seus sonhos, nem desanimam em suas lutas. Enfrentam suas dificuldades com dignidade e pensamento positivo, deixando prevalecer o desejo de ter um futuro melhor, como descrito nas respostas dos estudantes sobre os motivos que os levaram a voltar para o estudo.

Ainda sobre a turma de EJA, havia um misto de pessoas. Estudantes frequentando a disciplina desde o início, pois precisavam cursar as 3 séries (1º, 2º e 3º anos), outros que entraram na turma mais adiante, pois já tinham feito o 1º ano quando pararam os estudos, e outros ainda que entraram no final da disciplina, pois só precisavam concluir o 3º ano. Sabia que seria um desafio, mas ao me deparar com a realidade, o senti ainda maior (todavia, o desejo em desenvolver um trabalho com jovens e adultos me encorajou a tentar realizar). Hoje, refletindo sobre estar dentro de uma sala de aula, sobre minha formação e sobre minha prática pedagógica, percebo o quanto é desafiador o papel de educador. Pensar estratégias de ensino, articulação de conteúdos, não saber como serão as turmas nem seu desenvolvimento requerem uma reflexão constante do professor, em especial do docente em EJA. O misto de séries, de idades, de tempo fora da escola são condições “extras” que o educador precisa levar

em consideração durante suas aulas. Não me arrependo da experiência, ao contrário, admiro ainda mais o papel de professor, especialmente àqueles professores de EJA que buscam possibilitar aos estudantes o conhecimento científico entrelaçado com seu contexto social e nem sempre têm a formação continuada necessária para bem instruí-los.

A reflexão sobre minha prática pedagógica foi constante durante todo o desenvolvimento da pesquisa. Em alguns momentos a estratégia inicial foi replanejada a fim de possibilitar aos estudantes momentos instigantes de estudo. Um exemplo foram os trabalhos em grupo. Os estudantes demonstraram tanto anseio e vontade em tentar desenvolver atividades inicialmente de modo individual que os momentos de atividades em grupo foram reformulados, passando a ser no primeiro momento individual e depois socializados com a turma (como a atividade com rótulos, experimento, leitura das reportagens). Compreendemos a importância de se trabalhar em grupos, especialmente quando o enfoque é CTS. Entretanto, entendemos também a necessidade de refletir as ações a todo o momento, acolhendo as especificidades e repensando meios de conciliar os pontos e contrapontos.

O episódio da Operação Carne Fraca⁴ foi um estimulador para o desenvolvimento da SD voltada ao tema social químico alimentos. Além disso, o desejo de possibilitar aos estudantes da EJA relacionarem os conteúdos com o seu contexto social, naquele momento, me conduziram a pensar numa SD de uma forma mais ampla, começando de um modo mais geral (discutindo a ideia de alimento) e afunilando até os chegar nos aditivos alimentares.

Ainda assim, diante dos ajustes no decorrer do desenvolvimento das atividades, percebemos que em vários momentos as relações CTS foram desenvolvidas, como exemplo, na atividade experimental com pedaços de maçã, na leitura e interpretação das reportagens, na leitura e interpretação dos rótulos bem como nas respostas dadas para as questões contidas na prova. Como analisado anteriormente, em várias situações os estudantes estabeleceram relações entre o conhecimento científico discutido em sala com a sua realidade. E, diante disso, julgamos que a questão de pesquisa foi respondida.

No entanto, hoje, refletindo a pesquisa de uma forma mais peculiar e também mais madura, surgem apontamentos no sentido de desafios, fragilidades, novas possibilidades e direcionamentos para o trabalho que merecem ser pontuados. De forma especial no que se refere à sequência didática.

⁴ Investigação feita pela Polícia Federal à denúncias ocorridas em março de 2017, de comercialização de carnes estragadas e adulteradas, feita por frigoríficos espalhados pelo Brasil.

Considerando o tema social químico alimento, optamos por trabalhar com o foco na conservação de alimentos, uma vez que no momento em que foi pensada e desenvolvida a pesquisa a repercussão da adulteração de carnes estragadas estava forte nos meios de comunicação, e entendemos que este fato nos ajudaria a contextualizar. Abordamos conteúdos químicos, como funções orgânicas (composição química dos alimentos, estruturas de carboidratos, lipídios, proteínas); aditivos químicos alimentares, conceito de oxirredução e suas causas, técnicas de conservação de alimentos, etc. No entanto, reconhecemos que não houve uma sequência de conteúdos químicos específicos trabalhados. Eles foram discutidos, mas talvez de uma forma não tão específica ou não tão sequencial.

Considerando a contextualização como pressuposto forte no ensino com enfoque CTS, reconhecemos que ela não ficou tão evidenciada em todos os momentos do trabalho. Por isso, num novo momento, proporíamos uma reorganização das atividades, mantendo as que possibilitaram relacionar questões CTS com a realidade dos estudantes, reformulando as que permitiram a relação de modo parcial e substituindo as que não foram tão eficazes para o objetivo proposto. Ressaltamos que manteríamos o tema social químico alimentos, mas como conteúdos químicos focaríamos em reações químicas. No quadro a seguir, elencamos as atividades desenvolvidas na SD da presente pesquisa, seguido de novas sugestões.

Quadro 20. Novos direcionamentos para SD

Estratégia didática desenvolvida	Novas sugestões
Aula 1: Investigação dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca do tema alimentos (Questionário inicial)	Manter o questionário inicial, por entendermos importante a observação das ideias prévias dos estudantes, direcionando as questões para conteúdos a serem abordados no decorrer das aulas.
Aula 2: Coffee break para introdução da discussão do tema seguido de tempestade de ideias e construção de esquema explicativo de forma coletiva.	Substituir pela atividade da aula 5, usando as leituras das reportagens para desenvolver mais a contextualização, ressaltando o uso do ácido ascórbico como aditivo para adulterar carnes estragadas
Aula 3: Socialização da pesquisa sobre alimentos e discussão sobre a composição dos alimentos.	Iniciar conceito de reações químicas, enfatizando que na adulteração de carne, por exemplo, ocorre reação química. Desenvolver tipos de reações químicas utilizando situações do contexto social para demonstrar.
Aula 4: Experimento do escurecimento da maçã com observação escrita seguida de verbalização das observações individuais e discussão coletiva sobre o experimento.	Introduzir textos envolvendo o ácido ascórbico, por exemplo, para discutir e desenvolver mais conteúdos acerca de reações químicas.

(continua...)

(... continuação)

Aula 5: Leitura de textos envolvendo a problemática do uso de aditivos químicos alimentares para o bem ou para o mal, com verbalização das observações individuais e discussão coletiva sobre os textos.	Manter o experimento da maçã, da aula 4, mas contextualizando de forma mais pontual as reações químicas, buscando promover uma interação maior dos estudantes com hipóteses, reflexões acerca dos resultados do experimento
Aula 6: Discussão sobre as principais técnicas de conservação com verbalização de opiniões, tempestade de ideias anotadas na lousa, produção de texto coletivo e vídeo sobre o assunto.	Seminário em dupla ou grupo, para o qual os estudantes devem pesquisar e desenvolver experimentos envolvendo reações químicas.
Aula 7: Leitura e interpretação de rótulos com socialização das percepções obtidas.	Seminário em dupla ou grupo, para o qual os estudantes devem pesquisar e desenvolver experimentos envolvendo reações químicas.
Aula 8: Vídeo sobre a técnica de conservação ‘refrigeração’, seguida da atividade de organização da geladeira com socialização da dinâmica e retomada do vídeo para reflexão.	Manter a aula 7 com leitura e interpretação de rótulos, possibilitando aos estudantes a compreensão das informações contidas nas embalagens, bem como as possíveis reações que acontecem quando elas são abertas, muitas vezes interferindo na durabilidade do produto.
Aula 9: Questionário final (escrita)	Manter questionário final, com questões contextualizadas envolvendo conteúdos discutidos no decorrer das aulas, exigindo reflexão dos estudantes para responder.
Aula 10: Prova (escrita)	Manter a prova, com questões contextualizadas envolvendo conteúdos discutidos no decorrer das aulas, exigindo reflexão dos estudantes para responder

Fonte: Elaborado pela autora

Ressaltamos que as novas sugestões não estão prontas tampouco acabadas, ao contrário, são outras possibilidades surgidas, mas que para serem desenvolvidas necessitam aprofundamento e reflexão.

Como dissemos no início deste item, no decorrer de todo este trabalho surgiram algumas observações e reflexões que entendemos merecer consideração, afinal, a avaliação deve acontecer como um todo, envolvendo os resultados e avaliação de todo o processo. Algumas reflexões foram feitas no decorrer da intervenção pedagógica, possibilitando outros direcionamentos, outras foram feitas após a intervenção permitindo novos olhares e quem sabe novas possibilidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reconhecemos que vivemos em uma sociedade dominada por avanços científicos e tecnológicos e que tais avanços nos proporcionam contribuições inegáveis. Entretanto, juntamente com as possibilidades trazidas pela ciência e tecnologia, se faz necessário refletir sobre os impactos que elas nos remetem, sejam de ordem social, ambiental, econômica, política, dentre outras. A ideia equivocada de que a ciência é teoria e a tecnologia corresponde a prática, assim como a ideia de que ciência é somente para cientistas, precisa ser discutida com os estudantes. A preocupação de incorporar no ensino de ciências questões sobre as contribuições da ciência na sociedade vem desde 1970, sendo que, com a renovação do ensino de ciências na década de 1980, os currículos passaram a investigar as implicações sociais do desenvolvimento científico e econômico (KRASILCHIK, 1987).

Nesta perspectiva, entendemos que o ensino de ciências deve considerar o contexto social do estudante de modo que ele compreenda e relacione questões da sua realidade com os conhecimentos científicos. No entanto, o ensino da química na sala de aula, muitas vezes de forma tradicionalista, é calcado em fórmulas “sem sentido”, exigindo memorização. Este ensino em nada contribui para a vida pessoal, profissional e social dos estudantes. Para mudar tal situação, o ensino de química precisa ser desenvolvido de forma a valorizar a participação do estudante no processo ensino aprendizagem. Para que ocorra uma participação efetiva, é imprescindível que se considere a opinião dos estudantes. Diante disso, compreendemos que a abordagem CTS pode ser uma das alternativas para possibilitar um ensino de química mais contextualizado, que possibilite o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, principalmente quando estes se deparam com situações surgidas no seu dia a dia, importantes inclusive para permitir a reflexão sobre ideias distorcidas e errôneas sobre a química, que às vezes são veiculadas nos meios de comunicação.

Ademais, possibilitar um ensino que instigue o indivíduo a refletir sobre questões do seu contexto social, como o ensino amparado pela perspectiva CTS, deve ser pensado para todas as modalidades de ensino, inclusive Educação de Jovens e Adultos.

Diante do exposto, para responder a questão “uma Sequência Didática com o tema Conservação de Alimentos pode contribuir para que estudantes da EJA reflitam acerca das relações CTS?” perseguimos como objetivo principal investigar a contribuição de uma sequência didática com o tema conservação de alimentos, para estudantes da EJA entrelaçando conhecimentos químicos e questões CTS.

Os dados foram coletados no contexto do desenvolvimento da referida SD e a avaliação ocorreu no decorrer de todo o processo.

A partir da análise dos dados com base nos pressupostos da análise de conteúdo de Bardin (2011) e discussão à luz de referenciais teóricos estudados ao longo do trabalho, chegamos aos seguintes resultados:

Durante o desenvolvimento da SD, observamos que os estudantes foram participativos, principalmente nos momentos de discussões nos quais se depararam com situações do seu contexto social. Tal fato pode ser evidenciado nas atividades de discussão das técnicas de conservação, organização da geladeira, e de maneira mais enfática, a interpretação de rótulos e de leitura e reflexão das reportagens.

Especificamente, a atividade com as reportagens, ao nosso ver, foi a que mais contribuiu para que estudantes percebessem as implicações sociais dos conhecimentos químicos. Tanto que das suas interpretações/reflexões emergiram as subcategorias: relação com conteúdos estudados; questionamentos com relação ao discurso da mídia; desmistificação da química como algo ruim; importância de se ler rótulos; e comprometimento com o contexto social.

Constatamos também que a atividade de leitura e interpretação de rótulos propiciou a reflexão dos estudantes sobre a importância de se adquirir este hábito, pois a ausência dessa prática pode dificultar o entendimento sobre os mesmos.

Os estudantes avaliaram positivamente as atividades desenvolvidas, destacando a importância dos assuntos estudados e a oportunidade que tiveram em refletir sobre as relações entre esses conhecimentos e situações reais do cotidiano.

Com base nos resultados obtidos, podemos afirmar que os objetivos inicialmente propostos foram atingidos, uma vez que a SD possibilitou desenvolver com estudantes da EJA a compreensão sobre alguns conhecimentos químicos e ampliar suas visões sobre questões de caráter social, tecnológico, econômico, importantes para à formação da cidadania. Assim, compactuamos com Santos e Schnetzler (2010, p.30-31) que “educar para a cidadania é preparar o indivíduo para participar em uma sociedade democrática, por meio da garantia de seus direitos e do compromisso de seus deveres”.

O desenvolvimento desta pesquisa possibilitou a mim, enquanto professora pesquisadora, uma experiência enriquecedora, desde o pensar os primeiros passos até sua conclusão. O decorrer de todo o processo exigiu-me constante reflexão sobre minha prática a

fim de que a condução das atividades promovessem nos estudantes o interesse e participação não só nas aulas, mas nos momentos propostos pela SD, como durante as leituras e socializações. Tal reflexão se fez a partir do entendimento da necessidade de contextualizar o objeto de estudo para que este se tornasse mais atrativo aos estudantes, despertando a curiosidade e o interesse deles. Neste sentido, concordamos com Antunes (2001) que, nos momentos de discussões dos conteúdos em que os estudantes se depararam com situações de seu cotidiano, conseguiram dar significado àqueles conteúdos escolares.

Ainda, a reflexão e o amadurecimento possibilitaram novos olhares para a pesquisa, reconhecendo as fragilidades e sugerindo novos direcionamentos para quem sabe, projetos futuros. Finaliza-se esta etapa, mas não se acaba a pesquisa, isto porque o inacabado faz parte do processo e há sempre novas possibilidades, novas reflexões, novos amadurecimentos a se fazer e desenvolver.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. STS Education: A Rose by Any Other Name. In: CROSS, R. (Ed.): Vision for Science Education: Responding to the work of Peter J. Fensham, p. 59-75. New York: Routledge Falmer, 2003. In: STRIEDER, R. **Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de Articulação**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: IFUSP, 2008.

ANTUNES, C. **Como transformar informações em conhecimento** / Celso Antunes. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

ASSOCIATION FOR SCIENCE EDUCATION (ASE). Disponível em <<https://www.ase.org.uk>>. Acesso em: 20 Fev. 2018.

ARROYO, M. G. Educação de jovens e adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. In: SOARES, L. J. G.; GIOVANETTI, M. A.; GOMES, N. L. **Diálogos na educação de jovens e adultos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 19-60.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões Para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n.1, p. 1-13. Bauru, 2001.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese de Doutorado. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

AULER, D.; MUENCHEN, C. Abordagem temática: desafios na educação de jovens e adultos. IN: **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 7, Nº 3. Belo Horizonte: Abrapec, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BAZZO, W. A. et al. **Cadernos de Ibero-América**. Introdução aos estudos CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade. 2003.

BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 2015.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à**

teoria e aos métodos. Portugal: Porto, 1994.

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

_____. LDB. Lei Nº 9.394, de 23 de dezembro de 1996. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 1996.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

_____. Ministério da Educação. Diretrizes Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília. 2000.

_____. 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. Brasília: MEC, Semtec, 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Departamento de Políticas de Ensino Médio. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, v.2, 2006.

_____. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília. MEC, 2013.

_____. Ministério da Educação. Plano nacional de educação. Brasília. 2014.

BUDEL, G. J. **Ensino de química para a educação de jovens e adultos por meio da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino de ciências** : São Paulo: Cortez, 2005.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Redes 7: Revista de estudios sociales de la ciencia*. N. 7, Vol. 3. Buenos Aires, 1996. Disponível em <<http://www.unq.edu.ar/advf/documentos/56780c44d2729.pdf>> Acesso em: 01 Fev. 2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DI PIERRO, M. C.; JOIA, O.; RIBEIRO, V. M. Visões da Educação de Jovens e Adultos no Brasil. Cadernos Cedes, ano XXI, n.55. Nov. 2001.

FAUSTO, B.; História do Brasil. 6.ed. São Paulo : Fundação para o Desenvolvimento da Educação, 1999.

FERREIRA, K. M. **O efeito de uma sequência didática de cálculos químicos com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no contexto da Educação de Jovens e Adultos**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2015.

FONSECA, M. C. F. R. **EJA: especificidades, desafios, contribuições**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

GARCÍA, M. I. G.; CERESO, J. A. L.; LÓPEZ, J. L. L. **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madri: Tecnos, 1996.

HADDAD, S.; DI PIERRO, M.C. Escolarização de Jovens e Adultos. **Revista Brasileira de Educação**. Mai/Jun/Jul/Ago, nº 14, p.108-130, 2000.

HOFSTEIN, A.; AIKENHEAD, G.; RIQUEARTS, K. Discussions over STS at the fourth IOSTE *symposium*. *International Journal of Science Education*, v. 10, n. 4, 1988. In: SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 4ª. ed. Ijuí: Unijuí, 2010.

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY – IUPAC. Disponível em <<https://iupac.org>>. Acesso em: 20 Fev. 2018.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo de ciências**. São Paulo: Edusp, 1987.

LAMBACH, M. **Atuação e formação dos professores de Química na EJA: Características dos Estilos de Pensamento – um olhar a partir de Fleck**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

LUCA, A. G. de O. **O ensino de química nas leituras de embalagens/rótulos**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

MACHADO, N. J. **Educação: projetos e valores**. 5. ed. São Paulo: Escrituras, 2004.

MOL, G. **Entrevista Química, ainda uma estranha no ninho**. Revista Carta Educação, 2011. Disponível em <https://www.cartacapital.com.br/educacao/quimica-ainda-uma-estranha-no-ninho>. Acesso em 18 Abr 2018.

NATIONAL SCIENCE TEACHERS ASSOCIATION (NSTA). Disponível em <<http://www.nsta.org>> Acesso em: 20 Fev. 2018.

NEWBOLD, B. T. Apresentar a química para o cidadão: um empreendimento essencial. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 1987, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto de Química, USP, p. 155-173, 1987

NUNES, A. O.; DANTAS, J. M. (org). **Ensinando Química: Propostas a partir do enfoque CTSA**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares de Educação de Jovens e Adultos. Curitiba, 2006.

_____. Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Química. Curitiba, 2008.

_____. Conselho Estadual de Educação. Deliberação nº 05 de 03 de dezembro de 2010. Estabelece Normas para a Educação de Jovens e Adultos no Ensino Fundamental e Médio do Sistema de Ensino do Paraná, 2010.

PÉREZ, L. F. M.; **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: UNESP, 2012.

PIERSON, A. H. C. **O Cotidiano e a Busca de Sentido para o Ensino de Física**. Tese de Doutorado. São Paulo: FE/USP, 1997.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PINTO, Á. V. **Sete lições sobre educação de adultos**. 13ª ed. São Paulo. Cortez, 2003.

POMBO, F. M. Z. **Ensino de química na EJA na perspectiva CTS: uma proposta metodológica a partir da automedicação.** 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

RESQUETTI, S.O. **Uma sequência didática para o ensino da radioatividade no nível médio, com enfoque na história e filosofia da ciência e no movimento cts.** Tese de Doutorado. 2013, 281f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

ROSA, C. W da; ROSA, A. B. da.. O Ensino de Ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações Educacionais. **Revista Ibero-americana.** Nº 58/2, 24 p. 2012. <Disponível em <<https://rieoei.org/historico/deloslectores/4689Werner.pdf>> Acesso em: 11 Fev. 2018.

SACRISTAN, J. G.; GÓMEZ, A.I.P. **Compreender e transformar o ensino.** Artmed Editora, 4ª Ed., 2009.

SANTOS, W. L. P.; **O Ensino de Química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira.** Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de 107 Campinas, 1992.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência- Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências.** V. 2, nº 2, p. 110-132, dez, 2000.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência e Educação,** n. 7(1), p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.. Uma análise de pressupostos teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da Educação Brasileira. **Revista Ensaio,** v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino,** v. 1, n. Especial, novembro 2007. ISSN Especial.

SANTOS, W. L. P. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa.** Brasília: Ed. da UnB, 2011. p. 161-184.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** 4ª. ed. Ijuí: Unijuí, 2010.

SANTOS, J. P. V.. **O ensino de química na educação de jovens e adultos do ensino médio no município de Itumbiara-GO**. 2016. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência e Tecnologia: Transformando o homem e sua relação com o mundo. **Revista Gestão Industrial**, v. 2, n. 2, p. 68-86, 2006.

SOEK, A. M. **Fundamentos e metodologia da educação de jovens e adultos**. Curitiba: Fael, 2010.

STRIEDER, R.B. **Aborgagens CTS na Educação Científica no Brasil: Sentidos e perspectivas**. Tese de Doutorado. São Paulo: IFUSP, 2012.

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA M.R. Panorama das pesquisas pautadas por abordagens CTS. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa no Ensino de Ciências. Santa Catarina: Florianópolis, **Anais eletrônicos...** ABRAPEC, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/463.pdf>>. Acesso em 01 Abr. 2018.

VASCONCELLOS, E. S.; SANTOS, W. L. P.; Educação ambiental por meio de tema CTSA: relato e análise de experiência em sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Ed. da UFPR, 2008. 10p.

VASCONCELOS, M. L. M. C.; BRITO, R.H.P. **Conceitos de educação em Paulo Freire**. 6ª ed. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes: São Paulo, SP: Mack Pesquisa- Fundo Mackenzie de Pesquisa, 2014.196p.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva Educacional CTS: Aspectos de um Campo em Consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, p. 1-19, nov. 2007.

WARTHA, E. J.; FALJONI-ALARIO, A. A Contextualização no Ensino de Química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 22, p. 42-47, nov. 2005.

WARTHA, E. J.; SILVA, E.L.; BEJARANO, N.R.R. Cotidiano e contextualização no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**. Vol. 35, N° 2, p. 84-91, maio 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZOLLER, U.; WATSON, F. G.; Technology education for nonscience students in the secondary school. *Science Education*, v. 58, n.1, p. 105-106, 1974. In: SANTOS, W. L. P.;

SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** 4^a. ed. Ijuí: Unijuí, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE 1. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA E A
MATEMÁTICA - MESTRADO E DOUTORADO**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa intitulada **CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS: UMA PROPOSTA REFLEXIVA ENTRELACANDO CONHECIMENTOS QUÍMICOS E QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NUMA PERSPECTIVA CTS**, desenvolvida pela pós-graduanda Mônica Patrícia de Almeida que faz parte do curso de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, pela Universidade Estadual de Maringá sob orientação da professora Dr^a. Maria Aparecida Rodrigues.

Gostaríamos de informar que os dados adquiridos serão reservados para uso exclusivo da minha dissertação do mestrado. Assumimos o compromisso de manter sigilo quanto a sua identidade. Esclarecemos que sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você poderá recusar-se a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e retirar seu consentimento.

Informamos que esta pesquisa implica em riscos mínimos podendo existir um grau de desconforto ou constrangimento por parte do pesquisado no momento de fornecer respostas verbais ou escritas solicitadas pelo pesquisador.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Eu,.....(*nome por extenso do sujeito de pesquisa*) declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar voluntariamente da pesquisa coordenada pela Prof^a Dr^a Maria Aparecida Rodrigues (pesquisador responsável).

_____ Data:.....

Assinatura

Eu, Pós-Graduanda Mônica Patrícia de Almeida, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa.

_____ Data:.....

Assinatura do pesquisador

Caso tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços a seguir ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta neste documento.

Nome: Maria Aparecida Rodrigues

Endereço: Quintino Bocaiuva, 1154, apto 11 – CEP:87020160 - Maringá/PR

(telefone/e-mail): (44) 3354-8485 – aparecidar@gmail.com

Nome: Mônica Patrícia de Almeida

Endereço: Guarani, 2085, Jardim Pio XII - CEP: 87306 - 060 – Campo Mourão/PR

Telefone/ e-mail: (44) 9925-4020 – moniccalmeida@gmail.com

COPEP/UEM

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM.

Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261- 4444

E-mail: copep@uem.br

APÊNDICE 3. QUESTIONÁRIO INICIAL (QI)

QUESTIONÁRIO INICIAL

Nome _____ Data: __/__/_____.

Atenção, cada afirmação deve ser respondida com apenas uma opção, e justificada.

1 - Na tabela periódica podemos encontrar todos os elementos químicos até hoje descobertos.

concordo concordo em parte discordo

Justifique sua resposta: _____

2 - Quando o assunto é alimento, podemos encontrar elementos químicos apenas em alimentos industrializados.

concordo concordo em parte discordo

Justifique sua resposta: _____

3 - Os alimentos são importantes, pois fornecem nutrientes necessários para nosso organismo. Então, se eu ingerir um suco de laranja natural ou industrializado, estarei ingerindo exatamente os mesmos componentes?

concordo concordo em parte discordo

Justifique sua resposta: _____

4 - Muitas vezes um alimento acaba estragando sem que tenhamos consumido. Um dos principais fatores que interferem no estrago dos alimentos é o ar.

concordo concordo em parte discordo

Justifique sua resposta: _____

5 - Nos últimos meses, a mídia evidenciou o uso de ácido ascórbico em carnes e o risco de câncer que este ácido pode causar quando ingerido. Assim, devemos evitar o consumo de ácido ascórbico, uma vez que ele é prejudicial à saúde.

concordo concordo em parte discordo

Justifique sua resposta: _____

6 - A refrigeração é uma das várias técnicas de conservação de alimentos. Na geladeira, a temperatura é igual em todas as prateleiras e porta, o que garante a conservação dos alimentos.

concordo concordo em parte discordo

Justifique sua resposta: _____

APÊNDICE 4. QUESTIONÁRIO FINAL (QF)

QUESTIONÁRIO FINAL (QF)

Nome _____ Data: __/__/_____.

Atenção, cada afirmação deve ser respondida com apenas uma opção, e justificada.

1 - Na tabela periódica podemos encontrar todos os elementos químicos até hoje descobertos.

concordo concordo em parte discordo

Justifique sua resposta: _____

2 - Quando o assunto é alimento, podemos encontrar elementos químicos apenas em alimentos industrializados.

concordo concordo em parte discordo

Justifique sua resposta: _____

3 - Os alimentos são importantes, pois fornecem nutrientes necessários para nosso organismo. Então, se eu ingerir um suco de laranja natural ou industrializado, estarei ingerindo exatamente os mesmos componentes.

concordo concordo em parte discordo

Justifique sua resposta: _____

4 - Muitas vezes um alimento acaba estragando sem que tenhamos consumido. Um dos principais fatores que interferem no estrago dos alimentos é o ar.

concordo concordo em parte discordo

Justifique sua resposta: _____

5 - Nos últimos meses, a mídia evidenciou o uso de ácido ascórbico em carnes e o risco de câncer que este ácido pode causar quando ingerido. Assim, devemos evitar o consumo de ácido ascórbico, uma vez que ele é prejudicial à saúde.

concordo concordo em parte discordo

Justifique sua resposta: _____

6 - A refrigeração é uma das várias técnicas de conservação de alimentos. Na geladeira, a temperatura é igual em todas as prateleiras e porta, o que garante a conservação dos alimentos.

concordo concordo em parte discordo

Justifique sua resposta: _____

7 - Este espaço é para você registrar sua opinião sobre o desenvolvimento das atividades. Fique a vontade para escrever o que você achou do projeto. Críticas, sugestões, pontos positivos, pontos negativos, toda opinião é bem vinda e aceita!

APÊNDICE 5 – QUESTIONÁRIO PROVA (QP)

QUESTÕES SUGERIDAS PARA A PROVA

1 - Sabemos que um alimento é um composto de substâncias (naturais ou artificiais), cuja função é alimentar e/ou nutrir. Além disso, todos os alimentos possuem elementos químicos. Observando os exemplos de estruturas de carboidratos, lipídios e proteínas discutidos em sala, quais elementos químicos são comuns em todas as estruturas?

2 - Alguns alimentos, principalmente industrializados, podem receber a adição de aditivos químicos alimentares. Mas, o que são aditivos alimentares? Para que servem? O uso de aditivos alimentares é permitido?

3 - Imagine a seguinte situação: você está vendo televisão e um jornal dá a seguinte notícia: “ÁCIDO ÁSCÓRBICO PODE CAUSAR CÂNCER”. Você acha a notícia verdadeira ou enganosa? Por quê?

4 - Imagine a seguinte situação: você está gripado e vai à farmácia. O farmacêutico sugere que você consuma ácido ascórbico para ajudar a melhorar os sintomas da gripe.

O que você acha da sugestão do farmacêutico? Por quê?

Popularmente, como é conhecido o ácido ascórbico?

5 - Durante as aulas, fizemos um experimento utilizando maçã. Usamos um pedaço de maçã com limão, outro pedaço de maçã com ácido ascórbico e um outro pedaço sem nenhum aditivo. O que aconteceu com o pedaço de maçã com ácido ascórbico?

Por que o pedaço de maçã sem nada ficou escuro?

APÊNDICE 6 – EXPERIMENTO DA MAÇÃ

QUESTIONÁRIO ACERCA DO EXPERIMENTO DA MAÇÃ

(Roteiro extraído e adaptado de: Química cidadã, vol.3, p.96)

Nome _____ Data: ____/____/_____.

Considere os três pedaços de maçã, observe e responda:

1- Houve alteração em algum pedaço de maçã? Se sim, em qual?	
2- O que você conseguiu observar em cada pedaço?	
3- Quais fatores podem ter influenciado no resultado experimento?	
4- Adição de limão interferiu em alguma coisa?	
5- Adição de ácido ascórbico interferiu em alguma coisa?	
6- Ar pode ter interferido no resultado do experimento? Por quê?	

APÊNDICE 7 – QUESTIONÁRIO PARA INTERPRETAÇÃO DE RÓTULOS

Após ler o rótulo sorteado, tente responder as seguintes questões:

Nome do alimento	Respostas
Tipo de embalagem (plástico, metal, papel...)	
Sobre o valor nutricional, este alimento pertence a que classe de macronutrientes?	
Possui algum aditivo químico alimentar? Se sim, qual (is)?	
Os aditivos estão descritos pelo nome ou pelo código INS?	
Para que servem os aditivos alimentares adicionados neste alimento?	
Neste alimento, qual ingrediente tem em maior quantidade?	
Observações sobre a atividade.	

APÊNDICE 08 - RESPOSTAS DOS ESTUDANTES PARA AFIRMAÇÃO 1 - QI

“Discordo, por que ainda está faltando alguns”(E1).

“Discordo, quase todos sim, mais muitos ainda não tem na tabela”(E2).

“Concordo em partes, porque nem todos os elementos tem ou são químicos (E6)”.

“Discordo, porque na tabela esta faltando alguns” (E9).

“Concordo em partes, porque sempre são descobertos novos elementos e até chegar a uma conclusão final para sabermos deles, demora um pouco”(E10).

“Concordo, foi o que eu estudei e me lembro, que a tabela periódica foi atualizada conforme foi descoberto os novos elementos” (E4).

“Concordo, até hoje foram encontrados 118 elementos da tabela mais futuramente pode ser encontrados mais elementos”(E11).

“Concordo, porque pelo que aprendi até agora todos os elementos quimicos estao la”(E12).

“Concordo, com base com o que estudamos até agora posso afirmar que sim”(E13).

“Concordo, sim porque através dela descobrimos a sua propriedade”(E7).

APÊNDICE 09 – DESCRIÇÃO DETALHADA DAS AULAS DESENVOLVIDAS

Aula 1: Investigando os conhecimentos prévios dos estudantes

A fim de observar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do tema social químico alimentos, na primeira aula foi desenvolvido um questionário inicial (Apêndice 3). Cada um dos doze estudantes presentes refletiu de forma individual sobre seis afirmações previamente elaboradas acerca de conteúdos que seriam desenvolvidos posteriormente, assinalando uma das três alternativas (concordo, concordo em parte ou discordo) e justificando brevemente. A escolha da opção seguida da justificativa foi colocada por entender que, independente da resposta, o estudante precisa refletir e saber argumentar sobre a sua opinião, por isso, consideramos a opção assinalada para efeito de dados estatísticos, e para análise e reflexão dos conhecimentos prévios dos estudantes, consideramos a capacidade de argumentação do estudante.

Aula 2: Introdução do tema

Participaram desta aula 09 (nove) estudantes. Para introduzir o tema alimentos, foi proposto um lanche aos estudantes contendo alimentos naturais e industrializados como: laranjas, bananas, suco de laranja industrializado, bebida láctea sabor chocolate, torradas, margarina, salame industrializado, biscoito recheado tipo *waffer* sabor morango, biscoito integral sabor banana e cereais e doce de leite industrializado. Após o lanche, de forma coletiva e oral, os estudantes foram instigados a verbalizar suas opiniões acerca das possíveis diferenças e semelhanças contidas nos alimentos presentes no lanche. O objetivo foi que os estudantes associassem todos os itens como sendo alimentos, seja na sua forma natural, seja na forma industrializada.

Para possibilitar a reflexão, foram feitas questões norteadoras, do tipo: Há alguma semelhança e/ou diferença nos alimentos do lanche? Para você, o que é alimento? Por que precisamos nos alimentar? Todos os alimentos possuem os mesmos componentes? Todas as respostas foram anotadas em um dos espaços da lousa (dividida em duas partes) a fim de registrar as opiniões e também valorizar as respostas pontuadas pela turma. Na sequência, a segunda parte da lousa foi utilizada para formar um esquema explicativo sobre os conteúdos pertinentes às questões norteadoras, considerando também as respostas dos estudantes. À medida que o esquema era elaborado na lousa, com a ajuda dos estudantes, as respostas colocadas na primeira parte do quadro foram consideradas, discutidas, inseridas no esquema ou descartadas após reflexão em conjunto.

Como atividade final desta aula e introdutória para a próxima, foi solicitado que cada estudante pesquisasse (em livros, revistas, internet, embalagens) pelo menos um exemplo de alimento fonte de carboidrato, um lipídio e um de proteína.

Aula 3: Pensando a composição dos alimentos

Para iniciar a discussão sobre a composição dos alimentos, na aula anterior foi solicitado como tarefa de casa que cada estudante pesquisasse pelo menos um exemplo de alimento considerado fonte de carboidrato, um de lipídio e uma de proteína. Os estudantes receberam bem a atividade, e fizeram a pesquisa proposta. A lousa foi dividida em 3 partes, intitulada uma para carboidratos, outra para lipídios e uma terceira parte para proteínas. Um a um, os estudantes foram verbalizando os exemplos pesquisados. Na sequência foi discutido com a turma as principais características dos carboidratos assim como dos lipídios e proteínas. Conceitos sobre solubilidade, exemplos de solventes polares e apolares foram introduzidos neste momento também. Para discutir sobre proteínas, foi solicitado que cada estudante desenhasse em seu caderno um corpo humano, apontando em quais partes do corpo podemos encontrar exemplos de proteínas. O desenho do corpo humano também foi feito na lousa, e de forma coletiva e dialogada, as partes do corpo em que podemos encontrar exemplos de proteína foram pontuados. A reprodução do desenho no caderno fez com que a turma participasse ainda mais da atividade.

Discutido sobre a composição básica dos alimentos, no momento seguinte, foi dado aos estudantes a seguinte questão para reflexão: Todo alimento, seja natural ou industrializado, possui exatamente os mesmos componentes? A ideia foi fazer com que os estudantes refletissem sobre os aditivos que podem ser adicionados aos alimentos. As respostas foram verbalizadas pela turma, e discutidas em conjunto.

Como complemento para ajudar na discussão sobre o uso de aditivos alimentares, e introdução para a aula seguinte, a seguinte situação foi contextualizada para a turma: João estava comendo uma de maçã, quando o carteiro chegou em sua casa. Então, João deixou a maçã mordida em cima da mesa e foi atender o carteiro. Ao voltar, percebeu que a maçã estava mais escura. Na sua opinião, o que houve com a maçã? Por que ela sofreu alteração? Por que os alimentos estragam? Além da questão, de forma coletiva, um experimento envolvendo 03 pedaços de maçã foi feito com a turma. Em um dos pedaços foi colocado uma solução de comprimido efervescente de ácido ascórbico dissolvido em água; no segundo pedaço foram adicionado algumas gotas de limão; e no terceiro pedaço não foi colocado nada, como o pedaço de maçã do João. O experimento foi deixado

ao lado da mesa do professor para que os estudantes pudessem observar as possíveis mudanças e, na aula seguinte, que ocorreria após o intervalo, refletissem sobre as questões colocadas no exemplo do João, assim como responder o questionário sobre o experimento (Apêndice 6).

Aula 4: Observando os pedaços de maçã

Retornando do intervalo entre as aulas, voltamos ao experimento da maçã, iniciado na aula anterior. O questionário foi distribuído para os estudantes a fim de que eles pontuassem suas observações, opiniões, bem como as possíveis causas para o escurecimento (ou não) dos pedaços de maçã. Passado o tempo de observação e anotações individuais, os estudantes fizeram de forma oral seus apontamentos sobre a situação. As respostas foram anotadas na lousa para que pudéssemos ir refletindo sobre elas. Voltamos ao experimento da maçã para discutirmos juntos e observarmos as possíveis mudanças e reflexões que a atividade pode nos proporcionar. As questões colocadas na situação do 'João', assim como as descritas no questionário e também as respostas dos estudantes, foram discutidas coletivamente, de modo a percebermos as possíveis explicações para o escurecimento ou não dos pedaços de maçã.

Aula 5: Aditivos alimentares, usados para o bem ou para o mal?

O primeiro momento da aula consistiu em relembrar com a turma assuntos discutidos até o momento, como a composição dos alimentos, nutrientes, aditivos alimentares, apontamentos observados na aula experimental. Em seguida, foi colocada a seguinte situação para os estudantes: há alguns meses presenciamos a polêmica da “operação carne fraca”, na qual, de acordo com informações dadas pela mídia, a química era usada para mascarar carnes estragadas, inclusive com a adição de ácido ascórbico, que é cancerígeno”.

Diante de todo esse contexto, será que realmente a química faz mal? Para auxiliar na reflexão dessa questão, a atividade proposta foi a de leitura de textos e reportagens (Anexo 1) envolvendo esta temática. Para isso, foram selecionadas 10 (dez) reportagens a respeito do uso de aditivos químicos alimentares, algumas citando o uso para o bem, e outras para o mal. Para incentivar a participação dos estudantes neste momento de leitura e reflexão, cada reportagem recebeu um número e cada estudante sorteou um número respectivo à reportagem. Como atividade, os estudantes deviam tentar responder às seguintes questões norteadoras: dados da reportagem (título; data; onde foi publicada); assunto da reportagem (sobre o que ela fala?); abordagem ou não da química (eles falam de química na reportagem?); forma de abordagem da química (como eles falam da química, bem ou mal?); relação dos conteúdos estudados com a reportagem (você percebeu alguma relação do conteúdo da reportagem com o que já discutimos em sala? Se sim, o que); e observações gerais sobre a reportagem (você tem alguma dúvida, curiosidade ou algo para acrescentar?). Passado o tempo de leitura (25 minutos), os estudantes verbalizaram para os colegas suas interpretações e reflexões acerca das reportagens.

Aula 6: Técnicas de conservação

Até o momento foram discutidos com os estudantes conteúdos químicos como definição, composição e importância dos alimentos para nossa vida. Também foi abordado que muitos alimentos, em especial os industrializados, recebem aditivos químicos alimentares, capazes de lhe conferir características como realce de cor, sabor, aroma, prolongação da conservação, etc. A retomada sobre aditivos químicos alimentares e suas funções serviu de introdução para tratar das principais técnicas de conservação de alimento. Aos estudantes, foi solicitado que, oralmente, pontuassem o que pensavam ou sabiam sobre a conservação de alimentos. Tal atividade foi desenvolvida a partir de questões norteadoras do tipo: como o homem pode armazenar os alimentos?; Por que conservamos um alimento?; Quais são as técnicas mais conhecidas de conservação de alimentos?; Você já conservou algum alimento? Se sim, de que forma?; todo aditivo químico tem a mesma finalidade?. As respostas foram anotadas na lousa em formato de tempestade de ideia. Na sequência, para complementar o assunto foi apresentado o vídeo⁵ sobre as primeiras formas de conservação de alimento seguido de discussão com os estudantes e finalização do conteúdo.

Aula 7: Leitura e interpretação de rótulos

Que informações os rótulos trazem sobre os aditivos alimentares? Esta foi a questão norteadora para a aula cujo objetivo foi promover um debate e reflexão com os estudantes com relação às informações que os rótulos nos apresentam no que diz respeito aos aditivos químicos acrescentados nos alimentos industrializados. Além disso, objetivamos estimular nos estudantes a prática da leitura de rótulos. A atividade proposta consistiu na leitura e interpretação de rótulos de algumas embalagens, previamente selecionados pela professora

⁵ Disponível em <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/software/objetos/T2-03/T2-03-sw-a1/Condigital.html>

pesquisadora. Para incentivar a participação na atividade, a escolha da embalagem se deu por meio de sorteio. Para auxiliar a leitura e interpretação das informações contidas no rótulo, cada estudante recebeu um questionário (Apêndice 7) contendo questões norteadoras. Para ajudar na interpretação dos nomes dos aditivos e suas funções foi fornecido material para pesquisa (livros, tabelas, revistas), assim como liberado o uso da internet para a atividade. Ao final da atividade, cada estudante expressou oralmente para os demais colegas as respostas e reflexões obtidas.

Aula 8: Organização da geladeira

A questão norteadora dessa dinâmica foi: será que sabemos como armazenar os alimentos na geladeira? A atividade foi pensada considerando que a refrigeração é uma técnica de conservação, utilizada senão por todos, pela grande maioria. Para iniciar a atividade foi passado um vídeo⁶ sobre as principais técnicas de conservação de alimentos e solicitado que os estudantes prestassem bastante atenção para verificar a possibilidade de erro ou não no vídeo (considerando que foi feito pela mídia, se poderíamos confiar no que foi dito no vídeo ou não, ou ainda, em parte).

Na sequência, foi desenvolvida a atividade de organização da geladeira. Para isso, foi distribuído a cada estudante um kit contendo: uma folha de sulfite com desenho do interior de uma geladeira vazia; e desenho de alguns alimentos (ovos, panela, leite, carne, lata de milho aberta, garrafa de água, garrafa de refrigerante, frutas, verduras), para que cada estudante organizasse sua geladeira. Na lousa, foi feito o desenho da mesma geladeira dada aos estudantes e, ao lado, escrito o nome dos mesmos alimentos também dados a cada um. Assim, de forma coletiva fomos organizando a geladeira “ideal”. Questões sobre diferenças de temperatura, formas de armazenamento, alimentos que podem ou não ir à geladeira, reflexão sobre enlatados amassados e guardados em geladeira abertos puderam ser introduzidas neste momento.

Por fim, retomamos novamente o vídeo sobre conservação e solicitado que os estudantes observassem os possíveis erros. As percepções dos estudantes foram socializadas e discutidas coletivamente pontuando a importância da reflexão inclusive sobre os discursos dos meios de comunicação.

Aula 9: Questionário final

No decorrer da sequência didática foram desenvolvidas diversas discussões e atividades acerca do tema social químico alimentos, em especial a conservação de alimentos. Inicialmente, de forma coletiva e oral, foi ouvida e gravada as opiniões dos estudantes acerca de toda a atividade, desde seu desenvolvimento até os pontos positivos e negativos na visão deles. Para registrar as considerações, de forma individual, cada estudante recebeu o questionário final (Apêndice 4) para anotar suas observações acerca de toda a atividade desenvolvida.

Aula 10: Instrumento avaliativo prova

O último momento da SD consistiu em uma avaliação (prova) e uma confraternização, posteriormente. No decorrer da elaboração da prova pela professora regente da turma, a mesma deu a liberdade para que sugeríssemos questões envolvendo discussões pertencentes à SD desenvolvida durante a pesquisa. A sugestão das cinco questões foi acatada e assim tivemos mais um instrumento para avaliar algumas considerações dos estudantes que podem ter sido compreendidas no decorrer do processo.

⁶ Vídeo disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=cERygri-4cA>

APÊNDICE 10 – RESPOSTAS DAS QUESTÕES 1 A 7 – ATIVIDADE LEITURA DOS RÓTULOS

QUESTÃO	RESPOSTAS DOS ESTUDANTES
1 - Nome do alimento	<i>E1: Bebida láctea sabor chocolate; E2: Leite UHT integral; E3: Bala de amendoim; E5: Queijo parmesão ralado; E6: Creme de leite leve; E7: Molho de manjeriço; E8: Bebida láctea sabor chocolate; E11: Biscoito cacau e cereais; E12: Torradinha; E13: Néctar de laranja; E14: Refrigerante de cola</i>
2 - Tipo de embalagem (plástico, metal, papel...)	<i>E1: Tetra park; E2: Papel, misto papel cartão e plástico; E3: Plástico; E5: Plástico; E6: Tetra park; E7: Plástico; E8: Tetra park; E11: Plástico; E12: Papel. E13: Tetrapark; E14: Plástico.</i>
3 - Sobre o valor nutricional, este alimento pertence a que classe de macronutrientes?	<i>E1: Carboidratos; E2: Carboidrato e lipídio; E3: Carboidrato; E5: Proteína e lipídio; E6: Lipídios; E7: Carboidratos; E8: Carboidratos; E11: Carboidratos (20 gramas); E12: Carboidratos; E13: Carboidratos; E14: Carboidratos.</i>
4 - Possui algum aditivo químico alimentar? Se sim, qual (is)?	<i>E1: Aromatizantes, emulsificantes e estabilizantes; E2: Estabilizantes (tripolifosfato de sódio e dilo fosfato dissódico, fósforo monossódico e citrato de sódio); E3: sal, aditivo emulsificante; E5: Cloreto de sódio, nitrato de sódio, cloreto de cálcio, carboximetil celulose sódica, dióxido de silício, ácido sórbico e natamicina.; E6: Estabilizantes; E7: Benzoato de sódio; E8: Vitaminas, estabilizantes, aromatizantes; E11: Antioxidante, corante, fermentos químicos, aromatizantes, emulsificantes e antioxidante TBHQ; E12: Amido e emulsificante; E13: Acidulante, antioxidante, corante e antiespumante; E14: Corante caramelo, acidulante, ácido fosfórico.</i>
5 - Os aditivos estão descritos pelo nome ou pelo código INS?	<i>E1: Pelo nome; E2: Pelo nome; E3: Pelo nome; E5: Estão descritos das duas formas; E6: Pelo nome; E7: Pelo nome; E8: Pelo nome; E11: Pelo nome; E12: Pelos dois (nome e código); E13: Pelos dois; E14: Pelo nome.</i>
6 - Para que servem os aditivos alimentares adicionados neste alimento?	<i>E1: aromatizantes (conferir ou realçar aroma; emulsificantes: aumenta a viscosidade do alimento; estabilizante: dar cremosidade, não deixar que os alimentos se separem); E2: Dar cremosidade, não deixar que os componentes se separem; E3: Aumentar o sabor e conservar a viscosidade do alimento; E5: Impedir a deterioração, dar cremosidade, não deixar que os componentes se separem, conservante e aromatizante; E6: Dar cremosidade e não deixar os componentes se separarem; E7: Conferir ou realçar o aroma e o sabor (classe dos flavorizantes); E8: Estabilizantes: dar cremosidade e aromatizante dar ou conferir aroma e sabor; E11: Antioxidante: evitar a oxidação dos alimentos; corantes: conferir ou intensificar a cor dos alimentos; fermentos químicos: crescimento dos alimentos; aromatizantes: conferir ou realçar sabor e aroma; E12: Para dar viscosidade ao alimento; E13: Conferir ou intensificar o sabor ácido e conservar; evitar a oxidação do alimento; conferir ou intensificar a cor dos alimentos; E14: Corante: conferir ou intensificar a cor dos alimentos; acidulantes: conferir ou intensificar o sabor ácido e conservar.</i>
7 - Neste alimento, qual ingrediente tem em maior quantidade?	<i>E1: Soro de leite reconstituído; E2: Leite pasteurizado integral; E3: Açúcar; E5: Queijo parmesão; E6: Gorduras saturadas; E7: Tomate; E8: Leite pasteurizado integral e/ou leite em pó reconstituído; E11: Cereais integrais; E12: Farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico; E13: Água; E14: Água gaseificada.</i>

APÊNDICE 11 – RESPOSTAS QUESTÕES 1, 2 e 5 – QUESTIONÁRIO PROVA (QP)

<p>1 - Sabemos que um alimento é um composto de substâncias (naturais ou artificiais), cuja função é alimentar e/ou nutrir. Além disso, todos os alimentos possuem elementos químicos. Observando os exemplos de estruturas de carboidratos, lipídios e proteínas discutidos em sala, quais elementos químicos são comuns em todas as estruturas?</p>	<p>E1: Cetona, aldeído; E2: Carbono, Oxigênio, Hidrogênio; E3: Carbono, Oxigênio, Hidrogênio; E4: Carbono, Hidrogênio e Oxigênio; E5: Carbono, Oxigênio e Hidrogênio; E6: Carbono; E7: Carbono, Oxigênio. E8: Conservantes, acidulantes, estabilizantes; E11: Carbono; E12: Hidrogênio, Oxigênio e Carbono; E13: Carbono, Oxigênio, Hidrogênio. E14: Oxigênio, Hidrogênio, Carbono.</p>
<p>2 - Alguns alimentos, principalmente industrializados, podem receber a adição de aditivos químicos alimentares. Mas, o que são aditivos alimentares? Para que servem? O uso de aditivos alimentares é permitido?</p>	<p>E1: Aditivos alimentares são: conservantes (sal, açúcar), corante, aromatizante, fibras/gorduras, antioxidantes, acidulantes etc. Serve para vários fatores. Alguns aditivos são permitidos já outros são prejudicial para nossa saúde; E2: Os aditivos alimentares são substâncias que são adicionadas aos alimentos com o propósito de manter ou modificar o seu sabor ou melhorar a sua aparência. O uso de aditivos são permitido dependendo da situação; E3: Aditivos são usados para melhorar os alimentos, servem para suprir algumas deficiências dos mesmos, ou até manter uma conservação maior; E4: Produtos químicos, para conservação dos alimentos; E5: São aditivos químicos. Servem para conservar, manter o aspecto, a consistência, melhorar ou manter o valor nutricional dos alimentos, manter o sabor, a frescura, controlar a acidez e a textura. Sim, é permitido em quantidades seguras, adequadas.; E6: Servem para conservação do alimento, dar sabor, aumentar a viscosidade, não deixar que os componentes se separem; E7: Os aditivos alimentares e os coadjuvantes são substâncias empregadas em alimentos com o objetivo de exercer funções, ou seja, eles alteram característica física, química, biológica; E8: Aditivos tem a função de manter a consistência, manter o sabor, controlar acidez e melhorar o aspecto; E11: Sim, os aditivos químicos servem para realçar o sabor e cor dos alimentos e conservar, sim!; E12: São conservantes. Os aditivos são para conservar, manter sua consistência e o valor nutricional; E13: São conservantes, corantes, aromatizantes, acidulantes, tem como função manter a consistência, melhorar ou manter o valor nutricional também. O uso de aditivos é permitido; E14: Aditivos são usados para melhorar os alimentos, normalmente é permitido o uso controlado de aditivos.</p>
<p>5- Durante as aulas, fizemos um experimento utilizando maçã. Usamos um pedaço de maçã com limão, outro pedaço de maçã com ácido ascórbico e um outro pedaço sem nenhum aditivo. O que aconteceu com o pedaço de maçã com ácido ascórbico? Porque o pedaço de maçã sem nada ficou escuro?</p>	<p>E1: A maçã com ácido ascórbico ficou amarelada. A maçã com limão ficou normal um pouco mais clara e a maçã pura ficou bem escurecida. A maçã sem nada ficou escura pois a má conservação, armazenamento, o ar, a temperatura.; E2: O pedaço de maçã ficou escuro pois o ar fez com que ele ficasse escuro, fora a temperatura ideal, a maçã com ácido ascórbico ficou amarelada pois protege a maçã e reage com o ar e não com direto com a maçã; E3: Não aconteceu nada, ele oxidou por causa da formação de pigmentos escuros, chamados melaninas; E4: Ela ficou amarelada, a orto quinona reage com o ácido ascórbico, não com o ar. Porque ela oxidou, substâncias da maçã reagiram com o ar; E5: Ela amarelou, mascarou a cor, porque o ácido entrou em contato com o ar e não a maçã. Em contato com o ar, o que causou a oxidação da mesma; E6: O limão controla o escuro. A hidroquinona reage com o ácido ascórbico e não com o ar; E7: Com o ácido ficou mais amarelada. Sem nada ficou escura, porque oxidou com o ar; E8: A maçã com ácido ficou mais amarelinha. O pedaço sem nada ficou mais escura porque foi um</p>

	<p><i>processo natural dela; E11: A maçã com ácido ascórbico ficou meio amarelada. O pedaço da maçã sem nada ficou escuro por que entrou em contato com o ar; E12: Com o ácido ascórbico a maçã ficou “amarelada”, a orto-hidroquinona reagiu com o ácido e não com o ar. O pedaço de maçã sem nada escureceu porque entrou em contato com o ar.; E13: A que estava com ácido não oxidou. A que estava sem nada deteriorou mais rápido porque não tinha nenhum conservante; E14: O pedaço de maçã com ácido ele não oxidou. O pedaço sem nada ficou escuro só pelo contato com o ar, com bactérias.</i></p>
--	---

APÊNDICE 12 – RESPOSTAS QUESTÕES 1 a 6 – QUESTIONÁRIO FINAL (QF)

Respostas para afirmação 1 – Na tabela periódica podemos encontrar todos os elementos químicos até hoje descobertos.

- E1: *Concordo em partes, pois ainda falta elementos químicos*
- E2: *Concordo*
- E4: *Concordo, porque todos os elementos que foram descobertos já foram acrescentados na tabela.*
- E5: *Discordo, há elementos químicos que não estão na tabela periódica, porque ela atualiza como eles vão descobrindo.*
- E6: *Concordo.*
- E7: *Concordo*
- E8: *Concordo*
- E11: *Concordo, sim são encontrados 118 elementos químicos.*
- E12: *Concordo em partes, ainda falta elementos.*

Respostas para afirmação 2 - Quando o assunto é alimento, podemos encontrar elementos químicos apenas em alimentos industrializados.

- E1: *Discordo, porque em todos os alimentos existem elementos químicos.*
- E2: *Discordo, pois hoje em dia tudo pode ter elementos químicos.*
- E4: *Discordo, porque elementos químicos são encontrados em todos os alimentos.*
- E5: *“Discordo, há elementos químicos também em alimentos naturais”*
- E6: *Discordo, em tudo existe química.*
- E7: *Discordo, pois em todos os alimentos existe química.*
- E8: *“Concordo”.*
- E11: *Discordo, não só nos industrializados é encontrado elementos químicos, nos naturais também, nas frutas cítricas por exemplo encontramos varios tipos de ácidos.*
- E12: *Discordo, pois tudo hoje se usa agrotóxico.*

Respostas para afirmação 3 - Os alimentos são importantes, pois fornecem nutrientes necessários para nosso organismo. Então, se eu ingerir um suco de laranja natural ou industrializado, estarei ingerindo exatamente os mesmos componentes.

- E1: *Discordo, pois eles são diferentes cada um tem a sua propriedade.*
- E2: *Discordo, pois nada se compara, tudo tem suas próprias características.*
- E4: *Discordo, porque há propriedades diferentes.*
- E5: *“Discordo, suco natural não tem adição de conservantes e tantos outros aditivos, portanto não são iguais em propriedades”.*
- E6: *Discordo*
- E7: *Concordo em partes, nem todos os alimentos tem a mesma propriedade.*
- E8: *Concordo em partes, o suco industrializado tem várias substâncias químicas, aditivos, como conservantes.*
- E11: *Discordo, suco natural de laranja é puro e o industrializado tem outros tipos de aditivos.*
- E12: *Discordo, porque o suco industrializado tem adição conservantes.*

Respostas para afirmação 4 - Muitas vezes um alimento acaba estragando sem que tenhamos consumido. Um dos principais fatores que interferem no estrago dos alimentos é o ar.

- E1: *Concordo em partes, pois a má conservação também pode ajudar a estragar os alimentos.*
- E2: *Concordo, pois o ar nunca está na temperatura exata.*
- E4: *Concordo, porque o ar oxida o alimento*
- E5: *Concordo em partes, nem sempre o ar interfere no estrago de alimentos, se estiverem bem armazenados, não irá interferir de maneira direta.*
- E6: *Concordo, além disso a má conservação, manuseio, preparo....*
- E7: *Discordo, todos os alimentos devem ser guardados em locais adequados*
- E8: *“Concordo.*
- E11: *Concordo, também porque o ar com os alimentos ajuda no estrago porque os fungos e bactérias.*
- E12: *Concordo em partes, na verdade é a má conservação*

Respostas para afirmação 5- Nos últimos meses, a mídia evidenciou o uso de ácido ascórbico em carnes e o risco de câncer que este ácido pode causar quando ingerido. Assim, devemos evitar o consumo de ácido ascórbico, uma vez que ele é prejudicial à saúde.

E1: *Discordo, pois ele é prejudicial se comermos em excesso.*

E2: *Concordo em partes, devemos evitar comer muito só.*

E4: *Discordo, porque o ácido ascórbico na quantidade certa faz bem a saúde.*

E5: *Discordo, não é prejudicial a saúde, se usado de forma adequada, pois o ácido ascórbico nada mais é que a vitamina C, em quantidade adequada traz benefícios a saúde.*

E6: *Discordo, é prejudicial a saúde se consumirmos em excesso.*

E7: *Discordo, todo alimento com excesso de aditivo químico é prejudicial a saúde, mas na quantidade certa não faz mal.*

E8: *Discordo, pois não sei o que é ácido ascórbico, não vim na aula no dia da explicação.*

E11: *Concordo em partes, o ácido ascórbico em excesso sim faz mal mas o uso controlado não faz mau.*

E12: *Discordo, temos que ter mais verdade sobre o assunto pois muitas vezes é só propaganda enganosa, usam na maldade. Nem sempre é prejudicial.*

Respostas para afirmação 6 – A refrigeração é uma das várias técnicas de conservação de alimentos. Na geladeira, a temperatura é igual em todas as prateleiras e porta, o que garante a conservação dos alimentos.

E1: *Concordo em partes, por que se os alimentos não forem bem conservados eles podem estragar. acontecer de estragar os alimentos.*

E2: *Discordo, o que garante os alimentos conservados é manter a porta fechada não abrindo sem necessidade.*

E4: *Discordo, porque a diferentes temperaturas entre prateleiras e na porta*

E5: *“Discordo, a temperatura na geladeira é diferente e isso pode sim interferir na conservação dos alimentos, dependendo da localização em que são armazenados”.*

E6: *Discordo, a temperatura não é igual em todas as prateleiras e porta.*

E7: *Discordo, todo alimento deve ser colocado em seus lugares adequados.*

E8: *Discordo, pois cada parte da geladeira a temperatura muda, uma das parte é a bacia de legumes, é mais quente e a porta aberta todo tempo, com isso o calor quente passa na porta.*

E11: *Discordo, prateleiras e portas tem temperatura diferentes.*

E12: *Discordo, na parte que congela, tem mais refrigeração do que na parte de baixo e na porta*

ANEXOS

ANEXO 1 - REPORTAGEM 1

17/03/2017 06h41

Polícia Federal deflagra operação de combate a venda ilegal de carnes

Operação 'Carne Fraca' foi deflagrada na manhã desta sexta-feira (17).

Alana Fonseca, Samuel Nunes, Thais Kaniak e Marçal Dias JordanDo G1 PR e da RPC

A Polícia Federal (PF) cumpre, na manhã desta sexta-feira (17), 309 mandados judiciais em seis estados e no Distrito Federal. A operação, batizada de "Carne Fraca", apura o envolvimento de fiscais do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) em um esquema de liberação de licenças e fiscalização irregular de frigoríficos.

A operação envolve grandes empresas do setor, como a BRF Brasil, que controla marcas como Sadia e Perdigão, e também a JBS, que detém Friboi, Seara, Swift, entre outras marcas, mas também frigoríficos menores, como Mastercarnes, Souza Ramos e Peccin, do Paraná, e Larissa, que tem unidades no Paraná e em São Paulo.

Em contato com o **G1**, a JBS afirmou que não tem informação de que algum executivo seu foi preso e informou que não há operação da PF na empresa.

A BRF disse que está colaborando com as autoridades para o esclarecimento dos fatos. A companhia reiterou que cumpre as normas e regulamentos referentes à produção e comercialização de seus produtos, possui rigorosos processos e controles e não compactua com práticas ilícitas.

A BRF assegurou, também, a qualidade e a segurança de seus produtos e garante que não há nenhum risco para seus consumidores, seja no Brasil ou nos mais de 150 países em que atua.

Segundo a polícia, a "Carne Fraca" é, em números, a maior operação já realizada pela PF no país. O delegado federal Maurício Moscardi Grillo afirmou que os partidos PP e PMDB eram beneficiados com propina envolvendo o esquema nos últimos 2 anos.

De acordo com informações da Polícia Federal, a investigação começou porque um fiscal não aceitou ser removido quando descobriu fraudes em uma das empresas investigadas.

Carne vencida

Gravações telefônicas obtidas pela Polícia Federal apontam que vários frigoríficos do país vendiam carne vencida tanto no mercado interno, quanto para exportação.

Entre produtos químicos e produtos fora da validade, há casos ainda mais "curiosos", como a inserção de papelão em lotes de frango e carne de cabeça de porco em linguiça, além de troca de etiquetas de validade.

“Eles usam ácidos, outros produtos químicos, para poder maquiagem o aspecto físico do alimento. Usam determinados produtos cancerígenos em alguns casos para poder maquiagem as características físicas do produto estragado, o cheiro”, afirmou o delegado federal Maurício Moscardi Grillo.

Fonte: extraído de: <http://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2017/03/policia-federal-deflagra-operacao-de-combate-venda-ilegal-de-carnes.html>. Acesso em 15.05.17.

ANEXO 2 - REPORTAGEM 2

17/03/2017 10h24 - Atualizado em 17/03/2017 17h10

Produtos químicos eram usados para 'maquiar' carnes vencidas, diz polícia

Esquema era chefiado por funcionários do Ministério da Agricultura, diz PF.

Grandes empresas e pequenos frigoríficos são alvos de operação.

Alana Fonseca e Mariele MorskiDo G1 PR

Frigoríficos investigados na Operação Carne Fraca usavam produtos químicos para "maquiar" carne vencida, injetavam água para aumentar o peso dos produtos e, em alguns casos, foi constatada ainda falta de proteína na carne. Os detalhes foram passados pelo delegado da Polícia Federal Maurício Moscardi Grillo em coletiva de imprensa nesta sexta-feira (17).

"Eles usavam ácidos e outros produtos químicos para poder maquiar o aspecto físico do alimento. Usam determinados produtos cancerígenos em alguns casos para poder maquiar as características físicas do produto estragado, o cheiro", disse Moscardi.

A PF, no entanto, não detalhou ainda em quais empresas foram encontradas estas irregularidades.

No caso da falta de proteína, o delegado explicou que havia substituição. "Foi trocada por fécula de mandioca ou proteína da soja, que é muito mais barata, mais fácil de substituir."

O delegado afirmou que nem mesmo os fiscais envolvidos, que costumavam ganhar carnes dos proprietários como benefício, estavam aguentando a má qualidade dos produtos. "Eles comentavam entre si que não estava mais dando para receber", disse.

Fonte: extraído de: <http://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2017/03/policia-federal-detalha-operacao-que-investiga-venda-de-carnes-vencidas.html>. Acesso em 15.05.17

ANEXO 3 - REPORTAGEM 3

17/03/2017 11h10 > Atualizada 20/03/2017 14h10

Frigoríficos utilizavam vitamina C para mascarar carne estragada, diz PF

Bruna Souza Cruz, Nathan Lopes e Gustavo Maia* Do UOL, em São Paulo e no Rio -

Além da corrupção de agentes públicos ligados ao Ministério da Agricultura, a "Operação Carne Fraca" deflagrada nesta sexta-feira (17) também verificou irregularidades feitas por empresas para adulterar alimentos. Entre elas, estava a utilização de carnes estragadas na composição de salsichas e linguiças.

A operação, com foco na venda ilegal de carnes por frigoríficos, deverá cumprir 38 mandados de prisão. Cerca de 1.100 agentes da Polícia Federal participam das ações.

Carne estragada com vitamina C

Segundo as investigações, a Peccin Agro Industrial, por exemplo, "maquiava" os produtos com ácido ascórbico, substância popularmente conhecida como vitamina C, mas que tem potencial cancerígeno quando consumido em excesso.

A ingestão recomendada para um adulto é de 45 mg, de acordo com a OMS (Organização Mundial da Saúde). Ainda segundo a OMS, doses excessivas da vitamina C são consideradas tóxicas e podem resultar distúrbios gastrointestinais, cálculos renais, problemas na absorção de ferro, entre outras complicações.

Eduardo Tondo, professor de microbiologia de alimentos do Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFRGS, explica que o ácido ascórbico é usado para manter a cor rosada da carne em produtos curados, processados, como salame e presunto. "O problema do uso de aditivos é que a carne que estava estragada aparenta não estar mais. Aí a pessoa come, e causa surto de intoxicação", explica.

"Dependendo da dose, o ácido ascórbico pode ser cancerígeno. Carne processada recebe aditivos para conservar e manter a segurança, e não há problema se a dosagem for respeitada. Mas para carne in natura, não pode ter nenhum aditivo. O uso em carne in natura é fraude", acrescentou.

O delegado da Polícia Federal Maurício Moscardi Grillo disse que algumas das empresas investigadas usavam ácido e outros elementos químicos muito acima do permitido por lei para maquiagem o aspecto físico de alimento vencidos e estragados. "Alguns são cancerígenos e usados para poder maquiagem a característica física", afirmou.

Além disso, a Peccin utilizava notas fiscais falsas de produtos com SIF (Serviço de Inspeção Federal) para a compra de carne estragada. Um laboratório responsável por analisar as amostras de produtos alimentícios também estaria envolvido na fraude.

Fonte: extraído de : <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2017/03/17/frigorificos-colocavam-substancia-cancerigena-em-carne-estragada-aponta-investigacao.htm> Acesso em 15.05.17

Carne podre e adulterada com química pode provocar câncer

Especialistas apontam os riscos de curto e longo prazos do consumo desses alimentos irregulares

Litza Mattos e Natália Oliveira

Carne podre, vencida, contaminada por bactérias, papelão e até produtos químicos altamente cancerígenos. Os alimentos adulterados dessa forma podem causar sérios danos à saúde, mas estão sendo vendidos livremente nos frigoríficos e “maquiados” para que os consumidores não identifiquem os problemas, conforme revelou a operação Carne Fraca, deflagrada nessa sexta-feira (17) pela Polícia Federal. No caso de idosos, crianças e gestantes, a contaminação pode até levar à morte.

Os principais danos causados por esses alimentos estão ligados ao aparelho digestivo. A nutricionista Thais de Oliveira explica que os sintomas imediatos são diarreia, fortes dores abdominais e vômito, mas isso depende de cada organismo. “Essas carnes acabam contendo micro-organismos (bactérias, fungos e protozoários) e, dependendo de como atingir a pessoa, vão causar um tipo de sintoma. Crianças e idosos têm uma facilidade muito grande de desidratação e podem acabar morrendo”, alerta.

Segundo ela, se a pessoa estiver com o sistema imunológico comprometido, também pode ter problemas em vários órgãos. “Isso acaba sendo muito perigoso porque não sabemos se essa carne (adulterada) foi para hospitais ou escolas”, destaca.

A médica veterinária, especialista em produção animal e professora da Universidade José do Rosário Vellano (Unifenas) Ariane do Nascimento explica que na contaminação existe o perigo de as doenças passarem dos animais para o homem, uma delas, por exemplo, é a tuberculose. “Além disso, remédios, como antibióticos, nesses alimentos são um grande problema para o consumidor, já que as bactérias em seu corpo ganham resistência, e as doenças ficam mais difíceis de tratar”, explica.

As especialistas explicam ainda que o papelão não é absorvido pelo organismo, mas pode causar desconforto intestinal. Já os conservantes e produtos químicos usados para aumentar a vida útil dos alimentos ou disfarçar o aspecto físico de algo estragado são capazes de provocar e agravar processos alérgicos, além de inflamações crônicas, destaca o infectologista membro das Sociedades Mineira e Brasileira de Infectologia Carlos Starling. “Ao longo dos anos, alguns conservantes em excesso podem levar à diarreia crônica e gerar inclusive câncer”, afirma.

Enquanto bactérias como a *Salmonella* costumam ser mais perigosas para crianças e idosos, Starling lembra que parasitas como a *Taenia solium* também “são extremamente graves”. “Essas infecções podem levar a quadros neurológicos graves e, conseqüentemente, à morte”, alerta o médico.

Surtos. A ingestão de comida mal-cozida e o manuseio e conservação impróprios dos alimentos provocam cerca de 670 casos de surtos no país, totalizando 13 mil doentes todos os anos.

Fonte: extraído de: <http://www.otempo.com.br/interessa/sa%C3%BAde-e-ci%C3%A2ncia/carne-podre-e-adulterada-com-qu%C3%ADmica-pode-provocar-c%C3%A2ncer-1.1448963> Acesso em 15.05.17

ANEXO 5 - REPORTAGEM 5

17/3/2017 às 09h42 (Atualizado em 20/3/2017 às 11h49)

Frigorífico comprava carne podre e disfarçava com produto químico, diz Justiça

Decisão que deu origem à operação indicou uso irregular de carne proibida em lote de linguiça

Ao menos um dos frigoríficos **investigados na Operação Carne Fraca comprava** carne podre e disfarçava o sabor com ácido ascórbico. A informação está na decisão da Justiça Federal do Paraná que deu origem à ação desta sexta-feira (17) e foi dada pela médica veterinária Joyce Igarashi Camilo, veterinária responsável pela empresa Peccin Agroindustrial S/A, do Paraná, em 2014.

De acordo com Joyce, "a PECCIN também comprava notas fiscais falsas de produtos com SIF (Serviço de Inspeção Federal) para justificar as compras de carne podre, e utilizava ácido ascórbico para maquiagem as carnes estragadas".

Também conforme a decisão da JF, a então auxiliar de inspeção da Peccin, entre agosto de 2013 e setembro de 2014, Daiane Marcela Maciel, atestou a existência de diversas irregularidades na empresa, "como a utilização de quantidades de carne muito menor do que a necessária na produção de seus produtos, complementados com outras substâncias, a utilização de carnes estragadas na composição de salsichas e linguiças, a 'maquiagem' de carnes estragadas com a substância cancerígena ácido ascórbico, carnes sem rotulagem e sem refrigeração, além da falsificação de notas de compra de carne".

A funcionária, porém, teria sido orientada pela sócia da empresa de nome NAIR a nada dizer sobre isso ao fiscal responsável pela vistoria. Daiane relatou ter ouvido "ainda, o irmão do dono da empresa, Normélio Peccin, incomodado com a fiscalização desenvolvida por Daniel Teixeira, dizer que 'colocaria uma bala na cabeça desse vagabundo'".

A decisão também indica uma conversa suspeita entre sócios Idair e Nair Peccin, donos do frigorífico. Eles são acusados de usar "carne de cabeça de porco, sabidamente proibida, na composição de embutidos" e, "mesmo cientes da proibição de utilização de carne de cabeça na linguiça, IDAIR ordena que sejam comprados 2.000 quilos do produto para a fabricação de linguiças".

s investigadores interceptaram ainda, com autorização da Justiça, ligações de um diretor da BRF (dona das marcas Sadia e Perdigão), André Baldissera, sobre a necessidade de intervir no Sipoa-GO (Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal em Goiás) para evitar a interrupção das operações da empresa em Mineiros.

O executivo fala com outros dois homens também sobre a retenção de contêineres da BRF com produtos exportados para a Europa. Eles conversam sobre o fato de autoridades sanitárias daquele continente terem identificado traços da bactéria conhecida como salmonella nos produtos enviados.

A salmonella é responsável por causar problemas gastrointestinais, como a infecção alimentar, que tem como sintomas febre, diarreia e vômito.

Fonte: extraído de: <http://noticias.r7.com/brasil/frigorifico-comprava-carne-podre-e-disfarçava-com-produto-quimico-diz-justica-20032017> Acesso em 15/05/17

ANEXO 6 - REPORTAGEM 6

18 março 2017 *Atualizada às 12h58 de 18 de março de 2017*

Carne vencida e mascarada com 'produtos cancerígenos': o escândalo que atinge as maiores empresas do Brasil

Mudar a data de vencimento de carnes estragadas, maquiagem seu aspecto ou usar químicos para mascarar seu mau cheiro - até mesmo em produtos usados na merenda escolar.

Esta são algumas das táticas ilegais que, segundo as autoridades do Brasil, empresas de carne do país usavam para vender alimentos em mau estado de conservação, incluindo fornecedoras de grandes frigoríficos.

A Operação Carne Fraca, que envolve cerca de 30 empresas de carne do país e foi deflagrada nesta sexta-feira, revelou que as JBS e BRF - que são as maiores do Brasil e estão entre as maiores exportadores mundiais de carne - também adulteravam a carne que vendiam no mercado interno e externo.

A operação foi a maior já realizada na história da Polícia Federal, segundo as autoridades. A investigação, que mobilizou 1.100 policiais em sete Estados, revelou uma extensa rede de subornos e propinas nos quais estariam implicados dezenas de inspetores do governo encarregados de garantir que os produtos cumpriram com as normas sanitárias.

As empresas negam que práticas de alteração tenham sido realizadas em seus produtos e dizem que estão colaborando com as investigações.

Merenda escolar

A descoberta de que, no Paraná, alunos da rede pública estadual consumiram salsicha de peru sem carne - preenchida com proteína de soja, fécula de mandioca e carne de frango - deu início à investigação de dois anos.

"Inúmeras crianças de escolas públicas estaduais do Paraná estão se alimentando de merendas compostas por produtos vencidos, estragados e muitas vezes até cancerígenos para atender o interesse econômico desta poderosa organização criminosa", disse o delegado da Polícia Federal Mauricio Moscardi Grillo.

As práticas fraudulentas incluíam alterar os rótulos e as datas de vencimento dos produtos, injetar água na carne para aumentar seu peso e tratar as carnes com ácido ascórbico, a popular vitamina C que, em doses excessivas, pode ser prejudicial à saúde. A PF encontrou produtos com estas alterações em supermercados.

Fonte: extraído de: <http://www.bbc.com/portuguese/brasil-39313589> Acesso em 15/05/2017

ANEXO 7 - REPORTAGEM 7

POR REDAÇÃO - PUBLICADO EM 24/03/2017

Afinal, ácido ascórbico pode causar câncer? Especialistas comentam

Substância causou polêmica ao ser citada como forma de maquiagem de carne estragada

A Operação Carne Fraca, deflagrada pela Polícia Federal na última sexta-feira (17) destacou algumas irregularidades cometidas por grandes frigoríficos. Além de denunciar falhas de sistema que podem comprometer a qualidade dos alimentos, a ação também trouxe muitas dúvidas para os consumidores sobre a procedência das carnes consumidas.

Um dos assuntos que mais gerou repercussão foi uma denúncia feita pelo coordenador da operação, o delegado Maurício Moscardi Grillo, de que haviam empresas que utilizavam ácido ascórbico para maquiagem de carne estragada. O delegado disse também que eram usadas substâncias cancerígenas para modificar os alimentos. Essas declarações fizeram com que muita gente acreditasse que o ácido ascórbico é uma substância com potencial cancerígeno.

Ácido ascórbico faz bem para a saúde?

De acordo com a gastroenterologista e coloproctologista Perry Ribeiro, o ácido ascórbico é uma substância presente em frutas e vegetais, como a laranja, acerola, kiwi e goiaba, e verduras, como a couve e o brócolis. E possui grandes propriedades antioxidantes. "Nutricionalmente ele faz muito bem para a saúde", declara.

Existe motivo para as pessoas se preocuparem com o ácido ascórbico na carne?

Não. De acordo com o professor Marcos Antônio Trindade, do departamento de Engenharia de Alimentos da USP de Pirassununga, o ácido ascórbico é um antioxidante usado em carnes processadas, como presunto, peito de peru e salsicha. Ele tem a função de evitar que a carne fique com uma coloração marrom. "O uso do ácido ascórbico em carnes processadas é permitido pela Anvisa, pois ele evita a oxidação da gordura que faz com que o alimento fique com gosto e aspecto rançoso", conta o professor Trindade, do departamento de Engenharia de Alimentos da USP de Pirassununga.

"O ácido ascórbico é um excelente produto que garante a vida útil do produto, protegendo-o contra bactérias e fungos capazes de tornar o alimento impróprio para o consumo", completa Perry.

Portanto, é importante dizer que, caso seja usado o ácido ascórbico em uma carne estragada e essa carne venha a ser consumida, o que fará mal à saúde são os fungos e bactérias presentes na carne, não o ácido ascórbico.

É importante lembrar que o ácido ascórbico só é usado em carnes processadas, como presunto e peito de peru. Em carnes in natura o uso dele é proibido pela Anvisa.

Ácido sórbico

Além do ácido ascórbico (vitamina C) veio à tona um outro componente utilizado para maquiagem de carnes podres: o ácido sórbico. A substância tem função de conservação e atua inibindo o crescimento de microorganismos.

Segundo o professor Sérgio Pflanzler, professor da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp, não é possível maquiagem de deterioração e evitar o desenvolvimento microbiano. "Não tem como disfarçar a cor, muco e cheiro de carne estragada", alerta.

O uso de ácido sórbico é permitido somente em determinadas áreas da carne, por exemplo, na capa do salame e nunca no recheio. A Instrução Normativa nº 51 de 2006, que regulamenta o uso de conservantes em carnes, afirma que o conservante só pode ser usado em proporção até 0,02g por 100g de carne.

O Ácido Sórbico pode fazer mal para a saúde?

O Ácido Sórbico deixa o meio mais ácido e previne de deterioração em quantidades grandes. "Como a quantidade permitida pela Anvisa é muito pequena, não há risco de efeito colateral. Em grandes quantidades pode agredir os rins e o aparelho gastrointestinal, causando vômitos e sensibilidade no aparelho digestivo. Mas isso acontece apenas se for usado em grandes quantidades", finaliza

Fonte: extraído de: <http://www.minhavidade.com.br/saude/materias/30684-afinal-acido-ascorbico-pode-causar-cancer-especialistas-comentam> Acesso em 15/05/17.

ANEXO 8 - REPORTAGEM 8

Publicado: 21/03/2017 00:10

Última Modificação: 05/04/2017 17:48

Nota da Anvisa sobre a Operação "Carne Fraca"

Anvisa esclarece sua atribuição na fiscalização de alimentos no Brasil.

Por: Ascom/Anvisa

Em relação à Operação “Carne Fraca” realizada pela Polícia Federal para investigar possíveis adulterações no processamento das carnes e seus derivados, a Anvisa vem esclarecer:

O controle e fiscalização de alimentos no Brasil é uma responsabilidade compartilhada entre órgãos e entidades da Administração Pública, com destaque aos órgãos da agricultura, da pecuária e do Sistema Único de Saúde, com responsabilidades e atribuições distintas.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA é responsável pela normatização e controle dos abatedouros, frigoríficos e das indústrias de processamento de produtos de origem animal, a exemplo de carnes e seus produtos derivados, bem como pela garantia da qualidade desses produtos.

À Anvisa compete o estabelecimento das normas relativas aos aditivos permitidos a serem utilizados em alimentos, em consonância com mecanismos internacionais de harmonização, como o Codex Alimentarius - mecanismo conjunto da Organização Mundial da Saúde (OMS) e da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), aos padrões de embalagem, incluindo a rotulagem para alimentos, e aos limites para resíduos de medicamentos veterinários.

O Sistema Nacional de Vigilância Sanitária também atua, de forma complementar à fiscalização dos órgãos da agricultura, no controle dos estabelecimentos comerciais: serviços de alimentação, supermercados e açougues, dentre outros.

A Anvisa solicitou ao MAPA e à Polícia Federal as informações sobre os produtos investigados, com seus respectivos lotes, datas de fabricação e laudos de análises que tenham sido realizadas, dados indispensáveis para que a atividade fiscalizatória seja realizada em pontos de varejo. Tais informações serão imediatamente repassadas às Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, orientando as mesmas nas ações de inspeção dos produtos das empresas investigadas pela Operação “Carne Fraca”.

Essas ações devem ser realizadas de forma integrada e complementar com as inspeções dos órgãos de fiscalização agropecuária, utilizando as normativas específicas de cada órgão. Os alimentos porventura apreendidos no comércio varejista serão encaminhados para análise laboratorial, a fim de se verificar possíveis irregularidades. Casos haja a comprovação de irregularidades, a Anvisa tomará todas as medidas previstas pela legislação sanitária, como multas, recolhimento de produtos e até interdição de estabelecimentos comerciais.

A Anvisa, dentro de suas atribuições específicas, tem fiscalizado de forma permanente o mercado de alimentos por meio de ações como: proibição de produtos e sítios eletrônicos irregulares, realização de inspeções investigativas conjuntas com as Secretarias de Saúde dos Estados e dos Municípios, monitoramento do resíduo de agrotóxicos em alimentos e informação à população, por meio dos canais de comunicação da Agência, sobre as medidas adotadas, entre outras.

No tocante aos aditivos alimentares, que são substâncias empregadas em alimentos com o objetivo de exercer funções tecnológicas específicas sobre as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais dos alimentos durante seu processamento, a Anvisa é o órgão competente para regulamentar tais substâncias.

A Agência determina quais substâncias são permitidas em cada categoria de alimento, estabelecendo suas respectivas funções tecnológicas e limites máximos de uso, visando alcançar o efeito tecnológico sem oferecer risco à saúde.

Esse processo de regulamentação é amparado por avaliações de segurança, conduzidas pela Agência ou por outras autoridades internacionais reconhecidas, como a OMS e FAO.

No que diz respeito aos aditivos alimentares autorizados para uso em produtos cárneos, esclarecemos que a matéria é disciplinada pelos seguintes atos normativos:

- Portaria SVS/MS nº 1.002, de 11 de dezembro de 1998, que lista os produtos comercializados no país, enquadrando-os nas subcategorias que fazem parte da Categoria 8 - Carnes e Produtos Cárneos;
- Portaria SVS/MS nº 1.004, de 11 de dezembro de 1998, que estabelece os aditivos, suas funções tecnológicas e limites máximos de uso autorizados em diferentes categorias de produtos cárneos e que internalizou ao ordenamento jurídico nacional a regulamentação sobre o tema que foi harmonizada no Mercosul;
- Resolução RDC nº 28, de 23 de fevereiro de 2001, que aprova a extensão de uso da Natamicina (Pimaricina) (INS 235) como conservador, para tratamento de superfícies de produtos cárneos embutidos no limite máximo de 1mg/dm², ausente em 5mm de profundidade; e
- Resolução RDC nº 179, de 17 de outubro de 2001, que aprova a extensão de uso dos Aditivos INS 451i Tripolifosfato de sódio e INS 466 Carboximetilcelulose de sódio como estabilizantes em produtos cárneos, em complementação ao vigente na Portaria SVS/MS nº 1.004, de 11 de dezembro de 1998.

Em relação ao ácido ascórbico (INS 300), também conhecido como vitamina C, seu uso é autorizado como antioxidante em algumas categorias de produtos cárneos, ou seja, com função de retardar o aparecimento de alterações oxidativas.

Esse aditivo está permitido para uso em quantidade suficiente para obter os efeitos tecnológicos nas seguintes categorias: produtos frescos embutidos ou não embutidos; produtos secos, curados e/ou maturados embutidos ou não; produtos cozidos embutidos ou não; produtos salgados crus; produtos salgados cozidos; conservas cárneas, mistas; e semiconservas cárneas.

Vale esclarecer que o ácido ascórbico é um nutriente, amplamente encontrado nos alimentos, e que desempenha funções importantes no organismo humano. De acordo com a avaliação de risco realizada pelo Instituto de Medicina dos Estados Unidos (IOM), a ingestão excessiva dessa substância provoca problemas gastrointestinais e nefrolitíase (cálculo renal). Todavia, esses efeitos adversos ocorrem apenas se um adulto consumir, por longo período, quantidades superiores a 2g ao dia.

Ademais, o ácido ascórbico é também encontrado naturalmente nos alimentos, especialmente frutas cítricas, que contribuem muito mais para a ingestão diária desta substância do que alimentos industrializados adicionados deste aditivo.

O ácido sórbico (INS 200), por sua vez, é um aditivo autorizado em alguns produtos cárneos com a função de conservador, ou seja, para impedir ou retardar a alteração dos alimentos provocada por

microrganismos ou enzimas. Essa substância pode ser empregada nos produtos secos, curados e/ou maturados embutidos ou não e nos produtos salgados crus. Nesses casos, seu limite de uso é de 0,02g por 100g do produto e sua aplicação está limitada ao tratamento externo da superfície desses produtos.

Reavaliação de risco realizada em 2015 pela Autoridade Europeia de Segurança de Alimentos (EFSA) concluiu que doses diárias de até 300mg/kg/dia, o equivalente a 18 gramas/dia com base num peso corporal de 60 kg, não representaria risco à saúde. Os estudos toxicológicos avaliados não identificaram nenhum efeito adverso. Ressaltamos que o ácido sórbico não é classificado como carcinogênico pela Agência de Pesquisa sobre Câncer (IARC) da OMS.

Os tipos de alimentos contemplados em cada categoria podem ser consultados na Portaria SVS/MS nº 1.002, de 1998.

Ressaltamos que a regulamentação de uso dos aditivos proíbe expressamente que eles sejam utilizados para encobrir falhas no processamento do alimento ou alterações na qualidade das matérias-primas utilizadas em sua elaboração.

Vale destacar que, em 2016, a Anvisa, no que se refere à fiscalização de alimentos, realizou várias ações, destacando-se:

- O número de dossiês de investigação sanitária de alimentos abertos: 347;
- Foram publicadas 89 Resoluções – RE relacionadas à proibição da fabricação, distribuição e comercialização do produto, interdição cautelar e também à suspensão de propaganda;
- O quantitativo de 214 notificações às empresas é recorde na história da fiscalização de alimentos em âmbito federal e representou um aumento de 422% quando comparado ao ano anterior; e
- As empresas passaram a ter a obrigação de efetuar o recolhimento de alimentos (recall) no caso de risco ou agravo à saúde. Foram publicados 70 recolhimentos, sendo 55 obrigatórios e 15 voluntários.

Além disso, as ações de inspeção sanitária tiveram como foco o risco à saúde, priorizando empresas com reincidência em infrações sanitárias e com grande número de produtos irregulares. Somente em um estabelecimento foram interditados, cautelarmente, mais de 12 toneladas de produtos semiacabados e mais de 250 produtos finais diferentes da empresa, o que resultou em 19 autos de infração.

Fonte: extraído de: http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/nota-da-anvisa-sobre-a-operacao-carne-fraca-219201?p_p_auth=RoUc9m0v&inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fportal.anvisa.gov.br%2Fnoticias%3Fp_p_auth%3DRoUc9m0v%26p_p_id%3D101_INSTANCE_FXrpx9qY7FbU%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3D_118_INSTANCE_62lkCoOZY6xN_column-1%26p_p_col_count%3D1. Acesso em 17.06.17

ANEXO 9- REPORTAGEM 9

21 de março de 2017 às 16:09

O que são os ácidos ascórbico e sórbico?

Por: Alessandro Junior

A Operação Carne Fraca da Polícia Federal, deflagrada na última sexta-feira (17), divulgou que frigoríficos brasileiros “maquiavam” carnes vencidas com ácido ascórbico e ácido sórbico para que os alimentos parecessem saudáveis. A Polícia disse que esses químicos são cancerígenos e poderiam prejudicar a saúde da população. Mas o que diabo esses ácidos realmente fazem?

Embora os químicos fossem utilizados de maneira irregular para modificar a aparência dos produtos, eles não são tão perigosos como alarmou a PF. De acordo com a Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), as substâncias não são cancerígenas e constam na lista de aditivos alimentares aprovados.

Além disso, o material colhido pelas autoridades não é tão conclusivo quanto se propagou nos últimos dias. Essas substâncias foram citadas por funcionários dos frigoríficos em escutas gravadas. Nos documentos já publicados pela polícia, a operação realizou dois testes laboratoriais nas empresas investigadas, portanto, detalhes como a concentração exata das substâncias não foram obtidos cientificamente. Há, no entanto, boa parte da operação ainda em sigilo.

Ácido ascórbico

O ácido ascórbico é mais conhecido como vitamina C e, pelas regras da Anvisa, pode ser usado em “quantidade suficiente para obter o efeito”. O efeito é conservar a carne, porém pode ser usado para deixar a carne com a cor vermelha por mais tempo, sempre nos processados. Consultado pelo UOL, o professor de microbiologia de alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul disse que “o ácido ascórbico pode devolver a cor vermelha da carne. Ela volta a parecer saudável para o consumo e engana quem for comer”. O professor diz ainda que a carne in natura não pode ter nenhum aditivo.

A vitamina não oferece risco com a ingestão diária recomendada de 40 mg. Acima dessa quantidade, é possível que homens desenvolvam cálculos renais, conforme mostrou uma pesquisa publicada no periódico *JAMA Internal Medicine*. A substância não está relacionada de nenhuma maneira com o surgimento de câncer.

Ácido sórbico

O ácido sórbico é um composto orgânico que, na lista da Anvisa, aparece na categoria de conservante, podendo ser usado na dosagem de 0,02 g por 100 g de carne. O que lhe confere o atributo de conservante é sua propriedade antimicrobiana, útil em alimentos como margarinas, cremes, sucos de frutas, doces, enlatados em geral, pães, embutidos e carnes, preservando, neste último, a cor vermelha. O ácido sórbico é também utilizado nas indústrias farmacêutica (medicamentos, especialmente antifúngicos, cosméticos e cremes dentais) e química (na produção de látex, tabaco, papel, rações animais e fungicidas agrícolas).

O ácido sórbico é um forte inibidor de mofo, leveduras e bolor, mas não tão eficaz em inibir bactérias. Segundo o UOL, pode causar alergia, mas as chances são baixas. Em depoimento ao portal, o nefrologista Istênio José Pascoal negou relação entre a substância e problemas renais: “Não conheço, nem encontrei, qualquer evidência de efeitos adversos renais da ingestão de ácido sórbico”. Também não existem pesquisas que sustentem a relação entre o ácido e pedras nos rins.

Na única escuta divulgada pela PF, o ácido sórbico é citado em uma conversa entre sócios do frigorífico Peccin, em que um deles pergunta se poderia usá-lo na produção de linguiça de frango. Consultado pelo Nexo, o professor Sérgio Bertelli Pflanzler Júnior, da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp, afirma que a substância “evita o crescimento de bactérias em produtos como o salame”, mas que “não faz muito sentido usá-lo em uma linguiça de frango”.

Nos Estados Unidos, para aplicações alimentícias, o ácido sórbico tem a designação de “reconhecido geralmente como seguro”, do FDA, órgão responsável pelo controle dos alimentos no país. “Não há evidência nas informações disponíveis sobre o ácido sórbico (...) que demonstre ou sugira base razoável para suspeitas ou perigo ao público quando usado nos níveis atuais”, conclui o relatório do FDA.

Apesar da gravidade das denúncias da Polícia Federal, os termos utilizados para tratar sobre os ácidos aparentemente tomaram proporções maiores do que de fato têm. À BBC Brasil, a engenheira de alimentos Carmen Castillo alertou para o perigo de se demonizar substâncias necessárias para o processamento dos alimentos, enquanto Pedro Eduardo de Felício, da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp, criticou o tratamento da PF na divulgação das informações: “A polícia agiu mal com a maneira como divulgaram tudo. Acho que houve um certo exagero, para precipitar a loucura que foi na imprensa”.

Fonte: extraído de: <http://gizmodo.uol.com.br/operacao-carne-fraca-acidos/> Acesso em 15.05.17

ANEXO 10 - REPORTAGEM 10

Norma permite aditivos em diferentes alimentos

A RDC 149/2017 sobre aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia permitirá que a Agência analise com maior celeridade petições de empresas.

Por: Ascom/Anvisa - Publicado: 03/04/2017 00:32 - Última Modificação: 03/04/2017 15:46

A Anvisa publicou a norma que autoriza o uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia em diversas categorias de alimentos, a Resolução da Diretoria Colegiada de número 149, a RDC 149/2017.

Os aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia são substâncias empregadas em alimentos com o objetivo de exercer funções tecnológicas específicas, ou seja, eles alteram as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais dos alimentos durante seu processamento.

A Resolução da Diretoria Colegiada 149/2017 está no portal da Anvisa e foi publicada no Diário Oficial da União (DOU) de quinta-feira (30/3).

No site da Agência, além da RDC 149/2017 é possível rever a Consulta Pública para o tema dos aditivos e coadjuvantes em tecnologia de alimentos, que recebeu contribuições de 16 de novembro a 15 de dezembro de 2016.

Regulamentação

A Anvisa determina quais substâncias são permitidas em cada categoria de alimento, estabelecendo suas respectivas funções tecnológicas e limites máximos de uso, visando alcançar o efeito tecnológico sem oferecer risco à saúde.

As substâncias que são referidas na RDC 149/2017 resultaram da análise de 19 pedidos de inclusão ou extensão de uso dessas substâncias, que foram protocolizadas por empresas do setor de alimentos junto à Anvisa.

Com a publicação da norma, a Gerência-Geral de Alimentos da Agência conseguirá atuar com maior celeridade e previsibilidade no processo de autorização desses constituintes.

Mudanças nas regras

Um exemplo de alteração trazida pela RDC 149/2017 é que os aromatizantes tiveram seu uso estendido para os adoçantes de mesa e os óleos refinados, com exceção do azeite de oliva.

Nesta norma, entre outras inovações, os corantes curcumina e extrato de páprica e o estabilizante goma xantana foram permitidos em batatas congeladas descascadas ou picadas.

Os reguladores de acidez, fosfato de sódio dibásico e fosfato de potássio dibásico, passaram a ser permitidos nos alimentos à base de cereais para alimentação infantil, enquanto o sequestrante gluconato de sódio teve seu uso estendido para o sal de mesa.

Em relação aos coadjuvantes de tecnologia, o agente de resfriamento e congelamento nitrogênio líquido foi permitido em gelados comestíveis e o gás propelente dióxido de carbono foi autorizado para uso em óleos e gorduras.

Os consumidores podem identificar a presença dos aditivos alimentares por meio da leitura da lista de ingredientes, informação obrigatória que deve estar presente no rótulo de todos os alimentos embalados.

Fonte: extraído de : http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/norma-permite-aditivos-em-diferentes-alimentos/219201/pop_up?_101_INSTANCE_FXrpx9qY7FbU_viewMode=print&_101_INSTANCE_FXrpx9qY7FbU_languageId=pt_BR. Acesso em 15.05.17.