

Versão Online ISBN 978-85-8015-080-3
Cadernos PDE

VOLUME I

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Artigos

2014

A UTILIZAÇÃO DE CONSERVANTES COMO FORMA DE CONSTRUIR CONHECIMENTOS NAS AULAS DE QUÍMICA

Adriana Aparecida dos Santos¹
Marilde Beatriz Zorzi Sá²

Resumo:

O presente artigo é resultado da implementação da Unidade Didática intitulada “A utilização de conservantes como forma de construir conhecimentos nas aulas de química” desenvolvida com alunos do 2º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Doutor Marins Alves de Camargo - EFMP, apresentado como requisito obrigatório no Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE). O objetivo foi possibilitar aos alunos ações dinâmicas para a construção de conceitos de cinética química relacionadas à conservação de alimentos, possibilitando a compreensão de que os conhecimentos químicos têm significado social e científico para a sociedade. Nesse contexto, foram trabalhadas técnicas de conservação de alimentos, os aditivos alimentares e suas características, suas funções, nomenclaturas e a legislação brasileira; os rótulos de produtos alimentícios, identificando os principais aditivos utilizados na conservação dos alimentos e ainda os fatores que influenciam a velocidade das reações químicas. Para tanto, utilizou-se a experimentação além de atividades das mais diversas ao longo de todo o processo de desenvolvimento privilegiando o fazer, o manusear, o operar, o agir e o refletir em diferentes formas ou níveis. E dessa forma, possibilitou a construção do conhecimento pelo próprio aluno; desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como verdade estabelecida e inquestionável. Os resultados obtidos por meio das atividades investigativas demonstraram que ações desenvolvidas a partir do cotidiano dos alunos podem fazer com que os mesmos se sintam de fato detentores de um saber significativo, capaz de construir sentido para o mundo e de transformador a sociedade em que vivem.

Palavras-chave: Conservantes. Reações Químicas. Alimentos. Experimentação. Ensino de Química.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo se constitui em parte integrante das atividades previstas no Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), promovido pela Secretaria de Educação do Paraná (SEED) e também como resultado do aprofundamento teórico e reflexões sobre práticas pedagógicas e da implementação da Unidade Didática intitulada “A utilização de conservantes como forma de construir conhecimentos nas aulas de química”, aplicada a alunos do 2º ano do Ensino Médio, do Colégio Estadual Doutor Marins Alves de Camargo, no município de Paranavaí.

A escolha do tema apoiou-se em nossa prática docente por acreditarmos que o ensino de química a partir de ideias e fenômenos que fazem parte do contexto do

¹Professora da rede pública de educação do Estado do Paraná.

²Professora Doutora do Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá.

aluno, possibilita analisar o senso comum e fortalecem os conceitos científicos na sua experiência de vida, construindo um ensino centrado em conteúdos e metodologias capazes de levar os estudantes a refletirem sobre o mundo das ciências sob uma perspectiva de que a ciência não é fruto apenas da pura racionalidade científica (PARANÁ, 2008).

Nesse contexto, acreditamos que a contextualização dos conteúdos de química por meio da conservação dos alimentos aliada à experimentação pode ser uma alternativa bem sucedida para o ensino de conteúdos científicos e sua instrumentalização para o entendimento da realidade.

Partindo então desse pressuposto, traçamos como objetivo geral possibilitar aos alunos ações dinâmicas para a construção de conceitos de cinética química relacionadas à conservação dos alimentos, possibilitando a compreensão de que os conhecimentos químicos têm significado social e científico para a sociedade.

Dessa forma podemos auxiliar os alunos a adquirirem uma consciência global das questões relativas ao meio em que vivem, para que possam assumir uma postura ativa em relação à melhoria de vida. Conforme relata Maldaner (2000, p.286) “relacionar a química com o cotidiano do aluno permite desenvolver conceitos químicos importantes na constituição do pensamento químico moderno”.

Nesse sentido, formulamos algumas questões problematizadoras: É possível ao professor por meio da utilização de estratégias bem elaboradas e diferenciadas, possibilitar ao aluno a construção de seus conhecimentos, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como verdade estabelecida e inquestionável? É possível ao professor realmente atuar de forma diferente em sala de aula permitindo ao aluno ser o protagonista das ações pedagógicas? Ações realmente voltadas à contextualização proporcionam o envolvimento dos estudantes nas aulas? Como tornar o ensino de química mais significativo para os estudantes? De que forma a temática conservação dos alimentos trabalhada nas aulas de química contribui para o cotidiano dos alunos? Estas são as principais questões que nortearam o desenvolvimento deste estudo.

Como suporte metodológico, utilizou-se a experimentação aliada a outras importantes estratégias, possibilitando o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes

formas ou níveis. Ações dessa natureza podem fazer com que os alunos se sintam de fato detentores de um saber significativo, capaz de construir sentido para o mundo e de transformar a sociedade em que vivem.

Aliados a experimentação, utilizou-se também tecnologias educacionais, como o computador e a internet, vídeos e simulações de atividades práticas encontradas em sites ou sítios específicos para esse fim, que auxiliaram na compreensão dos fenômenos estudados, principalmente os que não podem ser observados na prática. Dessa forma, buscamos contextualizar conceitos científicos com fatos da vida diária, visando superar os conteúdos fragmentados.

Os experimentos foram acompanhados de situações problemas, questionamentos e diálogo, envolvendo a resolução dos mesmos e levando à compreensão de conceitos. Assim, a resolução de problemas a partir de experimentos proporcionou a participação do aluno, o qual começou a produzir seu conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir e fazer.

As atividades desenvolvidas enfocaram a conservação dos alimentos, os métodos de conservação, a cinética química e as reações químicas e para concluir os conservantes químicos e a saúde.

2 ALGUNS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Considerando que a abordagem tradicional da química não tem suscitado interesse por parte dos alunos em seu estudo e, dessa forma não está correspondendo à expectativa de auxiliá-los na construção do conhecimento de assuntos relacionados ao seu cotidiano (SANTOS e SCHNETZLER, 1996), nos propusemos a desenvolver um trabalho que auxiliassem na tarefa de construir conhecimentos relevantes e contextualizados por parte dos alunos.

Além disso, acreditamos que integrar a temática dos aditivos alimentares aos conteúdos de química para mostrar que os conhecimentos químicos têm significado individual, social e científico para a sociedade e torna o conteúdo mais significativo, despertando o interesse nos alunos.

Portanto se fez necessário revisarmos alguns pontos importantes

relacionados ao ensino de química e suas vertentes.

2.1 O ENSINO DE QUÍMICA E A CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS

No ensino da disciplina de Química, praticado atualmente, ainda é comum dar ênfase a um número excessivo de conteúdos desenvolvidos de forma fragmentada (BRASIL, 1997; MALDANER, 2003; MORTIMER, 2006; PARANÁ, 2008). Visando romper com essa prática, os documentos curriculares oficiais, dentre eles, as (DCE) Diretrizes Curriculares do Paraná (PARANÁ, 2008), recomendam a inserção da contextualização. Dessa forma, ressaltam que:

[...] os conteúdos disciplinares devem ser tratados na escola, de modo contextualizado, estabelecendo-se, entre eles, relações interdisciplinares e colocando sob suspeita tanto a rigidez com que tradicionalmente se apresentam quanto o estatuto de verdade atemporal dado a eles. (PARANÁ, 2008, p.14).

Vale ressaltar que essa preocupação em mudar a forma de ensinar química, não iniciou com as Diretrizes, já que pesquisadores como Chassot (1995, 1998, 2003, 2004); Mortimer (2002, 2006); Maldaner (2003) e Bernardelli (2004), entre outros, têm defendido uma educação química pautada na significação dos conceitos químicos e na busca de construir cidadania de forma crítica em relação ao meio em que vivem.

Nesse sentido, Santos e Schnetzler (1996), relatam que é necessária a adoção de novas metodologias, reorganização dos conteúdos e ensino do essencial para a formação do cidadão, além da inclusão de novos métodos de avaliação que possam contribuir para uma sociedade mais democrática de sujeitos críticos e participativos comprometidos com o meio físico e social. Os autores ainda destacam:

[...] torna-se fundamental a contextualização do ensino, de modo que ele tenha algum significado para o estudante, pois é assim que ele se sentirá comprometido e envolvido com o processo educativo, desenvolvendo a capacidade de participação (SANTOS e SCHNETZLER, 2003, p.31).

Corroborando com essa ideia, as DCE (PARANÁ, 2008) afirmam que a disciplina de química, terá significado quando:

[...] a aprendizagem partir de ideias e fenômenos que façam parte do contexto do aluno, possibilitando analisar o senso comum e fortalecer os conceitos científicos na sua experiência de vida, construindo um ensino centrado em conteúdos e metodologias capazes de levar os estudantes a refletir sobre o mundo das ciências sob as perspectivas de que esta ciência não é um fruto apenas da pura racionalidade científica (PARANÁ, 2008, p.19).

Pensando na realidade do ensino de Química e observando a dificuldade dos alunos em entender conteúdos tão abstratos, acreditamos que buscar estratégias e metodologias de ensino diferenciadas permitirá aos alunos relacionar os conteúdos aprendidos com o cotidiano. Nesse sentido, Bernardelli comenta:

Devemos criar condições favoráveis e agradáveis para o ensino e aprendizagem da disciplina, aproveitando, no primeiro momento, a vivência dos alunos, os fatos do dia-a-dia, a tradição cultural e a mídia, buscando com isso reconstruir os conhecimentos químicos para que o aluno possa refazer a leitura de seu mundo (BERNARDELLI, 2004, p.2).

Dentre as estratégias diferenciadas, destacamos trabalhar com uma abordagem experimental investigativa; considerar os saberes populares e o senso comum para que não haja um distanciamento do que é ensinado com a realidade do aluno; cuidar da forma e do discurso bem como do excesso de formalismo na linguagem; trabalhar com textos científicos atualizados que integrem os avanços da Ciência e, buscar avaliações em que haja participação do aluno, considerando o processo. (PARANÁ, 2008).

Assim, podemos dizer que um dos maiores desafios do ensino de Química nas escolas é realizar a transposição entre o conhecimento escolar e o mundo cotidiano dos alunos, utilizando como um dos instrumentos metodologias diferenciadas (VALADARES, 2001).

Nesse contexto, escolhemos um tema que trata de vários conceitos químicos ligados à vivência dos alunos, como princípio norteador para o processo de ensino mais instigante para os mesmos: *os aditivos químicos*.

3 DESENVOLVIMENTO

De acordo com as DCE (PARANÁ, 2008) para oportunizar a construção de

conhecimentos por parte do aluno e possibilitar a compreensão dos fenômenos naturais presentes em seu cotidiano é importante que o processo pedagógico se inicie por meio da compreensão dos conhecimentos prévios dos estudantes, suas concepções espontâneas, aquilo que ele conhece do seu dia-a-dia, da sua interação com os diversos objetos presentes no seu espaço de convivência e as traz para a escola, iniciando assim, o seu processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva o desenvolvimento do material didático apoiou-se no levantamento de dados dos conhecimentos prévios dos alunos 35 alunos do 2º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Doutor Marins Alves de Camargo a respeito da conservação dos alimentos.

O levantamento de dados iniciou-se com um café da manhã, onde foram ofertados alimentos de todos os grupos: carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas, água e sais minerais.

Após a degustação, o que sobrou desses alimentos foi guardado em recipientes plásticos no laboratório de ciências. Tudo foi etiquetado adequadamente. Antes de guardá-los, os alunos divididos em grupos, receberam uma ficha para ser preenchida, listando segundo seus conhecimentos os alimentos que provavelmente estragariam primeiro. Responderam ainda questionamentos como: Dos alimentos que sobraram em sua opinião, qual estragará mais rápido? Por quê? Há alguma forma de manter esses alimentos bons para o consumo por mais tempo? Como? Porque os alimentos deteriorados ficam com cheiro ruim? Quais os procedimentos para que um alimento seja bem conservado?

Com base nos resultados obtidos iniciou-se o desenvolvimento das diversas etapas que se encontram descritas a seguir.

1ª Etapa: Técnicas de Conservação de Alimentos

Essa etapa teve o objetivo de abordar a deterioração dos alimentos. Para tanto, foi distribuído um texto abordando a degradação dos alimentos e que mostrava que a mesma é decorrente de diversos fatores, e quando degradados esses alimentos sofrem alterações como cor, sabor, odor, entre outros. Essas alterações podem ocorrer nos carboidratos, proteínas ou lipídeos que compõem os alimentos (ICB, 2014). Após a leitura, foram elaborados cartazes informativos representando uma síntese dos conhecimentos construídos e os motivos que os

levaram as tais considerações.

Na atividade seguinte foram exibidas algumas imagens mostrando alimentos que passaram por processos de deterioração por diferentes fatores, e questionou-se oralmente: *É seguro tirar a parte podre de um alimento e comer o resto? Você já passou mal por ingerir um alimento estragado? O que sentiu? O que pode acelerar a degradação dos alimentos?*

Estes questionamentos resultaram em um grande debate, e assim foi possível abordar os métodos de conservação dos alimentos e as formas de retardar o processo de deterioração.

Depois dessa atividade foi exibido o vídeo “Conservação de Alimentos – Coisa de antigamente”? Esse vídeo abordou alguns métodos de conservação de alimentos em diferentes épocas. Assim foi possível conhecer a conservação dos alimentos desde os primórdios da história, onde o homem utilizava como método de conservação a secagem de sua caça ao sol e após a descoberta do fogo passou a defumá-la e, posteriormente salgá-la.

Para completar a atividade, os alunos fizeram uma pesquisa orientada sobre a história da conservação dos alimentos e construíram uma linha do tempo em forma de cartazes, apresentando os métodos da conservação utilizados desde a antiguidade destacando os métodos que prevalecem até os dias de hoje.

2ª Etapa: Aditivos Alimentares

A segunda etapa teve como objetivo conhecer os principais aditivos químicos utilizados para aumentar a durabilidade dos alimentos. Para mostrar a influência dos mesmos na conservação de alguns alimentos, foram realizados alguns experimentos.

O primeiro experimento denominado retardamento da oxidação em frutas, teve o objetivo de mostrar que o escurecimento de algumas frutas ocorre pela oxidação, porém a utilização de ácido cítrico e ascórbico pode prevenir esse escurecimento.

Os alunos foram divididos em grupos para realizar o experimento com a seguinte problematização: *As pessoas tentam conservar os alimentos por uma questão de saúde e de economia. Entre as técnicas de conservação, existem*

aquelas com adição de algum tipo de produto. Pensando nisso será que se adicionarmos limão em pedaços de frutas isso fará com que elas se oxidem mais rapidamente ou mais devagar? E se utilizarmos vitamina C? O que será que ocorre?

Após a observação das reações apresentadas neste experimento, as equipes elaboraram um texto explicativo sobre a influência do oxigênio presente no ar no escurecimento de algumas frutas, bem como as maneiras de retardar o escurecimento utilizando substâncias ácidas presentes nos sucos de frutas cítricas.

O Segundo experimento foi feito para verificar a influência dos aditivos químicos na conservação dos alimentos com o objetivo de compreender como agem os aditivos químicos e o conceito de cinética química a partir da conservação de alimentos. O experimento foi orientado pela seguinte problematização: *Em nossas casas tentamos fazer com que os alimentos tenham maior duração. Na sua casa são utilizadas técnicas de conservação de alimentos? Quais? Você conhece algum aditivo alimentar? Cite-o. Você acha importante o uso de aditivos alimentares? Por quê?*

Logo após o experimento os alunos fizeram uma pesquisa orientada sobre as três categorias de aditivos: os melhoradores, os conservadores e os aditivos diversos, e ainda o que diz a legislação brasileira a respeito dos aditivos. Com as informações obtidas, os alunos agrupados, montaram um seminário apresentando a função de cada aditivo: onde são utilizados, os benefícios e os malefícios, o que diz a legislação brasileira quanto à utilização dos mesmos, curiosidades e imagens ilustrativas. Após a apresentação dos temas pesquisados, cada equipe elaborou um texto síntese dos aditivos pesquisados que após apreciação da professora, foi reproduzido no formato folder e distribuído para os colegas de sala.

Para compreender o efeito do aditivo em alguns alimentos, os alunos produziram, na sequência, um sorvete caseiro. Alguns produziram o sorvete com aditivos e outros sem os mesmos. Após degustação dos sorvetes foram realizados oralmente os questionamentos: *Qual é o papel dos aditivos químicos no sorvete e quais são as vantagens e desvantagens do uso dessas substâncias? Do ponto de vista químico para que servem os aditivos?*

Com base nas respostas os alunos produziram um texto em que foram explicitadas as respostas, as hipóteses, os acontecimentos, as comparações e as reflexões acerca das receitas do sorvete.

3ª Etapa: Análise de Rótulos de Alimentos

Esta etapa contemplou os rótulos de produtos alimentícios identificando os principais aditivos utilizados na conservação dos alimentos. Foram destinadas três atividades para realização dessa etapa.

A primeira atividade foi a exibição do vídeo “Aí tem química, Conservação de Alimentos, Aditivos e Embalagens”, mostrando o que se deve observar nos rótulos dos alimentos. Em seguida, foi disponibilizada a imagem de dois rótulos de alimentos aos alunos e oralmente questionou-se: *Pelo rótulo pode-se saber se há aditivo alimentar nesse produto? Caso tenha, escreva qual e para que serve.* As respostas foram discutidas pela turma.

A segunda atividade complementou os questionamentos levantados na primeira atividade. Os alunos foram orientados a listarem dez alimentos industrializados utilizados no dia a dia. Baseado nesse levantamento de dados, as equipes receberam os dez rótulos mais comuns entre os alimentos listados para analisarem a variedade de aditivos alimentares presentes nesses alimentos. As questões que nortearam essa análise foram: *O que aconteceria caso esses aditivos não fossem utilizados? É possível industrializar os alimentos sem a utilização de aditivos alimentares? Nos rótulos dos produtos aparecem em sua maioria os aditivos alimentares, no entanto não constam informações sobre seus efeitos na saúde humana. Em sua opinião essas informações deveriam constar nas embalagens? De que forma?* As respostas fizeram parte de uma reflexão com a turma de alunos.

A terceira atividade visou preparar os alunos para uma visita técnica a uma fábrica de refrigerantes e a produção dos mesmos. Para tanto, em um primeiro momento os alunos assistiram a uma propaganda promovendo o consumo de refrigerantes. Após exibição houve os questionamentos de forma oral: *Sabem como é produzido um refrigerante? O que torna um refrigerante saboroso? Os refrigerantes apresentam na embalagem data de fabricação e de validade? Existem aditivos nos refrigerantes? Que tipo de aditivo existe e para que serve?* As respostas foram socializadas.

Para auxiliar na reflexão desses questionamentos, foi exibido na sequência um vídeo mostrando o processo de fabricação de um refrigerante. Durante a exibição do vídeo vários questionamentos foram feitos com o intuito de permitir a reflexão e o levantamento de hipóteses sobre a produção, conservação, consumo e distribuição do refrigerante. Foi feita uma visita pelos alunos na fábrica de refrigerantes “Garoto” no município de Paranavaí, para completar a atividade e mostrar na prática como se dá o processo de fabricação de um refrigerante.

Para essa visita os alunos foram orientados previamente a observar e anotar: *Quais os ingredientes básicos? Como é extraído o líquido que dá o sabor ao refrigerante? Utiliza-se conservante? Qual? Utiliza-se Acidulante? Qual? Utiliza-se antioxidante? Qual? Utiliza-se aromatizante? Qual? Utiliza-se corante? Qual? Como é o processo de engarrafamento?*

Os estudantes produziram um cartaz explicativo do passo a passo da produção do refrigerante com base nas informações obtidas com a visita técnica e ainda fizeram um registro fotográfico para ser utilizado no final da Implementação.

Para concluir essa etapa os alunos produziram duas receitas de refrigerante caseiro (sabor de laranja e gengibre com limão) no colégio. Esses refrigerantes foram distribuídos aos demais alunos da escola.

4ª Etapa: Cinética Química

Essa etapa abordou os fatores que influenciam a velocidade das reações químicas. Para isso foi exibido o vídeo “Aí tem química: Algumas reações químicas observadas na cozinha”. Na sequência assistiram a outro vídeo que apresenta os fatores que influenciam a velocidade de uma reação química. Após a exibição, em equipes, os alunos responderam os questionamentos: *O que é reação química? Por que cada reação química ocorre com rapidez diferente? Você acha que as reações químicas têm influência no nosso modo de vida? De que forma?*

Em seguida, os alunos fizeram a leitura de um texto complementar sobre as reações químicas para compreenderem quais são os fatores que interferem na velocidade de uma reação química. Após a leitura do texto cada equipe apresentou aos colegas um cartaz explicando suas considerações sobre a temática.

A atividade subsequente enfatizou os fatores que influenciam na velocidade das reações químicas com o objetivo de mostrar que alguns fatores podem alterar a velocidade das reações químicas tornando-as mais rápidas ou mais lentas. As questões norteadoras da atividade foram: *As reações químicas podem ser rápidas ou lentas, sendo assim, o que se pode fazer, no dia a dia, para diminuir ou acelerar a rapidez das reações químicas? Quais são os fatores que determinam a rapidez de uma reação?*

Para responder os questionamentos os alunos fizeram uma pesquisa orientada sobre esses fatores e na sequência buscaram experimentos que pudessem comprovar a teoria.

Os experimentos foram apresentados pelas equipes e foram registrados fotograficamente para serem utilizados no encerramento da Implementação com a participação dos alunos do Ensino Fundamental e Médio do Colégio.

No encerramento da Implementação, os grupos organizaram em uma das salas do colégio o “Cantinho da Química”, Com a finalidade de socialização, foram apresentados os materiais produzidos: cartazes, relatos, pesquisas, textos, cadernos, registros fotográficos, enfim uma exposição de todo material produzido, inclusive a produção do refrigerante caseiro que foi distribuído a todos que visitaram o Cantinho da Química. Para concluir entregaram folders informativos sobre os aditivos alimentares e a importância da química na vida das pessoas.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após a Implementação do material didático algumas considerações podem ser feitas em relação aos seus resultados. Primeiramente pode-se perceber por meio das respostas obtidas no questionário diagnóstico que os alunos tinham pouco conhecimento sobre a deterioração e conservação dos alimentos. Quando questionados sobre quais alimentos estragariam primeiro e porque alguns alimentos deterioram primeiro que outros, dos 35 alunos questionados, apenas 03 conseguiram associar que a presença de bactérias nos alimentos demonstra o estágio de decomposição na presença de gás oxigênio e, portanto, a liberação de

gases evidencia a ação das bactérias (Gráfico 1).

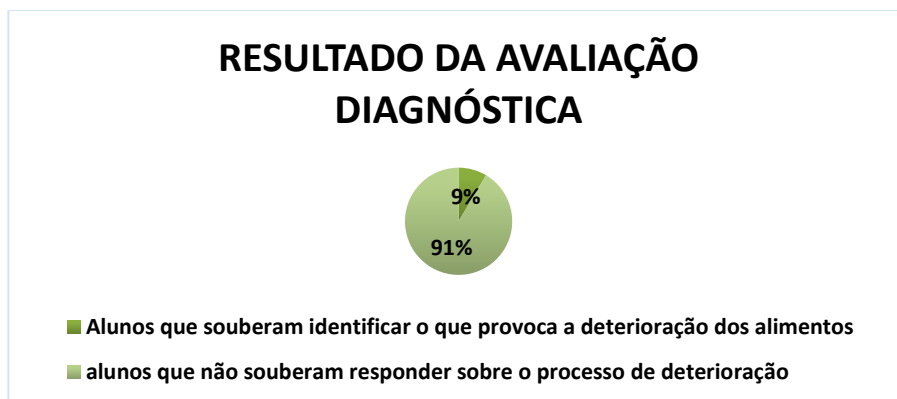


Gráfico1: Porcentagem de alunos que apresentaram noções básicas sobre deterioração e conservação dos alimentos

Os alunos demonstraram ainda pouco conhecimento em relação às alterações químicas causadas por microrganismos nos alimentos compostos por carboidratos, proteínas e lipídios e, ainda, revelaram dificuldades no significado de vocábulos como organolépticas, aeróbias, anaeróbias, oxidativo, hidrolítica, mucilaginosas, entre outras. Essas expressões foram trabalhadas com o auxílio de um dicionário com acompanhamento de docente.

Para amenizar essa defasagem apresentou-se o texto “Deterioração dos alimentos” que abordou a degradação dos mesmos mostrando que a mesma é decorrente de diversos fatores, e quando degradados esses alimentos sofrem alterações como cor, sabor, odor, entre outros. Os alunos, em equipe, realizaram a leitura, a interpretação e o debate sobre o assunto.

Na atividade onde observaram imagens ilustrativas de alimentos deteriorados, abordamos, além dos fatores que contribuem para o processo de deterioração, os três tipos básicos de reações envolvendo a deterioração dos alimentos: a oxidação, a putrefação e a fermentação. Ainda nessa atividade, questionou oralmente se é viável tirar a parte podre de um alimento e ingerir o restante. Nesse questionamento dos trinta e cinco alunos, três responderam que retirariam a parte podre e comeriam; sete responderam que dependeria da proporção do podre e vinte e cinco foram categóricos ao afirmar que não comeriam, tendo em vista que poderia estar contaminado e dessa forma provocaria uma intoxicação alimentar (Gráfico 2).

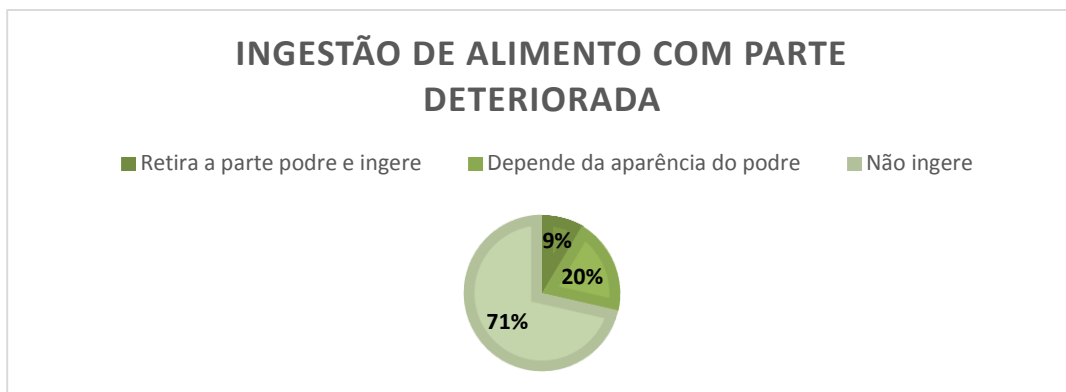


Gráfico 2: Percepção dos alunos quanto a ingestão de alimento com partes deterioradas

Continuando as reflexões e debates a respeito do processo de degradação dos alimentos, chegou-se à conclusão que o processo pode ser acelerado pelo calor, contato com outros alimentos estragados, acondicionamento em ambientes inadequados, presença de insetos, fungos e bactérias em fissuras, e ainda que a qualidade dos alimentos pode ser comprometida por danos físicos como batidas, pressão, secagem, radiação e congelamento.

Outra atividade que merece destaque foi a que utilizou o vídeo “Conservação de Alimentos - Coisa de antigamente?” que mostrou métodos de conservação de alimentos em diferentes épocas, quando ainda não havia geladeira. Nesse momento os alunos entenderam a função do sal de cozinha utilizado na obtenção da carne seca, ou seja, para conservar essa carne. Além da salga perceberam a importância da técnica de defumação, que consistia em deixar o alimento exposto à fumaça.

Durante os debates sobre métodos de conservação, notou-se de um modo geral que os alunos não sabiam diferenciar o congelamento do resfriamento, mas entendem que no calor os alimentos estragam mais rapidamente do que no frio, já que as temperaturas mais altas favorecem a proliferação de insetos, bactérias e fungos, diferentemente do inverno, onde os mesmos se resguardam e muitas vezes por não suportar as baixas temperaturas apresentam suas atividades diminuídas ou inibidas.

Quanto aos experimentos realizados e as questões complementares, verificou-se que os alunos conseguiram associar a ideia de oxidação ao escurecimento das frutas. No entanto há maneiras de retardar o escurecimento ao

utilizar substâncias ácidas presentes nos sucos de frutas cítricas ou ainda, substâncias denominadas antioxidantes que prolongam a durabilidade do alimento.

Os alunos ao serem questionados sobre as desvantagens relacionadas ao uso de antioxidantes e conservantes artificiais relataram os mesmos possivelmente alteram significativamente a cor, o odor, o sabor e a aparência dos alimentos. Portanto, uma ingestão desenfreada pode a longo prazo desencadear reações metabólicas que podem ser irreversíveis.

Vale ressaltar que os alunos não conseguiram concluir que o tomate, a vagem e o pepino, não escurecem pela ausência da enzima polifenol oxidase e, portanto, a reação de oxidação não ocorre na presença do oxigênio, houve a necessidade de muitas intervenções, para que chegassem a essa conclusão.

Foi também com a intervenção da professora que conseguiram compreender que é necessário a presença de enzima, substrato e oxigênio para que ocorra a reação de escurecimento enzimático.

Como forma de mostrar o que ocorre com um alimento quando utilizado algum tipo de aditivo químico, foi produzido sorvetes com emulsificante e liga neutra e outra receita sem esses ingredientes, dessa forma, ao degustar os sorvetes, conseguiram identificar a maciez e a cremosidade existente naquele que continha o aditivo. Muito diferente da textura e sabor, observado no sorvete produzido sem os aditivos. Nessa atividade os alunos não encontraram dificuldade na resolução das questões propostas, deixando claro que o entendimento foi expressivo pelo fato de terem participado efetivamente da fabricação, degustação e comparação de cada sorvete produzido.

Compreenderam ainda que ao utilizar a liga neutra, a qual é formada por estabilizantes, se consegue o melhor resultado na estabilidade e durabilidade do sorvete. E, quanto ao uso do emulsificante na produção do sorvete, observaram que ao incorporar espuma há um rendimento maior da massa, isto é, aumenta-se o volume, melhora a resistência ao derretimento, uniformiza a massa caracterizando um aspecto gélido uniforme sem a presença de cristais de gelo e permite a cremosidade por homogeneizar as substâncias.

Cabe ressaltar que, as equipes entenderam que, do ponto de vista químico, os aditivos servem para realçar o sabor, a cor, o odor, o aspecto físico e aumentar a

validade do produto. Portanto, contribuem para agradar o paladar, a visão, o olfato e, além disso, garantem a características físicas e químicas dos alimentos desde a sua colheita até a chegada às prateleiras dos supermercados. Sendo assim, acreditamos que os resultados mostram que a experimentação desempenha importante papel na formação de conceitos.

Na fase da Implementação que contemplou os rótulos de produtos alimentícios identificando os principais aditivos utilizados na conservação dos alimentos também verificamos muito envolvimento e discussão por parte dos estudantes, os quais, sabendo da importância de se conhecer o que se come argumentaram com ênfase que nos rótulos dos alimentos poderia constar os nomes de todos os aditivos utilizados no preparo do alimento e, substancialmente, os problemas causados pelo uso destes mesmos aditivos. Com base nestas corroborações, conseguiram perceber nitidamente os interesses econômicos dos fabricantes, ou seja, os consumidores são vistos somente como retorno financeiro, portanto, cabe a cada um pesquisar e avaliar o que está depositando no organismo.

Essa análise de rótulos resultou em um longo debate sobre a necessidade ou não dos aditivos alimentares na grande maioria dos alimentos industrializados, e concluiu-se que a produção desses alimentos sem os aditivos comprometeria a economia e talvez a sobrevivência, uma vez que os alimentos percorrem grandes distâncias em diferentes intervalos de tempo e, portanto, sem aditivos a garantia de qualidade do alimento do produtor até o consumidor seria a mais negativa possível.

Tendo em vista que uma das bebidas mais consumidas pelos adolescentes é o refrigerante, eles comentaram que a visita à fábrica desse produto foi a atividade mais interessante, pois ouviram, anotaram e conseguiram identificar a necessidade dos aditivos na produção destes refrigerantes e ainda, para concluir, tiveram que montar um painel explicativo mostrando o que viram e ouviram na fábrica, e assim, puderam elaborar e reelaborar os próprios conceitos.

Esses conhecimentos adquiridos serviram para a produção dos dois refrigerantes caseiros. Esses refrigerantes foram servidos no dia da integração escola e comunidade, quando os demais alunos do colégio e pais foram convidados a conhecer os resultados da Implementação desse projeto. Para isso foi montado o cantinho da química, onde foram expostos todos os registros fotográficos,

resultados de experimentos, cartazes, painéis, protótipo da fábrica de refrigerante, entre outros.

Nesse dia os alunos participantes explicaram aos visitantes, a beleza da química, e a importância de se preparar os alimentos frescos em casa, chamaram a atenção para a redução do consumo de aditivos químicos e deram algumas dicas para mudanças de hábitos como ler o rótulo e escolher os produtos com menos aditivos, dar preferência aos alimentos simples, evitar o consumo de embutidos, não comer alimentos fortemente aromatizados, reaprender a apreciar o sabor dos alimentos naturais, evitar produtos com cores muito vivas e evitar açúcares. Entregaram folders informativos sobre os aditivos e distribuíram refrigerante caseiro aos visitantes.

Enfim, podemos afirmar que pelos resultados obtidos é possível tornar as aulas de química mais relevantes, significativas, interdisciplinares e relacionadas ao contexto social em que os alunos estão inseridos.

Houve é claro, alguma dificuldade inicial, como exemplo, a falta de hábito de se trabalhar em grupo, no entanto, tais dificuldades aos poucos, foram sendo superadas de forma que se pode dizer que vale a pena continuar desenvolvendo esse material nos próximos anos.

Para finalizar, é importante citar a participação dos professores no Grupo de Trabalho em Rede (GTR) onde dos vinte inscritos, dezoito concluíram o curso cujo objetivo era socializar, interagir, discutir, trocar experiências e verificar a viabilidade do nosso projeto na rede estadual de ensino do estado do Paraná. Ressalta-se ainda que os cursistas não só compreenderam a fundamentação teórica abordada como as ações didático-pedagógicas sugeridas, como socializaram suas experiências e contribuíram dando sugestões de atividades, demonstrando que o presente projeto foi de suma relevância para sua prática pedagógica e poderá ser aplicado em suas escolas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as atividades foram desenvolvidas de forma colaborativa e com questionamentos investigativos, dessa forma mediou-se a construção dos conceitos

químicos. Vale ressaltar que o eixo central dessa etapa foi mostrar a influência dos aditivos químicos na conservação dos alimentos, como agem e ainda o conceito de cinética química.

Pela análise dos registros das atividades realizados pelos alunos e pela observação do envolvimento da turma durante o desenvolvimento do projeto, pôde-se constatar a importância da investigação prévia dos conhecimentos como estratégia de ensino para organizar as intervenções pedagógicas e para possibilitar a reflexão dos problemas reais dos alunos.

Revelou ainda que a experimentação é uma opção de aprendizagem que traz motivação aos alunos e efetiva uma maior participação. As atividades práticas foram ferramentas auxiliares ao desenvolvimento da observação, significação e construção/reconstrução de conceitos de Cinética Química, também ilustraram de forma eficiente os fatores que interferem na rapidez de uma reação química. Percebeu-se que os alunos puderam identificar o impacto dos aditivos na conservação dos alimentos.

Foi possível constatar também que para trabalhar o conteúdo químico de forma contextualizada se faz necessário um investimento maior de tempo visto que a química é muito ampla e nossos alunos não estão habituados a essa metodologia que exige participação, leitura, observação e reelaboração de conceitos a partir de seu entendimento.

Para que a prática pedagógica tenha um resultado de excelência é fundamental que o educador, tenha o desejo de ensinar e inovar, buscar novas possibilidades de estratégias, para suas ações pedagógicas. É preciso que o professor se mantenha informado e atualizado, buscando sempre alternativas metodológicas para dinamizar a sua aula.

Por fim, pode se dizer que o objetivo de possibilitar aos alunos ações dinâmicas para a construção de conceitos de cinética química relacionadas à conservação dos alimentos, possibilitando a compreensão de que os conhecimentos químicos têm significado social e científico para a sociedade, foi totalmente alcançado tendo em vista o retorno obtido nas ações realizadas e na afetividade que se construiu com os alunos participantes do projeto.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia orienta indústrias sobre alteração em normas de alimentos**. Disponível em:
<http://www.anvisa.gov.br/divulga/noticias/2009/080109.htm>. Acesso em: maio 2014.
- BAPTISTA, P. VENÂNCIO, A. **Os perigos para a segurança alimentar o processamento de alimentos**. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada. 2003.
- CHASSOT, A. I. **Alfabetização Científica**. 3 ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.
- CHASSOT, A. I. **Para que(m) é útil o ensino?** Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico. Canoas: Ed da Ulbra, 1995.
- ICB, Departamento de Microbiologia Instituto de Ciências Biológicas Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.icb.ufmg.br/mic/diaadia>. Acesso em 30 de nov. 2014.
- LIMA, A, C, S. e AFONSO, J, C. A Química do Refrigerante. **Química Nova na Escola**, v. 31, p. 210-215, 2009.
- MAGALI, R.F. **A leitura de rótulo de produto alimentício na escola**. 2006. 101f. Dissertação (Mestrado em linguística aplicada). Universidade de Taubaté. Taubaté. 2006
- MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2000.
- MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 2, abr. 1999.
- MARCONDES, M. E. R. **Proposições metodológicas para o ensino de química: Oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e do desenvolvimento da cidadania**. EM EXTENSÃO, Uberlândia, v.7, p. 67-77, 2008.
- NOVAIS, Vera Lucia Duarte de. **Ciência da natureza, matemática e tecnologia**. As novas tecnologias e sua expressiva contribuição para o ensino das ciências no Ensino Médio. Brasília, 2005.
- PARANÁ**. Secretaria de Estado da Educação – SEED. Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE). Curitiba, 2008.
- SANTOS, W.L.P. e SCHNETZLER, R.P. Ensino de química e cidadania. **Química Nova na Escola**, n. 4, p. 28-34, 1996.
- SCHNETZLER, R. Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos dirigidos ao ensino secundário de Química de 1875 a 1978. **Química Nova**, v.4, n.1, p.6-15, 1981.
- SILVA, E.R. e SILVA, R.R.H. **Conservação de alimentos**. São Paulo: Scipione, 1997.