

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA

HELENA DOMINGUES DE SALLES

**QUÍMICA NA COZINHA:
UMA PROPOSTA DE ENSINO CONTEXTUALIZADA**

Porto Alegre, Junho de 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA

HELENA DOMINGUES DE SALLES

**QUÍMICA NA COZINHA:
UMA PROPOSTA DE ENSINO CONTEXTUALIZADA**

Trabalho de conclusão apresentado junto à atividade de ensino “Seminários de Estágio” do curso de Química, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Química.

Prof. Dr Renato Arthur Paim Halfen
Orientador

Porto Alegre, Junho de 2011.

Agradecimentos

Agradeço a todos aqueles que, de alguma forma ajudaram ou atrapalharam o desenvolvimento deste trabalho.

Agradecimentos especiais a família, ao meu namorado Ricardo, aos colegas e professores do LASOMI.

Ao meu orientador Professor Dr. Renato Arthur Paim Halfen pela oportunidade de realizar este trabalho e por toda a atenção fornecida.

Ao meu orientador de iniciação científica Professor Dr. Paulo Henrique Schneider e ao órgão de fomento CNPq.

SUMÁRIO

RESUMO	2
ABSTRACT	3
1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVO	7
3. REFERENCIAL TEÓRICO	8
4. METODOLOGIA	13
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5.1. Formação do Banco de Dados	16
5.2. Resultados da Pesquisa de Campo	25
5.3. Plano de Aula	31
5.3.1. <i>Orientações Gerais:</i>	31
5.3.2. <i>Plano de Aula – O sal e soluções salinas.</i>	32
6. CONCLUSÃO	38
7. BIBLIOGRAFIA	39
ANEXO 1	42

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo investigar a aplicabilidade do tema “Química na Cozinha” como contextualizador para o ensino de química no ensino médio. A pesquisa está dividida em três etapas, iniciando com uma revisão bibliográfica para a formação de um banco de dados sobre o assunto em questão, seguido de uma pesquisa de campo com alunos de primeiro e terceiro ano do ensino médio para avaliar a aceitação da proposta, e, finalmente, a confecção de um plano de aula experimental abrangendo os tópicos estudados.

Palavras-Chave: ensino de química, química na cozinha, experimentação.

ABSTRACT

The present work has the objective of investigate the applicability of the theme “Kitchen Chemistry” as context for the teaching of chemistry in high school. The research is divided in three stages, starting with a bibliographical review for obtention of a database, followed by a field research with students of first and third grades of high school to evaluate the acceptance of the proposal, and finally the creation of an experimental lesson plan covering the topics that involves the research.

Keywords: chemistry teaching, kitchen chemistry, experimentation.

1. INTRODUÇÃO

As grandes modificações ocorridas na nossa sociedade nos últimos tempos, dentre elas o desenvolvimento tecnológico e o aprimoramento de novas maneiras de pensamento sobre o saber e sobre o processo pedagógico, têm impactado as ações dos alunos no âmbito escolar. Isso se traduz na dificuldade e insegurança tanto entre os professores como os funcionários das escolas, dificultando o processo ensino aprendizagem. Agreguem-se a isso as condições financeiras tanto dos agentes educacionais como os recursos destinados às escolas no nosso Estado, nos últimos anos como se pode constatar nos dados oficiais da Secretaria de Educação do RS (SEC-RS,2011) e em sites relacionados a Educação (TODOSPELAEDUCAÇÃO, 2011).

Dessa forma é necessário um novo exame no processo educativo, onde o agente escolar vivencie essas transformações de forma a beneficiar suas ações, de maneira que permita buscar novas formas didáticas e metodológicas de promoção do processo ensino-aprendizagem com seu aluno. O professor não deve excluir-se e tornar-se mero espectador dos avanços estruturais da sociedade, mas ser um indutor e um motivador desse processo.

Por outro lado observa-se que o aluno não vislumbra na escola uma “correspondência” as suas indagações o que resulta no seu desinteresse, pois não percebe nas informações que recebe a utilidade para o seu dia a dia. Além disso, muitas vezes não encontra outro tipo de informação, se não meramente teórico, tendo pouco contato com atividades práticas, fundamentais no ensino da química para o entendimento de um fenômeno. Tal precariedade é muito comum nas nossas escolas que contam com poucos ou nenhum Laboratório de Ciências, por diversos fatores sendo que o principal é o financeiro.

Atualmente o conhecimento se difunde com grande velocidade através dos meios eletrônicos. A sociedade reconhece que a escola não os acompanha resultando em certa frustração, visto ser a escola um ambiente de aprendizagem e consolidação de conhecimentos enfatizando na convivência entre as pessoas um dos fatores primordiais do aprendizado.

A escola nesse contexto tem oportunidade de repensar o seu modelo aprimorando a suas praticas pedagógicas colocando-se como uma referência na evolução da sociedade, cumprindo assim sua função transformadora e idealizadora

de conhecimentos científicos e filosóficos. Através disto, ela transformará as suas ações em saber concreto.

Há uma transferência de “responsabilidades”, de um lado professores que muitas vezes relatam o desinteresse dos alunos, por outro lado, esses mesmo questionam o porquê daquelas aulas, do porque saber aquele conhecimento ali proposto, para que vai ser útil. Esses inúmeros questionamentos expõem a necessidade de uma nova estrutura de ensino em sala de aula.

Essa realidade não é diferente nas aulas de química, são os mesmos alunos e as mesmas dificuldades dos professores. É importante ressaltar que o ensino de química requer um pouco mais de atenção, é uma ciência que utiliza uma linguagem diferente, utiliza símbolos e equações que ainda não fazem parte do vocabulário dos alunos. Ademais, existe uma distância entre a abstração que envolve química e a realidade do aluno (CHASSOT, 1995). A aprendizagem em química tem como objetivo a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo, de forma abrangente e integrada, para torná-los cidadãos críticos (BRASIL,2002). Nesse sentido, é importante que o aluno esteja convicto da necessidade de aprender química e que novas propostas de praticas pedagógicas sejam desenvolvidas. A fim de diminuirmos essa distância propomos o tema, Química na Cozinha, para contextualização do ensino de química.

As aulas práticas em laboratórios quase sempre aparecem como aliadas dos professores de química. Porém sabemos que um obstáculo é a escassez de escolas que dispõe desses laboratórios e se os tem, geralmente encontram-se em péssimas condições. Todavia o ambiente da cozinha é comum e conhecido por todos, além se assemelhar a um laboratório, com suas painéis/vidrarias e mantimentos/reagentes tendo como resultado final nosso alimento/produto. A intenção é identificar a química já existente no nosso cotidiano, na preparação dos alimentos que ingerimos todos os dias.

Nos Estados Unidos da América (MILES, 2009) foi elaborado um curso superior não científico intitulado “Science of Food and Cooking”, ciências do cozinhar e dos alimentos, a fim de abordar principalmente química, contudo também seriam apreciados conceitos referentes à física, biologia e bioquímica, destinado a um público diversificado. As premissas do curso eram: O que ensinar de química a pessoas da área das humanas, a artistas e sociólogos? Que aula pratica deveria ser aplicada para que fosse significativa para o aluno? O que animaria os alunos a

abandonarem o discurso de “só estou fazendo porque é obrigatório”? Desta forma o tópico escolhido foi este, que segundo os autores é naturalmente cativante e inspira mais entusiasmo que pavor.

Outro trabalho, realizado na Argentina (HAIM, 2005) relata experiências com crianças de idades entre 9 e 11 anos, baseado na teoria de desenvolvimento cognitivo de Piaget e de Ausubel do aprendizado significativo, onde se discute que a aprendizagem se constrói através da relação entre a nova informação e as estruturas cognitivas pré-existentes. Procura-se elaborar atividades que envolvam esta habilidade e idéias de química a fim de deixar ancoras para o desenvolvimento de conceitos químicos mais tarde.

2. OBJETIVO

O objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso é desenvolver um material didático que contribua para que o aluno perceba a vinculação do conhecimento científico com a realidade que o cerca. O tema “Química na Cozinha” foi escolhido devido a semelhança entre um laboratório químico e uma cozinha, tendo seus aparatos especiais (panelas, frascos,...) assim como em um laboratório, também com suas normas de segurança. Porém esse novo ambiente para o aprendizado de química é conhecido por todos os educandos, não se tornando algo distante e pertencente a um outro universo, como os laboratórios. A disponibilidade de ver química no cotidiano do aluno, faz com que o mesmo de um significado para esse conhecimento. Podendo promover novas habilidades, que possam instrumentar o aluno para o exercício da cidadania, como prevê os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), (BRASIL, 2002).

Baseado na teoria construtivista esse material vêm como auxílio a professores para o desenvolvimento de tópicos em sala de aula, valorizando o conhecimento prévio dos alunos. A teoria construtivista afirma que o conhecimento não é passivamente recebido do meio, não é possível transferir conhecimento intacto ao sujeito, ele sempre os interpreta. Para Piaget, o desenvolvimento cognitivo consiste na sucessão alternada de equilíbrio e desequilíbrios. Onde ele diz que a pessoa está em equilíbrio com os conhecimentos já existentes e quando lhe é proposto um desafio, algo que intrigue e abale esse equilíbrio, faz com que este sujeito busque novas alternativas para que um novo estado de equilíbrio seja atingido.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Podemos definir de forma sintética o processo de aprendizagem como o modo que os seres humanos adquirem conhecimentos, redefinem comportamentos e desenvolvem competências. A forma como se dá esse processo vem sendo estudada e discutida ao longo dos séculos.

A busca de respostas sobre essas indagações existe desde os primórdios do pensamento filosófico. Platão (428a.C – 348a.C) filósofo grego da Antiguidade, discípulo de Sócrates, defendia que a pessoa nasce com os saberes adormecidos, esses devem ser organizados para se tornarem conhecimentos verdadeiros. O papel do professor era somente auxiliar o aluno a acessar essas informações. O conhecimento era resultado de uma vontade divina. Em seu livro, A República, Platão diz:

"Mas o deus que vos modelou, àqueles dentre vós que eram aptos para governar, misturou-lhes ouro na sua composição, motivo por que são mais preciosos; aos auxiliares, prata; ferro e bronze aos lavradores e demais artífices." (PLATÃO, A República, p.156)

Essa passagem caracteriza a teoria denominada Inatismo, sustentando que as pessoas naturalmente carregam determinadas habilidades, conceitos, aptidões, conhecimentos e qualidades em sua bagagem hereditária, hierárquica e divina. A teoria Inatista afirma que o sujeito é o detentor do conhecimento.

Outra teoria sobre aprendizagem, denominada Empirismo, vem de encontro com o Inatismo, defendida por Platão. Segundo Aristóteles (384 a.C. – 322 a.C.) ainda que a pessoa nascesse apta a aprender, elas necessitam de experiências ao longo da vida para fazê-lo. As informações obtidas do meio exterior seria a fonte de conhecimento.

O Empirismo tem como princípio fundamental que o ser humano é como uma “tabula rasa” e tudo devem aprender. Esta vertente de pensamento afirma que as teorias das ciências devem ser elaboradas e esclarecidas a partir da observação do mundo e da prática de experiências. Portanto limita o conhecimento à vivência, somente experiências são capazes de gerar idéias e conhecimento.

Um importante filósofo desta corrente foi o britânico John Locke (1632 - 1704), defendia o preceito de que o aprendizado acontecia de fora para dentro, ou

seja, depende das vivências e informações as quais a criança é submetida e como ela as interpreta, mesmo que só passivamente. Ele descartava todo aprendizado oriundo de fontes não-científicas como a fé, a intuição, lendas e o senso comum. Em 1690, Locke publicou o livro *Um Ensaio Sobre o Entendimento Humano* (*An Essay Concerning Human Understanding*), no qual salientava a inexistência de idéias inatas, afirmando que todas idéias derivariam de experiências, refundando, na ciência moderna, o Empirismo, que já havia sido proposto anteriormente por Aristóteles. No livro *Alguns Pensamentos Referentes à Educação* (*Some Thoughts Concerning Education*, 1693) Locke evidencia a importância do papel do educador, pais ou professores. Este é responsável pela formação do aluno sobre aspecto intelectual e moral. O aprendizado deveria ser reflexo de treinamento comportamental idealmente oriundo da própria casa, de forma que o habito proporcionaria o entendimento a criança de suas atitudes.

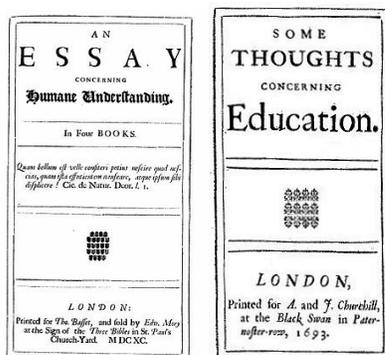


Figura 1. Capas das primeiras edições das obras de John Locke.

Desta forma, a formação da criança emergia da educação recebida pelo educador que atuava como fornecedor de matéria prima, uma vez que sozinha, a criança não era motivada ao raciocínio e estaria fadada ao egocentrismo e à ignorância moral. Seria necessário proporcionar o conhecimento sob forma convidativa, como passatempo. Estas considerações, sedimentada nos ideais de Locke sobre o aprendizado, levaram a um avanço significativo e irrefutável na educação.

No século XX, diante das discussões sobre a natureza do saber, se é intrínseco ao individuo ou se é proveniente do meio exterior, nasceu uma nova perspectiva sobre como se dá o aprendizado, denominada Construtivismo. Esta

teoria afirma que o aprendizado se dá por interação entre estruturas internas do sujeito e contextos externos. Esta teoria aborda que o conhecimento não é passivamente recebido do meio, é impossível transferir conhecimento intacto à pessoa, ela sempre os interpreta.

Jean Piaget (1896 – 1980), o biólogo suíço, foi quem comparou a construção de uma casa à construção do conhecimento, baseado em materiais próprios e na ação de pessoas resultando na obra, nomeando este processo como Construtivismo. O trabalho de Piaget está centrado em observar cientificamente o processo de aquisição do conhecimento pelo ser humano. O Construtivismo de Piaget defende que não basta apenas a presença ativa da pessoa diante do conteúdo para a aquisição do conhecimento, mas que o meio deve favorecer este desenvolvimento fornecendo as condições necessárias para a assimilação do conteúdo e construção do conhecimento por este indivíduo.

Piaget baseou a teoria do conhecimento como processo evolutivo relacionado a fases do desenvolvimento natural da criança que inicia no nascimento e atinge a plenitude racional na adolescência, a esses seus estudos foi dado o nome de Epistemologia Genética. Epistemologia seria responsável por investigar a natureza do conhecimento e com a maneira através da qual ele é adquirido, e o vocábulo genética diz respeito ao processo histórico do indivíduo na aquisição do conhecimento. O papel destinado à psicologia era de fazer a interligação entre a biologia e a epistemologia, propondo estudos empíricos relacionados à filosofia.

Para Piaget, a inteligência era a busca de equilíbrio, adaptações e trocas entre as estruturas cognitivas pré-existentes e o meio. Não era somente uma inteligência e sim uma sucessão de estágios intelectuais, visto que à medida que a criança se desenvolve, as habilidades que ela é apta a realizar se modificam o que resulta em um novo equilíbrio. O indivíduo tende a integrar estruturas tanto físicas como psicológicas em sistemas ou estruturas mais ordenadas, este processo foi batizado de organização, que se refere naturalmente ao desenvolvimento das estruturas cognitivas. Já a tendência intrínseca de todos os organismos a se adaptarem ao meio, ou seja, a adaptação, pode ser considerada como dois processos: a assimilação e a acomodação.

O processo de assimilação baseia-se na incorporação de um evento do meio pelo organismo, utilizando estruturas cognitivas pré-existentes. A acomodação

consiste na tendência do indivíduo se modificar em resposta as demandas exigidas pelo meio, como novas informações ou experiências.

Pela teoria piagetiana a inteligência acontece através do fenômeno de equilíbrio, que utiliza dos processos de adaptação de assimilação para a inserção de novas informações e formação de novas estruturas cognitivas. A equilíbrio é, portanto, o estágio de desenvolvimento dinâmico ou auto-regulatório do ser humano onde este progressivamente atinge níveis mais altos de equilíbrio. O desenvolvimento cognitivo consiste na sucessão alternada de equilíbrio e desequilíbrio, pois, à medida que um nível de equilíbrio é melhorado através da reorganização ou criação de novos elementos cognitivos, estes novos entendimentos levam ao surgimento de novas questões e problemas, ou seja, desequilíbrios.

Piaget defende a hipótese que qualquer indivíduo, independente se encontra em fase etária infantil ou adulta, é capaz um melhor aprendizado através da atividade auto-iniciada. A diferença entre a criança e o adulto, reside no tipo de atividade física ou mental ou ambas. No caso do ensino médio, dificilmente o adolescente será conduzido ao aprendizado eficiente se deste for exigido apenas o esforço físico. O papel do professor é não somente a exposição passiva do conhecimento existente na expectativa do entendimento do aluno, mas também a elaboração de atividades que levam ao questionamento e possibilitam ao estudante o aprendizado através da reestruturação do seu conhecimento prévio.

O aprendizado “ativo” é desestimulado por métodos expositivos como a utilização de recursos audiovisuais de forma automatizada, ou seja, quando este é utilizado sem o levantamento de questões pertinentes ao assunto. A interação dos alunos com o conteúdo apresentado, é uma alternativa que possibilita o aprendizado dinâmico ao invés de mecânico.

Outros autores dessa vertente de pensamento, como Lev Vygotsky, Ausubel também defendem a construção do conhecimento a partir de estruturas cognitivas previamente estabelecidas, o que Ausubel chama de âncoras ou conhecimento subsunçor. Já Vygotsky chama atenção para a contextualização do conhecimento, no âmbito de que trabalhos experimentais ou de campo, sejam eles de natureza qualitativa ou quantitativa, podem ser efetuadas em qualquer lugar com a mesma eficácia que em ambientes tradicionais, como laboratórios de ensino.

À luz dessa teoria que pretendo elaborar um material didático de forma a promover a contextualização do ensino de química, destacando a relevância da vivência dos alunos. A fim de superar obstáculos que os profissionais da educação enfrentam e com o objetivo de minimizar as dificuldades que estão presentes no cotidiano escolar, as técnicas e métodos de ensino precisam ser revisadas. À medida que os conteúdos de química forem relacionados com assuntos de interesse dos alunos, eles podem se tornar mais interessantes, propiciando que este veja em seu dia a dia o que foi estudado em sala de aula. Este material deve ser de fácil aplicação para o desenvolvimento de conhecimentos químicos mesmo em ambientes não tradicionais.

4. METODOLOGIA

Durante as experiências que vivenciei nas práticas docentes das disciplinas de Estágio de Docência em Ensino de Química I e II na rede pública de ensino do estado do Rio Grande do Sul, especificamente nas Escolas Estaduais Inácio Montanha e Protásio Alves, notei uma dependência exclusiva do professor para com o livro didático no momento de preparação de suas aulas. Ao longo do período em que pratiquei a docência em três turmas de primeiro ano e duas de segundo ano, proporcionei aulas expositivas visando a máxima interação dos alunos no decorrer das aulas, mesmo que sem a utilização de práticas experimentais. No decorrer da elaboração dos planos de aula para a disciplina de química, pude identificar a escassez de materiais didáticos que objetivavam a contextualização do conteúdo em ambientes não laboratoriais. No âmbito da experimentação, a dificuldade de encontrar métodos de ensino que não envolvam a utilização de equipamentos e infra-estrutura, que não estão de acordo com a realidade da maioria das escolas públicas, se torna um grande desafio para o professor de ciências, em geral, e no meu caso, no ensino de química.

Sabe-se que as atividades experimentais, em geral, atraem o interesse dos alunos e, concomitantemente, oferecem uma situação de descobertas e indagações. Quando consideramos o ensino de ciências como um processo de instrução de caráter teórico-prático, a interação entre estes dois aspectos deve ser encarada de forma íntegra pelo educador, conforme relatado por Delizoicov e Angotti em Metodologias do Ensino de Ciências (1992):

“... , as atividades experimentais devem ser garantidas de maneiras a evitar que a relação teoria-prática seja transformada numa dicotomia. As experiências despertam em geral um grande interesse por parte dos alunos , além de propiciar uma situação de investigação. ”

Para tanto se torna indispensável considerar esses elementos na preparação dessas aulas, visto que elas proporcionam momentos valiosos de ensino-aprendizagem. Aulas práticas que tem o intuito de dar autenticidade a leis e teorias caem justamente na dicotomia supracitada, não atingindo o objetivo de um aprendizado significativo. É importante que o trabalho experimental conceda margem a discussão e diferentes interpretações, cabendo ao profissional da educação encaminhar o desenvolvimento de conceitos, leis e teorias envolvidos na

experimentação. Reginaldo Nanni (2004) explica o papel fundamental da experimentação no ensino da ciência.

“Como aprender ciências apenas com um quadro e giz e ouvindo a voz do professor? Ciência é muito mais que saliva e giz. A importância da inclusão da experimentação está na caracterização de seu papel investigativo e de sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos sobre os quais se referem os conceitos. Muitas vezes parece não haver a preocupação em esclarecer aos alunos a diferença entre o fenômeno propriamente dito e a maneira como ele é representado quimicamente, por exemplo.”

A aula prática é um método eficiente de ensinar e melhorar o aprendizado, proporcionando uma maior assimilação do conteúdo ministrado em sala de aula. Este método deve levar em consideração o processo de aprendizagem nos seguintes aspectos (MOREIA, UNESP):

- a) cada pessoa constrói individualmente seus próprios significados para as experiências que vivencia;
- b) por ser individual, essa construção é diferente para cada pessoa guardando, contudo, certa comunalidade;
- c) muitas dessas construções envolvem a ligação das novas idéias e experiências com outras, que a pessoa já sabe e acredita.

Com o propósito de contribuir para a superação de alguns dos inúmeros desafios que enfrentam os professores de ciências, como as limitações metodológicas no cotidiano escolar e promover a inclusão da experimentação dentro de uma contextualização simples e de fácil acesso ao aluno, foi elaborado este trabalho.

Inicialmente foi efetuado um levantamento de caráter exploratório, buscando informações a respeito do tema “química na cozinha”, como tema contextualizador na prática do ensino de química. Após, através da aplicação de um questionário (Anexo 1) junto aos alunos de primeiro e terceiro ano do ensino médio de uma escola do ensino privado, verificou-se a validade do conhecimento sobre a temática pelos alunos para posterior construção de um material didático que seja de simples acesso e fácil aplicação.

A escola em questão é um instituto particular de educação situado na zona central da cidade de Alvorada, região metropolitana de Porto Alegre. Esta escola possui desde o ensino fundamental e médio até o magistério. São oferecidas

atividades extracurriculares diversificadas, desde aulas de dança, música, informática e línguas como a de sinais, libras.

Alvorada possui mais de 200 mil habitantes, 27 escolas municipais, 17 escolas estaduais, 6 escolas particulares, 2 de educação infantil e 1 de ensino superior. A rede pública de ensino é responsável por atender mais de 20 mil alunos. Tratando-se de uma escola particular pequena, a amostragem se refere a uma parcela pequena da população de classe média.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi realizado um levantamento de informações para a formação de um banco de dados. Essa pesquisa foi efetuada em fontes disponíveis na internet, livros, periódicos e artigos científicos.

A pesquisa de campo foi direcionada a 29 alunos de primeiro e terceiro ano do ensino médio. Como ferramenta de coleta de dados foi aplicado um questionário (Anexo 1) com o objetivo de obter um parecer acerca do tema “Química na Cozinha”.

Finalmente, foram elaborados planos de aula experimentais abordando o tema “Química na Cozinha”. Estes planos de aula deverão ser facilmente aplicáveis até mesmo em sala de aula, não necessitando de infra-estrutura específica como o laboratório de química para sua execução.

5.1. Formação do Banco de Dados

A coleção de artigos obtidos em periódicos voltados especialmente para a área de educação em química foi obtida principalmente a partir de duas fontes: Química Nova na Escola (QNEsc) e *Journal of Chemical Education* (JCE). Os artigos publicados na Química Nova na Escola são de acesso gratuito e disponível em versões pdf para qualquer pessoa através da internet, enquanto que o periódico internacional JCE só pode ser acessado se o usuário possuir assinatura do mesmo. Nos respectivos portais foram encontradas referências aos termos de pesquisa “Química na Cozinha” e “*Kitchen Chemistry*”, conforme ilustrado abaixo:

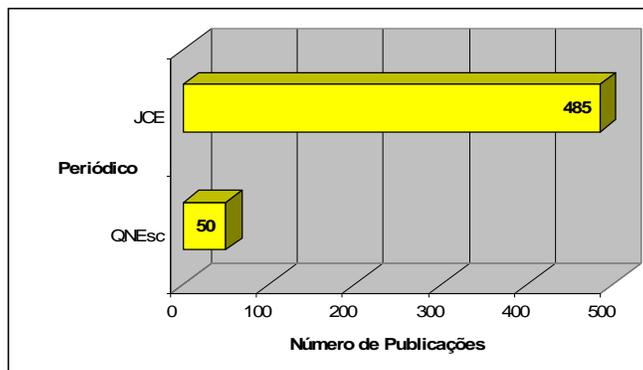


Figura 2. Número de artigos publicados em bases de dados de periódicos.

Em 1990, Kelter e Paulson publicaram no *Journal of Chemical Education* um artigo intitulado *Kitchen Chemistry*, Química na Cozinha, baseados em um programa nacional de integração entre pais e crianças em atividades científicas (PACTS – *Parents and Children fot Terrific Science*, 1986), o qual era patrocinado pela Sociedade Americana de Química (ACS) e distribuía bolsas de estudo por todo os Estados Unidos. Os autores objetivavam o aprendizado de ciências por principiantes por intermédio de oficinas baseadas na premissa de que as pessoas gostam mais da química quando esta está relacionada com o “mundo real”. Eles organizaram a seguinte tabela de atividades com conceitos relativos ao aprendizado em química:

Tabela 1. Relação entre atividade e conceito químico aprendido relatado por Kelter e Paulson em *J. Chem. Edu.* **1990**, 67, 892.

Atividade	Conceito Químico
Isolar dois gases a partir da levedura e peróxido de hidrogênio	Reatividade química, mudanças de fase
Indicadores de suco de repolho vermelho	Ácidos e Bases, natureza dos alimentos
Produção de papel	Potencial de reciclagem
Teste para amido	Indicadores seletivos
Teste para vitamina C	Oxidação/Redução
Fabricação de sabão	Saponificação
A ciência da pintura de ovos de páscoa	Método científico
Experimento do ovo na garrafa	Relações entre pressão, volume e temperatura

As atividades foram devidamente implementadas em duas semanas com fomento de 4 mil dólares e demonstraram-se eficientes no ensino de conceitos químicos aos alunos bem como a interação entre os mesmos com pais e educadores.

O periódico *Journal of Chemical Education* possui edições temáticas anuais que iniciaram no ano 2000 com uma edição especial sobre a química dos alimentos (*Food Chemistry*), abordando temas como a fermentação e o cozimento de alimentos. Carolyn Judd, nesta edição, publicou uma revisão bibliográfica de sítios encontrados na internet com o tema química na cozinha: *News From Online: Kitchen Chemistry*. Ela aborda principalmente a química do sal, desde seu histórico até métodos de obtenção e ainda indica endereços com imagens de cristalização, bem

como atividades que podem ser realizadas por alunos com ingredientes simples de cozinha.

Em 2005, Liliana Haim, mostra como desenvolver âncoras químicas na cozinha como método construtivista de ensino citando Piaget e Ausubel. A química na cozinha seria responsável pela implementação de conceitos e habilidades a serem utilizadas no futuro para a construção de conhecimentos da química como ciência. A autora lista 5 atividades que foram empregadas em crianças de idades entre 9 a 11 anos. As atividades incluem: (1) A relação entre ingredientes e símbolos bem como os diferentes instrumentos. (2) Determinação de massa relativa de ingredientes como manteiga, farinha e ovos. (3) Construção de uma “tabela periódica” reunindo os dados obtidos em (1) e (2). (4) Seleção de receitas que utilizam a tabela construída em (3). (5) Preparo de um alimento através de receita selecionada. Os conceitos construídos relacionados às atividades estão relacionados na tabelas abaixo:

Tabela 2. Adaptado de Haim, *J. Chem. Edu.* **2005**, *82*, 228.

Âncora da Cozinha	Conhecimento em Química	Habilidades na Cozinha	Habilidades em Química
Ingredientes	Elementos químicos	Regras de segurança na cozinha	Regras de segurança no laboratório
Abreviação dos ingredientes	Símbolos Químicos	Uso de proporções na conversão de unidades	Cálculo estequiométrico
Tabela de ingredientes	Tabela periódica dos elementos	Organização de dados em tabela	Uso da tabela periódica
Medida de Colher	Medida em Mol	Instruções de receita	Instruções experimentais
Alimento preparado	Composto	Determinação e organização de quantidades de ingredientes	Organização de dados experimentais

Em 2009, Deon Miles e colaboradores, abordam o tema da ciência dos alimentos e cozimento como um curso capaz de abranger diversas áreas da química, como orgânica, físico-química, de materiais, do estado sólido e industrial. São trabalhados conceitos específicos como ácidos e bases, estrutura atômica,

ligação química, equilíbrio, forças intermoleculares e soluções. Os tópicos semanais do curso são organizados de acordo com tipos de alimentos e a química envolvida.

Tabela 3. Tópicos do curso de ciência de alimentos proposto por Miles.

Tópico Semanal	Conceitos científicos
Introdução	Método científico, estrutura atômica, ligações, polaridade, eletronegatividade, transições de fase.
Óleo e água	Fórmulas estruturais, hidrocarbonetos, isomeria cis-trans, solubilidade, pH, ligações de hidrogênio.
Métodos e utensílios de cozinha	Calor, temperatura, radiação eletromagnética, condutividade, cristalinidade.
Leite e derivados	Bactérias, fermentação, simbiose, colóides, propriedades coligativas.
Ovos	Reprodução, desnaturação de proteínas, lei de Charles.
Carne	Estrutura de proteínas, anatomia, infecções alimentares.
Frutas e vegetais	Fotossíntese, estrutura celular vegetal.
Ervas e temperos	Solubilidade, volatilidade.
Chocolates e biscoitos	Proteínas, estrutura cristalográfica.
Açúcares	Propriedades coligativas, cristalização.
Sementes	Simbiose, extração, qualidade da água.
Pão	Elasticidade, plasticidade, fermentação, qualidade da água.
Café, chá, cerveja e vinho	Fermentação, destilação, qualidade da água, enzimas, extração. forças intermoleculares, capilaridade

A revista brasileira Química Nova na Escola, apresenta artigos direcionados ao ensino de química dentro do contexto da escola brasileira. Entretanto, poucos artigos contendo a química na cozinha como contexto de aprendizado são encontrados. Dos artigos selecionados, a maioria deles apresenta propostas de aulas práticas para o ensino médio utilizando como insumos ingredientes e instrumentos encontrados na cozinha.

André Barbosa e Roberto da Silva (1995) publicaram um artigo intitulado “Xampus”, onde além do citado no título, eles abordam estrutura de óleos, sabões e detergentes, produtos de grande utilização na cozinha, conforme mostrado na Figura 2.

		constituente de tampão que controla acidez de gelatina, geléia, sorvetes, balas e outros alimentos.	bebidas carbonatadas, fritas (batatas)
Ácido fumárico	Acidulante	Sólido à temperatura ambiente, barato, altamente ácido, é uma fonte ideal de acidez em gêneros alimentícios secos.	Bebidas energéticas, pudins, gelatinas, tortas
Ácido láctico	Regulador de acidez	Inibe a deterioração de azeitonas espanholas, controla a acidez em queijos industrializados. Confere sabor picante a sobremesas congeladas, bebidas carbonatadas e aromatizadas com aromas de frutas, etc.	Azeitonas espanholas, queijos, sobremesas congeladas e bebidas carbonatadas
Benzoato de sódio	Conservante	Indústrias o têm usado por mais de 70 anos para prevenir o crescimento de microorganismos em alimentos ácidos	Sucos de fruta, bebidas carbonatadas e conservas.
Ácido sórbico/ sorbato de potássio	Antimofo	Ocorre naturalmente em plantas e em alimentos, previne o mofo.	Queijo, bolos, vinhos, frutas desidratadas, xaropes e geléias.
Ácido ascórbico	Antioxidante, estabilizante	Previne a perda de cor e sabor por reagir com o "indesejável" oxigênio em alimentos; também evita a formação de nitrosaminas, que se formam do nitrito de sódio usado com inibidor de crescimento de microorganismos.	Carnes, sucos e alimentos enriquecidos.
Tartarato ácido de potássio	Acidulante	Ingrediente ácido de fermentos em pó e controlador de acidez	Fermentos em pó, massas assadas.

Marcelo Dias e colaboradores (2003) contextualizaram o ensino teórico-prático de química para o ensino médio através de uma atividade que envolveu a extração e estudo da influência de solventes e pH em corantes naturais extraídos de beterraba, cenoura, pimentões verde, vermelho e amarelo. A atividade

demonstrou-se simples, segura, de baixo custo e adequada ao tempo de duração de uma aula de química no ensino médio. O tema escolhido foi motivador e despertou a curiosidade dos alunos através da relação entre a química e o cotidiano.

No ano seguinte, Sebastião Fonseca e Caroline Gonçalves descreveram um método de separação de pigmentos do espinafre por cromatografia em coluna de açúcar comercial e removedor de esmaltes a base de acetato de etila.

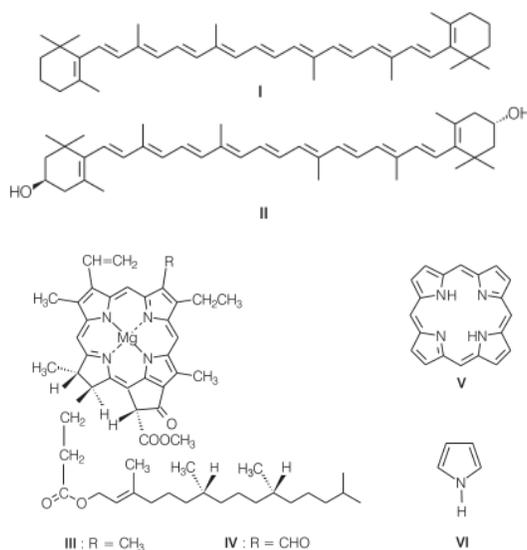


Figura 4. Corantes Separados do extrato de espinafre (I) betacaroteno, (II) xantila, (III) clorofila a, (IV) clorofila b, (V) porfirina e (VI) pirrol. (Adaptado de Sebastião F. Fonseca e Caroline C. S. Gonçalves, *Química Nova na Escola*, **2004**, 20, 55.)

No ano de 2010, Ronaldo da Silva Rodrigues e Roberto Ribeiro da Silva publicaram o artigo “A História sob o Olhar da Química: As Especiarias e sua Importância na Alimentação Humana” onde relatam sob perspectiva histórica a difusão das especiarias pelo mundo e relacionam diferentes estruturas orgânicas presentes nas mesmas.

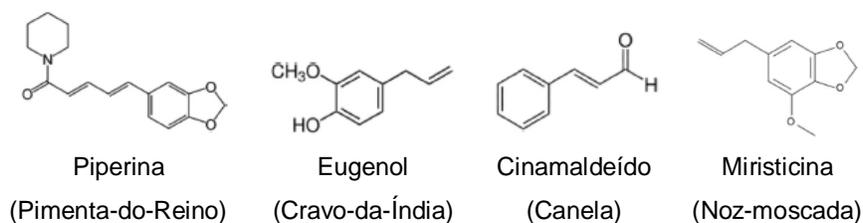


Figura 5. Estruturas de moléculas presentes em especiarias (Adaptado de Ronaldo da S. Rodrigues e Roberto R. da Silva, *Química Nova na Escola*, **2010**, 32, 84.)

Este estudo, juntamente com outros exemplos, pode ser aplicado no ensino de química orgânica, mais especificamente das diferentes funções orgânicas aos alunos do Ensino Médio de forma contextualizada. Outro artigo publicado no mesmo ano (Resende, de Castro e Pinheiro) defende a inclusão da sabedoria popular em currículos de química. Os autores relatam o experimento de produção de vinho de laranja de forma rústica e posterior problematização científica do saber popular através do levantamento de diversas questões, como mostradas abaixo:

Tabela 5. Questionário extraído de *Química Nova na Escola*, 2010, 32, 151.

Questões
1) Quais são as etapas do processo de fabricação do vinho de laranja? Descreva-as.
2) Qual é a idade aproximada da receita do vinho de laranja de Seu Zé e Dona Ná?
3) Por que será que Seu Zé e Dona Ná recomendam não espremer as laranjas em espremedores elétricos?
4) Por que se devem trocar as rolhas de cortiça pelas rolhas de bambu contendo mangueirinhas imersas em recipientes com água? Se não fizer isso, o que acontece?
5) O vinho de laranja contém álcool?
6) O que ocorre para a mistura de calda de açúcar e suco de laranja virar vinho?
7) Seu Zé e Dona Ná dizem que “ferve lá dentro do garrafão pra virá vinho”. Qual é o significado disso?
8) Por que as rolhas dos garrafões devem ser vedadas com cera de abelha?
9) Por que se deve preparar a calda de açúcar com água quente? O que acontece se fizermos com água fria?
10) Por que se deve coar o suco da laranja?
11) Por que não se deve colocar a mão molhada e engordurada nos recipientes e nos ingredientes para a fabricação do vinho de laranja?
12) Se diminuirmos a quantidade de açúcar na receita original, será que o fabrico do vinho será prejudicado?

Através de pesquisa em internet, foram encontrados três sítios de grande valor didático:

<http://quimicamente.no.sapo.pt/culinaria.html>

Este sítio divide o tema “culinária” em cinco links; Introdução, regras de segurança, ingredientes, aplicação de método científico e receitas. Consta ainda com seção de perguntas e respostas (F.A.Q.) e bibliografia base de química.

<http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/arquivo.html>

Revista Eletrônica do departamento de química da UFSC. É de acesso gratuito e apresenta temas diversos e bastante didáticos sobre química e aplicações. Alguns artigos de destaque, que podem ser acessados através do link arquivo, incluem a química do sorvete, leite e derivados, vitaminas, proteínas, açúcares, vinho, entre outros.

<http://www.quimica.net/emiliano/especiais/quimicanacozinha/index.htm>

Revista eletrônica ZOOM da editora Cia da Escola contém volumes da série Química na Cozinha de Emiliano Chemello. O Volume 1 apresenta a química da cebola, abordando as reações enzimáticas envolvidas no corte das células da cebola e formação de compostos de odor agradável ou lacrimogêneos. O segundo volume trata da química do sal, contextualizando conceitos como ligação iônica, cristalografia, soluções eletrolíticas, termodinâmica e ainda a importância do sal no nosso organismo. O terceiro volume da série contém a química do açúcar. Ele mostra a importância de açúcares constituintes de organismos animais e vegetais, impurezas em açúcares oriundos de diferentes processos de purificação, estruturas de açúcares e adoçantes naturais e sintéticos. O autor escreve um item comum em todos os seus três trabalhos, chamado “Como aplicar esta matéria em sala de aula”, neste espaço ele fornece instruções de como usar o material ressaltando que o professor deve adequar o conteúdo exposto neste para com o trabalhado em sala de aula.

Através desta pesquisa de formação do banco de dados, pude perceber que a proposição do tema química na cozinha como forma de ensino de química é viável, encontrando-se um número significativo de trabalhos para embasamento teórico. Dentro dos artigos e sites pesquisados, alguns tratam da relação entre o conteúdo que se pretende ensinar ao aluno e conhecimentos básicos, e, às vezes não tão básicos, que envolvem a cozinha, desde instrumentação, alimentos e processos de preparação do alimento. Complementarmente, alguns artigos e sites propõem a utilização de experimentos simples e aplicáveis em aulas práticas dentro do mesmo tema a fim de auxiliar no aprendizado significativo.

5.2. Resultados da Pesquisa de Campo

A partir dos resultados obtidos através da aplicação de um questionário (Anexo 1) em uma turma de primeiro e uma de terceiro ano do ensino médio, totalizando 29 alunos, foi esquematizado através de gráficos a relação do número de alunos e suas respostas. Esta etapa é importante para a fundamentação do método de ensino contextualizado proposto neste trabalho.

A figura 6 apresenta as respostas dos alunos obtidas para a primeira pergunta do questionário.

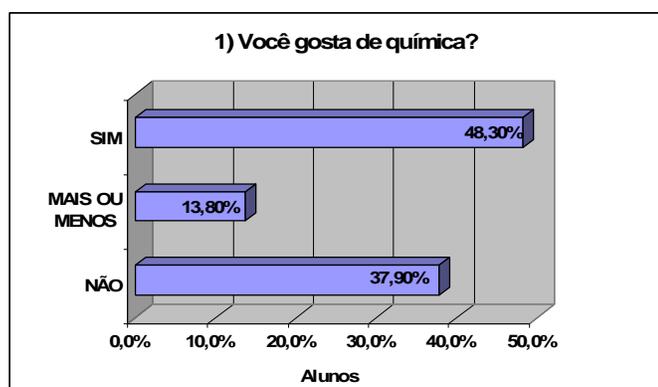


Figura 6. Relação entre os alunos e a química.

Os resultados mostram que um total de 14 alunos gostam de química como disciplina, 11 desgostam e 4 alunos gostam mais ou menos ou não tem certeza. Pude notar que, diferentemente do comentado por professores da área, há uma parcela significativa de alunos que apreciam a disciplina. Este resultado é surpreendente, mostrando que existe o interesse por parte dos alunos e, portanto, deve ser explorado a fim de mantê-lo, aprofundá-lo e ampliá-lo. Isto mostra que, para estes alunos, o professor foi capaz de elaborar suas aulas de forma que os motivassem à apreciação da disciplina. Um destes alunos justificou que “química é uma matéria que envolve tudo na vida”. A parcela de alunos que desgostam da disciplina justifica que “acho complicado”, “às vezes chato” e “difícil” ou ainda “não entendo muito bem”. Estas justificativas são reflexos de que o conteúdo de química muitas vezes é tido como abstrato pelos alunos, sendo necessária uma abordagem diferente no ensino. A inserção de novas práticas pedagógicas pode fazer com que desperte ou aumente o interesse destes alunos.

A figura 7 relaciona a porcentagem de alunos que dão importância à atividades práticas no ensino de química.

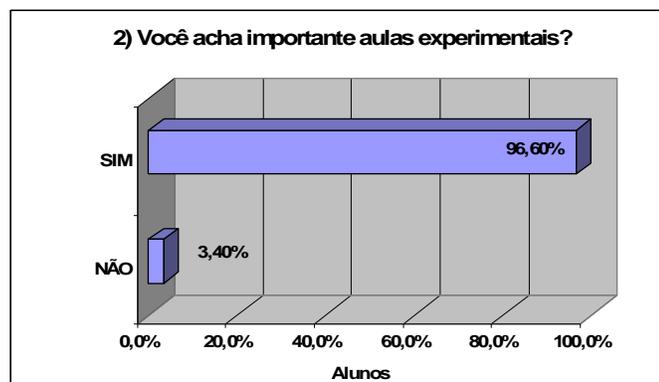


Figura 7. Relevância das aulas experimentais.

Este resultado mostra uma quase unanimidade no pensamento dos alunos à respeito de aulas experimentais como algo favorável ao aprendizado. Algumas justificativas incluem:

- “Botar em prática o que se aprende na teoria.”*
Aluna do 1º ano, 16 anos.
- “Ajuda a fixar o conteúdo.”*
Aluna do 1º ano, 15 anos.
- “Adquirimos mais conhecimento”.*
Aluno do 1º ano, 14 anos.
- “Demais!!! Só que a gente nunca tem.”*
Aluna do 1º ano, 14 anos.
- “Para o conteúdo de química eu acho que é essencial.”*
Aluno do 3º ano, 17 anos.

Apenas um aluno dos 29 afirmou, sem justificativa, não ser importante a utilização de aulas experimentais, embora tenha relatado gostar de aprender química na questão 1.

Quando questionados em relação à utilidade da química, a maioria, 22 alunos, reconheceram sua utilidade (Figura 8).

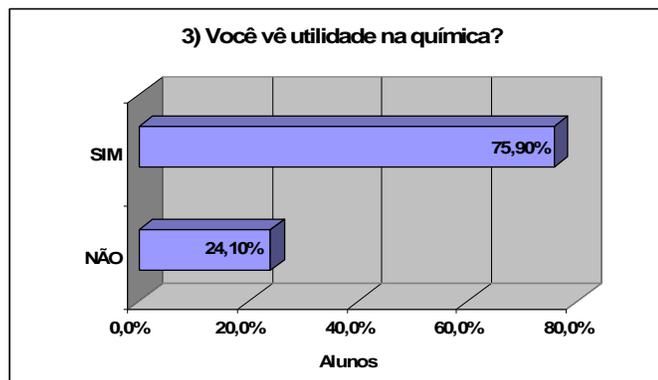


Figura 8. Utilidade na química.

Quase todos os alunos apenas escolheram sim ou não para responder a questão. Dentre os que justificaram, destaco:

- SIM, "*São muitas coisas descobertas...*"
Aluno do 3º ano, 17 anos.
- SIM, "*É útil e importante, tanto para adquirir conhecimento e também para ficar mais sabido sobre reações e etc.*"
Aluno do 3º ano, 17 anos.
- SIM, "*E muitas vezes até na própria saúde do ser humano.*"
Aluno do 3º ano, 16 anos.
- NÃO, "*Não, pelo fato de a profissão que pretendo seguir não irá utilizar química.*"
Aluno do 1º ano, 19 anos.
- NÃO, "*Eu acho que não vamos utilizar ela em nossa vida*".
Aluno do 3º ano, 17 anos.

Pude perceber que mesmo que a maioria reconheça importância da química, esta importância não está bem fundamentada sob um contexto social e evolutivo. Os que negaram, em geral, relatam que não utilizarão a química no futuro profissional.

Dos 29 alunos entrevistados, 17 demonstraram-se capazes de relacionar os conteúdos que aprendem em química com o seu dia-a-dia, conforme observado na figura 9. Apenas 3 destes alunos justificaram sua escolha, como por exemplo:

- SIM, "*A química está em tudo praticamente, desde a água que bebemos até os remédios que ingerimos*"
Aluno do 3º ano, 17 anos.

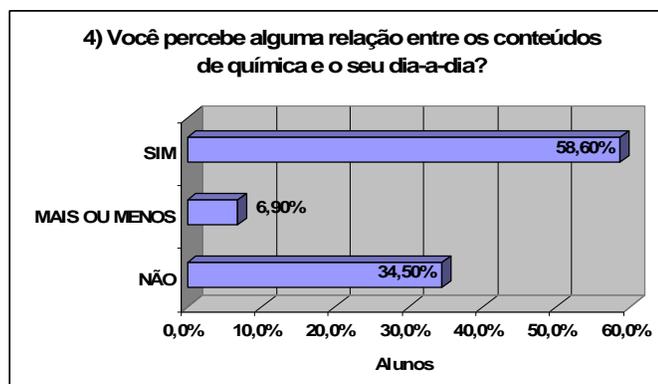


Figura 9. Relação da química com o cotidiano.

Não pude avaliar se de fato eles vêem a química em seu cotidiano devido à ausência de justificativas concretas. Entretanto, com base neste resultado, mesmo que eles não tenham demonstrado concretização das relações entre a química e o cotidiano, acredito que um método de ensino de química contextualizado pode ser empregado de forma a ajudá-los a enxergar episódios corriqueiros sob um ponto de vista científico.

Na quinta pergunta, os alunos deveriam indicar se possuem algum produto químico em casa e responder quais (Figura 10).

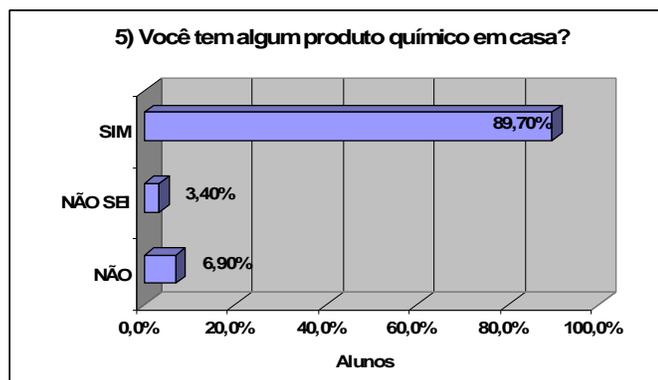


Figura 10. Produto químico em casa.

Apenas dois afirmaram não possuir produtos químicos em casa. A maioria dos itens que os alunos relacionam à produtos químicos são de higiene pessoal e produtos de limpeza, como por exemplo álcool, acetona (removedor de esmalte), água sanitária, xampu, creme dental, desodorante, tinta de cabelo e detergente. Poucos alunos citaram água e gás e apenas um citou “gasolina no carro”.

A sexta questão foi direcionada à cozinha, se eles cozinham ou só aquecem alimentos em casa. Para ambas as indagações foram obtidas aproximadamente 50% de respostas positivas e negativas (Figura 11). Muito poucos relataram cozinhar com frequência e a maioria dos que não cozinham, aquecem os alimentos e vice-versa. Esta questão mostrou que os alunos possuem familiaridade com os processos de cozimento de alimentos, mesmo que não diretamente envolvidos.

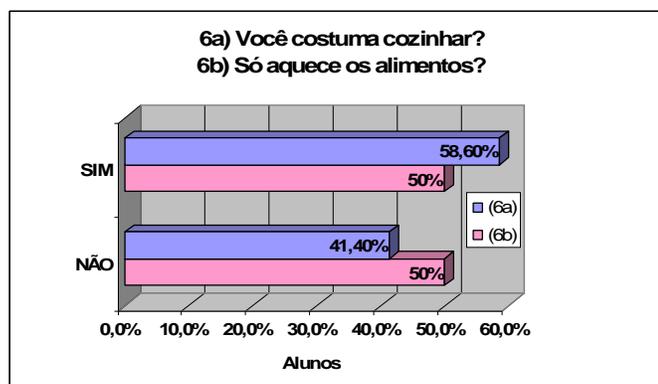


Figura 11. Alunos que cozinham/aquecem alimentos.

A sétima e última questão levou os alunos a pensar na relação entre o ambiente cozinha e o ambiente laboratório de química (Figura 12). Esta pergunta foi essencial para o planejamento de uma abordagem didática para o ensino de química contextualizado com o tema “química na cozinha”. Dos 29 alunos entrevistados, 9 reconheceram a semelhança entre cozinha e laboratório, apenas 2 responderam que não há semelhança e 18 assinalaram talvez. As justificativas desta pergunta foram as mais diversas.

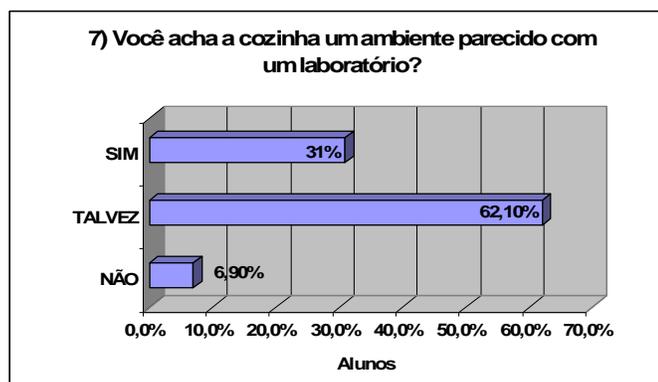


Figura 12. Cozinha e laboratório.

Nesta etapa, achei pertinente apresentar as respostas de todos os alunos que justificaram, separados pelo tipo de resposta:

SIM:

“Por isso sou uma desgraça na cozinha.”

Aluna do 1º ano, 15 anos.

“Pois lá na cozinha a gente inventa experimentos.”

Aluno do 3º ano, 16 anos.

“Pois se não souber a fórmula certa a receita sai errada.”

Aluna do 3º ano, 16 anos.

TALVEZ:

“Porque adquirimos conhecimentos, novos pratos, etc.”

Aluno do 1º ano, 14 anos.

“Pode ser que seja parecido.”

Aluno do 3º ano, 16 anos.

“Pois da mesma forma que acontecem misturas no laboratório, acontecem na cozinha também.”

Aluno do 3º ano, 17 anos.

“Talvez seja porque tem gás, as vezes álcool, óleo, estejam sujeito a explodir, pegar fogo, na casa, como um laboratório que as vezes pode dar errado as experiências e explidir alguma coisa.”

Aluno do 3º ano, 17 anos.

NÃO:

“Porque a cozinha é um lugar para cozinhar não um laboratório.”

Aluna do 1º ano, 22 anos.

É notório através das respostas dadas pelos alunos, que, apesar de a maioria ter assinalado a opção TALVEZ, eles hesitaram em assinalar o SIM, pois os mesmos reconhecem a semelhança entre a cozinha e o laboratório sob alguns aspectos. A única aluna que respondeu NÃO demonstrou uma postura bastante rígida. Naturalmente, com a aplicação do tema contextual “química na cozinha”, não pretendo motivar os alunos a realizarem os mesmos experimentos que são feitos em laboratório na cozinha de suas casas, e sim mostrar que é possível “ver” a química dentro de processos simples de cozinha.

5.3. Plano de Aula

5.3.1. Orientações Gerais:

O plano de aula aqui proposto tem como objetivo utilizar a experimentação a fim de contextualizar o ensino de química. O primeiro passo para elaboração de uma aula contextualizada embasada na teoria construtivista de Jean Piaget e Lev Vygotsky é a verificação do estágio de desenvolvimento das habilidades dos alunos perante o assunto proposto. Quando se trata de aulas experimentais essas considerações também são válidas.

Pesquisas indicam que essas idéias científicas informais dos alunos são , em geral, parecidas. Uma das formas para adquirirmos essa informação, que é a aplicação de um questionário voltado para área. Adequando as perguntas ao público para qual se deseja aplicar o plano de aula.

Outra forma de se obter esses dados é inserindo o tema para a turma através de reportagens em jornais e em revistas, que ilustrem ingredientes, refeições e eletrodomésticos. Essa apresentação tem como objetivo questionar sobre a formação dessas refeições a partir dos ingredientes, que tipo de eletrodoméstico seria necessário, que cuidados deveriam ser tomados com esses equipamentos e ingredientes. A partir disso, indagar aos alunos se há ou não semelhança entre o ambiente da cozinha e do laboratório, fazer colocações sobre as semelhanças a fim de gerar um debate rico em informações. Pode se fazer uma tabela no quadro negro ilustrando os conhecimentos discutidos na sala de aula sobre cozinha, laboratório e o que de química se enxerga nos alimentos.

No âmbito da experimentação, para Giordan (1999):

“A elaboração do conhecimento científico apresenta-se dependente de uma abordagem experimental, não tanto pelos temas de seu objeto de estudo, os fenômenos naturais, mas fundamentalmente porque a organização desse conhecimento ocorre preferencialmente nos entremeios da investigação.”

Esta passagem ressalta a importância da experimentação, sendo através da relação aluno-experimento-cotidiano a construção do conhecimento. Cabe ao professor selecionar os temas que estão de acordo com a proposta de trabalho e também com o conteúdo programático.

Diversos aspectos podem ser discutidos além de química nesses debates, sendo interessante propor aos colegas professores esse tema como transversal, podendo ser tratado os aspectos biológicos, físicos e históricos, por exemplo.

5.3.2. Plano de Aula – O sal e soluções salinas

Propriedades Coligativas

As propriedades coligativas são características que se originam a partir da presença de um soluto não volátil em um solvente. Quando fizemos a análise química de um líquido puro e da solução desse mesmo líquido na presença de um soluto não volátil e constatamos que houve mudanças no comportamento do líquido, dizemos que houve modificação em suas propriedades coligativas.

Objetivo: Promover uma aula experimental multiconceitual incentivando a participação dos alunos. Dividir a turma em 4 grupos para realizar experimentos independentes. Rever conceitos de soluções homogêneas e heterogêneas, coeficiente de solubilidade, ponto de ebulição, ponto de fusão e propriedades coligativas (ebulioscopia, crioscopia e osmoscopia). O professor deverá julgar quando e como fazer as intervenções a fim de explicar os conteúdos referentes à cada experimento, de acordo com o andamento da aula.

Crioscopia

É a propriedade coligativa responsável pelo estudo da diminuição do ponto de fusão de um líquido.

$$\Delta T_c = T_{c_2} - T_c$$

onde:

T_c = temperatura de congelamento da solução

T_{c₂} = temperatura de congelamento do solvente

Grupo 1 – Crioscopia

Objetivo: Observar o efeito crioscópico numa solução de água e sal.

Material: Dois copos, água, sal de cozinha, geladeira ou congelador.

Procedimento:

1. Identifique dois copos A e B;
2. Prepare uma solução saturada de NaCl no copo B;
3. Coloque o mesmo volume de água pura no copo A;
4. Coloque os dois copos no congelador;
5. Observe o que ocorreu após 30 minutos de espera e anote os resultados, conforme a tabela abaixo:

	Copo A	Copo B
Antes de ir ao congelador		
Depois de ir ao congelador		

Observações:

Ao colocar a água e água com sal no congelador, você observou que a água pura congelou mais rapidamente que a água com sal. Isso ocorre porque a adição do sal diminui a temperatura de congelamento da água. Esse fenômeno é observado sempre que se adiciona um soluto não volátil a um solvente.

Exemplo prático: Por que quando colocamos água pura e suco de frutas para congelar, o suco congela depois?

O suco possui partículas (polpa da fruta) que não se volatilizam, o que dificulta o congelamento deste líquido, já a água 100 % pura chega ao congelamento mais facilmente porque não possui nenhuma partícula.

Grupo 2 - Crioscopia II

Objetivo: Observar o efeito crioscópico numa solução de água e sal.

Material: dois tubos de ensaio, um copo, gelo, termômetro, água e sal grosso.

Procedimento:

1. Identifique dois tubos A e B;
2. No tubo de ensaio A coloque 3 mL de água;
3. No tubo de ensaio B coloque 3 mL de uma solução saturada de sal grosso;

4. Coloque os dois tubos dentro do copo e preencha-o com sal grosso e pequenos pedaços de gelo na proporção aproximada de 1:4;
5. Aguarde e observe em qual tubo a água congelou;
6. Observe a temperatura da mistura refrigerante presente no copo;
7. Explique o abaixamento da temperatura da mistura refrigerante.
8. Registre conforme o modelo abaixo:

Tubo A	Tubo B	Copo

Observações:

Há congelamento apenas no tubo de água pura. A solução congela, pois o soluto dissolvido provoca o abaixamento da temperatura de congelamento da água. Em relação à mistura refrigerante, ao se adicionar um soluto não-volátil a um solvente, as partículas deste soluto dificultam a cristalização do solvente, levando ao abaixamento do ponto de fusão da solução.

É por isto que se adiciona cloreto de sódio ou cloreto de cálcio para derreter a neve acumulada nas ruas ou estradas. Como as temperaturas nos países frios, no inverno, permanecem por vários dias abaixo de 0 °C, a neve acumulada não “derrete” espontaneamente. A adição de sal baixa a temperatura de fusão da água, fazendo com que a neve “derreta” mesmo a temperaturas abaixo de 0 °C. É comum em acampamentos, comemorações a utilização da mistura refrigerante de gelo e sal para resfriar as bebidas de forma mais rápida do que somente com gelo.

Ebulioscopia

É a propriedade coligativa que estuda a elevação da temperatura de ebulição do solvente em uma solução. Para que um líquido entre em ebulição é necessário aquecê-lo até que a pressão de vapor fique igual à pressão atmosférica, mas quando existem partículas insolúveis em meio ao solvente o processo é dificultado.

$$\Delta T_e = T_{e2} - T_e$$

onde:

T_e = temperatura de ebulição da solução

T_{e_2} = temperatura de ebulição do solvente

Grupo 3 - Ebulioscopia

Objetivo: Verificar que a adição de um soluto não volátil a um solvente puro aumenta a sua temperatura de ebulição.

Materiais: 2 copos, termômetro, fonte de calor, água e sal grosso.

Procedimento:

1. Identifique dois copos A e B;
2. Coloque 30 mL de água no copo A;
3. Prepare uma solução saturada de sal grosso no copo B;
4. Aqueça as duas soluções e verifique com o termômetro a temperatura de ebulição de ambas;
5. Compare as temperaturas, verifique qual é a maior e registre na tabela:

	Copo A	Copo B
Temperatura de Ebulição		

Observações:

Este grupo deve ser acompanhado com mais atenção pelo professor, pois os alunos estão lidando com fogo. Esta experiência possui aplicações bastante práticas no cotidiano da cozinha. Um exemplo de Ebulioscopia é no preparo do café ao adicionamos açúcar na água que estava prestes a entrar em ebulição. Os cristais de açúcar antes de serem dissolvidos pelo aquecimento aumentam o ponto de ebulição da água, ou seja, o líquido vai demorar um pouco mais a entrar em ebulição. No caso do cozimento de uma massa, a água fervida contendo sal dissolvido leva mais tempo para atingir a fervura do que a água fervida sem o sal, embora este tempo seja praticamente imperceptível, pois a quantidade de sal é muito pequena e a propriedade ebulioscópica está diretamente relacionada à concentração do soluto não volátil.

Osmoscopia

É a propriedade coligativa que estuda a difusão de um líquido para outro através de membranas, ou seja, é a passagem do solvente de uma solução diluída para uma solução mais concentrada através de uma membrana semipermeável.

Grupo 4 - Osmoscopia

Objetivo: Verificar o fenômeno da passagem do solvente de uma solução mais diluída para uma solução mais concentrada, por meio de uma membrana semipermeável (**osmose**).

Material: duas bacias pequenas, duas folha de alface lisa, um copo, água, sal.

Procedimento:

1. Identificar duas bacias A e B;
2. Colocar uma folha de alface na bacia A e preencher com água até cobrir a folha;
3. Preparar uma solução saturada de água e sal;
4. Despejar a solução na bacia B contendo uma folha de alface;
5. Observar o que ocorre com as folhas de alface, registrando o tempo para que ocorram modificações.

	Bacia A	Bacia B
Folha de alface		

Observações:

A osmose é a passagem do solvente de uma solução diluída para uma solução mais concentrada através de uma membrana semipermeável. A pressão osmótica é a pressão externa que deve ser aplicada na solução para evitar a sua diluição. A folha de alface contém ferro, mineral com importante papel no transporte de oxigênio no organismo, é rica em fibras, que auxiliam na digestão e no bom funcionamento do intestino, além de apresentar pequenos teores de minerais como cálcio e fósforo, sua composição tem cerca de 96% em peso de água. Ao colocar a folha de alface em um meio salino mais concentrado que o interior de suas células, a

água presente no interior das células tende a sair através das membranas celulares do vegetal, e diluir a solução concentrada (da bacia), buscando o equilíbrio. O resultado é que a folha de alface murcha após um determinado tempo de exposição à solução salina. Este experimento ilustra o cotidiano, quando, ao servir uma salada, não devemos temperá-la (vinagre, sal...) previamente a fim de que esta dure mais.

Fechamento da aula e avaliação:

Para assegurar um máximo aproveitamento entre a aula experimental e a fixação do conteúdo aprendido, cada grupo deverá apresentar aos seus colegas os resultados obtidos e juntos ao professor debaterem o assunto. Esta etapa pode demandar um tempo maior que o previsto, mas não deve ser descartada.

6. CONCLUSÃO

Segundo a revisão que fiz da literatura para a construção do banco de dados, pude avaliar que o tema proposto como contextualizador do ensino de química, “química na cozinha”, se demonstra viável e aplicável com sucesso, através de diferentes abordagens, sejam elas em aulas teóricas, práticas ou ambas. Estas diferentes abordagens, incluem o uso de construção do conhecimento de forma histórica, experimentalista e contextualizante, relacionados às atividades do dia-a-dia, fundamentando o saber a partir de conceitos já existentes na estrutura cognitiva dos alunos.

A pesquisa de campo possibilitou uma análise real da aceitação do assunto pelos alunos do ensino médio, que se demonstrou promissora, tanto no âmbito da visão de química como ciência quanto no de química como formadora de cidadãos críticos frente à sociedade. Além disso, mostrou a relevância que os alunos dão às aulas experimentais, considerando-as importantes ao processo de aprendizado.

Com base nestes resultados elaborei um plano de aula de cunho teórico-experimental simples, de fácil aplicação que será executado pelo professor das turmas pesquisadas na escola em questão. Esta aula, que está programada para o próximo bimestre, objetiva a interação entre os alunos e o experimento, mediado pelo professor através do debate como ferramenta para a construção do conhecimento científico fundamentado no cotidiano.

7. BIBLIOGRAFIA

1. SEC-RS, (2011). Disponível em <<http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/educa.jsp>> Acessado em 06/06/11 às 14h30min.
2. TODOSPELAEDUCAÇÃO (2011). Disponível em <<http://www.todospelaeducacao.org.br/comunicacao-e-midia/educacao-na-midia/13976/rio-grande-do-sul-tem-a-pior-remuneracao-do-pais>> Acessado em 06/06/11 às 14h30min.
3. CHASSOT, A. I. (1995) **Para que(m) é útil o ensino? Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico**. Canoas: ULBRA.
4. BRASIL (2002). Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias: **Parâmetros Curriculares nacionais – Ensino médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília. MEC/SEMTEC. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acessado em 19/05/11 às 21h.
5. MILES, D.T.; BACHMAN, J.K. (2009). **Science of Food and Cooking: A Non – Science Majors Course**. *J. Chem. Edu.* vol. 86, nº3.
6. HAIM, L. **Finding Chemical Anchors in the Kitchen**. *J. Chem. Edu*, vol. 82, nº2.
7. PLATÃO (1949). **A República**. Fundação Calouste Gulbenkian. Traduzido por Maria Helena da Rocha Pereira, 9ª Ed.
8. SANTOMAURO, B. (2010) **Inatismo, empirismo e construtivismo: três ideias sobre a aprendizagem**. Revista Nova Escola. Ed. Abril. Disponível em < <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/formacao-continuada/inatismo-empirismo-construtivismo-tres-ideias-aprendizagem-608085.shtml>>. Acessado em 28/05/11 às 14h.
9. FERRARI, M. (2008). **John Locke, um explorador do entendimento humano**. Revista Nova Escola. Ed. Abril. Disponível em < <http://revistaescola.abril.com.br/historia/pratica-pedagogica/explorador-entendimento-humano-423338.shtml>>. Acessado em 28/05/11 às 16h.
10. FERRARI, M. (2008). **Jean Piaget, o biólogo que colocou a aprendizagem no microscópio**. Revista Nova Escola. Ed. Abril. Disponível em <<http://revistaescola.abril.com.br/historia/pratica-pedagogica/jean-piaget-428139.shtml>> Acessado em 28/05/11 às 16h.

11. FERRARI, M. (2008) **Lev Vygotsky, o teórico do ensino como processo social**. Revista Nova Escola. Ed. Abril. Disponível em <<http://revistaescola.abril.com.br/historia/pratica-pedagogica/lev-vygotsky-teorico-423354.shtml>> Acessado em 28/05/11 às 16h.
12. MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. (1999) **Teorias Construtivistas**. Textos de Apoio ao Professor de Física, nº 10. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS.
13. DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. (1992). **Metodologias do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez.
14. NANNI, R. (2004). **A Natureza do Conhecimento Científico e a Experimentação no Ensino de Ciências**. Revista Eletrônica de Ciências, nº 26. São Carlos. Disponível em <http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_26/natureza.html>. Acessado em 28/05/11 às 16h.
15. MOREIA, K. C. *et. al.* **O Desenvolvimento de Aulas Práticas de Química por meio da Montagem de Kits Experimentais**. Disponível em <<http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalhos%20em%20pdf%20-%20Encontro%20de%20Ensino/T3.pdf>>. Acessado em 05/06/11 às 20:45h.
16. Site do Instituto de Educação Cristã Novo Horizonte - <http://www.escolanovohorizonte.com.br>.
17. Site do portal Química Nova na Escola - <http://www.qnesc.sbq.org.br>.
18. Site do portal *Journal of Chemical Education* - <http://www.jchemed.chem.wisc.edu>.
19. KELTER, P. B.; PAULSON, J. R. (1990) **Kitchen Chemistry**. *J. Chem. Educ.* vol. 67, nº 10.
20. JUDD, C. S. (2000). **News from Online: Kitchen Chemistry**. *J. Chem. Educ.* vol. 77, nº 10.
21. BARBOSA, A.; DA SILVA, R. (1995). **Xampus**. *Química Nova na Escola*, nº 2.
22. FIORUCCI, A. *et. al.* (2002). **Ácidos Orgânicos: dos Primórdios da Química Experimental à sua Presença em Nosso Cotidiano**. *Química Nova na Escola*, nº15.
23. DIAS, M. *et. al.* (2003). **Corantes Naturais: Extração e Emprego como Indicadores de pH**. *Química Nova na Escola*, nº 17.
24. FONSECA, S. F.; GONÇALVES, C. C. S. (2004). **Extração de Pigmentos do Espinafre e Separação em Coluna de Açúcar Comercial**. *Química Nova na Escola*, nº20.

25. RODRIGUES, R. S.; DA SILVA, R. R. (2010). **A História sob o Olhar da Química: As Especiarias e sua Importância na Alimentação Humana.** *Química Nova na Escola*, vol. 32, nº2.
26. RESENDE, D. R.; DE CASTRO, R. A.; PINHEIRO, P. C. (2010). **O Saber Popular nas Aulas de Química: Relato de Experiência Envolvendo a Produção do Vinho de Laranja e sua Interpretação no Ensino Médio.** *Química Nova na Escola*, vol. 32, nº3.
27. <http://quimicamente.no.sapo.pt/culinaria.html>. Acessado em 10/06/10 às 14:15h.
28. <http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/arquivo.html>. Acessado em 10/06/10 às 15h.
29. <http://www.quimica.net/emiliano/especiais/quimicanacozinha/index.htm>
Acessado em 10/06/10 às 16:30h.
30. CHEMELLO, E. **A Química na Cozinha apresenta: As cebolas.** Revista Eletrônica ZOOM da Editora Cia da Escola – São Paulo, Ano 6, nº 2, 2005. Original disponível on-line em:
www.ciadaescola.com.br/zoom/materia.asp?materia=263.
31. CHEMELLO, E. **A Química na Cozinha apresenta: O Sal.** Revista Eletrônica ZOOM da Editora Cia da Escola – São Paulo, Ano 6, nº 3, 2005. Original disponível on-line em:
www.ciadaescola.com.br/zoom/materia.asp?materia=277.
32. CHEMELLO, E. **A Química na Cozinha apresenta: O Açúcar.** Revista Eletrônica ZOOM da Editora Cia da Escola – São Paulo, Ano 6, nº 4, 2005. Original disponível on-line em:
www.ciadaescola.com.br/zoom/materia.asp?materia=291.
33. GIORDAN, M. (1999) **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências.** *Química Nova na Escola*, nº10.
34. WOLKE, R. L. (2002). **O que Einstein disse ao seu Cozinheiro.** Ed. Zahar.

ANEXO 1

Questionário

Nome:

Idade:

Série:

1) Você gosta de química? () SIM () NÃO

2) Você acha importante aulas experimentais ? () SIM () NÃO

3) Você vê utilidade na Química?() SIM () NÃO

4) Você percebe alguma relação entre os conteúdos de química com o seu dia-a-dia?

() SIM () NÃO

5) Você tem algum produto químico em casa? () SIM () NÃO
Quais?

6) Você costuma cozinhar? () SIM () NÃO
Só aquece os alimentos? () SIM () NÃO

7) Você acha a cozinha é um ambiente parecido com um laboratório?
() SIM () TALVEZ () NÃO
