

PADARIA COMO INSTRUMENTO MOTIVADOR PARA O ENSINO DA QUÍMICA ORGÂNICA.

Jociel Honorato de Jesus¹

Clésia Alves dos Santos²

Bruno de Oliveira Poletto³

Filomena Maria Minetto Brondani⁴

Rafael Vieira⁵

RESUMO

A contextualização no processo de ensino/aprendizagem vislumbra trazer processos ou ações do cotidiano para a sala de aula, ao mesmo tempo em que visa aproximar o dia-a-dia do aluno do conhecimento científico. Esse trabalho além de refletir sobre a realidade do ensino de Química no ensino básico teve como objetivo a elaboração de uma proposta metodológica que estimule a aprendizagem em Química Orgânica a partir de uma visita a uma padaria, para visualizar o processo de fermentação em pães e conhecer os ingredientes (substâncias) utilizados na fabricação desses produtos. Na proposta, a visita é a ação inicial para estimular a busca do conhecimento que será fortalecido pelas informações adquiridas através da pesquisa, o que proporcionará abertura de um leque de opções que irá além do conhecimento Químico, tornando o aluno o sujeito da aprendizagem, ao mesmo tempo em que contribui para a formação de um cidadão crítico.

Palavras-chave: Ensino de Química, Panificação e Química Orgânica.

¹Graduado em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e meio Ambiente –Ariquemes – RO. Email: jociel-2011honorato@hotmail.com.

²Graduado em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e meio Ambiente –Ariquemes – RO.

³Graduado em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e meio Ambiente –Ariquemes – RO.

⁴Mestre em Biologia Experimental. Professora Titular do Curso de Licenciatura em Química da FAEMA.

⁵Mestre em Química Orgânica. Professor Titular do Curso de Licenciatura em Química da FAEMA

THE BAKERY AS MOTIVATIONAL INSTRUMENT FOR ORGANIC CHEMISTRY TEACHING.

ABSTRACT

In the teaching / learning process we aim to demonstrate proceedings on everyday actions that can be applied to the content of daily lessons in classroom, improving in students the scientific knowledge. This work as well as reflect on the reality of Chemistry teaching in basic education, aims to draw up a methodology that encourages learning in Organic Chemistry from a visit to a bakery, associating the process of fermentation in bread, and know the ingredients (substances) used in manufacturing with chemical reactions learned in class. The visit will be the initial action to stimulate the pursuit of knowledge that will be strengthened by information acquired through research, which will provide opening a range options that go beyond Chemical knowledge, making the student the subject of learning at the same time contributes to the formation and a critical citizen.

Keywords: Chemistry Teaching, Bakery and Organic chemistry.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a educação escolar tem se apresentado nos discursos políticos como meio de interagir no contexto das transformações sociais onde se faz necessário as possíveis mudanças no ambiente escolar, pois esses discursos mostram a importância de compreender a educação nas transformações do movimento político, econômico, cultural e social ocorrido de forma globalizada, sendo esse movimento que exige um perfil de homem participativo que transforma e é transformado em suas relações sociais. ⁽¹⁾

Segundo Wartha⁽²⁾ com relação ao ensino de Química, ao se falar em cotidiano, há um tipo de consenso, principalmente entre os professores do ensino médio, pois o termo é de grande importância aos olhos da maioria e, é uma abordagem fácil de ser trabalhada em sala de aula.

A interação com o mundo torna o Ensino de Química capaz de proporcionar ao aluno um conhecimento de melhor qualidade, constituindo-se como instrumento importante que fornece significados que facilitam a compreensão das transformações e propriedades de diversos materiais ⁽³⁾.

De acordo com Rosa e Tosta ⁽⁴⁾, entende-se que a disciplina de Química é como um conjunto de teorias, atividades, materiais, documentos e ações pedagógicas, que deve levar para junto do ambiente escolar, com discursos renovados e reconhecidos por professores, alunos e demais envolvidos no campo de conhecimentos.

Nesta perceptiva, a problematização está relacionada ao cotidiano dos alunos, portanto, procura avançar um espaço limitado para outros contextos em outras situações, além do mais, também está ligada com a aprendizagem de assuntos histórico-social de grande significado para o aluno, havendo uma aproximação com a contextualização presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais, (PCNs), a qual é bem entendida quando se considera em aspectos pedagógicos ⁽⁵⁾.

Nos dias atuais, vivemos em um mundo influenciado pela ciência e pelas grandes inovações da tecnologia científica em todas as esferas do comportamento humano, onde o educando tem a responsabilidade em levar o aluno à reflexão sobre seu ambiente concreto e, conseqüentemente, a uma consciência crítica que lhe dê oportunidades em transformar e intervir nessa realidade e nesse ambiente, portanto, é necessário que o aluno incorpore os conhecimentos adquiridos, os quais se tornarão parte da sua vida e serão transferidos para a prática social.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa é do tipo revisão de literatura mediante a elaboração de uma proposta metodológica, a qual para Santos ⁽⁶⁾ também é chamada de revisão bibliográfica, estado da arte ou estado do conhecimento, onde visa demonstrar o estágio atual da contribuição acadêmica em torno de um determinado assunto, pois proporciona uma visão abrangente de pesquisas e contribuições anteriores, conduzindo ao ponto necessário para investigações futuras e desenvolvimento de estudos posteriores, e também comprovando a relevância acadêmica do trabalho realizado por um pesquisador.

A busca do material bibliográfico deu-se nos seguintes documentos aplicado através da busca de materiais de dados eletrônicos, a saber: Google Acadêmico (pesquisa avançada) e *Scientific Electronic Library Online – SciELO*, e livros, que relata os assuntos em questão, os quais contribuiram a elevar a melhor compreensão.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL VOLTADO PARA O ENSINO BÁSICO NA ERA CONTEMPORÂNEA: PROBLEMAS E ALTERNATIVAS

A Química é um dos conhecimentos responsáveis por estudar a matéria, composição, estrutura e as transformações que ela sofre, o que torna a aplicabilidade dos conceitos abordados de extrema importância para a vida dos cidadãos ⁽⁷⁾.

Com base nos aprendizados dos conceitos que são trabalhados com os alunos, os conhecimentos básicos de Química, nas séries iniciais, são fundamentais, pois os alunos possuem certa curiosidade e vontade de conhecimentos típica da infância ⁽⁸⁾.

A contextualização do conhecimento químico tem sua valorização cultural humana ainda pouco difundida, pois, o ensino de Química tem sido afastado do ensino médio em um entendimento de que sua importância seria apenas o início para preparar os estudantes para o acesso às universidades, porquanto o efeito maior desse conhecimento é manifesto as pessoas, quando é pedido para falar a respeito da Química ⁽⁹⁾.

Para Bernardelli ⁽¹⁰⁾ o aprendizado em Química exige compromisso com a cidadania, com a ética e com a mudança na atitude do professor em relação à sua prática didático-pedagógica, que deve ser voltada para o ensino ligado diretamente ao cotidiano do aluno, abordando a essência de cada aula de maneira simples para encorajar os alunos.

O ensino de Química no ensino médio é significativo e exige que assuma um verdadeiro valor cultural como instrumento fundamental em uma educação humana de qualidade, constituindo num meio associado no conhecimento do universo, com responsabilidade na interpretação do mundo e da realidade em que se vive ⁽¹¹⁾.

A educação em química está relacionada diretamente a grandes aspectos, no sentido de contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades através de conteúdos que possam ser contextualizados e discutidos em sala de aula, ou seja, contribuindo de forma significativa ao processo de aprendizagem dos alunos. Além do mais, promove a conscientização acerca de aspectos sociais e o bem-estar da população em geral, atuando, desse modo, na formação de cidadãos cientes de sua importância na sociedade em que se inserem ⁽¹²⁾.

De acordo com Lima e Leite ⁽¹³⁾, como parte integrante do currículo escolar a disciplina de Química do Ensino Médio, vem sendo ministrada durante os três anos nos quais se desenvolve um grande nível de escolaridade, porém no Ensino Fundamental, os conhecimentos Químicos são explorados de maneira mais específica como uma das duas partes que compõem a disciplina de Ciências do 9º ano.

Para Joaquin e Garcia ⁽¹⁴⁾, ensinar a partir de uma problemática influencia os estudantes a construir conhecimentos e desenvolver habilidades com pensamentos importantes para tomada de decisões, tornando cada vez mais ágil em suas próprias conquistas futura.

3.2 O ENSINO DA QUÍMICA PRECONIZADO PELOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO.

De acordo com Nunes e Nunes, ⁽¹⁵⁾ dentre as ações realizadas com a finalidade de programar a reforma educacional brasileira, temos os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, que foram elaborados com o objetivo de determinar o ensino nos diversos níveis e em áreas específicas, porém este documento traz orientações para cada uma das disciplinas obrigatórias na Educação Básica, denominadas Base Nacional Comum. Além do mais, as impressões dos formadores acerca dos Parâmetros Curriculares e das Diretrizes Curriculares são variadas. A forma como trabalham com esses documentos na formação inicial oscila entre a ausência completa e reflexões mais aprofundadas.

O ensino de ciências pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação, onde nessa perspectiva o conteúdo a ser trabalhado caracteriza-se como resposta aos questionamentos feitos pelos educando durante a interação com o contexto criado ⁽¹⁶⁾.

A aprendizagem de química, nessa perspectiva, facilita o desenvolvimento de competências e habilidades e enfatiza situações problemáticas reais de forma crítica, permitindo ao aluno desenvolver capacidades como interpretar e analisar dados, argumentar, tirar conclusões, avaliar e tomar decisões. Exemplo, uma discussão sobre combustíveis em sala de aula pode envolver cálculos termoquímicos que permitem obter e comparar a energia fornecida na queima de uma dada quantidade de combustível. Os temas relevantes abordam: a importância do ensino na contextualização, que ajuda o professor a valorizar e desenvolver os conhecimentos prévios, ou seja, a explorar a capacidade dos alunos por meio do desenvolvimento de habilidade e competências de forma interdisciplinar, através de planos de aulas ⁽¹⁷⁾.

3.3 TEMAS GERADORES DE APRENDIZAGEM VOLTADOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA: CONTEXTUALIZAÇÃO, PROBLEMATIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE.

Segundo Lima et al ⁽¹⁸⁾ a contextualização no ensino de Química busca trazer o cotidiano para a sala de aula, onde ao mesmo tempo procura aproximar o dia-a-dia dos alunos do conhecimento

científico, pois tais ações, nos componentes curriculares como a Química, são extremamente importantes. Porém o ensino de química, muitas vezes, tem-se resumido a cálculos matemáticos e memorização de fórmulas e nomenclaturas de compostos, sem valorizar os aspectos conceituais. O ensino de Química voltado à formação de cidadãos capazes de atuar na sociedade de maneira consciente e crítica pode obter melhores resultados quando adota como estratégia didática o trabalho por meio de projetos de investigação.

De acordo com Correia et al, ⁽¹⁹⁾ a teoria contemporânea de aprendizagem faz com que o estudante se torne um participante ativo no processo significativo, primeiramente, com a valorização de suas concepções prévias, utilizando como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos e tornando a evolução conceitual como um produto da interação das concepções prévias com novas experiências.

Na educação escolar a problematização torna-se um elemento chave na mudança entre a teoria e a prática, ou seja, entre o fazer cotidiano e a cultura elaborada, levando em consideração também o questionamento dos conteúdos escolares comparado com à prática social, em função dos problemas que precisam ser resolvidos no dia-dia das pessoas ou da sociedade ⁽²⁰⁾.

A problematização é um aspecto essencial a ser contemplado no desenvolvimento de temas em sala de aula, pois a mesma pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem, atribuindo maior sentido ao que está sendo estudado ⁽²¹⁾.

3.4 BREVE RELATO HISTÓRICO DA PANIFICAÇÃO

A panificação é uma das artes culinária mais antiga e sua história acompanha a história da humanidade, pois os primeiros pães foram elaborados no período neolítico cerca de oito mil anos atrás, no período que data de 8000 anos a. C a 600 d. C, onde o pão já era elaborado nos vales dos rios Nilo, Tigre e Eufrates, na antiga Mesopotâmia e no vale do rio Hindu ⁽²²⁾.

A produção de pães no Brasil passou a ser conhecida no século XIX, pois antes desta época, o alimento adotado no almoço era o biju de tapioca e no jantar, a farofa, ambos de mandioca, porém visto que não seria praticada a fabricação de farinha de trigo ⁽²³⁾.

A Panificação representa em torno de 36% na indústria alimentar e 7% na indústria de transformação está entre os seis maiores segmentos industriais do país, porém busca novos desafios e novas tecnologias que possam permitir sua afirmação definitiva como setor de destaque no cenário econômico ⁽²⁴⁾.

Segundo Matos ⁽²⁵⁾ o setor da panificação tem se expandido com a ampliação da influência das chamadas padarias e confeitarias francesas e o do pão do tipo francês, onde são produzidos todos os dias nas padarias, sendo o mais consumido no Brasil, além de ser uma das principais fontes calóricas da dieta dos brasileiros sendo também um grande gerador de fluxo de clientes dentro das padarias; em sua grande maioria, micro e pequenas empresas.

Com a sua boa aceitação em todo território nacional, o pão tipo francês pode apresentar variações em suas características físicas e sensoriais, devido principalmente às mudanças nos ingredientes e nas proporções utilizadas, aos tipos de equipamentos e às condições de processamento, pois nesse sentido, como parte de um programa de melhoria das padarias, uma das estratégias para ampliar as competitividades do pão tipo francês, é estabelecer novos padrões de qualidade para estes produtos ⁽²²⁾.

Com o desenvolvimento de produtos para panificação e com a utilização de matérias-primas alternativas, a farinha de trigo tem-se grande importância com a intenção de promover o aumento de sua qualidade nutricional, sem comprometê-los sensorialmente. O segmento da panificação é composto por mais de 63 mil panificadoras em todo o país; onde a panificação está entre os maiores segmentos industriais do país. São mais de 63 mil micros e pequenas empresas, onde 96,3% das padarias brasileiras atendem, em média, 40 milhões de clientes por dia, cerca de 21,5% da população nacional. O setor gera 700 mil empregos diretos e 1,5 milhão indiretos. Sua participação na indústria de produtos alimentares é de 36,2%, e na indústria de transformação representa 7% do total, pois o recomendado pela OMS (Organização Mundial da Saúde) é que cada pessoa consuma no mínimo 60 kg de pão por ano ⁽²⁶⁾.

3.5 PROCESSOS DE FERMENTAÇÃO

A fermentação engloba um conjunto de reações químicas controladas por enzimas, onde as moléculas orgânicas mais complexas são degradadas em compostos mais simples, liberando energia em forma de adenosina trifosfato (ATP) ⁽²⁷⁾.

Segundo Zulim et al. ⁽²⁸⁾ para alcançar o objetivo do tamanho, sabor e textura do pão é essencial o processo de fermentação, ou seja, o fermento ajudará no amadurecimento da massa, através de uma reação química que produz o álcool e o ácido na proteína da farinha, facilitado pela produção de dióxido de carbono, pois o sabor típico do pão se desenvolve devido ao fermento. Além do mais, durante o processo de fermentação, o fermento produz vários metabólitos, onde alguns deles escapam

durante o processo de cozimento, enquanto que outros ficam atrás da massa e formam novos compostos. Isto resulta no desenvolvimento do sabor que esta camada permeia no miolo do pão.

De acordo com Guimarães, Oliveira e Silva,⁽²⁹⁾ a fermentação natural para a produção de pães tem passado por grandes modificações por alguns chefs gastronômicos, pois seus efeitos têm importantes benefícios quanto ao sabor, textura e pelas propriedades nutricionais, pois o processo de fermentação da massa é realizado por meio do uso do fermento biológico (levedura), onde é responsável pela textura, aroma, pela formação dos alvéolos internos e pelo crescimento do pão.

Um tempo excessivo de fermentação faz com que os pães apresentem casca de cor pálida, alvéolos do miolo grossos, textura ruim e sabor e aroma excessivamente ácidos, onde o tempo de fermentação abaixo do ideal poderá produzir pães de volume reduzido, células do miolo muito fechadas, crosta grossa e de cor marrom avermelhado⁽²⁸⁾.

A etapa decisiva na panificação é a fermentação, que é um processo bioquímico, portanto, as leveduras (fungos) que com a temperatura e pH (que dever ter caráter ácido) adequado provoca uma reação bioquímica conhecida como fermentação alcoólica que é a transformação do açúcar ou glicose ($C_6H_{12}O_6$) em gás carbônico (CO_2) e etanol (C_2H_5OH), onde o composto formado na equação de fermentação (C_2H_5OH) é um composto orgânico, considerado um álcool por possuir um grupo hidroxila (OH) ligado a um carbono de cadeia aberta⁽²⁹⁾.

3.6 PROPOSTA METODOLOGICA: PROCESSOS QUÍMICOS DA PADARIA COMO INSTRUMENTO MOTIVADOR PARA O ENSINO DA QUÍMICA ORGÂNICA, EM ESPECÍFICO O PROCESSO DE FERMENTAÇÃO.

1º Passo: Formação de grupos de alunos com seis alunos por grupo.

2º Passo: Será elaborado juntamente com a turma um roteiro para a visita à padaria, com horário, observações a serem feitas pelos grupos e questionamentos.

3º Passo: Visita técnica a uma padaria seguindo o seguinte roteiro:

- Cada grupo deverá fotografar rótulo de produtos utilizados para fazer o pão;
- Observação do processo de fermentação em pães.

4º Passo: Volta à escola:

- Cada grupo, com posse dos rótulos dos produtos irá selecionar as substâncias presentes e, para cada substância, elaborar uma ficha que contenha: nome comum e científico, características Físicas/Químicas e aplicabilidade.
- Reação de fermentação: características, importância, reagentes e produtos envolvidos.

- Na sequência deverão descrever as características físicas e químicas dos reagentes e produtos envolvidos na reação de fermentação e representar a reação de fermentação.

5º Passo: Apresentação dos relatórios pelos grupos através de slides.

6º Passo: Fabricação na escola.

- Cada grupo irá buscar junto à comunidade receitas de pães e, com a colaboração de mães com habilidades em fazer pães, irão fabricar pães na cozinha da escola e finalizar o projeto com café e pão com manteiga.

7º Passo: Com as informações obtidas o professor dará a sequência no ensino de reações orgânicas, funções orgânicas e, se necessário retomar informações da química inorgânica, procurando relacionar com o cotidiano.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o avanço das tecnologias e suas inovações os professores de Química têm-se deparado com grandes dificuldades em unir os conhecimentos de Química recebidos nas instituições de ensino ou universidades, com sua prática docente, porém os conceitos abordados no ensino de Química para o ensino médio levam os estudantes a conceituar a Química como uma ciência imaginária, dificultando assim o processo de aprendizagem.

Diante disto, torna-se necessário que os futuros professores, no decorrer de sua formação acadêmica, estejam envolvidos em ações que possam associar o seu saber com o educar em Química, tendo postura crítica diante do seu ato de ensinar, permitindo desenvolver ações adequadas para formar cidadãos que tenham uma efetiva consciência da importância do deste componente curricular, aliado a uma capacidade crítica.

Ao propor uma visita a uma padaria oportunizará aos alunos relacionarem compostos químicos presentes na fabricação de pães com a Química vista na escola. Este ciclo de aprendizagem na cozinha pode oportunizar uma discussão ainda mais ampla a respeito do sistema digestório e as reações químicas dos alimentos no organismo, bem como compreender processos bioquímicos relacionados à maquinaria bioquímica de micro-organismos, como as leveduras.

Além disso, ao pesquisar cada produto e ou processos ocorrerá a construção do conhecimento de forma significativa, visto que o professor deve exercer o papel de orientador na formação de um cidadão que seja capaz de buscar e construir seu conhecimento de forma crítica e participativa.



REFERÊNCIAS

- 1-Viegas L M D C.; Osório, A M do N.A transformação da educação escolar e sua influência na sociedade contemporânea. Meio: revista do Programa de Pós-Graduação em Educação, Campo Grande, MS, v.13, n.26, p.92-115, jul./dez. 2007.
- 2- Wartha, E J.; Silva, E L.; Bejarano, N R R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. Química nova na escola v. 35, N° 2, p.84-91, maio 2013. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf> acesso em: 20/03/2015.
- 3 - Faria S M.; RIBEIRO, K D F. O pão nosso de cada dia. Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ) Instituto de Química da Universidade de Brasília (IQ/UnB) 2010.
- 4- Rosa, M I P. Tosta A H. O lugar da química na escola: movimentos Constitutivos da disciplina no cotidiano Escolar. Ciência e educação, v. 11, n. 2, p. 253-262, 2005.
- 5 - Ricardo, E C. A problematização e a contextualização no ensino das ciências: acerca das ideias de Paulo freire e Gérard Fourez. Iv encontro nacional de pesquisa em educação em ciências. mar 2012.
- 6 - Santos V. O que é e como fazer “revisão da literatura” na pesquisa teológica. Fides reformata xvii, n. 1 p. 89-104 2012.
- 7- Santos, E R A dos. et al. Ensino aprendizagem de química: relato das principais dificuldades. 2008.
- 8 - Silva, Camila Silveira da, et al. A química nas séries iniciais do ensino fundamental. 2007.
- 9 - Rogado, J. et al. Trabalho coletivo, crescimento e respeito mútuo: a parceria colaborativa universidade escola pública e suas contribuições à formação docente e discente em atividades de prática de ensino em química. IX congresso estadual paulista sobre formação de educadores unesp - universidade estadual paulista pro reitoria de graduação. 2007. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_2/09-PEQ-9408.pdf Acesso em: 01/05/2015.
- 10 - Bernardelli, M S. Encantar para ensinar–um procedimento alternativo para o ensino de química. In: Convenção Brasil-Latino-América de Ensino. Congresso Brasileiro e Encontro Paranaense de Psicoterapias Corporais. Foz do Iguaçu. Anais. Centro Reichiano. 2004.
- 11 - Porto, E A B; Kruger, V. Breve histórico do ensino de química no brasil. 2013.
- 12 - Aquino, GB de Santos E da P; Santos, E R A dos. A relevância de temas geradores aliados ao ensino de química: beleza, saúde e utilização de formol. Mar 2010.
- 13- Lima, J O G de; Leite, L R. O processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química: o caso das escolas do ensino médio de Crateús/Ceará/Brasil. Rev. eléctron. Investig. educ. cienc. vol.7 n. 2 Tandil dic. 2012.
- 14 - Joaquim, J; Garcia, G. La Solucion de situaciones problemáticas: una estratégia didáctica para La enseñanza de La química. Facultad de educación, Universidad de Antioquia Colciencias. Medellin. Colombia.2000.
- 15 - Nunes, A O; Nunes, A; Oliveira. PCN - conhecimentos de química, um olhar sobre as orientações curriculares oficiais. Vol. 2 – 2007.
- 16 - Guimarães, C C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativo. Química nova na escola vol. 31, n° 3, agosto 2009.



- 17 - Brasil. Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. Orientações Curriculares para o ensino médio: volume 2. Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias /Secretária de Educação Básica. Brasília: 2006. 135p.
- 18 - Lima, J de F L de. et al. A contextualização no ensino de cinética química. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA n. 11, MAIO 2006.
- 19 - Correia, M E A. Investigação do fenômeno de isomeria: concepções prévias dos estudantes do ensino médio e evolução conceitual. Rev. Ensaio Belo Horizonte v.12n.02 p.83-100 ago. 2010.
- 20 - Gasparin, J L. Uma didática para a pedagogia Histórico-critico. 2. ed. São Paulo. 2003.
- 21 - Halmenschlager, K R. Problematização no ensino de Ciências: uma Análise da Situação de Estudo. Universidade Federal de Santa Catarina/Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. 2011.
- 22 - Food ingreinentes brasil. revista-fi.com. nº 10, p. 22-27. 2009.
- 23 - Machado, F O; Machado, K M C. O Empreendedorismo e o Negócio de Panificação: Estudo de Caso de uma História Sucedida. 2008.
- 24 - Abip; Sebrae. Estudo de tendências, Perspectivas para a Panificação e Confeitaria: Projeto de Fortalecimento e Oportunidades para Micro e Pequenas Empresas do Setor de Panificação, Biscoitos e Confeitaria. 2009.
- 25 - Matos, M I S de. Portugueses e experiências políticas:A luta e o pão. São Paulo 1870-1945. HISTÓRIA, São Paulo, 28 de Jan de 2009.
- 26 - Fundipan, IDPC. Fundação do desenvolvimento da indústria de panificação Instituto do Desenvolvimento de Panificação e Confeitaria. 2009.
- 27 - Luca, A; Santos S A dos, Del Pino J C. Respiração Anaeróbica: uma abordagem experimental para o ensino de Química e de Biologia.2014.
- 28 - Zulim, et al. Fermentação de pães. 2008. Disponível em: <http://docentes.esalq.usp.br/luagallo/bioquimica%20dinamica/fermentacao%20alcoolica.pdf>> acesso em: 20/03/2015.
- 29 - Guimarães, A D; Oliveira, S R de; Silva, V Mda. Tecnologia em gastronomia: levain, panificação processo de fermentação natural. 2010.