

**A padaria, um laboratório de Química nada convencional: uma
experiência educativa no ensino médio**

*The bakery, a Chemistry's lab unconventional: an educational experience
on high school*

Siméia dos Santos Cerqueira, Simone Barreto Santos

Departamento de Química e Exatas (DQE)

45206-510 Jequié, BA

heitorzinhocc@yahoo.com.br, simonnebarreto@yahoo.com.br

Marcos Calheira dos Santos, Regiane Barreto Martins

Colégio Estadual Professora Faraildes Santos

45200-970, Jequié, BA

marmeia@ig.com.br, regianex@hotmail.com

Alcione Torres Ribeiro, Carlos Alberto Andrade Freitas, Renê Alexandre Giampetro

Departamento de Química e Exatas (DQE)

45206-510 Jequié, BA

atribeiro@gmail.com, carlos.ripe@yahoo.com.br, rgiampetro@gmail.com

Resumo

Os fenômenos físico-químicos que ocorrem no preparo dos alimentos, o que inclui o processo de panificação, são inúmeros, podendo servir de contexto para o estudo das transformações químicas e físicas envolvidas. Neste trabalho, a panificação é o tema abordado para ensinar química, tendo a pesquisa como princípio educativo na promoção de aprendizagem. Alunos do ensino médio foram levados a estudar química na padaria/laboratório montada no colégio com recursos da FAPESB. Um grupo de estudos formado pelos professores da escola e por professores e estagiários do curso de Química da UESB desenvolveram pesquisa qualitativa sobre a proposta realizada na escola. Esperou-se com isso construir uma metodologia de ensino capaz de contribuir com a formação de cidadãos mais críticos e criativos, e que percebessem a química como uma ciência, construção humana, presente na vida cotidiana.

Palavras-chave: Pesquisa; CTS; Ensino de Química.

Abstract

The physicochemical phenomena that occur in the preparation of foods, including the bread-making process are numerous and can serve as a context for the study of the chemical and physical changes involved. This paper analyses the bread-making process as a theme to teach Chemistry focusing on research as educative principle to promote learning. High-school students were taken to a bakery laboratory built at their school, with financial support provided by FAPESB, to study Chemistry in an investigative way. A study group whose members were the school teachers and professors and students on a training program from UESB developed qualitative research on the proposal. The aim was to build a teaching methodology to contribute to the formation of more critical and creative citizens, who could view.

Keywords: Research; CTS; Teach of Chemistry.

Introdução

Inúmeros fenômenos acontecem com os alimentos em seu preparo, conservação, e até mesmo em sua decomposição, resultantes de importantes e, muitas vezes, complexas reações químicas. Tal percepção aproxima a Química das pessoas, podendo contribuir para melhor compreensão desta. Assim, na tentativa de tornar o ensino mais conectado e frutífero, a padaria foi escolhida como laboratório, tendo as reações que ocorrem no preparo de pães como pano de fundo.

O Colégio Estadual Professora Faraildes Santos está localizada na periferia da cidade de Jequié, Bahia, inserida em uma comunidade composta em grande parte por pessoas financeiramente menos favorecidas. Desenvolver projetos que contribuam para melhorar a qualidade de vida destas pessoas, ampliando-lhes sua visão de mundo e, conseqüentemente, suas oportunidades, é um desejo antigo de professores desta instituição. Escolhendo realizar pesquisas com a participação dos alunos desta escola, em parceria com a Universidade. Espera-se fazer com que estes jovens tornem-se mais críticos e criativos, aumentando sua auto-estima, tornando-os participantes do processo de construção do conhecimento e assim, cidadãos.

Neste projeto, a panificação entra com o propósito de aproximar a ciência da vida das pessoas. Através da utilização deste tema espera-se que os alunos aprendam Química, entre outras coisas. Além de estudar Química, os alunos também tiveram contato com o processo produtivo, com idéias empreendedoras, sinalizando-lhes novos horizontes. Foram realizadas visitas a uma padaria da cidade para que alunos e professores aprendessem sobre o processo de produção a ser empregado na padaria/laboratório. Noções de empreendedorismo foram iniciadas, abrindo as portas para um trabalho mais aprofundado sobre o tema. Acredita-se que assim seja possível mostrar que a visão corrente da Química destrutiva que degrada o ambiente e mata pode ser então substituída pela compreensão de Química como uma ciência importante, sem a qual não teríamos todas as facilidades e todo conforto de que dispomos inclusive em qualidade e variedade dos alimentos.

A experimentação no ensino de Química está frequentemente ligada à comprovação de teorias, a demonstrações isoladas, mas que não dão aos alunos uma visão ampla da ciência e de como ela atua. Através de um ensino pela pesquisa os alunos teriam a oportunidade de aprender sobre a ciência, fazendo ciência. Não há a intenção de torná-los pequenos cientistas, mas sim levá-los à busca pelo aprendizado através do questionamento, desenvolvendo senso crítico e criativo. Para isso a utilização de um tema para o desenvolvimento de pesquisas escolares pode ser de grande valia, pois através e a partir dele os conteúdos poderão ser abordados.

Levar professores e alunos do ensino médio a desenvolverem pesquisa como princípio educativo, tendo os alimentos como tema gerador, a fim de aproximar a Química da vida das pessoas promovendo aprendizagem significativa, foi o objetivo principal deste trabalho. Fenômenos que ocorrem no processo de panificação foram estudados buscando oferecer ao aluno a oportunidade de vivenciar a construção de um trabalho científico na escola e na universidade, interagindo na produção do conhecimento. Para isso, o conteúdo sugerido é apenas meio e não deve ser compreendido como um fim em si mesmo.

Abordagem temática e aproximação ao movimento CTS

A Química, apesar de sua importância e abrangência, ainda é ensinada nas escolas valorizando a memorização de fórmulas, conteúdos fragmentados e desconexos que, além de não demonstrarem relação entre si, nem sempre demonstram relação direta com o mundo em que vivemos. Os alunos têm dificuldade em aprender. Muitas vezes apenas treinam para resolver questões de vestibular, usando os famosos macetes. Dessa forma, os conhecimentos adquiridos por esta ciência não contribuem para a interpretação do mundo, nem para o desenvolvimento da cidadania.

O desgosto por esta disciplina é marcante entre os estudantes do ensino médio, que a consideram difícil e não percebem nela nenhuma utilidade. Por sua vez, os professores, diante de tanta dificuldade, tentam tornar as aulas mais interessantes e vêm na experimentação um meio de motivar seus alunos. Contudo, tais atividades ocorrem com pouca frequência e, quando acontecem, são quase sempre demonstrativas e/ou possuem a finalidade de comprovar teorias.

Diante da complexidade do mundo atual, faz-se necessária uma grande mudança na maneira como lidamos com o conteúdo escolar. A aprendizagem memorística tornou-se obsoleta, não dando conta de explicar o mundo no qual vivemos. Investigação e questionamento podem favorecer o senso crítico e o espírito criativo. A aula que apenas repassa conhecimento não sai do ponto de partida, e, na prática, atrapalha o aluno, pois o torna como objeto de ensino e instrução (DEMO, 2000).

Contextualizar pode ser um meio de fazer com que os alunos percebam sentido no que estão estudando, levando-os a notar que o objeto do seu estudo faz parte de um contexto, que não existe por si só, mas que dentro do meio onde está inserido tem significado. Assim, faz-se necessária uma ênfase maior nos questionamentos da sociedade, dos problemas, das limitações e, principalmente, das implicações da atividade científico-tecnológica.

É neste contexto que a proposta de abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) vem conquistando cada vez mais destaque no Ensino de Ciências. De acordo com essa abordagem, não basta ensinar apenas os conceitos científicos, desvinculados do entorno, da realidade dos educandos. Torna-se necessário um ensino que forneça subsídios para promover uma compreensão crítica e reflexiva sobre o contexto científico-tecnológico e suas relações com a sociedade (STRIEDER, 2008).

Segundo Santos apud Strieder (2008), existe uma diversidade e tendências no movimento CTS, entretanto a autora compreende que essas propostas estão relacionadas, pois todas buscam estabelecer relações na educação, entre o desenvolvimento científico e tecnológico e a sociedade. Ao expor a sua compreensão, ela afirma que são “pontos chave” da educação CTS: proporcionar aos alunos meios para emitirem julgamentos conscientes sobre os problemas da sociedade; proporcionar uma perspectiva mais rica e mais realista sobre a história e a natureza da ciência; tornar a ciência mais acessível e mais atraente, bem como preparar os jovens para o papel de cidadãos numa sociedade democrática.

A Química do (no) pão

O preparo dos pães envolve inúmeros fenômenos químicos e físicos, uma das razões pela qual essa temática foi escolhida. Além de mostrar claramente que a Química está presente em nosso cotidiano e que não está e nem deve ficar restrita aos laboratórios convencionais, ampliando assim as possibilidades de ensino e aprendizagem.

A produção de pães passa basicamente por três etapas: o amassamento, a fermentação e o cozimento. Embora aparentemente simples este processo envolva muitas transformações, o que torna a produção de pães uma tarefa da qual muitas indagações podem surgir: Por que ao unir a farinha, a água e o fermento obtêm-se uma massa elástica? Quais as características que a farinha deve ter para produzir bom pão? Quais os vegetais que dão boa farinha, e como produzi-la? Quais os principais nutrientes desta farinha e a quem interessa seu consumo? Estas são apenas algumas das possíveis indagações sobre a química do pão, e cujas respostas podem justificar o emprego de farinhas alternativas, por exemplo.

Saber como buscar informações interpretá-las de forma crítica e utilizá-las na produção do conhecimento são atitudes inerentes à pesquisa. Tomando-a como princípio educativo o aluno poderá ser conduzido à investigação e ao questionamento, aceitando ou refutando dados. O que favorece o desenvolvimento do espírito crítico e criativo.

Os principais ingredientes em panificação dividem-se em dois grandes grupos: essenciais (farinha de trigo, água, fermento biológico e sal) e não essenciais (açúcar, gordura, leite, enzimas e outros). A farinha é constituída basicamente de grãos de amido e proteínas. O teor e a qualidade das proteínas formadoras de glúten da farinha de trigo são os principais fatores responsáveis pelo seu potencial de

panificação, não obstante o amido, lipídeos e componentes aquossolúveis da farinha são também necessários para a produção de pão com volume, textura e frescor adequados (HERVÉ, 1997).

O glúten é uma importante proteína utilizada na fabricação de pães, que devido à sua elasticidade, permite o crescimento deste durante o processo de fermentação. É uma rede tridimensional, elástica e insolúvel em água, que reage quimicamente com lipídios e carboidratos fortalecendo sua estrutura e conferindo mais sabor às massas. Em contato com o calor sofre desnaturação e forma uma crosta limitando orifícios produzidos pela expansão do gás no interior da massa, oferecendo aos produtos uma característica crocante (ARAÚJO, et al, 2008). Este não se decompõe em sacarose, por isso pode ser consumido na alimentação dos portadores de diabetes, desde que sejam tolerantes às prolaminas fragmentos polipeptídicos constituintes do glúten e que são tóxicos para alguns indivíduos os celíacos. Portanto, a variedade de opções é muito importante para atender às diferentes necessidades das pessoas.

A ciência tem contribuído muito para atender a tais necessidades, e muitas descobertas recentes, que muitas vezes partem do senso comum, abrem o caminho para a produção destes conhecimentos. A farinha da banana verde, por exemplo, constitui-se um rico alimento para os diabéticos, assim como a farinha de glúten e a farinha da casca do maracujá. A utilização destes ingredientes no preparo de pães poderia contribuir para uma melhor dieta alimentar destas pessoas, além de serem fáceis de encontrar e com um custo bastante reduzido, como é o caso da banana, por exemplo.

Outro componente da farinha, o amido, é um carboidrato presente nas sementes de plantas comestíveis. É um polissacarídeo complexo que devido à sua capacidade de gelatinização é utilizado para dar consistência a molhos, mingaus, papas, entre outros. Auxilia na manutenção da estrutura do pão no cozimento, ajudando a retenção dos gases produzidos durante a fermentação (ARAÚJO, et al, 2008).

A água tem importância primordial na formação da massa. Hidratada a farinha, assegura a união das proteínas que dão origem ao glúten e ao mesmo tempo fornece meio propício ao desenvolvimento da atividade enzimática e, conseqüentemente, à fermentação do pão. Funções da água na panificação: possibilita a formação do glúten; controla a consistência da massa; controla a temperatura da massa, aquecendo-a ou resfriando-a; dissolve os sais; suspende e distribui os ingredientes que não a farinha de trigo; umedece e intumescce o amido, deixando-o mais digerível; possibilita a ação das enzimas; e, controla a maciez e palatabilidade do pão (ARAÚJO, et al, 2008).

O fermento no processo de panificação tem como função principal provocar a fermentação dos açúcares, produzindo CO₂, que ao mesmo tempo é responsável pela formação dos alvéolos internos e pelo crescimento da massa. Do ponto de vista prático, existem no mercado dois tipos de fermento biológico que são comercializados: o fermento prensado fresco e o biológico seco, ativo ou não (ARAÚJO, et al, 2008).

Além disso, o sal na massa de pão contribui de modo positivo sobre a mesma, pois melhorando a força do glúten, as características da crosta e o sabor do produto final; afeta as características de conservação do pão, devido às propriedades higroscópicas. O excesso pode alterar o sabor do produto final, e a falta pode trazer as deficiências de uma massa não maleável, difícil de trabalhar, menos elástica etc.

Metodologia

O processo educacional constitui-se um fenômeno social multifacetado. Daí a opção pelo desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa, na qual a ênfase recai sobre o processo e não sobre o produto (BOGDAN; BICKLEN, 1982). A abordagem visa compreender o significado que os acontecimentos têm para os indivíduos, em situações particulares (SILVA; GOBBI; SIMÃO; 2005). Segundo Neves (1996), a pesquisa qualitativa costuma ser direcionada, ao longo do seu desenvolvimento e não objetiva numerar eventos e usar de artifícios estatísticos para executar a análise de dados. Assim, afirma que a pesquisa qualitativa objetiva descrever e decodificar os componentes que possuem complexos significados.

A pesquisa ocorreu de duas formas: com participação dos alunos pesquisando, questionando e tentando resolver as questões propostas pelo professor.

A outra forma de pesquisa neste trabalho, é aquela em que o professor age como pesquisador da sua prática. Em situações rotineiras, o professor costuma tomar decisões seguindo seus instintos ou aprendizados em experiências anteriores. Para que o professor possa desenvolver novas habilidades e novas metodologias, é necessária constante reflexão sobre sua prática cotidiana e sobre as possibilidades de atuação diante dos desafios que sua profissão impõe. O trabalho desenvolvido propiciou esses momentos de reflexão, possibilitando a aquisição de novos saberes aos professores e o aperfeiçoamento dos saberes já existentes.

A pesquisa, portanto, adquiriu um caráter educativo, tanto para alunos, quanto para professores.

Neste trabalho, os instrumentos de coleta de dados foram os trabalhos escritos dos alunos e os depoimentos dos professores de Química da escola nas discussões do grupo de pesquisa na Universidade. Esta pesquisa configurou-se em diferentes momentos, a saber:

a) Planejamento das atividades a serem desenvolvidas com os alunos/avaliação dos resultados

Na escola dois professores de Química da escola, bolsistas do órgão financiador, denominados professores investigadores, trabalharam em conjunto, na construção de atividades, cujos resultados obtidos foram discutidos entre estes e também com os demais participantes deste projeto (professores da universidade).

Os *resultados* nesta etapa referem-se aos objetivos alcançados em sala de aula, detectados pelo professor através de suas avaliações. Coube ao professor investigador avaliar a aprendizagem dos seus alunos, com critérios e instrumentos de avaliação previamente discutidos nas reuniões com seu grupo de pesquisa, do qual fazia parte cinco professores da Universidade, e uma aluna do curso de licenciatura em Química bolsista do projeto parceiro.

Importante deixar claro que os professores da escola participaram da construção da proposta e da execução em sala de aula. Aos professores da Universidade coube a discussão sobre as atividades a serem realizadas com os alunos e sobre os resultados, o auxílio na escrita do projeto, e o apoio para realização das visitas dos alunos a uma padaria da cidade.

Os conteúdos trabalhados pelo professor foram diferentes dos convencionais, selecionados de acordo com o tema proposto, de modo a auxiliar a interpretação dos principais fenômenos que ocorrem no processo.

b) Execução das atividades com os alunos

As atividades realizadas com os alunos aconteceram durante duas unidades letivas em duas turmas de 1º ano do ensino médio no ano letivo de 2010, com formação de subgrupos de até oito alunos. A parte experimental ocorreu em uma padaria da cidade, no primeiro momento, e depois na escola, sendo para isso montado um laboratório alternativo – uma mini padaria experimental (com recursos da FAPESB¹).

Os alunos escolheram o que gostariam de pesquisar, orientados pelo professor quanto à viabilidade, de modo dialogado e participativo, ou seja, o professor ouviu os alunos, sondou seus interesses e conhecimentos prévios, estimulando-os a pensar sobre determinados assuntos.

Os alunos pesquisaram no horário de aula, com utilização de internet em laboratório de informática da escola e, também, em atividades extraclasse combinadas previamente. Uma palestra foi realizada por professor convidado, sobre o funcionamento da ciência. Professores e alunos tiveram a oportunidade de participar e questionar a respeito do tema, aprenderem mais sobre ele, além de deliciarem-se no final com um almoço servido pela escola.

¹ Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia. Agência financiadora do projeto de pesquisa desenvolvido na escola.

O sabor do saber

Fez parte do trabalho um estudo sobre a importância dos nutrientes para o bom funcionamento do corpo. A discussão levou ao questionamento sobre a saúde da população no bairro onde está localizada a escola, com a realização uma pesquisa no posto de saúde local sobre as principais carências nutricionais da comunidade. Buscando uma alternativa alimentar que pudesse contribuir com saúde da comunidade, pensou-se na produção de pães enriquecidos, utilizando-se partes de vegetais que corriqueiramente são jogados fora, tais como, talos, cascas, sementes e folhas. Os aspectos CTS pensados para mostrar aos alunos que a ciência e tecnologia podem estar à serviço da sociedade.

A partir daí o estudo de Química teve início com uma questão chave: existe pão sem Química? Os alunos tiveram a chance de manifestar suas opiniões a respeito, e escrevê-las. Com o estudo da composição do pão, as diferenças existentes entre um tipo de pão e outro, e o estudo do processo de produção destes foi possível discutir fenômenos tais como, fermentação; cozimento; por que a massa se torna elástica; valores nutricionais; e alternativas para enriquecimento de pães.

Questões formuladas pelos alunos e professores durante o estudo, conduziram pesquisas, possibilitando aos envolvidos encontrarem respostas, reformulando muitas vezes suas próprias opiniões. Depois de algum tempo de trabalho outras respostas foram encontradas para a pergunta inicial. Os alunos passaram a perceber com mais clareza o equívoco presente nas ideias de quem afirma existir pão sem Química, mesmo que este seja produzido exclusivamente com ingredientes ditos naturais.

Nas palavras dos professores da escola:

“Podemos destacar que este projeto foi muito significativo para nossa escola. Os alunos que participaram dele não foram os únicos a aprender. Nós, seus professores, aprendemos junto durante este período, seja orientando-os, planejando, discutindo, elaborando ou executando a proposta em sala de aula. Sem dúvida não foi uma tarefa fácil, pois nós educadores ainda estamos acostumados a pensar o ensino de Química de modo tradicional. Com esta proposta buscamos fazer com que os alunos se percebessem como parte ativa no processo de ensino-aprendizagem, e aprendemos que este é um requisito essencial para a educação de cidadão críticos e criativos”.

A panificação foi um ótimo contexto para o estudo da Química. Pesquisando, discutindo e experimentando, alunos e professores depararam com questões tais como: O que é glúten e como obtê-lo? É possível produzir pão sem glúten? Como? Podemos enriquecê-lo com outros nutrientes? Farinhas alternativas podem ser empregadas na produção de pão? A farinha de banana verde poderia substituir a farinha de trigo? Existe pão sem Química? Em que consiste a fermentação? Qual o tipo de farinha mais indicada na produção de pães fermentados? Por que a massa do pão precisa descansar? Por que sovar a massa?

E, além destas, outras questões ocuparam a mente dos professores durante a realização do projeto: Conseguiremos ensinar Química de modo significativo, adotando a pesquisa como princípio educativo? A construção de laboratório/ padaria poderá contribuir para aproximar a ciência dos alunos, contextualizando o ensino? As questões referentes à panificação levantadas em classe poderão levar os alunos a desenvolver pesquisas interessantes e bem fundamentadas? Tais atividades levarão os alunos a desenvolverem habilidades importantes para o pesquisador?

As respostas para o segundo grupo de questões vêm surgindo à medida que os avanços no primeiro grupo são observados. Ao estudar o glúten, por exemplo, abordou-se sobre proteínas e a rede elástica por elas formada, o que confere elasticidade à massa do pão. Com isso aprendeu-se que para produzir pão fermentado é importante que a farinha possua uma boa quantidade de glúten, razão pela qual a farinha de trigo é bastante utilizada. Mudando a farinha mudam-se também algumas características do pão. À medida que algumas respostas são encontradas novos problemas são formulados. Os alunos “descobriram” que existe um grupo de pessoas que não possuem tolerância ao glúten – são os celíacos. Assim sendo, existe a possibilidade de produzir pão sem glúten? Como?

Temas comuns no ensino de Química também foram trabalhados, porém inseridos em uma situação real – no processo da panificação. Misturas e separações, por exemplo, solubilidade, medidas e quantidades, reações químicas, e outros de modo mais aplicado. Estes conteúdos foram utilizados como meio para a compreensão e solução de problemas reais, encontrados durante a panificação e que vão além dos conteúdos químicos convencionais. O trabalho em equipe, a organização, o questionamento, a busca pela solução de problemas, a criatividade, o interesse e a percepção da Química de modo prático, concreto e bem diferente da química destrutiva propagada pela mídia. A visão empreendedora também é algo que já vem sendo discutido na escola.

Os alunos estudaram o processo de panificação, as transformações ocorridas em cada etapa; aprenderam sobre o glúten, sobre fermentação, mas especialmente aprenderam buscar alternativas para modificar características do pão de modo a agregar valor nutritivo e aproveitar alimentos que frequentemente são jogados fora. Aprenderam que a Química está presente em suas vidas cotidianas e que não existe pão sem Química, mesmo que seja “pão integral”. Perceberam também que estudar Química é algo que pode acontecer nos mais inusitados laboratórios, como por exemplo, na padaria, e que isso pode ser prazeroso. Participaram ativamente e também envolveram seus familiares neste processo. Conheceram alguns dos passos essenciais rumo à ciência: curiosidade, vontade, busca determinada e sistematizada. Assim, acredita-se que tenha aprendido a estudar e a aprender.

Os alunos se mostraram bastante interessados, empenhados na realização das atividades, frequentando o colégio também em turno oposto ao de estudo, melhoraram o desempenho em sala de aula e passaram a participar mais destas, com questionamentos e com realização das tarefas para casa. Passaram a reunir-se mais no grupo para a realização das atividades. O interesse e a cooperação cresceram nitidamente.



Figura 1: Pesagem dos ingredientes da massa do pão.



Figura 2: Abertura da massa e modelagem dos pães.



Figura 3: Pães prontos para o consumo.

Conclusão

Diante do exposto, conclui-se que o trabalho desenvolvido no projeto tem apresentado êxito, o que nos faz crer que o mesmo tem contribuído para aproximar a ciência química dos alunos, contextualizando o ensino. Também tem conduzido alunos (e professores) no caminho da pesquisa, embora ainda de forma incipiente, tem conseguido fazer com que desenvolvam habilidades essenciais ao bom pesquisador: curiosidade, capacidade de questionar e investigar, e o entendimento de como funciona a ciência.

Assim, este trabalho não se encerra aqui. Diante dos frutos colhidos compreendemos que vale à pena ensinar a partir da investigação, da contextualização e da participação. Foi um trabalho inicial, podemos dizer pioneiro na escola, e que por isso precisa ser afinado. Entretanto muitas lições foram aprendidas, especialmente aquela que nos mostra que podemos fazer nossas próprias e boas escolhas – somos sujeitos na construção de uma educação melhor.

A busca por uma abordagem, onde conteúdos específicos fossem compreendidos e articulados com aspectos sociais e culturais ao tratar da temática dos alimentos, aproxima o projeto desenvolvido de uma abordagem CTS. A partir dele, costumes e necessidades locais foram consideradas, questões refletidas seja nas receitas preparadas, seja nas carências nutricionais informadas pelo posto de saúde do bairro, ou nas considerações a respeito do aproveitamento de partes dos vegetais que frequentemente são jogados fora, tais como talos e cascas dos vegetais, como maneira de enriquecer o pão e/ou baratear o custo. Entretanto, ainda há muito que avançar a respeito de uma compreensão mais aprofundada sobre o movimento CTS e as possibilidades de aplicação no ensino médio.

Agradecimentos

Ao Colégio Estadual Professora Faraildes Santos, à FAPESB e à professora Angela Cristina Pregnolo Giampedro.

Referências

[1] W.C Araújo, et. ali. Alquimia dos Alimentos. DF. Senac, 2008.

- [2] D. P. Ausubel. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo. Moraes, 1982.
- [3] R. Bogdan; S.K. Biklen. Qualitative Research for Education, Boston. Allyn an Bacon, Inc.
- [4] P. Demo. Educar pela Pesquisa, 4 ed. Campinas. Autores Associados, 2000.
- [5] M. A. Moreira. Aprendizagem significativa. Brasília. Ed. da UnB, 1998.
- [6] A. Pelizzari; M.L. Kriegl; M.P. Baron; N.T.L. Finck; S.I. Dorosinsk. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.41-42, jul. 2001-jul. 2002.
- [7] C. R. Silva; B. C. Gobbi,; A. A. Simão. O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método. Organ. rurais agroind., Lavras, v. 7, n. 1, p. 70-81, 2005.
- [8] J.L. Neves. Pesquisa Qualitativa- Características, usos e possibilidades. Cadernos de Pesquisas e Administração, São Paulo. V.1, Nº 3, 2º Sem/1996. Disponível em: http://www.enq.ufsc.br/labs/probio/disc_eng_bioq/trabalhos_grad2004/panificacao/ingredientes.htm.
- [9] P. Freire. Aprendendo com a própria história. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 1987.
- [10] R.B. Strieder. Abordagem CTS e ensino médio: espaços de articulação. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo. Instituto de Física – Depto. de Física Experimental. São Paulo, 2008.

Bibliografia consultada

- [1] P. Demo. Pesquisa: Princípio científico e educativo. São Paulo. Cortez Editora, 2001.
- [2] M. C. Galiuzzi. Educar pela Pesquisa: Ambiente de Formação de Professores de Ciências, Ijuí. Ed. Unijuí, 2003.
- [3] S. C. Rawls. Pão, arte e ciência. DF. Senac, 2008.
- [4] M. Reis. Coleção Completamente Química Ciências Tecnologia e Sociedade. São Paulo. FTD, 2001.
- [5] R. P. Shnetzler; R.M. Aragão. Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens, São Paulo. R. Vieira Gráfica e Editora LTDA, 2000.
- [6] H. This. Um Cientista na Cozinha. Trad. de Marcos Bagno. São Paulo. Ática, 1997.