

O pão nosso de cada dia

Sidney Miranda Faria (IC)*, Kátia Dias Ferreira Ribeiro (PQ).

* Sid_o_lindo@hotmail.com

Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara (ILES/ULBRA), Av. Beira Rio nº1001, Bairro Nova Aurora, Itumbiara – Goiás Cep: 75.523-200

Palavras-chave: pão, química, contextualização.

Resumo: O Ensino da Química permite que o aluno possa interagir melhor com o mundo, constituiu-se como instrumento significativo para trazer o entendimento das transformações e das propriedades de diversos materiais. No plano deste trabalho objetivou-se analisar as propriedades químicas que envolvem a fabricação do pão e sua aplicabilidade como tema de aulas de Química no Ensino Médio. O desenvolvimento deu-se por meio de um minicurso “O pão nosso de cada dia” com carga horária de 24 horas, contando com a presença de 20 alunos das três séries do Ensino Médio. As atividades deram-se através de aulas expositivas favorecendo o diálogo e utilizando-se de jogos, dinâmicas, experimentos, recursos audiovisuais para aplicar os conteúdos. Percebeu-se que os alunos se sentiram desmotivados com os conteúdos de química, todavia, devido aos recursos utilizados, às aulas contextualizadas e diferenciadas, constatou-se que despertaram o interesse em aprender o que facilitou o aprendizado nas atividades.

INTRODUÇÃO

Os educadores em Química têm como responsabilidade encontrar métodos para ensinar de forma que os alunos entendam a importância dessa ciência para a sociedade deixando de lado a rejeição à matéria tornando assim as aulas mais interessantes e também com mais sentido tanto para os alunos quanto para eles mesmos, por isso lança mão do ensino contextualizado (CHASSOT, 2004).

Essas novas posturas nos levam a pensar o que é contextualização? Como inserir novas técnicas de aprendizagem em química voltada para o ensino médio?

Contextualizar é construir significados e significados não são neutros, incorporam valores porque explicam o cotidiano, constroem compreensão de problemas do entorno social e cultural, ou facilitam viver o processo da descoberta. De forma que, é de extrema importância para a construção de estratégias de ensino para a formação de alunos, para que futuramente esses possam exercer a cidadania. A contextualização tem como objetivo formar cidadãos críticos e capazes a promover discussões relacionadas ao meio ambiente, econômicas, éticas e sociais, e não apenas motivar o aluno a aprender (WARTHA; FALJONI; ALÁRIO, 2005 p. 43).

Numa tentativa de relacionar o conhecimento químico escolar com o cotidiano, lança-se mão do estudo das propriedades químicas na produção de pão, sendo esse alimento umas das artes culinárias mais antigas da história da humanidade.

Segundo Almeida (1998) o pão é um dos alimentos mais antigos que se tem notícia, e alguns pesquisadores acreditam na descoberta casual do alimento, onde os povos primitivos esmagavam os grãos de trigo sobre pedras onde ficavam alguns restos “moídos” do cereal, restos estes que interagem com a umidade, à temperatura ambiente que com tempo adquiriam volume e sabor.

Nesta perspectiva este trabalho buscou despertar o interesse dos alunos, em aprender conceitos e os processos químicos, por meio do estudo de produção de pão. Apresentando a história e a utilidade dos conceitos químicos no processo de produção de pães, abordando os seguintes conteúdos: *o estudo dos gases, de reações químicas*

e algumas funções orgânicas. Apresentando ainda como objetivos específicos, desenvolver nos alunos suas habilidades e competências para compreensão sobre o papel da Química, facilitando o desempenho crítico e investigativo dos alunos por meio de aulas contextualizadas, abordando conceitos básicos de química e mostrando que a tecnologia envolvida está associada a fatos do cotidiano; e ainda proporcionar nas aulas uma maior integração entre teoria e prática, utilizando-se de ferramentas de ensino como: artigos científicos; textos, livros e jogos.

No Brasil, o pão se popularizou no século dezenove com a chegada dos colonizadores portugueses, mas apenas no século vinte se tornou alimento essencial na mesa do brasileiro (RAMOS, 2008).

Ramos (2008) acredita que a panificação é uma das artes culinárias mais antigas e que não se sabe ao certo o ano de descoberta, mas acredita-se que os pães eram produzidos de farinha misturada de um fruto de uma árvore chamada carvalho, este pão era achatado duro e seco.

Com o avanço tecnológico e científico já podemos saborear bons pães, isto graças aos ingredientes que compõem a massa, sendo a farinha, a água, o fermento e o sal os principais ingredientes. Acrescenta-se também outros ingredientes opcionais que é o açúcar, o leite, passas e ovos. Na preparação do pão todos os ingredientes devem ser misturados ou homogeneizados (LOPES, 1986).

A **farinha de trigo** é constituída principalmente de amido e proteínas, as quais determinam, em grande parte, a estrutura da massa do pão. A medida que a farinha de trigo é misturada com água, as proteínas do trigo se hidratam para formar o glúten, uma matriz viscoelástica que “segura” grânulos de amido (ARAÚJO, 1987).

O **glúten** é uma mistura de proteínas de grande importância tecnológica: a *gliadina* (de pequena massa molecular) e a *glutenina* (de grande massa molecular), que, em contato com a água, se unem através de ligações intermoleculares - ligação entre átomos pertencentes ao mesmo elemento, a eletronegatividade (PERUZZO, 2003).

As proteínas do glúten apresentam uma composição rica em *glutamina*, um dos 20 aminoácidos essenciais. A *glutamina* apresenta forte tendência a estabelecer ligações hidrogênio entre as **folhas** das proteínas nas quais tomam parte esta característica e em boa parte responsável pela estrutura física e pelo comportamento físico do glúten. Além disso, as cadeias protéicas das *gluteninas* contêm muitos aminoácidos do tipo *cisteína*, que podem formar *pontes dissulfeto* uns com os outros e também colaboram na estrutura tridimensional destas proteínas. Pesquisas recentes indicam que aminoácidos do tipo *tirosina*, também presentes nestas proteínas, podem sofrer oxidação e acoplar uns com os outros, aumentando a rigidez das cadeias das proteínas do glúten (ARAÚJO, 1987). Como podemos observar na figura 1, da esquerda para a direita, de cima para baixo, interações por ligações hidrogênio entre os aminoácidos glutamina, ponte dissulfeto entre aminoácidos cisteína, e produtos do acoplamento oxidativo entre aminoácidos tirosina.

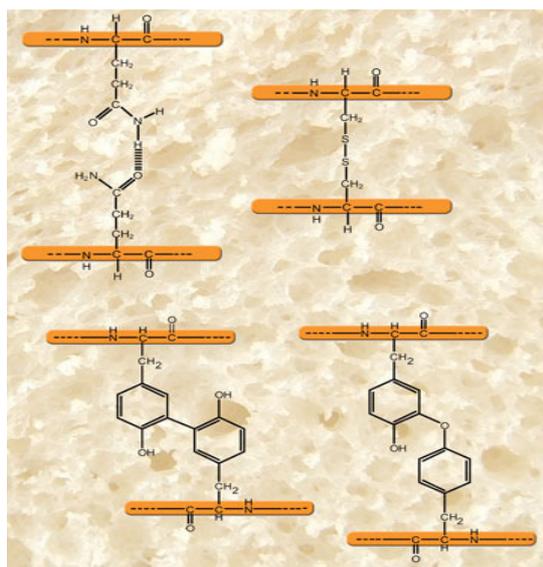


Figura 1: ponte dissulfeto

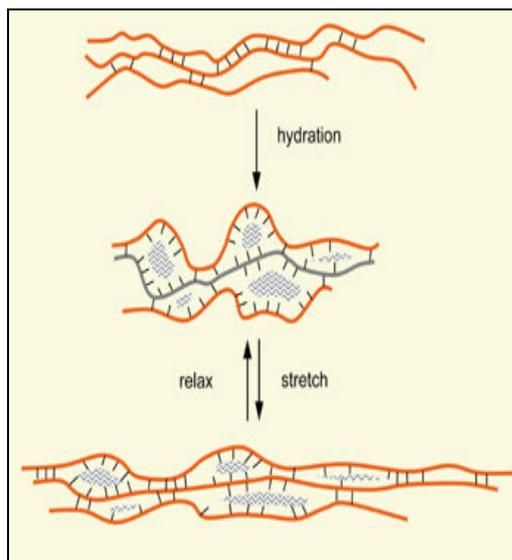


Figura 2. Pontes dissulfeto dos aminoácidos

No processo fabrico do pão, a hidratação da farinha para formar a massa de pão, consiste em um trabalho mecânico intenso para que a massa fique resistente e elástica. O trabalho mecânico com a massa do pão faz com que ocorra a expansão do CO_2 (dióxido de carbono) gerado durante o processo de fermentação. O trabalho mecânico também faz com que o glúten sofra alongamento em folhas que capturam o CO_2 . Também ocorre um aumento do número de folhas de glúten (como observamos na figura 2), que começa a se associar através de ligações hidrogênio, fazendo com que a massa da farinha se torne cada vez mais consistente.

Por conseguinte, para que a massa de pão fique elástica, as pontes dissulfeto dos aminoácidos cisteína presentes nas gluteninas devem ser quebradas, para que as proteínas formem folhas paralelas umas às outras. Ocorrem verdadeiras reações de troca, que requerem a ação de sistemas de oxido-redução (diminuição de Nox , em geral, há entrada de hidrogênio na molécula e saída ou não de oxigênio), presentes na farinha de trigo (ARAÚJO, 1987).

Um fato a ser descoberto na tradicional fabricação do pão é o tempo de crescimento e descanso da massa do pão, antes que seja levada ao forno. Depois de sovada, a massa deve ser deixada em crescimento durante pelo menos três horas para que o CO_2 gerado possa fazer a massa crescer e que o glúten fique bem estruturado (QUAGLIA, 1991).

Depois desta etapa, a massa deve ser novamente sovada para a remoção do CO_2 , repartida em quantidades menores, as quais são colocadas em formas (ou formatadas com a mão), e novamente deixadas em crescimento antes de ser levada para assar. Esta etapa é longa e tem um custo de tempo elevado, razão pela qual muita pesquisa foi feita para se diminuir o tempo de preparo da massa a ser assada. O uso de bromato de potássio (KBrO_3 , como mostra a figura 3), até a década de 1990 foi com o objetivo de fazer a massa do pão crescer mais rápido. Porém, descobriu-se que durante o cozimento da massa o bromato é convertido em brometo, que é cancerígeno, e o bromato de potássio foi proibido na fabricação do pão (mas não nos EUA) (QUAGLIA, 1991).

Outro aditivo que foi introduzido na fabricação do pão foi o ácido ascórbico (vitamina C), que age como um agente redutor. Na massa do pão a vitamina C é oxidada pela ascorbato oxidase, e transformada em ácido dehidroascórbico (DHAA).

Este por sua vez reage com a glutatona presente na farinha e a transforma em seu dímero, o GSSG (QUAGLIA, 1991).

A glutatona (GSH) pode formar pontes dissulfeto com as proteínas do glúten. A remoção da GSH com vitamina C evita o rompimento das pontes dissulfeto do próprio glúten, e melhora a qualidade da massa de pão (QUAGLIA, 1991).

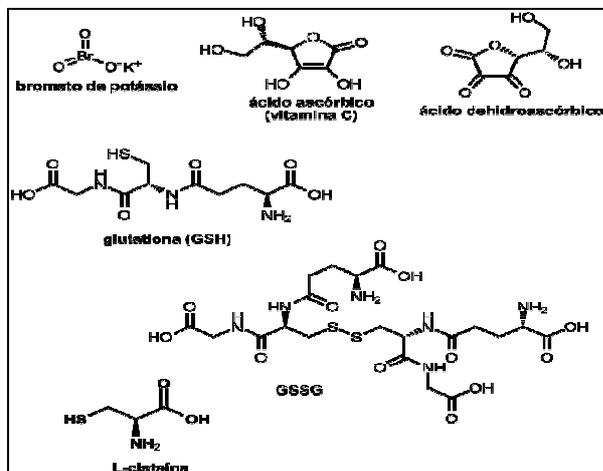


Figura 3. Formulas estrutural de aditivos.



Figura 4. Processo de fermentação do pão.

Um outra categoria de aditivo que já foi utilizado na fabricação da massa do pão é o aminoácido **L-cisteína**, que é um rápido e efetivo agente redutor, e que ajuda na quebra e reformatação das pontes dissulfeto do glúten, facilitando o preparo da massa do pão. Entretanto, o uso de aditivos nunca foi muito apreciado, pelos padeiros ou pelos consumidores. Por isso, recentemente começou-se a pesquisar a utilização de enzimas no preparo da massa do pão.

A farinha de trigo contém enzimas do tipo **α - e β -amilases**, que promovem a “quebra” do amido e forma açúcares como maltose e glicose. A adição de quantidades adicionais de amilases na massa do pão aumenta a quantidade destes açúcares formados pela quebra do amido, que permite com que a levedura do pão (***Saccharomyces cerevisiae***) possa produzir maiores quantidades de CO₂ e etanol (figura 4). Este último em grande parte responsável pelo aroma do pão. Desta forma, a escolha das amilases é muito importante, e não pode ser qualquer uma, pois existem amilases que não são degradadas pelo calor e deixam a massa do pão embatumada (QUAGLIA, 1991).

Temos ainda, outras **enzimas** utilizadas na fabricação do pão, que é proteases, quebram as proteínas do glúten. As proteases ajudam a diminuir o tempo necessário para “trabalhar com a massa”, além de auxiliar na absorção de água, aumentar a elasticidade da massa e não deixar a massa “pesada”. Também liberam alguns aminoácidos que atuam no processo melhorando o sabor do pão e fazendo com que a casca do pão fique mais crocante (PAVENLI, 1987).

Outro elemento importante no preparo da massa do pão são as gorduras que são adicionadas. No passado se usava banha (gordura animal – praticamente só ácidos graxos saturados), mas atualmente se utiliza gorduras vegetais, como óleo de palma parcialmente hidrogenado. O uso de sal de cozinha (cloreto de sódio, NaCl) também é importante, não somente para o sabor do pão, mas porque os íons Na⁺ e Cl⁻ interagem com aminoácidos carregados do glúten, fazendo com que estes tenham interações mais fortes e estabilizem melhor as proteínas. Embora exista uma preocupação crescente com o consumo de sal, por razões de saúde (hipertensão), não

é possível uma redução significativa do teor de sal na massa do pão, pois pode comprometer a qualidade da massa (PAVENLI, 1991).

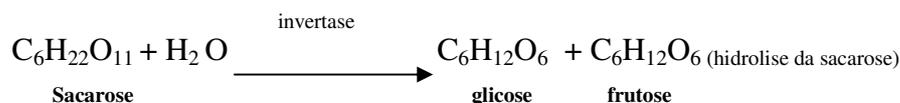
Quando se fala em homogeneizar a massa do pão se fala de misturar os ingredientes, estes que formarão uma massa. Uma mistura é diferente de compostos e elementos, pois possui composição variável, ou seja, mais de um elemento, ou composto forma uma matéria diferente. As misturas podem ser homogêneas ou heterogêneas. A mistura homogênea pode ser chamada de solução e possui propriedades uniformes sendo assim possível detectar apenas uma fase, por exemplo, uma pequena quantidade de sal em água. Já uma mistura heterogênea não é uniforme é uma mistura que se pode detectar duas ou mais fases como, por exemplo, água e óleo que é uma mistura heterogênea de duas fases, ou água óleo e gelo mistura heterogênea de três fases (BRADY; HUMISTON, 1986).

O processo fermentativo do pão ocorre graças a uma levedura denominada *Saccharomyces cerevisiae*, que é responsável também pela produção de bebidas alcoólicas como a cerveja, a cachaça, alguns vinhos, esta levedura é utilizada em ambas as produções porque ela promove a fermentação alcoólica isso ocorre porque as leveduras atuam esquematicamente sobre os açúcares presentes produzindo o álcool etílico importante para na produção de bebidas e gás carbônico importante na produção de pão (PANEK, 2009).

De acordo com (NUNES; FARIA 2006) a etapa decisiva na panificação é a fermentação, que no caso é um processo bioquímico, pois as leveduras (fungos) que com a temperatura e pH (que deve ter caráter ácido) adequado promove 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 metanol (C_2H_5OH) e pode ser representada pela equação seguinte.

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. Os álcoois são compostos muito importantes por apresentarem diversas aplicações em áreas industriais e também farmacológicas (BARBOSA, 2003).

- sacarose de melão de cana-de-açúcar ou suco de beterraba, com a presença de *Saccharomyces cerevisiae* (microrganismo da levedura de cerveja), que elabora as enzimas **invertase e zimase**.



Temos ainda outros tipos de fermentação como por **fermentação acética** onde obtém-se ácido acético a partir do álcool etílico. Soluções alcoólicas, especialmente o vinho, só a ação do fungo *Mycoderma aceti*, que elabora a enzima alcooloxidase, transformam-se em vinagres (que contêm de 3% a 10% de ácido acético). Ocorre fermentação que converte o álcool etílico em ácido acético. (falar sobre fermentação butírica). É pela **fermentação láctica**, obtém-se o ácido láctico a partir da glicose, da sacarose, do amido e da lactose (SARDELA; FALCONE, 2007).

Quando se fala que no processo fermentativo há uma liberação de gás, este é responsável pelo crescimento do pão podemos fazer uma abordagem dos estados físicos da matéria que são basicamente três, sólido, líquido e gasoso. O que determina este estado são as forças intermoleculares (a atração que uma molécula sente por outra). No estado gasoso estas forças são fracas, o que permite que as moléculas do gás se desloquem livremente, com esta afirmação pode dizer que um gás pode ocupar todo o espaço que lhe é permitido (BRADY; HUMISTON, 1986).

Podemos deduzir então que é conveniente imaginarmos, segundo a Teoria Cinética dos Gases, o gás sendo um conjunto de moléculas afastadas umas das outras com movimento permanente ou aleatório que tem sua velocidade aumentada quando se aumenta a temperatura.

Segundo Kotz e Treichel (1998) para se conhecer o estado e o comportamento de um gás deve-se levar em conta quatro grandezas: a quantidade de gás (em mols), a temperatura, o volume e a pressão.

Estudiosos se dedicaram ao estudo dos gases, numa tentativa de descrever seu comportamento, com isso algumas leis foram formuladas. A combinação das leis de Boyle, Gay-Lussac, Charles e Avogadro resulta numa equação simples, que envolve as quatro variáveis citadas anteriormente, a qual chamamos de Equação dos Gases Ideais:

$$PV = nRT$$

Essa equação apresenta uma relação entre P, T, V e n. A uma constante R, que na representa a relação entre essas variáveis. Percebe-se que basta três das variáveis para que se encontre a quarta. A constante R, conhecida como constante dos gases perfeitos ou constantes dos gases. Segundo, Atkins (2003) é a constante de proporcionalidade que adota experimentalmente o mesmo valor independente do gás.

Vários fatores são importantes no processo de panificação, fatores estes que devem ser analisados desde a compra dos ingredientes até o pós o assamento do alimento (ALMEIDA, 1998). Em todo o processo é possível utilizar conhecimentos da ciência, tais como foi mostrado no decorrer do texto. Esses conhecimentos podem ser explorados em sala de aula e auxiliar alunos e professores a contextualizar o estudo da Química, já que essa auxilia no entendimento de fenômenos, inclusive de produção de pão.

METODOLOGIA

O desenvolvimento deste trabalho se fez através de pesquisas bibliográficas. A investigação se pautou em uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação. Esse tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENTE, 1985, *apud* GIL, 2002).

Na fase exploratória da pesquisa abordamos sobre o ensino de Química tendo como objeto de estudo as propriedades do pão. Foram realizadas várias leituras sobre o assunto, bem como a realização de vários encontros com alunos de escolas da rede pública da cidade de Itumbiara-Goiás, sendo decisiva para a formulação do nosso problema.

O minicurso teve como tema “O PÃO NOSSO DE CADA DIA” com uma carga horária de 24 horas, distribuídas em seis encontros, de quatro horas de duração. E

contou com a participação de vinte alunos do Ensino Médio. Ver quadro1, planejamento de aulas do minicurso.

Realizaram-se aulas teóricas e práticas relacionadas ao cotidiano do aluno, e conteúdos bem diversificados. Foram utilizadas, dinâmicas envolvendo jogos, teóricas, práticas, slides, etapas de confecção de pão, motivando assim o interesse dos alunos para os conteúdos.

Em nossas aulas foram utilizados recursos tecnológicos como (TV, DVD, Projetores de Multimídia), aulas práticas envolvendo o processo de fabricação do pão, textos, artigos da internet e revistas. É sabido que os componentes tecnológicos devem ser mais bem aproveitados em sala de aula, estas ferramentas são fundamentais assumindo uma forma de possibilitar maior interesse do aluno, pois na maioria das vezes, em sala de aula os alunos são acostumados apenas com quadro e giz (MERCADO, 2002).

Quadro 1. Plano de minicurso.

Tema/Aula	Conteúdos	Instrumentos de avaliação
1º encontro "O pão nosso de cada dia"	-Historia do pão e da fermentação. -Etapas da produção do pão.	Interesse na leitura e discussão do texto; contribuição na discussão do processo de produção de pão.
2º encontro "Como acontece"	- Fermentação. -Balanceamento.	Os alunos serão avaliados individualmente visando participação e interesse; confecção de cartazes; Fixa avaliativa.
3º encontro "funções orgânicas"	-funções orgânicas (hidrocarbonetos e álcoois) nomenclatura dos mesmos.	Anotações durante a explicação do professor; Fixa avaliativa.
4º encontro "Estados da matéria"	-Estado físico da matéria. -Variáveis de estado. -Propriedades dos gases.	Desempenho participação e interesse durante a produção do pão; relatório.
5º encontro "Os gases"	-equação geral dos gases perfeitos.	Resolução da lista de exercícios e discussão do texto.
6º encontro "Revisão"	- todos os conteúdos abordados durante o minicurso.	Os alunos foram avaliados durante os jogos.

RESULTADOS

O primeiro encontro do minicurso “O pão nosso de cada dia” foi solicitado para que os alunos se organizassem em três grupos para que pudesse ser feita a leitura de diferentes textos que foram distribuídos pelo estagiário (“Hitotia do Pão”, “O Pão Nosso de Cada Dia” e “Breve Historia do Pão”).

Os alunos relacionaram o tema apenas com a fermentação, como pode ser visto pelas suas citações transcritas a seguir “*O pão sofre reações químicas junto a microorganismo que formam a fermentação quando o pão é levado ao sol por causa da sua temperatura*”, “*Quem diria que farinha, ovos, leite, óleo, e mais não seriam nada sem o composto químico conhecido como fermento biológico*”, então foi indagado se o fermento colocado era químico? E também se a única relação em que a Química poderia ser “aplicada” era no processo fermentativo? O que deixou os alunos em dúvidas.

Desse modo, foi explicado aos alunos que quem sofre a ação de fermentação são os seus ingredientes. Este processo depende fundamentalmente da ação das leveduras do gênero *Sacharomyces cerevisiase*, que transforma os açúcares dispaníveis na massa em álcool este último o responsável pelo crescimento da massa, sendo o pão é apenas um produto.

O segundo encontro o tema central foi “como acontece?” onde os objetivos eram analisar o que os alunos entendiam sobre fermentação, sanar dúvidas a respeito do fermento biológico, e também ensinar balanceamento de equações químicas para os alunos.

Os alunos colocaram, figuras de alimentos que não tinham passado pelo processo fermentativo, como o leite, mas alegaram que poderia passar e se transformar em “iogurte”. Colocaram também gravuras de panetones, bolos e cerveja, vinhos e cachaça, mas não souberam explicar o porquê do alimento ter sofrido tal reação, então decidimos que riscassem as gravuras que representavam os produtos que não passaram pelo processo. Ao termino das apresentações foi feita uma melhor explicação dos cartazes juntamente com o estagiário em seguida far-se-iam as explicações sobre reações de fermentação,

Pode se notar nos cartazes e na apresentação dos alunos que eles tinham apenas concepções e não sabiam o que era uma reação de fermentação ate mesmos porque eles anexaram figuras que tinha passado pela “tal reação” mas não sabiam o porque.

Após a explicação dos alunos o estagiário então explanou que o processo fermentativo de alguns alimentos era apenas uma reação bioquímica pois envolvia microorganismos e em seguida foi falado de reações de fermentação como a fermentação *Lática* na qual a lactose, transforma-se em *ácido Lático*, a fermentação *Butírica* que é a transformação de ácido láctico em ácido *Butírico*, a Fermentação *Acética* que transforma o ácido etílico em ácido acético.

Por conseguinte, foi preparado uma solução de água e fermento biológico e distribuiu-se dois saquinhos de plásticos para cada grupo e solicitado que cada grupo colocasse a quantidade de açúcar que quisessem em um dos saquinhos, posteriormente a solução preparada e retirassem o ar e amarrassem o saquinho. Enquanto o experimento se processava, deu-se prosseguimento à aula, abordando sobre equação química e balanceamento.

Foi escrita a equação no quadro da seguinte forma:



Figura 5. Convenção de glicose em álcool etílico e gás carbônico.

Em seguida solicitado para que os alunos observassem o que faltava na equação, eles não entenderam. Para que os alunos fossem estimulados a perceberem a questão da conservação da massa, explicou-se que “na natureza nada se perde, nada se cria tudo se transforma”. Então foi solicitado que cantassem quantos carbonos, quantos oxigênios e quantos hidrogênios tinham antes e quantos tinham depois da reação, após a contagem eles chegaram à conclusão de que antes da reação tínhamos seis C (carbono), doze H (hidrogênio) e seis O (oxigênio) e depois da reação tínhamos três C, seis H e três O. De modo que surgiu uma dúvida, como poderíamos balancear a equação. Alguns alunos sugeriram que multiplicassem por dois a segunda substância que aparece na equação ($C_6H_{12}O_6 \rightarrow \boxed{2} CO_2 + C_2H_5OH$). Então foi explicado que deveria acrescentar um dois antes do gás e outro antes do álcool pois o número que antecede a substância, multiplica todos os elementos nela contida, o que os levou a conclusão de que a equação balanceada seria: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH$.

Promovido a explicação dos conteúdos químicos os alunos foram conduzidos até o experimento. E notaram que o saquinho que continha açúcar havia “inchado” e o que não havia o fermento não sofreu nenhuma alteração como pode ser visto na figura 6.



Figura 6. Processo de fermentação no experimento.

O terceiro encontro teve como objetivos identificar funções orgânicas e expor a importância de compostos orgânicos.

A aula foi iniciada expondo a equação de fermentação balanceada, no quadro negro, e comentada sobre um dos compostos.

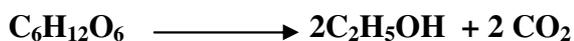


Figura 7. Convenção de glicose em álcool etílico e gás carbônico.

Explicamos que conforme entendimento de Solomons (2001) o composto é um álcool por conter uma hidroxila (OH^-) ligada a átomos de carbono saturado (ou seja, forma ligações simples entre carbonos). E que pertence ao grupo dos hidrocarbonetos, onde são compostos formados por hidrogênio e carbono.

O quarto encontro teve como objetivos mostrar e diferenciar o estado físico da matéria estudar variáveis de estado, estudar as características dos gases e produzir pão além de desenvolver a capacidade dos alunos em ler e analisar gráficos.

A aula começou com a apresentação de uma quitandeira convidada que logo ao ser apresentada deu início a produção do pão caseiro. Os alunos ficam

entusiasmados e fizeram perguntas relacionadas ao processo da panificação, sendo o de maior relevância, foi o porquê na produção do pão em algumas vezes é necessário colocar mais farinha que em outros? “Se a farinha tinha alguma coisa a ver?” a pergunta foi respondida pela quitandeira, argumentando que “quanto melhor a farinha de trigo melhor fica o pão e menos quantidade de farinha gastaria” e também o porque o “leite e o óleo não se misturavam e também porque o óleo ficava por cima?” então a quitandeira não soube responder porque que os ingredientes não se misturavam mas disse que o óleo ficava por cima por ser mais leve. o estagiário então respondeu que os ingredientes não se misturavam pois um era polar e o outro apolar, e que o óleo ficava por cima por ser menos denso que a água. Após a massa ser sovado a quitandeira foi embora, deixando-a já pronta. Kotz (1998) entende que substâncias polares tendem a dissolver-se em solventes polares; e substâncias apolares tendem a dissolver-se em solventes apolares.

Aproveitou-se a oportunidade para explicar sobre estado físico da matéria. Pode-se notar que os alunos tinham conceitos distorcidos sobre os estados, e citaram que água era um líquido, e o oxigênio era um gás, e que ferro era sólido, foi falado então que eles estavam parcialmente certos, pois ambos os compostos postos poderiam ser encontrados nos três estados; sólido, líquido e gasoso, e o que iria determinar o estado de cada elemento era a temperatura e ou pressão que o composto estaria exposto.

Durante este intervalo de tempo a massa do pão já estava em “ponto de molda” (bolear). O pão foi moldado juntamente com os alunos para colocar a massa para crescer novamente; durante esta etapa foi explanado as características dos gases, propriedades e variáveis de estado (P,V,T) e também as de Boyle, Charles e Gay-Lussac.

O quinto encontro teve como objetivos desenvolver a leitura dos alunos e aplicar a equação geral dos gases, dentre outros.

No início da aula foi distribuído um artigo da revista Ciência Hoje “A química na padaria o açúcar nos pães dietéticos”, o artigo comenta sobre o glúten e como ele pode ser separa dos outros compostos da massa do pão mas o principal foco do texto é o estudo dos gases e também como calcular o número de mols de gás há em um pão depois de pronto.

Após a leitura pode ser observado que os alunos não haviam entendido o texto então o estagiário o explicou e voltou a fazer a leitura de uma das partes do texto (parte se aplicava a equação fundamental dos gases), explicando como a variável n que é quantidade de gases, que ainda não havia sido falado em sala de aula, e também sobre o R que é uma constante universal.

Os alunos tiveram duvidas ao transformar da escala °C (célcio) para K (kelvin), porque o volume deveria ser sempre em litros para utilizar a formula dos gases? Então foi explicado, que tratar-se de uma questão de relação entre unidades, ou seja, uma conversão matemática.

No sexto e ultimo encontro os objetivos eram corrigir os exercícios da aula anterior, revisar o que já tinha sido estudado anteriormente e promover a socialização dos alunos por meio de uma reunião.

Durante a revisão pode ser notado que os alunos recordavam o que havia sido estudado, pois durante a revisão os alunos interviam e expunham conceitos e idéias, relacionadas em vários os pontos, como o fato do pão ter sido “inventado” casualmente, a relação entre o pão e algumas bebidas alcoólicas porque são submetidos ao mesmo processo fermentativo, e também que neste processo a uma liberação de gases e de um álcool, citaram também que os gases ocupam todo espaço

que lhe é permitido ale de que com o aumento da temperatura os gases ficam mais excitados e dependendo lugar eles provocam aumento de pressão.

Após a revisão foi solicitado para que eles se organizassem em dois grupos para realização de jogos, sendo que o primeiro jogo foi o jogo da caixa mágica, neste jogos os alunos sentaram de forma aleatória sendo um de um grupo e outro de outro grupo para realização da atividade utilizou-se um som e uma caixa com prendas e perguntas tais e também reações não balanceadas para que os alunos realizassem o balanceamento, no período em que a musica estava tocando a caixa ia passando de mãos em mãos e quando a musica parava o aluno que estivesse com a caixa na mão tirava uma pergunta e a respondia e assim sucessivamente ate que todas as perguntas e prendas acabaram.

Pode se notar que ouve uma aprendizagem significativa, pois mesmo com todas as dificuldades os alunos conseguiram assimilar o conhecimento e utilizado, como pode ser visto nas perguntas elaboradas por eles durante o ultimo jogo.

CONCLUSÃO

Após realização das aulas contextualizadas por meio do minicurso “O pão nosso de cada dia”, com auxílio dos materiais didáticos, percebeu-se a relevância social e o sentido que a Química pode dar para as coisas da vida do cotidiano, conceituando e organizando a estruturação do pensamento químico. Produzir ideias ou o nível de complexidade com que ela pode ser abordada com estudantes daquele nível de ensino, sem banalizar tais ideias ou produzir reducionismos que as descaracterizem ao serem mobilizadas. Assim, independentemente do assunto em estudo, os princípios que embasam, tais como clareza, coerência e intenção, são aspectos formadores capazes de promover a autonomia intelectual e moral e de oportunizar a construção da postura crítica, questionadora, essencial para que professor e aluno tornem-se sujeitos de sua caminhada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Daniel Francisco Otero de. **Padeiro e confeitiro**, 1998.
- ARAÚJO, M.S., Manuais CNI: **Tecnologia de panificação**, 2ª Ed., 1987.
- BRADY, J.E.; HUMISTON, G.E. **Química geral**. 2ªed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, vol. 1, 1998.
- CHASSO, T Ático. **Para que(m) é útil o ensino**. Canoas: Ed.Ulbra, 2004.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3.Ed- São Paulo:Atlas, 2002.
- HAYDT, Regina Célia Cazaux, **Curso de didática geral** – Ed. Ática, 7ª edição, 2003.
- QUAGLIA, G. Ciência y tecnologia de La panificación, Editorial Acribia. – 2ª Ed., 1991.
- KOTZ, John C.; TREICHEL, Paul Jr. **Química e Reações Químicas**. Vol.1, 3 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.
- LOPES, Marlene Nogueira Fontenelle: Técnica Dietética e Composição de Alimentos(Manual de Aulas Práticas). Minas Gerais, 1986.
- MERCADO, Luis Paulo Leopoldo. **Novas tecnologias na educação**: reflexões sobre a prática. Maceió: Ed. EDUFAL, 2002. 210 p.
- NUNES, Aline Gerermias, FARIA, Ana Paula da Silva, STEINMACHER, Fernanda Regina, VIEIRA, Joana Tereza Custódio. 2006. Disponível em: <http://www.eng.ufsc.br/labs/probio/disc_eng...1/panificacao.doc> Acesso em: 15 de set. 2009, 14:36:51.
- PAVANELLI, A.P., Aditivos para panificação: Conceitos e funcionalidade, Artigo Técnico Oxiteno, (1991).
- PERUZZO, Tito Miragaia, 1947. **Química**: volume único/ Tito Miragaia Peruzzo, Eduardo Leite do Canto. 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2003.

RAMOS, Maria. 2008. Disponível em: <<http://drauzio.wordpress.com/2008/05/17/o-pao-nosso-de-cada-dia-maria-ramos>> Acesso em 20 de set. 2009.

SARDELA, Antonio; FALCONE, Marly, **Química**, V. único, Ed. ABDR, 2007.

SOUZA, R.C.F. **O plástico como unidade temática de ensino: estrutura propriedades e aplicações**. Monografia de Licenciatura em Química Universidade Federal de Minas Gerais, B.H. 2007. Disponível em: <<http://www.cecimgae.ufmg.br/wpconte/uploads/2007/12/monografia-Kelley.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro 2009.

SOLOMONS, T.W.Graham. **Química Orgânica**. 7ª ed. Trad. W. Oh Lin. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2006. v. 2.

WARTHA, Edson José.; FALJONI-ALÁRIO, Adelaide. A contextualização no ensino de Química através de livro didático. **Química Nova na Escola**. São Paulo, n22, p42-47, 2005.

ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. –ljuí: Ed. Unijuí, 2007.