



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Pedro Heitor Rodrigues Fernandes

**UMA VISÃO NUTRICIONAL: ESTUDO DE FRUTAS DO
CERRADO COMO FONTE DE VITAMINA C**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Brasília – DF

2.º/2013



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Pedro Heitor Rodrigues Fernandes

**UMA VISÃO NUTRICIONAL: ESTUDO DE FRUTAS DO
CERRADO COMO FONTE DE VITAMINA C**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentado ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada(o) em Química.

Orientadora: Renata Cardoso de Sá Ribeiro Razuck

2.º/2013

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a minha mãe, Maria Aparecida Piedade Rodrigues, mãe essa que eu amo demais, sempre acreditou em mim, sempre fez o possível e o impossível para que eu tivesse tudo do bom e do melhor. Agradeço todos os dias por ser seu filho. Companheira, amiga, mãe, pai, TUDO, só tenho a agradecer.

Gostaria também de agradecer a minha família que sempre me apoiou e que sempre desejou o melhor para mim.

Gostaria de agradecer os meus amigos que estiveram ao meu lado durante esse longo percurso.

Gostaria de agradecer também os professores em geral, mas em especial o Professor Ricardo Gauche, alguém que eu admiro bastante e que me ajudou muito nesse meu curso e também a Professora Renata, sem a qual esse trabalho não teria visto um fim, agradeço pelos “puxões de orelha” e também pela compreensão, pois esses dois últimos semestres tiveram um impacto emocional muito grande em mim, tinha pensado até em trancar, mas graças as conversas que tive com todas essas pessoas eu consegui ter forças para continuar e seguir em frente.

SUMÁRIO

Resumo	v
Introdução.....	6
Capítulo 1 – Das Escolas para o Cerrado; Da Comida Para a Química.	9
Merenda Escolar	12
Cerrado	13
Os frutos do Cerrado e seus aspectos nutricionais	14
A experimentação no Ensino de Ciências	16
A Vitamina C.....	17
Capítulo 2 – Metodologia.....	19
Capítulo 3 – Analisando-se os resultados.....	22
Considerações finais.....	24
Referências	26

RESUMO

O trabalho aqui presente visa analisar frutas do Cerrado no que diz respeito a presença ou não de Vitamina C, ácido ascórbico. Com o intuito de apresentá-las como possíveis alternativas para maior variedade alimentar, a obra traz uma experimentação de fácil preparo que quantifica, de maneira superficial, a quantidade dessa vitamina nas amostras em questão. A utilização dessas frutas do Cerrado na alimentação da população, principalmente das crianças, pode gerar um campo lucrativo e com toda certeza auxilia na melhor utilização dos recursos da região, os quais muitas vezes são vistos como recursos pobres e/ou inúteis. O experimento utiliza-se de um processo de titulação de solução com o indicador Iodo e o seu complexo com amido.

Palavras-chaves: Vitamina C; Frutas do Cerrado; Titulação Iodo

INTRODUÇÃO

Sair de casa, sem tomar café, para chegar a tempo na escola ou mesmo em um compromisso e acabar se alimentando pela rua, comendo alimentos fritos, salgadinhos, refrigerantes, dentre outros, é uma rotina comum para grande parte da população, não só do Distrito Federal, mas do mundo todo. Com a correria do dia a dia, cada vez mais nos vemos atarefados e sem tempo, o que na grande maioria das vezes acarreta em descuido, com nossa própria saúde, que pode acabar estendendo-se a nossos filhos.

Esse problema ainda é mais agravado quando nos vemos cercados de alimentos com baixos teores nutricionais, alimentos que possuem altas quantidades de açúcar, gordura saturada, gordura trans ou elevados teores de sódio. Tal rotina, aparentemente inofensiva, é a grande causa de problemas sérios não só nos adultos, mas, principalmente nas crianças. Um exemplo é o alto índice de obesidade infantil, um dos principais problemas de saúde infanto-juvenil. As crianças, muitas vezes por possuírem pais bastante atarefados, levam salgadinhos ou pacotes de biscoitos como lanche para o colégio ou então recebem dinheiro dos pais para comprarem lanches nas cantinas escolares, resultando, na grande maioria, em uma alimentação precária, pois frequentemente optam pela compra de lanches fritos, com altos teores de açúcar, sódio etc.

Procurando uma solução para esse problema, a Comissão de Assuntos Sociais (CAS) do Senado criou um projeto de lei, recentemente aprovado, que proíbe a venda de bebidas de baixo teor nutricional e alimentos com quantidades elevadas de açúcar, gordura saturada, gordura trans e sódio nas cantinas das escolas de educação básica (Lei 5146 de 19/08/2013). Os estabelecimentos que não cumprirem tal lei não poderão ser licenciados ou terem seus alvarás renovados, essa decisão tem caráter terminativo. No Paraná, a venda desses alimentos já é

regulamentada desde 2005 pela lei estadual 14.855, a qual também definiu padrões técnicos de qualidade nutricional.

A aprovação dessa lei é um grande passo para a melhora da qualidade de vida das crianças, no presente, bem como dos futuros adultos. Mas essa aprovação também acabou afetando outras partes da sociedade, como por exemplo os donos das cantinas, bem como as próprias merendeiras, gerando um desconforto tanto imediato, como prolongado. Tal desconforto não deve se ignorado, pois esse a longo prazo pode gerar demissões, desempregos, e novos problemas para o estado e para o país. Aqui então entra o trabalho proposto nesta obra, visando uma possibilidade de inclusão de novos alimentos nas cantinas escolares.

O Brasil é um país muito rico tanto em fauna quanto em flora, como também em recursos naturais. Aqui existem frutas típicas de regiões, bem como de climas, que muitas vezes são desconhecidas ou até mesmo menosprezadas, um exemplo, o qual será bastante abordado na obra em questão, são as frutas da região do Cerrado. Algumas dessas são reconhecidas pela população brasileira, mas muitas não são consumidas, seja por falta de informações ou mesmo falta de acesso, muitas delas não são disponibilizadas, ou encontram-se em pequenas quantidades, em mercados e hortifrutis. Porém, estudos comprovaram que as frutas do Cerrado possuem alto teor de vitamina C, algumas vezes até superior a frutas como acerola, laranja, limão, maracujá etc. Como podem então, visto que possuem alto teor nutricional, tais frutas não serem ofertadas para consumo em quantidades equiparáveis as outras frutas tão conhecidas? Por que tais frutas não são utilizadas para confecção de bolos, sucos, doces?

Essa obra visa, através do experimento aqui a ser apresentado, informar à população sobre a riqueza de nutrientes, a princípio vitamina C, dos frutos originários do Cerrado. Como um adendo, visa ilustrar alternativas, no que se refere aos frutos do Cerrado, para confecção de alimentos nutritivos que podem ser comercializados nas cantinas escolares.

Esse trabalho visa abordar o teor de vitamina C em diferentes frutas, como um experimento da área de Química, procurando informar as crianças tanto sobre conhecimentos químicos, quanto curiosidades da região (Cerrado) onde elas estão inseridas, gerando uma visão contextualizada e que tange o cotidiano dessas crianças. Essa abordagem com as crianças também acaba por gerar

conscientização, a longo prazo, da própria sociedade sobre os recursos disponíveis para uso, para desfruto. Através dos dados obtidos na experimentação que pretende-se realizar com as crianças, pode-se sugerir então a utilização dessas frutas do Cerrado e seus produtos como alimentos a serem vendidos nas cantinas escolares, a serem consumidos pelos alunos, seja na forma de bolos, sucos, doces e alimentos em geral que possam ser feitos pela utilização de tais frutas.

CAPÍTULO 1 – DAS ESCOLAS PARA O CERRADO; DA COMIDA PARA A QUÍMICA.

A hora do lanche (ou recreio) é um momento importante e, de certo modo, bem apreciado pelas crianças, seja por significar uma pausa dos estudos, ou por ser um momento de descanso e de se alimentar. Não há dúvidas de que os integrantes de qualquer escola apreciam tal horário. Alimentando-se da merenda escolar, que pode ser providenciada pela escola ou comprada nela, ou mesmo um lanche trazido de casa, os alunos repõem as energias gastas até o momento, para estarem assim firmes e fortes para continuarem as atividades diárias - pelo menos é o que se espera dessa alimentação. Mas será que esses alimentos estão realmente cumprindo o desejado?

Observa-se que a maioria das crianças, adolescentes, e até mesmo jovens adultos, alimentam-se muito mal, ou seja, consomem alimentos com baixo teor nutricional e elevado teor calórico. A justificativa para esse consumo se respalda em diversos fatores, tais como: falta de tempo; precária disponibilidade de alimentos ofertados; grande presença de alimentos industrializados nas cantinas escolares; sabor agradável etc.

A merenda escolar tem a finalidade, como citada anteriormente, de repor as energias dos alunos (e também dos professores), para que eles estejam saudáveis e, com isso, mais dispostos a aprenderem. Sabemos que alunos fracos e com fome dificilmente prestarão atenção nas aulas. Mas essa merenda escolar não se restringe apenas ao âmbito escolar de seus alunos, visto que muitos deles tomam essa alimentação como a principal, e as vezes a única fonte de energia durante todo o seu dia, seja por problemas financeiros ou mesmo por outros motivos. Está claro que esta alimentação é fator importantíssimo na saúde das crianças, logo, deve ser

frequentemente avaliada no que diz respeito a oferta/disponibilidade de alimentos, focando seus valores nutritivos.

Percebe-se, ainda nos dias atuais, que a maioria das cantinas escolares optam por vender alimentos industrializados, alimentos mais “conhecidos”, populares, visto que tais alimentos geram um retorno financeiro melhor, são mais práticos (em geral basta revender e não preparar), além de serem itens de rápida comercialização, gerando lucro e problemas alimentares / nutricionais. Os alimentos industrializados e populares, como: balas; chicletes; salgadinhos de pacote; amendoins; pipocas doces; salgados fritos; hambúrgeres; mistos quentes; bolachas; biscoitos; bolos; chocolates; docinhos; sorvetes; refrigerantes; sucos de “caixinha”; sucos “naturais”; iogurtes; achocolatados; etc, possuem baixos teores nutritivos, alto teor calórico, altos teores de sódio, gorduras trans, dentre outros. Segundo Felice, Sampaio e Fisberg (2007), tais alimentos industrializados contradizem totalmente com a finalidade da merenda escolar, pois, além de não estarem providenciando os nutrientes necessários para a reposição energética dos alunos, ainda estão prejudicando a saúde, visto que teores elevados de sódio e gorduras geram problemas gravíssimos, como a obesidade infantil, citada no início da obra.

Tais questões alimentares vêm gerando problemas de saúde pública, o que faz com que o poder público repense leis que tentem regulamentar o oferecimento de alimentos nas cantinas escolares. No Distrito Federal, em 2005, foi aprovada a Lei n. 3.695, de 8 de Novembro, que não só proibiu a comercialização de alimentos calóricos nas cantinas escolares, como também estendeu a proibição aos ambulantes localizados nas cercanias das escolas. Tal Lei vetou no ambiente escolar, a publicidade de produtos cuja comercialização seja proibida por essa lei. A proibição abrange as modalidades de publicidade por meio de patrocínio de atividades escolares, inclusive extracurriculares. (DISTRITO FEDERAL, 2005).

Essa lei acabou por gerar grande alvoroço por parte dos donos de cantinas, visto que os produtos famosos e industrializados, em sua maioria, não podem ser mais comercializados em tais ambientes. Essa situação faz então com que essas cantinas busquem novos produtos para comercialização, alimentos que atendam as novas normas. Nessa Lei é recomendado que parte do consumo da merenda escolar seja obtida na comunidade local, ou seja, alimentos produzidos na região devem fazer parte da dieta da comunidade. Porém, há uma evidente dificuldade da

comunidade perceber que em seu próprio ambiente, o bioma cerrado, há grande oferta de frutos que podem ser incorporados a dieta local. Dificilmente observamos a presença de frutos do cerrado no consumo local ou familiar. A utilização dos frutos presentes nesse bioma poderia gerar uma alimentação mais saudável para os alunos, visto que possuem altos teores nutritivos, além de ocasionarem um melhor conhecimento e valorização regional/cultural, visto que tais frutos, mesmo que pertencentes a região, são pouco apreciados, conhecidos e consumidos.

Segundo Bizerril (2003), o Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km², cerca de 22% do território nacional. A sua área contínua incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos enclaves no Amapá, Roraima e Amazonas. Neste espaço territorial encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em um elevado potencial aquífero e favorece a sua biodiversidade.

Além dos aspectos ambientais, o Cerrado tem grande importância social. Muitas populações sobrevivem de seus recursos naturais, incluindo etnias indígenas, quilombolas, geraizeiros, ribeirinhos, babaçueiras e vazanteiros que, juntas, fazem parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro, e detêm um conhecimento tradicional de sua biodiversidade (BIZERRIL, 2003). Mais de 220 espécies têm uso medicinal e mais 416 podem ser usadas na recuperação de solos degradados, como barreiras contra o vento, proteção contra a erosão, ou para criar habitat de predadores naturais de pragas. Mais de 10 tipos de frutos comestíveis são regularmente consumidos pela população local e vendidos nos centros urbanos, como os frutos do Pequi (*Caryocar brasiliense*), Buriti (*Mauritia flexuosa*), Mangaba (*Hancornia speciosa*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Bacupari (*Salacia crassifolia*), Cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile*), Araticum (*Annona crassifolia*) e as sementes do Barú (*Dipteryx alata*).

A vegetação do Cerrado apresenta diversas paisagens florísticas diferenciadas, como os brejos, os campos alagados, os campos altos, os remanescentes de mata atlântica. Mas as fitopaisagens predominantes são aquelas dos Cerrados, como o cerrado típico, o cerradão e as veredas. Dada essa rica vegetação, bem como sua abundância em matérias primas, defendemos que os

frutos do cerrado sejam incorporados a merenda escolar, já que possuem alto valor nutritivo e podem favorecer a valorização (e conseqüentemente a preservação) do bioma local.

MERENDA ESCOLAR

Segundo Fontes, Razuck e Razuck (2011) “... o conhecimento sobre alimentos é influenciado pelos pais e em seguida relaciona-se ao ambiente ao qual a criança está inserida, como por exemplo a escola.”, logo, a merenda escolar possui papel importante no que diz respeito a educação alimentar de crianças. Isso implica afirmar que ela influencia nos hábitos alimentares dessas crianças, podendo motivá-las a terem uma alimentação mais saudável ou não. A escola possui grande influência na formação das bases do comportamento alimentar das crianças. Nesse sentido, Schimtz (2008) defende que capacitar indivíduos para tomar decisões a partir do que é aprendido é um importante papel da escola.

A Educação Alimentar é prevista nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), porém, percebe-se que assuntos relacionados à alimentação equilibrada e seus benefícios são pouco explorados no ambiente escolar (FONTES, RAZUCK E RAZUCK, 2011).

Segundo Felice, Sampaio e Fisberg (2007), a adolescência é considerada um período nutricionalmente vulnerável, principalmente durante a puberdade e o estirão do crescimento em que ocorrem as maiores necessidades energéticas e de nutrientes. Sendo assim, a prática de hábitos alimentares ruins, durante essa fase, pode comprometer o crescimento, o desenvolvimento e a saúde a longo prazo.

A tendência atual sobre o consumo alimentar dos adolescentes constitui motivo de preocupação, tendo em vista que, comumente, trocam a alimentação habitual pelo consumo de lanches inadequados. Essas mudanças nos hábitos

alimentares associadas a um estilo de vida sedentário durante a infância e a adolescência são responsáveis pelo desenvolvimento de doenças crônicas na fase adulta, como a obesidade e outras doenças associadas.

Percebe-se então que a merenda escolar é fator extremamente importante no quesito saúde, no que diz respeito ao desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis nas crianças e nos adolescentes, logo deve-se ter uma visão mais crítica a respeito dos tipos de alimentos que devem/podem fazer parte dessa merenda.

Nesse trabalho, pretendemos sugerir a inserção de frutos do Cerrado na merenda escolar devido ao alto valor nutritivo e favorecimento da valorização do bioma local. O projeto aqui escrito pretende propor o desenvolvimento de atividades experimentais com os alunos do Ensino Médio para verificar o teor de vitamina C, mas diferentemente do estipulado por Silva, Machado e Tunes (2010), utilizaremos os frutos do Cerrado. Assim, pretendemos dar maior significado ao ensino de Química e Ciências.

CERRADO

O bioma Cerrado costuma ser pouco valorizado pela comunidade. É comum, na região do Distrito Federal, verificarmos queimadas propositais, que são um nítido exemplo dessa pouca valorização. Segundo Bizerril (2003), o entendimento do Cerrado como um bioma pouco importante se deve ao fato da presença de plantas mirradas (devido à escassez de água), às queimadas frequentes, aos poucos animais de grande porte e a aparente falta de beleza. Tais concepções, de certo modo, não caracterizam o bioma Cerrado em si. Esses pensamentos são equivocados, visto que o bioma Cerrado é um bioma muito rico, tanto em fauna, quanto em flora, além de conter grandes fontes aquíferas, muito importantes para o desenvolvimento de atividades econômicas na região. Esse tipo errôneo de concepção dado ao bioma Cerrado favoreceu a falta de medidas governamentais de

proteção ao solo, o que fez com que prevalecesse a monocultura, a utilização para pastagem e para extração mineral, gerando assim grandes danos ambientais à região explorada.

Perante essa realidade, temos no Distrito Federal uma população que não reconhece o bioma Cerrado como possuidor de grande riqueza. Não é a toa que tal bioma seja o mais ameaçado de extinção (KLINK *et al.*, 2005).

Buscando uma melhor compreensão do bioma Cerrado, acreditamos que seja importante uma maior abordagem do mesmo no conteúdo escolar. Possivelmente, tal bioma deva ter um maior foco de estudo do que os demais para a comunidade local. Tal atitude pretende melhorar o reconhecimento do Cerrado como um importante bioma e ampliar a sua preservação pela comunidade.

A flora do bioma Cerrado é pouco estudada, muitos frutos presentes em tal bioma são riquíssimos em vitaminas e nutrientes importantes para o desenvolvimento saudável dos seres vivos.

A partir da constatação pela literatura (BIZERRIL, 2003; KLINK *et al.*, 2005) da não valorização do bioma Cerrado e da importância da qualidade da merenda escolar, nesse projeto pretendemos atrelar a verificação da quantidade de vitamina C em alguns frutos do Cerrado a uma melhor valorização desse bioma, além de contribuir para o incremento da merenda escolar com o intuito de tornar a alimentação mais saudável.

OS FRUTOS DO CERRADO E SEUS ASPECTOS NUTRICIONAIS

Nesse projeto pretendemos verificar o teor de vitamina C em alguns frutos do Cerrado como: pequi, buriti, acerola, mangaba, cagaita, cajuzinho do cerrado e araticum. Para tal, inicialmente realizamos um levantamento a cerca de cada um desses frutos, o qual segue:

Pequi (*Caryocar brasiliense*) – Fruto presente na vegetação do tipo Cerrado ralo e de solo arenoso; prefere regiões quentes, sendo ideais as regiões norte e centro-oeste do Brasil.

Buriti (*Mauritia flexuosa*) – Fruto presente na vegetação do tipo Mata de Galeria e Veredas.

Acerola (*Malpighia emarginata* ou *Malpighia glabra*) – Fruto que quando maduro tem uma variação de cor que vai do alaranjado ao vinho, passando pelo vermelho. Esta coloração é resultado da presença de antocianinas.

Mangaba (*Hancornia speciosa*) – De formato similar ao da pera, a mangaba possui polpa branca, cremosa e succulenta. Tem gosto levemente ácido e é leitosa. As sementes achatadas e arredondadas ficam no interior da polpa. A fruta é usada para fazer geleias, compotas, sorvetes, licores e vinho.

Cagaita (*Eugenia dysenterica*) – Pequena e de sabor ácido, a cagaita é bem succulenta. Prima da pitanga e da jabuticaba, também possui gosto azedinho. Tem fama de causar dor de barriga, mas esse efeito é considerado apenas quando consumida quente – a radiação solar faz com que a fruta fermente. Pode ser bem apreciada in natura e em sucos. Fruto presente na vegetação do tipo Cerrado ralo e Cerradão.

Cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile*) – É uma espécie de prima do caju. De gosto ácido, a frutinha é encontrada em plantas rasteiras do cerrado. Pode ser consumida in natura ou desidratada.

Araticum (*Annona crassifolia*) – Dependendo da região, o fruto leva o nome de pinha, ata, marolo, condessa, bruto e cabeça-de-negro. É prima da fruta-do-conde e tem polpa branca e viscosa. Possui casca marrom e grossa com várias sementes pretas e lisas presas à polpa. Pode ser consumida em estado natural ou em sucos, doces e sorvetes.

Vale ressaltar que as informações obtidas aqui podem ser encontradas na internet, mas em sua maioria foram retiradas de Lima (2013).

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Experimentar, essa ação é algo comum na vida do ser humano, estamos sempre experimentando coisas novas, seja uma mudança no visual, ou mesmo a utilização de uma rota alternativa, para fugir daquele engarrafamento. A experimentação nos auxilia na elaboração de hipóteses, nos auxilia no desenvolvimento de pensamentos e suposições. Logo, percebe-se uma grande utilidade no âmbito escolar, servindo assim como um meio para melhor interação entre aluno – professor – conteúdo.

Segundo Giordan (1998), “É de conhecimento dos professores de ciências o fato de a experimentação despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização.” Para Guimarães (2009) “No ensino de ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação.” Francisco Jr., Ferreira e Hartwig (2008) afirmam que as atividades experimentais devem permear o ensino das Ciências Naturais, pois podem estimular o interesse e o engajamento dos alunos.

Pode-se perceber então que a experimentação em sala de aula com os alunos pode ser um fator extremamente estimulante no processo de desenvolvimento escolar. Devido, entre outros fatores, a seu grande poder investigativo, a experimentação possibilita os alunos a buscarem suposições e respostas. Essa busca, além de gerar uma interação entre eles e o conteúdo abordado, possibilita também o desenvolvimento do pensamento crítico. Ainda

segundo Francisco Jr., Ferreira e Hartwig (2008), “a atividade experimental constitui um dos aspectos-chave do processo de ensino-aprendizagem de ciências.”.

Aqui entende-se que essa experimentação é voltada para uma ideia, uma suposição, e não deve ser vista como algo aleatório ou mesmo sem um certo direcionamento. Esse direcionamento não pode ser total, aqui não se caracteriza como experimentação, pelo menos no significado tomado, uma prática que está totalmente descrita, ou seja, uma prática que não favorece e não estimula o pensar dos alunos. Segundo Gil-Pérez e cols. (1999), as atividades práticas laboratoriais costumam ser guiadas por roteiros semelhantes a “receitas”, na qual os alunos devem seguir uma sequência linear. Nesse tipo de proposta pouco estimulamos o raciocínio e o questionamento, o que resulta em uma percepção deformada e empobrecida da ciência.

Com isso, percebe-se que o ato de experimentar, no sentido de gerar a interação aluno-professor-conteúdo, não é um ato simples, deve ser planejado e orientado, mas ao mesmo tempo deve ser espontâneo e deve favorecer e instigar o pensamento dos alunos.

A VITAMINA C

A vitamina C, ou ácido L-ascórbico, é de extrema importância para o desenvolvimento, bem como para a saúde, dos seres vivos, mamíferos em sua maioria. Essa vitamina, segundo Fiorucci (2002), tem forte atuação na formação adequada do tecido conjuntivo, como o colágeno. Silva (1995), quanto a vitamina C, vai além:

Por apresentar comportamento químico fortemente redutor, atua, numa função protetora, como antioxidante; na acumulação de ferro

na medúla óssea, baço e fígado; ...; na manutenção da resistência a doenças bacterianas e virais; na formação de ossos e dentes; na manutenção dos capilares sanguíneos entre outras.

A falta de tal vitamina gera a má ou irregular formação de mucopolissacarídeos, responsáveis pela produção do colágeno, gerando assim alterações significativas na estrutura desse colágeno, doença conhecida como escorbuto.

Métodos para análise do teor de certos nutrientes em alimentos, mais especificamente frutas, são de bastante utilidade na sociedade atual. Isso se deve ao fato de que a população está cada vez mais preocupada com alimentação saudável e alimentos ricos em nutrientes. Os resultados obtidos nessas análises servem como uma possibilidade para a inserção de “novos” alimentos no cotidiano alimentar da população. Devido a grande ênfase dada aos cientistas, resultados positivos agradam a população. Esses resultados conseguem, de certo modo, influenciar a sociedade a acatar determinados padrões. Vale ressaltar que o uso de alimentos evita a necessidade de utilização de suplementos.

CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA

Buscando a interação dos alunos com o bioma cerrado e seus recursos, a obra traz uma experimentação simples referente a análise do teor de vitamina C em frutos do cerrado, a experimentação aqui presente é uma adaptação criada e realizada no Laboratório de Pesquisas em Ensino de Química (LPEQ) da Universidade de Brasília (UnB).

Realizaremos o experimento seguindo o protocolo a seguir:

TÍTULO

Os sucos de frutas do cerrado também contém vitamina C?

CONTEXTO

Atualmente é muito comum vermos a recomendação de ingestão de vitamina C, devido a sua importância para a saúde humana. Porém, como podemos saber quais sucos oferecem mais vitamina C ao nosso organismo?

MATERIAIS

- 1 comprimido efervescente de vitamina C;
- tintura de iodo a 2% (comercial);
- sucos de frutas do cerrado e suco de fruta cítrica (pode ser limão, laranja, acerola, maracujá, caju etc);
- pipetas de 10 mL ou seringas plásticas;
- fonte de calor;
- 6 copos de vidro;
- 1 colher de chá de farinha de trigo ou de amido de milho;
- 1 béquer de 500 mL;
- água filtrada;
- conta gotas;
- garrafa PET.

PROCEDIMENTOS

Colocar em um béquer de 500 mL, 200 mL de água filtrada. Em seguida, aquecer o líquido

até uma temperatura próxima a 50 °C, cujo acompanhamento poderá ser realizado através de um termômetro ou através da imersão de um dos dedos da mão (nessa temperatura é difícil a imersão do dedo por mais de 3 s). A seguir, colocar uma colher de chá cheia de amido de milho (ou farinha de trigo) na água aquecida, agitando o material até que alcance a temperatura ambiente.

Em uma garrafa PET de 1 L contendo aproximadamente 500 mL de água filtrada, dissolver um comprimido efervescente de vitamina C e completar o volume até um litro. Colocar 20 mL do material (amido de milho + água) em cada um dos seis copos de vidro, enumerando-os de 1 a 6. Ao copo 2 adicionar 5 mL da solução de vitamina C; ao copo 3 adicionar 5 mL do suco de fruta cítrica; a cada um dos copos 4, 5 e 6 adicionar 5 mL de um dos sucos a serem testados. A seguir, pingar, gota a gota, a solução de iodo no copo 1, agitando constantemente, até que apareça coloração azul. Anote o número de gotas adicionadas (neste caso, uma gota em geral é suficiente). Repita o procedimento para o copo 2. Anote o número de gotas necessárias para o aparecimento da cor azul. Caso a cor desapareça, continue a adição de gotas de iodo até que ela persista. Repita o procedimento para os copos que contêm as diferentes amostras de suco, anotando para cada um deles o número de gotas gasto.

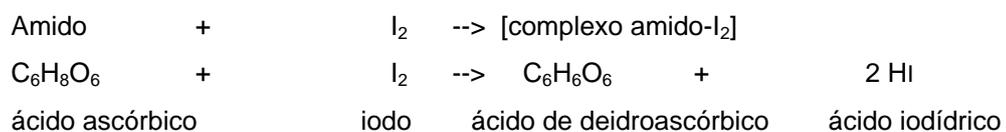
OBSERVAÇÃO MACROSCÓPICA

Quando pingamos a solução de iodo em um copo contendo apenas a solução de farinha de trigo ou amido de milho, esta fica imediatamente azul. O copo que contém a vitamina C comercial (oriunda do comprimido efervescente) foi o que consumiu o maior número de gotas de solução de iodo para se tornar azul. Os sucos naturais necessitaram de quantidades diferentes de gotas para que a solução azul fique permanente.

INTERPRETAÇÃO MICROSCÓPICA

A adição de iodo à solução de amido (água + farinha de trigo ou amido de milho) torna-se azul intensa devido ao fato do iodo formar um complexo com o amido. Quando a vitamina C está presente em um dado material, esta reage com o iodo, formando ácido deidroascórbico e ácido iodídrico, evitando assim que o iodo se complexa com o amido formando a coloração azul. Dessa forma, quanto mais ácido ascórbico (vitamina C) um determinado material contiver, mais rapidamente a coloração azul inicial da mistura amilácea desaparecerá e maior será a quantidade de gotas da solução de iodo necessária para reestabelecer a coloração azul. Então, os sucos que consumiram um maior número de gotas conseqüentemente possuem maior teor de vitamina C.

EXPRESSÃO REPRESENTACIONAL



Por meio dos resultados obtidos a partir desse experimento com os alunos, pretende-se confirmar uma resposta para o título do experimento, resposta essa que será desenvolvida, concebida, pelos alunos, através do que foi observado por eles.

O suco de fruta cítrica foi utilizado como um meio de comparação entre o suco de fruta produzido por uma fruta conhecida, frequentemente presente no cotidiano dos alunos, e as frutas do cerrado, não tão frequentes no cotidiano dos mesmos.

Tendo como base o protocolo acima, propomos a aplicação do teste da concentração de vitamina C a um grupo de alunos do Ensino Médio. Como o nosso foco está na alimentação, em um segundo encontro faremos a degustação de produtos que possuem como matéria prima os frutos do Cerrado. Para tal, cada aluno será convidado a levar uma receita e seu produto final para apreciação. Como atividade final, pretendemos compilar as receitas levadas pelos alunos juntamente com as receitas já conhecidas e assim produzir um pequeno livro de receitas com frutos do Cerrado, destacando os aspectos nutricionais, principalmente a concentração de vitamina C nesses frutos.

CAPÍTULO 3 – ANALISANDO-SE OS RESULTADOS

A metodologia, experimento, citado anteriormente foi de extrema importância para a análise da presença ou ausência de Vitamina C nas frutas do Cerrado. Seguindo-se fielmente a experiência nessa obra descrita, pôde-se analisar, de uma maneira rápida e geral, se as frutas do Cerrado possuem Vitamina C e se, caso possuam, a quantidade desse composto é relevante o suficiente para torná-las opções de substituição de alimentos como laranja, limão, acerola etc.

Para a produção do suco dessas frutas do Cerrado, a tentativa inicial era de serem usadas frutas naturais, ou seja, adquiridas do próprio pé ou de fazendas, mas essa tentativa não foi muito bem sucedida, visto que no período em que a experimentação iria ser realizada não era época de colheita. Com isso, utilizou-se polpas de frutas, comercialmente adquiridas. Essa obtenção também foi difícil, visto que, como as frutas do Cerrado são, comercialmente falando, fracas de venda, sua obtenção normalmente é feita apenas nas épocas de colheita, não havendo tanta necessidade de produzir-se polpa para venda fora de época. Dada a realidade da situação, apenas dois tipos de polpa foram conseguidos: Mangaba e Cajú.

Para a experimentação foram preparadas 6 soluções (sucos): Suco de laranja; Suco de limão; Suco de mangaba; Suco de caju; Solução controle com Vitamina C; e solução controle sem Vitamina C.

Como dito anteriormente a realização do experimento seguiu fielmente o roteiro deste. Os resultados obtidos foram:

AMOSTRA	Número de gotas (solução de iodo) necessárias
Controle sem Vitamina C	1
Controle com Vitamina C	22
Laranja	3
Limão	2
Caju	6
Mangaba	3
Acerola	39

A partir da tabela acima podemos refletir sobre alguns pontos.

Um ponto que deve ser observado é o de que a solução controle com Vitamina C necessitou de um número bem alto de gotas, quando comparada as demais, da solução de Iodo, uma explicação para tal resultado apresentasse no preparo de tal solução. Utilizou-se um comprimido de Vitamina C, adquirido em drogarias, para o preparo dessa solução, como o comprimido é composto em sua grande maioria, quase que 100%, de Ácido ascórbico, tamanha quantidade de gotas de Iodo eram esperadas, visto que a concentração da solução com toda certeza seria alta, estranho teria sido a quantidade ter sido próxima a quantidade necessária nas outras soluções.

Outro ponto que devemos observar é o fato de que as soluções contendo as frutas, sucos, apresentaram quantidades muito próximas, com exceção da Acerola, e diferente da solução controle sem Vitamina C, o que é um bom sinal, pois indica que as frutas possuem Vitamina C em sua constituição, isso se deve ao fato de terem necessitado de mais de uma gota de Iodo, e de que as frutas do Cerrado possuem grande quantidade de Vitamina C, isso se deve ao fato de que ambas tiveram resultados acima e/ou igual aos das frutas cítricas.

Mais um ponto a ser notado é a enorme quantidade de gotas necessárias para tornar azul a solução (suco) de Acerola. A explicação para o ocorrido deve-se ao fato de que o suco de Acerola aqui foi feito com a própria fruta, mas diferente do ocorrido com o Limão e com a Laranja, para o preparo desse suco utilizou-se mais de uma Acerola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos na experimentação podemos afirmar que as frutas do Cerrado, pelo menos as duas em questão, caju e mangaba, possuem boa quantidade de Vitamina C. A mangaba apresentou uma quantidade igual a da laranja, fruta essa sempre associada à fonte de Vitamina C, isso nos mostra que essa fruta também pode ser utilizada como opção para obtenção de Vitamina C.

O caju apresentou uma quantidade de Vitamina C muito alta, aproximadamente o dobro da quantidade presente na laranja, isso é um sinal muito bom, visto que quanto maior o número de gotas de Iodo (2%) necessárias para permanência da coloração azul na solução maior a quantidade de Vitamina C presente na amostra.

A acerola então, essa apresentou um valor tão alto que ultrapassou o teor de Vitamina C da solução feita com o comprimido de Vitamina C.

Os resultados obtidos nesta experimentação devem ser analisados com cuidado. Isso se deve ao fato de que para algumas amostras utilizou-se polpa de fruta (caju e mangaba), mas para outras utilizou-se a própria fruta (laranja, acerola e limão). Outro fator que deve ser levado em consideração é que para os sucos da própria fruta, com exceção da acerola, foram utilizadas apenas uma fruta, por exemplo, o suco de limão foi feito apenas com um limão, do mesmo modo o de laranja.

Levando-se em consideração de que provavelmente as polpas foram feitas com mais de uma fruta a análise poderá tomar um rumo diferente, pois se um suco feito de polpa apresenta a mesma quantidade de Vitamina C que um suco feito apenas de uma fruta isso pode indicar que a fruta do Cerrado não possui uma quantidade de Vitamina C tão alta.

Um questionamento interessante se dá quando analisamos a polpa de fruta natural, ou seja, onde utilizou-se apenas as frutas sem nenhum processo industrial com as polpas industriais, a diferença foi gritante, será que o mesmo teria ocorrido caso tivéssemos utilizado polpa “industrial” de acerola? Ou mesmo polpas naturais de mangaba e caju?

Mais experimentos devem ser feitos para melhor comparação das frutas. Um experimento que compare as frutas *in natura* pode responder ao questionamento gerado

anteriormente. A experimentação dessa outra comparação não foi possível devido à época do ano, já que não haviam amostras naturais de frutas do Cerrado. Um experimento que compare as polpas também é bastante interessante, visto que assim as frutas teriam passado pelo mesmo processo industrial.

Esse trabalho foi muito prazeroso e eu agradeço pela oportunidade de tê-lo desenvolvido. Sua criação foi espontânea e eu confesso que foi um pensamento que me surpreendeu, mas que foi adotado por mim com grande afeto e de braços abertos.

Acho muito importante essa abordagem das frutas do Cerrado no ambiente escolar, visto que elas fazem parte, quer queira ou não, da vida dos alunos, professores, diretores etc das escolas e das comunidades que no Cerrado vivem. São informações que, no meu ponto de vista, são de extrema importância para essa população, pois podem ser peças fundamentais para uma mudança de vida.

REFERÊNCIAS

BIZERRIL, M. X. A. **O cerrado nos livros didáticos de geografia e ciências.** Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v. 32, n.192, p. 56-60, 2003.

CHAVES, R. G.; De BRITO, R. R. **Políticas de Alimentação escolar.** Brasília: CEAD, UnB – 2006 -
http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/12_pol_aliment_escol.pdf

DA SILVA, S. L. A.; FERREIRA, G. A. L.; DA SILVA, R. R. **À procura da Vitamina C.** QUÍMICA NOVA NA ESCOLA – 1995 -
<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/exper1.pdf>

FELICE, M. M.; SAMPAIO I. P. C.; FISBERG, M. **Análise do Lanche Escolar Consumido por Adolescentes.** Piracicaba : Saúde em Revista - 2007 -
<http://www.unimep.br/phpg/editora/revistaspdf/saude22art01.pdf>

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; DE OLIVEIRA, R. C. **Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada.** QUÍMICA NOVA NA ESCOLA – 2010 -
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf

FIOURICCI, A. R.; SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, E. T. G. **A Importância da Vitamina C na Sociedade através dos Tempos.** QUÍMICA NOVA NA ESCOLA – 2003 - <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc17/a02.pdf>

FONTES, P. G. ; RAZUCK, R. C. S. R. ; RAZUCK, F. B. **A influência do professor nos hábitos alimentares.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. VIII ENPEC, 2011 -
<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0048-2.pdf>

FRANCISCO JR., W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.
Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos

para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA – 2008 - <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf>

GIORDAN, M. **O papel da Experimentação no Ensino de Ciências.** QUÍMICA NOVA NA ESCOLA – 1999 - <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa.** QUÍMICA NOVA NA ESCOLA – 2009 - http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf

KLINK, A. C.; MACHADO, R. B. **A Conservação do Cerrado Brasileiro.** Megadiversidade, Brasília, v.1, n.1, jul. 2005. – http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/20_Klink_Machado.pdf

LIMA, P. **Mais saudáveis que uma maçã.** Correio Braziliense, 22 de Agosto de 2013.

LIMA, E. S.; FELFILI, J. M.; MARIMON, B. S.; SCARIOT, A. **Diversidade, estrutura e distribuição espacial de palmeiras em um cerrado *sensu stricto* no Brasil Central – DF.** Revista Brasil – 2003 - <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v26n3/18955.pdf>

SCHMITZ, B.; RECINE, E.; CARDOSO, G. T.; SILVA, J. R. M.; AMORIM N. F. A.; BERNARDON, R. et al. **A escola pro-movendo hábitos alimentares saudáveis: uma proposta metodológica de capacitação para educadores e donos de cantina.** Cad Saúde Pública. 24(Supl 2):S312-S22, 2008.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.) **Ensino de Química em foco.** 1 ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2010. p. 232-261.

<http://www.ibram.df.gov.br/informacoes/meio-ambiente/bioma-cerrado.html>

(último acesso em: 30/04/2014 às 21h)

<http://www.ibflorestas.org.br/bioma-cerrado.html>

(último acesso em: 30/04/2014 às 21h)

<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>

(último acesso em: 30/04/2014 às 21h)

<http://ciranda.org.br/criancas-comem-de-forma-saudavel-nas-escolas-em-ibipora/>

(último acesso em: 30/04/2014 às 21h)

<http://www.diariodosudoeste.com.br/noticias/pato-branco/10,35448,27,08,lei-incentiva-venda-de-alimento-saudaveis-nas-escolas.shtml>

(último acesso em: 30/04/2014 às 21h)

http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_asc%C3%B3rbico

(último acesso em: 30/04/2014 às 21h)

<http://www.infoescola.com/bioquimica/vitamina-c/>

(último acesso em: 30/04/2014 às 21h)

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Cerrado>

(último acesso em: 30/04/2014 às 21h)