

Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7  
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE  
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE  
Produções Didático-Pedagógicas

2014

## Ficha para identificação da Produção Didático-pedagógica – Turma 2014

|  |   |
|--|---|
| <b>Título: Aplicação de um kit experimental de Química para determinação do ácido ascórbico em frutas e em sucos industrializados.</b> |   |
| <b>Autor: Rosangela Aparecida Palomares</b>  |   |
| <b>Disciplina/Área:</b>  | Química   |
| <b>Escola de Implementação do Projeto e sua localização:</b>   | Colégio Estadual Cyríaco Russo – Ensino Médio e Normal  |
| <b>Município da escola:</b>  | Bandeirantes  |
| <b>Núcleo Regional de Educação:</b>  | Cornélio Procópio   |
| <b>Professor Orientador:</b>   | Doutor Luís Guilherme Sachs   |
| <b>Instituição de Ensino Superior:</b>   | IES   |
| <b>Relação Interdisciplinar:</b>   | Biologia  |
| <b>Resumo:</b>   | <p>Laboratório na sala de aula ou sala de aula no laboratório? O título é um convite a tornar as aulas de química mais atrativas e com práticas simples e vinculadas à teoria, com matérias do cotidiano do aluno, deixando de se enfatizar a memorização e a aulas teóricas. Com a aplicação de um kit experimental de Química para determinação do ácido ascórbico em frutas e em sucos industrializados, pretende-se uma interação entre a prática e a teoria despertando no aluno o interesse pela aprendizagem, tornando o conteúdo de química mais interessante e, conseqüentemente, facilitando o desenvolvimento da teoria para maior compreensão. O trabalho procurou demonstrar que as vitaminas são micronutrientes importantes no processo de metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas. Embora as vitaminas sejam substâncias essenciais ao organismo, quando isso</p> |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | <p>acontece, como consegue produzi-las em quantidade suficiente, ou não as produz. Por esse motivo, torna-se indispensável a ingestão diária de alimentos que as contenham. No Brasil a ingestão diária recomendada (IDR) de vitamina C, e de 60mg para os adultos, desta forma, ao consumir a quantidade de 200 ml a 300 ml/dia de suco conservado sob refrigeração o consumidor terá suas necessidades diárias atendidas quanto a ingestão desta vitamina.</p> |
| <b>Palavras-chave:</b>               | Química; Alimentos; Laboratório; Vitamina C  |
| <b>Formato do Material Didático:</b> | Unidade didática   |
| <b>Público:</b>                      | Alunos do Ensino Médio – 1º ano, turno - matutino  |

## APRESENTAÇÃO

O conhecimento ocorre de modo satisfatório quando há uma escolha adequada de metodologia de ensino e isso exige certo esforço intelectual e

físico, aliado ao conforto “tecnocrônico”. Nesse sentido, serão planejados os conceitos científicos. Conhecimento esse que o educando adquire no seu dia-a-dia, no convívio com os diferentes objetos no seu espaço de convivência. Por sua vez, a concepção científica abrange um saber que engloba um conhecimento construído e estruturado, que requer metodologias específicas para ser dissipado na comunidade escolar (DCE, 2008).

É na escola que se batalha para um conhecimento científico historicamente produzido. No entanto quando os educandos chegam à escola, considerando que a sala de aula reúne educandos de diferentes classes sociais, ideais, raças, crenças e origens é necessário sopesar também as diferentes histórias de vida e diversas bagagens de conhecimentos de cada indivíduo e que não estão privados de conhecimento. Isso faz com que se complique a adesão por um único direcionamento metodológico para todos os educandos.

As aulas experimentais têm a possibilidade de melhorar a compreensão dos textos científicos e o tema pretende ainda, assimilar melhor os conteúdos de Química, com procedimentos e materiais relacionados com o cotidiano do aluno, e que possa reconhecer sua aplicabilidade em sua vida, deixando uma concepção mecanicista, e leva-lo não somente a observar e acompanhar a execução do experimento, mas sim executar a atividade despertando o interesse científico.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

De acordo com Ribeiro e Seravalli (2007) a palavra vitamina foi utilizada pela primeira vez por Casimir Funk, que, por experimentos com acréscimo de amina, encontrados em cascas e película do polimento de arroz, verificou uma amenização dos sintomas da doença conhecida como beribéri, provocada pela falta de uma determinada amina. A denominação para "ascórbico" origina-se do prefixo a (que significa "não") e da palavra latina scorbuticus (escorbuto).

Em estudos Feltre (1995) explica que as vitaminas são:

Micronutrientes importantes no processo de metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas. Embora as vitaminas sejam substâncias essenciais ao organismo, quando isso acontece, como é

o caso da maioria dos animais não consegue produzi-las em quantidade suficiente, ou não as produz. Por esse motivo, torna-se indispensável à ingestão diária de alimentos que as contenham.

De acordo com Stryer (2008), no Brasil é recomendado o consumo diária (IDR) de vitamina C, sendo uma quantia de 60 mg para os adultos, desta forma, ao consumir a quantidade de 200 ml a 300 ml/dia de suco conservado sob refrigeração, o consumidor terá suas necessidades diárias atendidas quanto à ingestão desta vitamina.

Para que o alimento seja considerado 'vitaminado' ou 'rico em vitaminas' é necessário que se enriqueça ou fortifique esse alimento desde que 100 ml ou 100g do produto, pronto para o consumo, forneça no mínimo 7,5% da IDR (Ingestão Diária Recomendada) de referência, no caso de líquidos e 15 % da IDR de referência, no caso de sólidos. Esses alimentos de acordo com o regulamento técnico de informação complementar poderão ter o 'claim' de 'Fonte de Vitamina'. Quando o consumo do alimento forneça 15% da IDR para líquidos e 30% para sólidos, estes podem receber a denominação de 'Alto teor ou Rico em vitamina'. (PEREIRA, 2008).

A vitamina C, recebe como nome químico, ácido ascórbico, com duas propriedades: uma química e outra biológica. Na propriedade química, a vitamina C é um ácido, embora não faça parte da classe dos ácidos carboxílicos. Porém em sua estrutura contém um grupo hidróxi-enólico, tautômero da  $\alpha$ -hidroxicetona, o qual lhe fornece não somente capacidade redutora, mas também um comportamento ácido (FELTRE, 1995).

Uma vitamina hidrossolúvel, o ácido ascórbico, tem uma reconhecida atividade benéfica à saúde humana (STRYER, 2008).

Esta vitamina é tão importante, que mereceu a atenção de Camões, leiam:

#### **Canto V Estância 81**

E foi que, de doença crua e feia,  
A mais que eu nunca vi desepararam  
Muitos a vida, e em terra estranha e alheia.  
Os ossos pera sempre sepultaram.  
Quem haverá que, sem o ver, o creia,  
Que tão disformemente ali lhe incharam  
As gengivas na boca, que crescia  
A carne juntamente apodrecia?  
Apodrecia cum fétido e bruto  
Cheiro, que o ar vizinho inficionava.  
Não tínhamos ali médico astuto,  
Cirurgião sutil menos se achava;

Mas qualquer neste ofício pouco instructo,  
Pela carne já podre assim cortava  
Como se fora morta, e bem convinha,  
Pois que morto ficava quem a tinha. (SILVA, 2014, p. 1).

Decorrido o tempo, a pesquisa e a ciência médica descobrem a causa da doença e as formas de obtenção da vitamina C e da prevenção da doença, porém, na modernidade mudaram-se os hábitos das pessoas, pois, dispendem menos tempo em suas refeições no ambiente fora ou em casa e preferem consumir alimentos processados para economizar tempo e etapas no seu preparo.

Em tempos de se economizar o pouco espaço entre seus afazeres ficou comum o aumento do consumo de sucos de frutas congelados, reconstituídos ou extraídos e simplesmente engarrafados, tendo assim como exemplo os mais consumidos: o suco de laranja, maracujá, abacaxi ou sucos cítricos, sendo ou não, acrescido de conservantes. Em razão disso, surge a preocupação: está garantida a dose diária de vitamina C, extraída do suco natural ou industrial que o organismo necessita?

A pasteurização é um processo que garante a qualidade microbiológica destes sucos. Embora o aquecimento mude o delicado aroma e sabor natural do suco fresco, apesar de agregar benefícios ao produto. (CORRÊA NETO; FARIA, 1999).

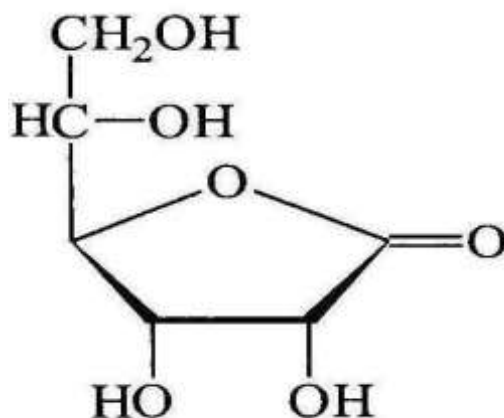
Segundo Lee e Coates (1987), o ácido ascórbico é a principal vitamina em frutas cítricas, fator importante para o estímulo ao consumo de cítricos. O conteúdo de ácido ascórbico decresce com a maturação do fruto e durante a estação da colheita, variando seu teor de 0,3 a 0,6 mg/ml (SALUNKE; KADAM, 1995). O aumento da temperatura, assim como outras variáveis, leva a perdas da vitamina (PRADO, 1995).

Fennema (2000) relata que o ácido ascórbico é muito sensível a diversas formas de degradação, entre os numerosos fatores que podem interferir nos mecanismos degradativos encontram-se a temperatura, o pH, o oxigênio, as enzimas e a concentração inicial do ácido.

No entendimento de Bagchi (2004) a vitamina C, é um dos mais eficientes dos antioxidantes naturais em fase aquosa. No entanto, pode agir como pró-oxidante ainda formar radical hidroxila produzindo peroxidação

lipídica. O efeito pró-oxidante do ácido ascórbico não tem lugar, normalmente, “in vivo” dado que em situações não patológicas não há cobre nem ferro livres nos fluidos extracelulares. Assim mesmo, inibe a formação de nitrosaminas.

Segundo Bobbio e Bobbio (1995) o ácido ascórbico é um sólido branco ou amarelado, cristalino com ponto de fusão de 190 a 192 °C, massa molecular 176.13 g/mol, densidade 1.65 g/cm<sup>3</sup>, acidez (pKa): 4.17 (primeira), 11.6 (segunda) bastante solúvel em água e etanol absoluto, insolúvel nos solventes orgânicos comuns, como clorofórmio, benzeno e éter, tem sabor ácido com gosto semelhante ao suco de laranja. No estado sólido é relativamente estável. No entanto, quando em solução, é facilmente oxidado, em reação de equilíbrio ao ácido L – dehidroascórbico e a estrutura do ácido ascórbico pode ser representado pela fórmula química C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub> ou pela estrutura:



Corrêa Neto e Faria (1999) comentam:

A vitamina C (ácido ascórbico) é indispensável para a síntese do colágeno; ajuda na manutenção das funções glandulares e do crescimento; manutenção dos tecidos; previne o câncer; aumenta a imunidade; protege contra infecções. Principais fontes: frutas cítricas frescas (laranja, limão, tomate abacaxi, mamão papaia) e vegetais frescos (repolho, couve-flor, espinafre, pimentão verde).

Analisando a importância do ensino a partir do concreto, Dominguez (1975) observa que a criação do projeto de experiências envolve alternativa a prática experimental nas aulas de Química, por meio da utilização de materiais de fácil multiplicação, preferencialmente com materiais de baixo custo. Pois, segundo o autor, quando se trata de experiências em Química, mesmo em nível elementar, há sérias dificuldades para experiências ou se corre risco de

dar um tratamento inadequado ao trabalho de abstração de forma tal, que não tenha aproveitamento futuro.

Nesse sentido, este projeto de intervenção pedagógica na disciplina de Química, objetiva elaborar kits para facilitar ao professor avaliar em aulas práticas o teste de identificação do teor (porcentagem) de ácido ascórbico presente em 100 ml de suco natural e industrializado.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Determinar o teor de vitamina C em sucos naturais e industrializados; no intuito de despertar nos estudantes o uso de sucos com maior porcentagem de vitamina.

### **Objetivos Específicos**

- Despertar a curiosidade do aluno e oferecer ferramentas adequadas para a pesquisa e a descoberta da quantidade de vitamina C presente no suco;
- Realizar experiências na determinação do teor de vitamina C nos sucos evidenciando que “só se aprende a fazer, fazendo”;
- Certificar-se de que os alunos se apropriaram do conhecimento científico através de avaliações práticas;
- Oportunizar a criatividade dos alunos para o benefício da ciência, nos bancos escolares;
- Apresentar resultados e discutir em roda de conversa em grande grupo.

## **SUGESTÃO DE ATIVIDADES**

### **Atividade 1**



Determinar aos alunos, em grupos de cinco que, façam uma pesquisa nos supermercados, lendo os rótulos de embalagens de sucos de abacaxi, laranja e acerola e verificar o teor de vitamina C em cada produto e/ou marca;

Para discutir:

- a) Faça a leitura dos rótulos e observe a quantidade de vitamina C por porção que nela contém;
- b) A partir dos rótulos, faça a comparação na proporção de vitamina C dos produtos e verifique se existe diferença?
- c) Calcule por porção a quantidade de vitamina C existe em cada produto.

Pós-teste:

Leia com atenção nos rótulos o conteúdo de vitamina C de cada produto se até agora, nunca fez isso, terá muitas surpresas.

## **Atividade 2**

Vamos de uma maneira prática expor o kit com os reagentes e os materiais alternativos que serão utilizados na determinação do teor de vitamina C nos sucos.

Para discutir:

- a) Como preparar as soluções para determinar o teor de vitamina C no suco?
- b) Como utilizar as soluções em adaptação ao método titulométrico de baixo custo
- c) Como proceder a determinação de vitamina C nos sucos?

Até agora vimos tecnicamente em adaptação do método titulométrico para determinação de vitamina C em sucos.

## **Atividade 3**

Após a aplicação do kit da determinação de vitamina C em sucos na sala de aula, juntamente com os alunos, para facilitar o processo de interação

aluno- professor e o cotidiano, para que possa entender o porquê dos conteúdos ensinados.

Para discutir:

- a) Como fazer o cálculo estequiométrico para chegar ao resultado final.
- b) Analise os resultados finais da determinação de vitamina C em diferentes tipos de sucos;
- c) Quais os distúrbios causados pela falta de vitamina C no organismo?
- d) Existe algum distúrbio causado pelo excesso de consumo da vitamina C no organismo? Justifique.

Avaliação:

Como critério de avaliação levar em conta dois aspectos:

1. Subjetivo: Avaliar o empenho dos alunos na participação das atividades como assiduidade e o cumprimento das tarefas.
2. Objetivo: Aplicação de provas, exercícios, trabalhos e relatórios das atividades.

Destacar para os alunos a importância de conhecer os instrumentos e os critérios de avaliação, adotadas.

## REFERÊNCIAS

BAGCHI, D; PREUSS, H. G.; KEHRER, J. A. Nutraceutical and functional food industries: aspects on safety and regulatory requirements. *Toxicology Letters*. v.150, p. 1-2, 2004

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Introdução a química de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 1995.

CORRÊA NETO, R. J.; FARIA, J. A. F. Fatores que influenciam na qualidade do suco de laranja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 153-160, 1999.

DOMINGUEZ, S. F. **As experiências em química**. São Paulo: Nobel, 1996. v. 2.

FENNEMA, O. R. (Ed.). **Química de los alimentos**. 2.ed. Zaragoza: Acríbia, 2000.

FELTRE, Ricardo **Química geral** São Paulo: Moderna, 1995.

LEE, H. S.; COATS, G. A. Liquid chromatographic determination of vitamin C in commercial Florida citrus juice. **Journal of Micronutrient**, Northern Ireland, v. 3, p. 199-209, 1987.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação - SEED. **Diretrizes curriculares de ciências para a educação básica 2008**: uma estratégia de ensino. Cascavel: ASSOESTE, 1998.

PEREIRA, Vinicius Rodrigues **Ácido Ascórbico** – características, mecanismos de atuação e aplicações na indústria. 2008.

PRADO, M. E. T.; CHANDRA, P. K.; BICALHO, U. O. Desenvolvimento de um modelo matemático para estimar a degradação de vitamina C durante o armazenamento de alimentos de umidade intermediária. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 15, n. 2, p. 138-143, 1995.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

SALUNKHE, D. K.; KADAM, S. S. **Handbook of fruit science and technology**. New York: Marcel Dekker, 1995.

SILVA, Manuel Luciano. **Camões e os médicos**. Disponível em: <[http://www.dightonrock.com/camoes\\_e\\_os\\_medicos.htm](http://www.dightonrock.com/camoes_e_os_medicos.htm)>. Acesso em: 5 jul. 2014.

STRYER, L. **Bioquímica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.  
VINCI, G.; BOTRÉ, F.; MELE, G. Ascorbic acid in exotic fruits: a liquid chromatographic investigation. **Food Chemistry**, v. 53, p. 211-214, 1995.