



II Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica
II EnICT
ISSN: 2526-6772
IFSP – Câmpus Araraquara
26 e 27 de Outubro de 2017



ARARAQUARA COMO CAPITAL MUNDIAL DO SUCO DE LARANJA: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR COM ENFOQUE NA QUANTIFICAÇÃO E ESTABILIDADE DA VITAMINA C

FERNANDA M. C. LOPES¹, CAROLINA V. BARRA ROCHA², CAROLINE P. DE OLIVEIRA ORSI²

¹ Discente do Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio, Bolsista PIBIFSP, IFSP Câmpus Araraquara, fernanda.mot_cord02@outlook.com

² Docente, IFSP Câmpus Araraquara

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Ciências – 9.05.00.00-8

RESUMO: O desenvolvimento de temas socioambientais no ensino de Química vem sendo discutido e recomendado por alguns educadores/pesquisadores como forma de contemplar as articuladas relações entre ciência-tecnologia-sociedade (CTS) e potencializar o diálogo entre os alunos ao expressarem e compartilharem opiniões. Desse modo, este projeto visa explorar diferentes aspectos envolvendo o tema "suco de laranja" para estudantes de Ensino Médio da cidade de Araraquara, a capital mundial do suco de laranja. A temática insere-se, principalmente, no contexto histórico, social, econômico, ambiental, biológico e químico da vida desses alunos. O enfoque maior será nos processos químicos relacionados ao tema e, portanto, análises químicas permitirão a quantificação de nutrientes presentes no suco, especialmente a vitamina C. Experimentos serão realizados objetivando investigar como a quantidade dessa vitamina varia em função de fatores como variedade de laranja, tempo e condições de armazenamento do suco. Desse modo, este trabalho espera contribuir para uma abordagem dos conteúdos de Química de forma articulada com as implicações sociais, ambientais, políticas, entre outras.

PALAVRAS-CHAVE: contextualização; ensino de química; interdisciplinaridade.

INTRODUÇÃO

A citricultura tem contribuído de forma definitiva para com o desenvolvimento do Brasil desde a década de 1960, quando começaram as primeiras exportações de laranja. A empresa Cutrale, cuja sede fica situada no município de Araraquara, controla um terço do mercado global. Todo esse poder, rendeu à cidade o título de capital mundial do suco de laranja (NEVES et al., 2011).

De acordo com o FDA (Food and Drug Administration - EUA), o suco de laranja possui nutrientes suficientes para ser considerado um alimento saudável, além de possuir quantidades de gordura, colesterol e sódio dentro da ingestão diária recomendada pela Anvisa (2001). Além disso, contem metabólitos secundários importantes para a nutrição humana como vitamina C (ácido ascórbico), compostos fenólicos, flavonoides, limonoides (JAYAPRAKASHA; PATIL, 2007).

No entanto, a vitamina C pode ser 100% destruída durante o preparo e armazenamento dos alimentos. Ela é degradada pela ação da luz, temperatura, pH elevado, presença de íons metálicos, espécies reativas do oxigênio, umidade, etc. (NOGUEIRA, 2011). O conhecimento dos teores finais de vitamina C nos sucos que estão sendo consumidos pela população é fundamental para auxiliar no planejamento de dietas, garantindo o aporte ideal desse nutriente. Embora uma série de trabalhos tenham avaliado o teor de ácido L-ascórbico em sucos, poucos se dedicaram a avaliar sua estabilidade em diferentes condições de armazenamento e intervalos de tempo.

Diante do exposto, fica clara a potencialidade e importância da temática "Araraquara como capital mundial do suco de laranja" para alunos do Ensino Médio do município considerado o maior distribuidor de suco de laranja do mundo. O tema contempla as articuladas relações entre ciência-tecnologia-sociedade

(CTS), envolvendo diversos aspectos sociais, econômicos, químicos e biológicos, que poderão ser trabalhados em conjunto por diferentes disciplinas, em consonância com as demandas atuais de ensino.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A citricultura é uma importante atividade do agronegócio brasileiro. As frutas que pertencem a este grupo são do gênero *Citrus*, sendo que as principais espécies são: as laranjas doces, as tangerinas, os limões, as limas ácidas, os pomelos, e outras espécies consideradas menos conhecidas. O princípio do cultivo de laranja no Brasil ocorreu logo no início da colonização portuguesa, entre 1530 e 1540. O objetivo em trazer essas frutas era para criar um abastecimento de vitamina C para ser utilizada como antídoto do escorbuto, doença que matava a maior parte das tripulações na época (NEVES e JANK, 2006). Essas mudas apresentaram adaptação climática, fazendo com que elas se espalhassem para todo o território brasileiro. Porém, a produção era caseira, de pouca relevância econômica, foi somente no século XX que a atividade começou a se tornar rentável, transformando o país, em menos de cem anos, no maior produtor e exportador mundial de cítricos. A consolidação da indústria brasileira no mercado de citros ocorreu definitivamente após as geadas que afetaram a Flórida nos anos de 1977, 1981, 1982, 1983, 1985 e 1989, causando perdas na produção americana de laranja e firmando as exportações de suco brasileiro (NEVES et al., 2011). Desde o início, foi na região centro-sul do Brasil que a citricultura teve maior destaque, principalmente em função das condições edafo-climáticas e pela proximidade com o mercado consumidor. A laranja foi caminhando para a região do Vale do Paraíba no interior paulista na década de 1940, tornando-se uma opção para substituir o café na região de Limeira – SP, chegando posteriormente a Araraquara em 1950.

A cidade de Araraquara, conhecida como “Morada do Sol”, possui estimativa de 228.664 habitantes (IBGE, 2016). É considerada uma das mais desenvolvidas do Brasil em questão de qualidade de vida, saúde, renda, educação e também, muito avançada em seus polos industriais. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), que analisa o acesso à educação, renda e expectativa de vida, listou Araraquara (SP) como a 14ª melhor cidade para se viver no país (PNUD, 2013). O município localiza-se na região central do estado de São Paulo, possui média de 646m acima do nível do mar, tem área de 1.005,968km², com cerca de 80km² ocupados pelo espaço urbano, sua densidade é de 198,5 hab./km², altitude 664 metros, possui um clima tropical. Sua vegetação primária era de floresta latifoliada tropical que apresentava diversas espécies como a peroba, o pau d’alho, a figueira branca, vegetação característica das áreas de solos Latossolo Roxo, também registra a presença do cerrado em grande parte do município.

A empresa Sucocítrico Cutrale Ltda. atua no ramo da citricultura desde 1967, ano em que foi fundada. Possui fábricas nas cidades de Araraquara, local de sua sede administrativa, Colina, Conchal, Uchôa, Itápolis e opera em dois terminais portuários no Brasil nas cidades de Santos e Guarujá. São cerca de 18 mil colaboradores em períodos de safra, que prestam serviços nas suas unidades agrícolas, industriais e centro administrativo. Além da fruta "in natura" e do suco de laranja, a Cutrale comercializa outros produtos decorrentes do processo de extração de suco, como o farelo de polpa e os óleos essenciais. Atualmente, 98% da produção de suco de laranja são destinados para exportação em mais de 90 países situados na América do Norte, Europa e Ásia, tendo entre seus principais clientes, os fabricantes de sucos prontos, refrigerantes e grandes redes de super e hipermercados.

O grande sucesso da empresa deve-se ao elevado consumo de laranja e seu suco em nível mundial. Esse consumo justifica-se pelo baixo custo de produção, ótima aceitabilidade, fácil acesso ao público e o aumento da conscientização das pessoas sobre as propriedades nutricionais das frutas e sucos naturais (BISSET; BERRY, 1975). Dentre os principais componentes da laranja destaca-se a vitamina C, cujo teor varia de acordo com as espécies da fruta, condições climáticas, local de cultivo, grau de maturação, incidência de luz solar e outros.

Quimicamente, a vitamina C corresponde ao ácido L-ascórbico (C₆H₈O₆) (Figura 1a) cujo nome químico é 2-oxi-L-treohexônio-1,4-lactona-2,3-enediol. Ela é hidrossolúvel e exerce importantes efeitos no organismo, atuando na formação de colágeno, absorção de ferro, síntese de alguns neurotransmissores e na resposta imunológica. Ela é um dos mais importantes e majoritários antioxidantes dos sistemas aquosos. Os antioxidantes são compostos químicos capazes de reagir com os radicais livres e assim restringir seus efeitos

maléficos ao organismo. Eles ajudam a diminuir a incidência de doenças degenerativas, como o câncer, as doenças cardiovasculares, inflamações, disfunções cerebrais, e a retardar o envelhecimento precoce (PIMENTEL; FRANCKI; GOLLÜCKE, 2005). Em função da ausência da enzima 1-gulonolactona oxidase, os seres humanos não podem sintetizar a vitamina C, que deve ser ingerida através da alimentação ou do uso de complexos vitamínicos (ESCOTT- STUMP, S.; KRAUSE.; MAHAN, L.K.; 2010).

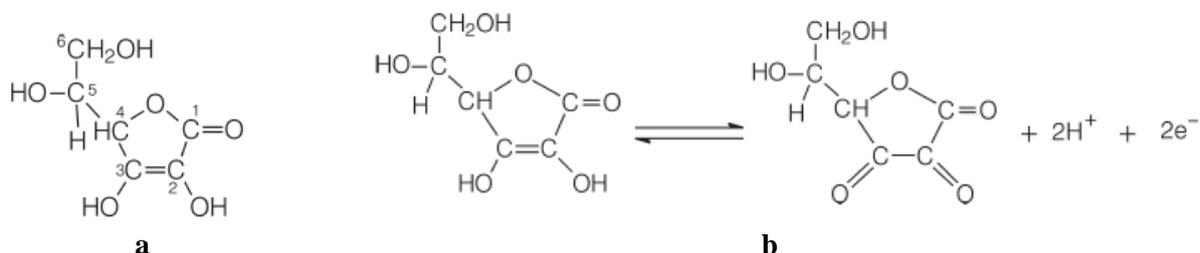


FIGURA 1. a) Estrutura da vitamina C; b) Oxidação do ácido ascórbico ao ácido dehidroascórbico

A Anvisa (2005) recomenda que sejam ingeridos por um adulto 45 mg de vitamina C por dia. Essa quantidade pode ser encontrada em uma laranja grande (aproximadamente 170 gramas), não havendo necessidade de suplementação. No Brasil, dados do IBGE (2011) revelam que cada brasileiro consome em média apenas 20,6 gramas de laranja por dia, sendo esse consumo diretamente proporcional à renda da família. Verifica-se ainda um percentual de consumo fora do domicílio de 16,3% em relação ao total consumido diariamente.

A ação dessas moléculas como antioxidantes advém do fato de sofrerem rápida oxidação (Figura 1b), impedindo outras moléculas de se oxidarem. No entanto, sua grande qualidade pode tornar-se um grande problema, pois a vitamina C pode ser facilmente degradada, em condições aeróbicas ou anaeróbicas, ambas causando escurecimento, descoloração de pigmentos endógenos, perda ou mudança do sabor ou do odor, e mudança na textura (NOGUEIRA, 2011). Em função da instabilidade da vitamina C, recomenda-se que os sucos sejam consumidos logo após seu preparo. Entretanto, grande parte da população consome sucos naturais fora do domicílio, principalmente em estabelecimentos comerciais onde nem sempre essa recomendação é seguida. Mesmo no próprio domicílio, por vezes as atribuições do cotidiano não permitem o consumo imediato do suco, o que poderia causar a perda da função do nutriente.

Assim sendo, este estudo tem como objetivo realizar uma abordagem interdisciplinar sobre o tema proposto, buscando sua vinculação com conteúdos científicos, no sentido do desenvolvimento de uma educação crítica questionadora do modelo de desenvolvimento científico e tecnológico.

METODOLOGIA

O projeto está sendo desenvolvido seguindo a sequência de trabalho indicada a seguir.

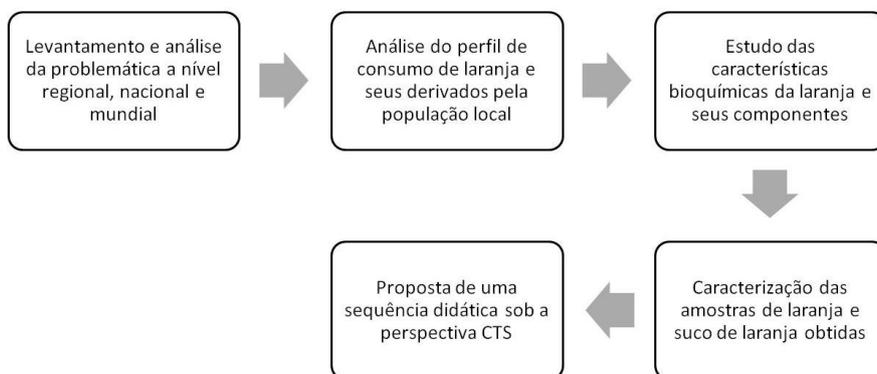


FIGURA 2. Metodologia proposta para o trabalho

A primeira fase do projeto engloba pesquisas de caráter bibliográfico e documental, através de coleta de documentação e bibliografia. Para a segunda etapa, através da aplicação de um questionário, buscou-se conhecer os hábitos de consumo de suco de laranja de integrantes da comunidade local. A terceira etapa contempla pesquisas sobre a importância e potencialidades da laranja na saúde dos seres humanos. Neste momento, deve ser feita uma correlação entre as propriedades químicas dos componentes da laranja, em especial a vitamina C, e suas aplicações biológicas. Para as análises, serão utilizadas laranjas e/ou sucos de laranja provenientes de diferentes localidades do município de Araraquara. Informações como massa da laranja, volume de suco e local de aquisição deverão ser obtidas nesta fase. Nesta etapa também prevê a determinação da acidez titulável (% ácido cítrico), quantificação da vitamina C e avaliação da estabilidade da vitamina C em diferentes condições. Finalmente, com base nos dados levantados, deve ser elaborada uma sequência didática interdisciplinar com abordagem CTS. A SD deverá contemplar trabalhos com textos, vídeos, gráficos, tabelas e aulas experimentais.

REFERÊNCIAS

- ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 269. Regulamento Técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais, de 22 de setembro de 2005. Disponível em: <anvisa.gov.br>. Acesso em 09 jun. 2017.
- BISSETT, O. N.; BERRY, R.E. Ascorbic acid retention in orange juice as related to container type. *Journal of Food Science*, v. 40, p. 178-180, 1975.
- ESCOTT_STUMP, S.; KRAUSE.; MAHAN, L.K.; Alimentos, nutrição e dietoterapia [tradução Natalia Rodrigues Pereira...et al.]. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010; p. 95-96 e 100.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009 : análise do consumo alimentar pessoal no Brasil, 2011. Disponível em: <<http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/2e71fe0047eafbf89c8cd9ba9e4feaf/pof-consumo-alimentar-no-brasil20082009.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=2e71fe0047eafbf89c8cd9ba9e4feaf>>. Acesso em 09 jun. 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas de população, 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=350320>>. Acesso em 25 ago. 2017.
- JAYAPRAKASHA, G. K.; PATIL, B. S. In vitro evaluation of the antioxidant activities in fruit extracts from citron and blood orange. *Food Chemistry*, v. 101, p. 410-418, 2007.
- NEVES, M. F.; JANK, M. S. Perspectivas da cadeia produtiva da laranja no Brasil: a agenda 2015. Relatório Ícone/Markestra/Pensa, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.fundace.org.br/arquivos_diversos/agenda_estrategica/Agenda_Citrus_2015_PENSAICONE.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2017.
- NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. O retrato da citricultura brasileira, São Paulo: CitrusBR, 2011. 138p.
- NOGUEIRA, F. S. Teores de ácido L-ascórbico em frutas e sua estabilidade em sucos. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Campos dos Goytacazes-RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 68f.
- PIMENTEL, C. V. M. B.; FRANCKI, V. M.; GOLLÜCKE, A. P. B. Alimentos funcionais: introdução as principais substâncias bioativas em alimentos. São Paulo: Ed. Varela, 2005. 95 p.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/araraquara_sp>. Acesso em 20 jun. 2017.