

Aluno: Lorenzo Roveri, Professora Coorientadora: Dra. Clarissa Scolastici Basso, Professora Orientadora: Lúcia Helena Pelizer Pasotto

## Introdução

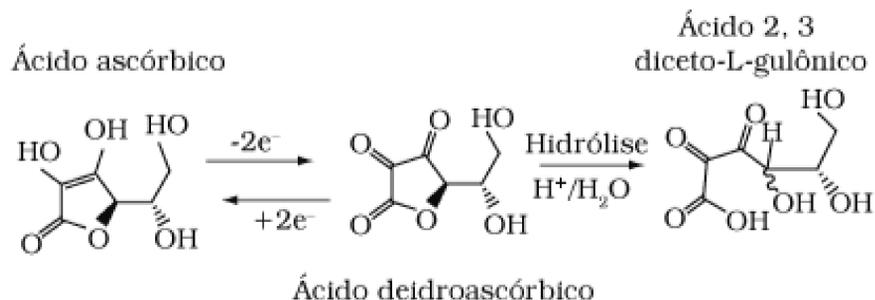
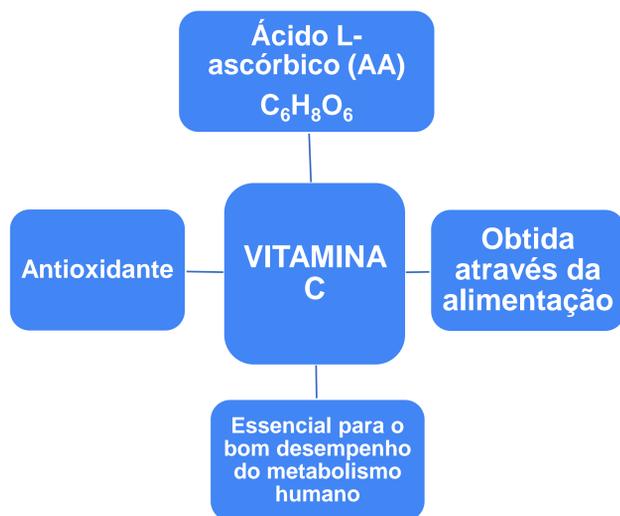


Figura 1: Reação de oxidação do ácido ascórbico (AA) a ácido deidroascórbico (DHA) e de hidrólise deste último ao ácido 2,3 diceto-L-gulônico. Fonte: ROSA, et al, 2007.

## Problema

- ✓ O suco de laranja é um produto da extração da polpa da fruta por meio de várias etapas.
- ✓ Nas etapas da produção do suco podem ocorrer perdas da vitamina C (AA) pela oxidação e posterior hidrólise a ácido 2,3 dicetogulônico.
- ✓ A oxidação da vitamina C pode ser catalisada por diversos fatores, dentre eles, temperatura, iluminação, pH, concentração de O<sub>2</sub> e atividade de água.
- ✓ Portanto, o ácido ascórbico (AA) permanece com atividade vitamínica, durante seu armazenamento?

## Objetivo

Este projeto teve como objetivo avaliar a perda da vitamina C (ácido ascórbico - AA) em sucos de laranja minimamente processados e suco e néctar de laranja industrializados, durante o processo de armazenamento.

## Metodologia

Foram estudados quatro tipos de sucos (Figura 2):

- A: suco preparado manualmente no laboratório usando laranja pera sem tratamento térmico;
- B: suco preparado manualmente no laboratório usando laranja pera com tratamento térmico a aproximadamente 90°C por 1 minuto;
- C: néctar misto de laranja e maçã em embalagem cartonada;
- D: suco de laranja integral em embalagem plástica.



Figura 2: Preparo dos sucos e néctar estudados. (Fonte: autores, 2022)

A análise da vitamina C foi realizada por meio da titulação do ácido ascórbico (AA) com iodo (2%) comercial (Figura 3), usando amido como indicador (SILVA, et al, 1995), de acordo com a seguinte equação:

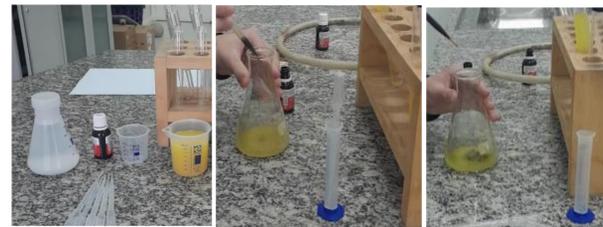
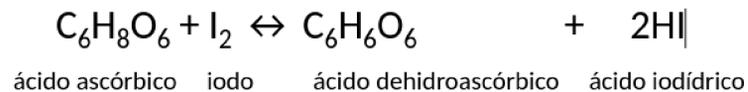


Figura 3: Titulação do ácido ascórbico (suco) com a solução de iodo (2%). (Fonte: autores, 2022)

## Resultados

Tabela 1: Resultados obtidos nos experimentos. (Fonte: autores, 2022)

Sucos/Tempo	T <sub>0</sub> *	Com iluminação		Sem iluminação	
		T <sub>1</sub> **	% perda	T <sub>1</sub> **	% perda
A	25	21	16	22	12
B	24	20	17	23	4
C	14	13	7	13	7
D	65	64	1,5	65	0

- \* Gotas de iodo utilizadas para reagir com o ácido ascórbico (AA) presente nos sucos no T<sub>0</sub>, 0h.
- \* Gotas de iodo utilizadas para reagir com o ácido ascórbico (AA) presente nos sucos no T<sub>1</sub>, 24h.

- ✓ Observa-se que para os sucos A, B e D a degradação da vitamina C foi maior nas amostras armazenadas com iluminação.
- ✓ No suco A, a degradação foi de 16% sob iluminação e 12% sem iluminação.
- ✓ No suco B, foi de 17% com iluminação e 4% sem iluminação.
- ✓ O suco D, houve 1,5% de degradação sob iluminação e não ocorreu perda na amostra a sem iluminação.
- ✓ Já no suco C, a degradação foi a mesma nas duas condições de armazenamento.
- ✓ Os sucos C e D apresentaram menor degradação em relação aos demais.

## Conclusão

Após a avaliação da perda da vitamina C nos sucos, conclui-se que:

- a perda da vitamina C é minimizada pela presença de acidulante no néctar industrializado;
- nos sucos preparados no laboratório ocorreu maior perda de vitamina C;
- a iluminação foi um fator que colaborou para a degradação da vitamina C.

Seguindo essa linha, sugere-se em continuação a este projeto:

- buscar o desenvolvimento de sucos mistos minimamente processados visando a estabilidade da vitamina C;
- incorporar análises de pH e acidez titulável para a avaliação do equilíbrio na reação de oxidação do AA.

## Referências

- BRASIL. Decreto 6871, de 4 de junho de 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/producao-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/decreto-no-6-871-de-4-de-junho-de-2009.pdf>.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 37, de 01 de outubro de 2018. Disponível em: <http://www.gov.br/web/guest/materia/asset\_publisher/Kuw0TZC2Mb/content/id/428867/0001-2018-09-27-instrucao-normativa-no-37-2018.pdf>.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 42, de 11 de setembro de 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/producao-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-42-de-11-de-setembro-de-2013.pdf>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC 269 de 22 de setembro de 2005. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/legis/anvisa/2005/rdc269\_22\_09\_2005.html>.
- CARDOSO J.A.C., ROSSALES R., LIMONS, B. REIS, S.F., SCHUMACHER, B.O., HELBIG, E. Teor e estabilidade de vitamina C em sucos in natura e industrializados. O Mundo da Saúde, São Paulo, 2015;39(4):460-469.
- CUNHA, K.D., SILVA, P.R., COSTA, A.L.S.F., TEOODORO, A.J., KOBLITZ, M.G.B. Estabilidade de ácido ascórbico em sucos de frutas frescos sob diferentes formas de armazenamento. Brazilian Journal of Food Technology [online]. 2014, v. 17, n. 2, pp. 139-145. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/bjft.2014.016>.
- DANIELI, F., COSTA, L.R.L.G., SILVA, L.C., HARA, A.S.S., SILVA, A.A. Determinação de vitamina C em amostras de suco de laranja in natura e amostras comerciais de suco de laranja pasteurizado e envasado em embalagem Tetra Pak. Ver. Inst. Ciênc. Saúde. 2009, 27(4):361-5.
- FONSECA, N.C.; DAMODARAN, S.; PARKIN, K.L. Química de Alimentos de Fennema – 4ª ed. - Editora Artmed, 2010. 900 p.
- FONSECA, N.C.; PETEAN, P.G.C. Determinação dos parâmetros cinéticos de degradação da vitamina C em suco de laranja. Revista Brasileira de Iniciação Científica, v. 5, n. 3, p. 46-50, jun. 2018. Disponível em: <https://periodicos.fsp.usp.edu.br/index.php/IC/article/view/732>.
- KROLOW, A. C., OLIVEIRA, R. P., FERRI, N. M. Pasteurização de Suco Integral e Néctar de Laranja Cultivar Valência: Definição de Temperatura e Tempo de Retenção. CIRCULAR TÉCNICA 209. Embrapa, Pelotas, RS, novembro, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnpia.embrapa.br/digital/bitstream/item/218230/1/CIRCULAR-209.pdf>.
- ROSA, J. S. et al. Desenvolvimento de um método de análise de vitamina C em alimentos por cromatografia líquida de alta eficiência e exclusão iônica. Food Science and Technology [online]. v. 27, n. 4, pp. 837-846, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000400025>.
- SILVA, S. L. A., FERREIRA, G. A. L., SILVA, R. R. A. Procedo da vitamina C. Química Nova na Escola, Nº 2, NOVEMBRO 1996.
- SPINDLA, V., BERTA, B., CÁMARA, J. S., CASTILHO, P. C. Effect of Time and Temperature on Vitamin C Stability in Horticultural Extracts. UHPLC-PDA vs. Iodometric Titration as Analytical Methods. LWT - Food Science and Technology, London, v. 50, n. 2, p. 489-495, 2013.
- TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4ª ed. Campinas: NEPA - UNICAMP, 2011.