



AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO DE UM SUCO VEGETAL COM COMPOSTOS FENÓLICOS

Introdução

O interesse pela saúde e alimentação saudável vem crescendo nos últimos anos, sendo visado alimentos com propriedades benéficas à saúde; podendo eles conter compostos bioativos (fitoquímicos, probióticos, minerais, entre outros) (KOMATSU; BURITI; SAAD, 2008), esses que, ao serem inseridos na ingestão do indivíduo pode auxiliar na redução do risco de doenças crônicas não transmissíveis (HARBONE; WILLIAMS, 2000; LUI, 2004), e esses alimentos podem ser denominados alimentos funcionais (FREIRE; ARAÚJO, 2017). A crença popular é que auxiliam na diminuição de peso mesmo que não haja efeitos comprovados em artigos (ALLEN et al., 2011; OBERT et al., 2017; KLEIN; KIAT, 2014), e isso leva a população a consumi-los de diversas formas, sendo uma das mais famosas o suco “detox”, que é considerada uma inovação do mercado (MONTEIRO, 2018). A expressão “detox” deriva da palavra detoxificação, que acaba sendo associada a efeitos benéficos à saúde, aumentando o interesse da população (ALLEN et al., 2011). Para a realização dos diferentes sucos, são utilizados vários alimentos, como, a beterraba, couve, gengibre, laranja, brócolis, uva, cereja, maçã, entre outros (ANGELO; JORGE, 2007), que contêm compostos fenólicos responsáveis pelos benefícios descritos na literatura científica (BIESALSKI et al., 2009).

Dentre os diversos compostos bioativos, os compostos fenólicos são uns dos mais obtidos nos vegetais, e suas moléculas contêm um anel aromático ligado a uma ou mais hidroxilas que, dependendo da sua posição e número que são classificadas (FRANCIS, 2000). E suas propriedades biológicas, consistem em uma alta capacidade de impedir a ação de espécies reativas em ambas às fases, de iniciação ou propagação da oxidação de moléculas, agregando uma característica de capacidade antioxidante; e têm papel de preservação de alimentos na indústria (SOARES, 2002). Eles estão sendo estudados atualmente devido as propriedades prebióticas, conferindo ao alimento a capacidade de beneficiar culturas probióticas que podem ser inseridas, além do meio lácteo (GIBSON, et al., 2017).

Objetivo

Desenvolver um suco de vegetais e frutas contendo compostos fenólicos e avaliar sua aceitação.

Materiais e Métodos

Inicialmente, foram preparados os dois sucos contendo beterraba, couve, maçã, hortelã, suco de laranja, gengibre e água, sendo um deles pasteurizado. A próxima etapa foi a análise de Teor de compostos fenólicos totais pelo método Folin-Ciocalteu (Singleton et al., 1999). A partir de seus resultados foi possível realizar uma Análise Estatística com a análise de variância (ANOVA) seguido de Teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados com o software GraphPadPrism 8.0 (GraphPad Software).

Posteriormente, os sucos foram refeitos frescos para à Análise Sensorial, com à diferença de terem sido acrescentados probióticos ao suco pasteurizado. As amostras foram porcionadas e codificadas; os participantes foram recrutados através da sua disponibilidade, interesse e frequência de consumo de suco e todos assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Eles responderem um questionário sobre as características de cada suco, por onde foram possíveis obter os resultados desta etapa. Esta parte do projeto foi submetida e aprovado pelo Comitê de Ética da UNICAMP (CAAE 13549219.9.0000.5404).

Resultados



A análise de compostos fenólicos totais obteve os seguintes resultados demonstrados na tabela abaixo, das amostras do suco natural e o suco pasteurizado, onde foi observado um aumento significativo entre elas após a pasteurização.

Tabela - Teor de compostos fenólicos totais

	Suco Natural	Suco Pasteurizado
Fenólicos Totais (uq eq ácido gálico)	374,8 ± 49,0 ^a	449,2352 ± 41,5 ^b

* Os resultados são expressos em sextuplicata com média e \pm desvio padrão. As diferentes letras na linha (a,b) representam diferenças estatísticas de 5% * $p < 0,05$ (teste t).

Na análise sensorial, 69 formulários foram respondidos corretamente, e os seus dados tabulados e alguns dos resultados são encontrados nas figuras a seguir. As amostras utilizadas foram do suco natural e suco natural pasteurizado adicionado de probiótico. Os aspectos analisados foram aspecto visual, cor, aroma, sabor, textura, aceitação global e amargor; e é visível que a melhor aceitação entre os sucos foi pelo suco natural.

Figura 1 - Frequência de respostas sobre o aspecto visual dos sucos

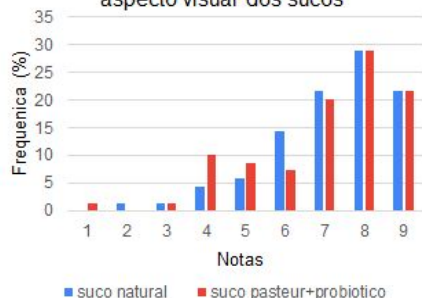


Figura 4 - Frequência de respostas sobre o sabor dos sucos

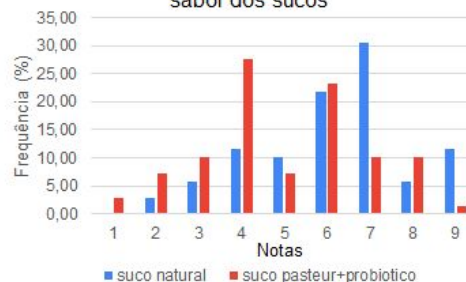


Figura 6 - Frequência de respostas sobre o amargor dos sucos

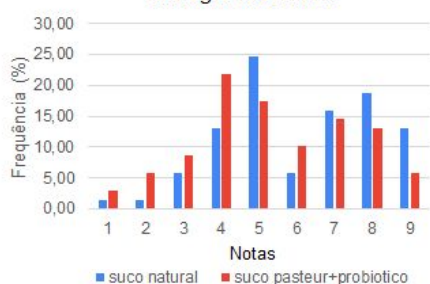
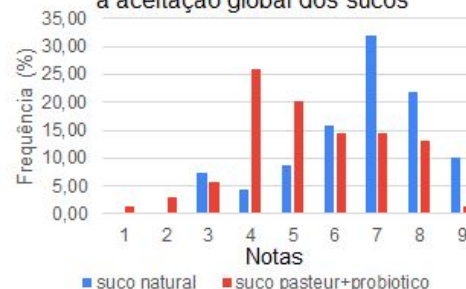


Figura 7 - Frequência de respostas sobre a aceitação global dos sucos



Na Tabela abaixo estão os resultados da comparação de preferência entre os dois sucos.

Tabela - Preferência entre os sucos

	% de preferência
Suco Pasteurizado Acrescido De Probiótico	20,29%
Suco Natural	57,97%
Nenhum	21,74%



Discussão e Conclusão

O Teor de Compostos Fenólicos Totais mostrou que após a pasteurização do suco houve um aumento significativo ($p < 0,05$). Esse mesmo padrão é visto em outros estudos, como o de suco de laranja em diferentes processos (AGCAM; AKYILDIZ; AKDEMIR EVRENDILEK, 2013); ou maçã, uva branca e uva vermelha, e que mostraram uma contradição com as cenouras e beterrabas, que mostraram diminuição; uma hipótese levantada no estudo é que esse aumento deve estar referente a retirada dos conteúdos intracelulares pela ação da temperatura elevada (VODNAR et al, 2017); ou a liberação desses compostos pela hidrólise dos polissacarídeos (WANG; HE; CHEN, 2014). Assim, conclui-se que há a potencialização dos compostos do suco por ação térmica da pasteurização.

Os resultados da análise sensorial para o suco vegetal natural e o suco vegetal pasteurizado adicionado de probiótico obtiveram, em porcentagem, diferença significativa em todos os atributos (aspecto visual, cor, aroma, sabor, textura, amargor e aceitabilidade global). O suco natural alcançou uma aceitabilidade superior ao suco pasteurizado. Porém, mesmo com esses resultados, às duas amostras atingiram boas atribuições, menos em sabor e amargor.

O sabor teve tendência de realçar alguns ingredientes após a pasteurização; as altas temperaturas à quais são submetidos leva a evaporação da água, aumentando a concentração de alguns compostos, aumento da percepção dos ingredientes, em especial o gengibre. Em um néctar misto de uva e gengibre, essa mesma característica foi constatada, dando um sabor mais acentuado após o processo térmico (SANTOS, 2013). O amargor foi ligeiramente maior e mais intenso no suco pasteurizado, indicando que o processo térmico interfere no mesmo. Isso também foi observado em um estudo com o suco de laranja, que após passar por altas temperaturas, tornou-se ligeiramente mais amargo (DELLA TORRE, et al. 2003).

O suco natural mostrou ter maior intenção de compra e foi a opção que mais agradou os participantes, sendo assim, pode-se dizer que o processo térmico interferiu nas características organolépticas do suco, refletindo nos resultados obtidos da análise. Em vista disso, pode-se concluir desta análise sensorial que houveram diferenças significativas entre as duas amostras de suco para às características analisadas, mostrando aceitação maior para o suco natural, pois o suco sofre alterações organolépticas com o processo térmico. Para futuros estudos, é sugerida uma adequação na formulação, para sua melhora das características após processo de pasteurização.

Referências

AGCAM, E.; AKYILDIZ, A., AKDEMIR, G. Evrendilek. Comparison of Phenolic Compounds of Orange Juice Processed by Pulsed Electric Fields (PEF) and Conventional Thermal Pasteurisation.

Food Chemistry, 2013. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814613010443?via%3Dihub>>. Acesso em: 18 mai. 2020.

ALLEN, Jason; MONTALTO, Melissa; LOVEJOY, Jeniffer; WEBER, Wendy. Detoxification in Naturopathic Medicine: A Survey. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, Dez de 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3239317/>>. Acesso em: 30 jun. 2018.

ANGELO, Priscila Milene; JORGE, Neuza. **Compostos fenólicos em alimentos - uma breve revisão**. *Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.)*, São Paulo, v.66, n.1, 2007. Disponível em:



<http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552007000100001&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 24 jun. 2020.

BIESALSKI, Hans-korand; DRAGSTED, Lars Ove; ELMADFA, Ibrahim; GROSSKLAUS, Rolf; MULLER, Michael; SCHRENK, Dieter; WALTER, Paul; WEBER, Peter. Bioactive compounds: Definition and assessment of activity. **ScienceDirect**, 2009. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899900709002251?via%3Dihub#!>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

DELLA TORRE, Jussara C. de M; RODAS, Maria Auxiliadora de B; BADOLATO, Gabriela G.; TADINI, Carmen C.. Perfil sensorial e aceitação de suco de laranja pasteurizado minimamente processado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 23, n. 2, p. 105-111, Ago. 2003. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612003000200001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 mai. 2020.

FRANCIS, F.J. Anthocyanins and betalains: composition and applications. *Cereal Foods World*, v. 45, p. 208-213, 2000.

FREIRE, Ana Cláudia Silva Araújo; ARAÚJO, Leticia Bezerra. Composição nutricional de dietas de detoxificação divulgadas em revistas e em mídia digital não científicas. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 11, n.65, p.536-543, Set./Out. 2017.

GIBSON, G. et al. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nature Reviews*, v. 14, p. 491-502, 2017.

HARBORNE, J.B.; WILLIAMS, C.A. Advances in flavonoid research since 1992. *Phytochemistry*, Oxford, v. 55, p. 481- 504, 2000.

KLEIN, A. V.; KIAT, H. Detox diets for toxin elimination and weight management: à critical review of the evidence. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, 2014. Disponível em:<<https://doi.org/10.1111/jhn.12286>>. Acesso em: 10 Abr. 2019.

KOMATSU, Tiemy Rosana; BURITI, Flávia Carolina Alonso; SAAD, Susana Marta Isay. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, 2008. Disponível em:

<<http://www.periodicos.usp.br/rbcf/article/view/44300/47921>>. Acesso em: 26 abr. 2019.



LUI, R.H. Potential Synergy of Phytochemicals in Cancer Prevention: Mechanism of Action. **Journal of Nutrition**. v.134, n.12, Dezembro 2004, p. 3479S–3485S. Disponível em:

<<https://academic.oup.com/jn/article/134/12/3479S/4688708>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

MONTEIRO, M. L. Consumo de uma preparação detox: Conhecimento popular. 2018. Disponível em:

<<http://131.0.244.66:8082/jspui/handle/123456789/1285>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

OBERT, Jonathan; PEARLMAN, Michelle; OBERT, Lois; CHAPIN, Sarah. Popular Weight Loss Strategies: a Review of Four Weight Loss Techniques. **Nutrition and Obesity**, 2017. Disponível em:

<<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11894-017-0603-8>>. Acesso em: 25 mar. 2019.

SANTOS, Mary Vânia Gonçalves. Elaboração do néctar misto de uva e gengibre. 2013. Disponível em:

<<https://rosario.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/98/1/Monografia%20Mary%20V%20c3%a2nia%20Gon%20c3%a7alves%20Santos.pdf>>. Acesso em: 12 de mai. 2020.

SINGLETON, Vernon L.; ORTHOFER, Rudolf; LAMUELA-RAVENTÓS, Rosa.M.. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. *Methods of Enzymology*, 299:152-178, 1999.

SOARES, Sergio Eduardo. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 71-81, Jan. 2002. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732002000100008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 27 Mar. 2019.

VODNAR D. C. et al. Identification of the bioactive compounds and antioxidant, antimutagenic and antimicrobial activities of thermally 2014processed agro-industrial waste. **Food Chemistry**, 2017.

Disponível

em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814617305241?via%3Dihub>>. Acesso em: 11 de jun. 2020.

WANG, Tão; HE, Fuli; CHEN Guibing. Improving bioaccessibility and bioavailability of phenolic compounds in cereal grains through processing technologies: A concise review. **Journal of Functional Foods**, 2014. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464614000504>>. Acesso em: 11 de jun. 2020.