

Efeitos do ultrassom nos parâmetros de qualidade de polpas de frutas

Mônica Rocha de Sousa ¹; Cíntia Cristina Aparecida de Mendonça ²; Kênia Teixeira Manganelli ³; João Pedro Ribeiro Pereira Arsani ⁴ Gaby Patrícia Terán Ortiz ⁵; Kamilla Soares de Mendonça⁶; Fernanda Gonçalves Carlos⁷; Amanda Umbelina de Souza⁸; Jefferson Luiz Gomes Corrêa⁹

1 Mônica Rocha de Sousa, Bolsista (IFMG), Engenharia de Alimentos, IFMG Campus Bambuí, Bambuí - MG; monica.r.sousa@hotmail.com

2 Cíntia Cristina Aparecida de Mendonça, Engenharia de Alimentos, IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG

3 Kênia Teixeira manganelli, Engenharia de Alimentos, IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG

4 João Pedro Ribeiro Pereira Arsani, Engenharia de Alimentos, IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG

5 Gaby Patrícia terán ortiz: Pesquisador do IFMG, Campus Bambuí; gaby.ortiz@ifmg.edu.br

6 Kamilla Soares de Mendonça, Docente, Departamento de Ciências Agrárias, IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG

7 Fernanda Gonçalves Carlos, Tecnóloga em Alimentos, IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG

8 Amanda Umbelina de Souza, Engenheira de Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG; amandausouza@hotmail.com

9 Jefferson Luiz Gomes Corrêa, Docente, DCA, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG; jefferson@ufla.br

RESUMO

A pasteurização constitui o método mais empregado na indústria para conservação dos alimentos pela inativação de microrganismos, porém este método pode alterar as características nutricionais e sensoriais de alimentos relativamente sensíveis como é o caso das polpas de frutas. Novas tecnologias estão sendo empregadas com o objetivo de promover segurança microbiológica, com efeitos mínimos na qualidade nutricional e sensorial dos alimentos. O uso do ultrassom é um processo alternativo ao método convencional, que vem sendo estudado como uma forma de conservar o alimento fornecendo um alimento seguro sem causar reações indesejáveis. Diante disso, este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade físico-química, microbiológica e sensorial das polpas de goiaba e maracujá, submetidas aos tratamentos de pasteurização, convencional e por aplicação de ultrassom. Primeiramente, foram elaboradas as polpas das frutas, e posteriormente submetidas à pasteurização convencional, e por aplicação de ultrassom. Foram realizadas análises microbiológicas de Salmonella sp e Coliformes a 45° C e as análises físico-químicas de pH, acidez titulável, Sólidos solúveis e Umidade das polpas submetidas aos diferentes tratamentos. Foi realizada a aceitação sensorial das polpas submetidas aos diferentes tratamentos, por 50 provadores não treinados, utilizando escala hedônica de 7 pontos, variando dos termos “desgostei extremamente” a “gostei extremamente”. A análise dos resultados mostrou não haver diferença significativa nos valores de pH, acidez e Sólidos solúveis da polpa de maracujá sem tratamento e tratada por ultrassom. Da mesma forma, não houve efeitos significativos na acidez e na umidade da polpa de goiaba sonicada quando comparada a polpa sem tratamento. Em comparação com o tratamento térmico convencional, a sonicção das polpas de goiaba e maracujá apresentou melhores resultados em alguns parâmetros, como aroma e textura. Diante do exposto, verifica-se que a pasteurização por aplicação de ultrassom é uma alternativa como método de conservação, tendo como ponto de vista os parâmetros microbiológicos, físico-químicos e sensoriais analisados.

INTRODUÇÃO:

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, ficando atrás apenas da China e da Índia. Os hábitos da vida moderna, bem como a busca por alimentos mais saudáveis tem causado o aumento significativo na produção de frutos e derivados, destacando-se a cadeia de produção de polpas de frutas (SILVA et al., 2016).

A qualidade das polpas de frutas está relacionada às suas características nutricionais, microbiológicas e organolépticas, aos quais devem ser próximas da fruta in natura (SANTOS et al., 2016).

Os métodos empregados no processamento de alimentos influenciam a sua qualidade. A pasteurização térmica têm sido o método mais utilizado na conservação de alimentos, sendo um método eficiente que confere maior prazo de validade e estabilidade nos alimentos. Entretanto, esse método de preservação pode ter efeitos adversos sobre as propriedades nutricionais, físico-químicas e sensoriais dos alimentos (ADIOMO et al., 2018).

O consumidor está mais consciente quanto á importância de uma alimentação saudável, desta forma, estes têm procurado por produtos com alto valor nutricional, características sensoriais próximas ao in natura e que sofram alterações mínimas durante o processamento. Nesse sentido, aliado à essa demanda, novas tecnologias de conservação têm sido estudadas (BINOTI; RAMOS, 2015), e essas promovem a pasteurização mais brandas, no que tange os atributos sensoriais e componentes nutricionais, sendo

igualmente eficientes na redução da carga microbiana (SAIKIA; MAHNOT; MAHANTA, 2015). Dentre essas tecnologias, o ultrassom têm sido alvo de muitos estudos, sendo empregado na melhoria de processos como emulsificação, mistura, extração, filtração, secagem e pasteurização (LEONG; MARTIN; ASHOKKUMAR, 2018).

O processamento ultrassônico comumente chamado de sonicação é uma tecnologia emergente no processamento de alimentos, na qual utiliza frequência de 20 a 100 kHz para inativar microrganismos. A inativação microbiana ocorre devido ao processo de cavitação acústica decorrente das ondas ultrassônicas (SAIKIA; MAHNOT; MAHANTA, 2015).

O ultrassom oferece vantagens em termos de produtividade, rendimento e seletividade, com melhor tempo de processamento, melhor qualidade, riscos químicos e físicos reduzidos, além de ser ecologicamente correto (CHEMAT; ZILL-E-HUMA; KHAN, 2011).

Como nova tecnologia, o processamento de alimentos com uso de ultrassom requer mais estudos. Dessa forma, objetivou-se neste estudo avaliar a qualidade físico-química, microbiológica e sensorial das polpas de goiaba (*Psidium guajava*) e maracujá (*Passiflora edulis*), submetidas aos processos de pasteurização, convencional e por ultrassom.

METODOLOGIA:

As frutas, goiaba e maracujá, foram obtidas no comércio local da cidade de Bambuí, Minas Gerais e enviadas ao Setor de Processamento de Frutos do IFMG - Bambuí, onde foi realizado o beneficiamento dos frutos. Foram efetuadas análises físico-químicas e microbiológicas das polpas submetidas aos diferentes métodos.

Obtenção das polpas dos frutos

As frutas foram selecionadas quanto à ausência de injúrias mecânicas, fitopatologias e grau de maturação. Após a seleção visual, as frutas foram lavadas e sanitizadas com uma solução 200 mg/L de cloro ativo por 10 minutos (GRANATO et al 2009). Os maracujás foram cortados manualmente em metades, para a retirada da polpa interna. Para o despulpamento das frutas foi utilizado uma despulpadeira multi-estágio com capacidade de 100 kg. Cada fruta foi processada em separado, obtendo-se polpas de duas diferentes frutas. Cada polpa foi dividida em dois lotes, de acordo com o processamento a ser executado sob a mesma.

Pasteurização por aplicação de calor

A pasteurização por aplicação de calor foi realizada no Setor de Frutos do IFMG campus Bambuí. A polpa convencionalmente pasteurizada foi obtida por aplicação direta de calor. A mesma foi aquecida em béquer de vidro em banho termostático. Realizou-se o tratamento até a amostra atingir 83°C por 5,4 minutos (SAIKIA, MAHNOT, MAHANTA, 2015). Durante todo o aquecimento da amostra de polpa de fruta, a temperatura foi monitorada por termômetro.

Pasteurização por aplicação de ultrassom

A aplicação de ultrassom foi realizada no Laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Lavras. A polpa pasteurizada por ultrassom foi obtida por sonicação da polpa de fruta em banho ultrassônico (USC 2850A, Unique, Indaiatuba) por 30 minutos sob a temperatura de 50°C (SAIKIA, MAHNOT, MAHANTA, 2015). O ultrassom operou a 8 KW e frequência de 25 KHz. Imediatamente após cada tratamento de pasteurização as polpas foram resfriadas até temperatura ambiente e envasada em embalagens de plástico polietileno de alta densidade, previamente higienizadas.

Análises microbiológicas

Foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do IFMG campus Bambuí, antes das polpas serem submetidas aos métodos de conservação e logo após o tratamento, para verificar a redução da contagem microbiana. As amostras serão submetidas à pesquisa de *Salmonella* sp e de coliformes a 45 °C de acordo com BRASIL (2001), seguindo os procedimentos de plaqueamento descritos por Silva et al. (2007).

Análises físico-químicas

Foram realizadas análises de sólidos solúveis, pH e umidade seguindo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005), no Laboratório de Análises Químicas do IFMG campus Bambuí. As análises de cada polpa foram efetuadas antes e após o tratamento aos quais foram submetidas.

Análise sensorial

As amostras de suco foram servidas em copos plásticos descartáveis e submetidas a uma avaliação realizada por 50 provadores não treinados, em cabines individuais do Laboratório de Análise Sensorial do IFMG campus Bambuí.

Para expressar a opinião dos provadores utilizou-se uma escala hedônica de 7 pontos, variando de “gostei extremamente” a “desgostei extremamente” (CHAVES e SPROESSER, 1999), sendo avaliados os atributos de textura, cor, sabor e aroma.

Análise estatística

Para análise de resultado, os dados, sendo 3 tratamentos e 3 repetições por tratamento, serão submetidos à análise de variância com o auxílio do software livre Sisvar (FERREIRA, 2010) a 5% de significância. Os dados foram submetidos a um Teste de Médias (Tukey).

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Análises microbiológicas

A Resolução da Diretoria Colegiada da Anvisa número 12, de 2 de janeiro de 2001 estabelece os padrões microbiológicos para alimentos, o limite de coliformes a 45 °C e Salmonella sp é de 10² UFC/g e ausência em 25g, respectivamente. Não houve crescimento de Salmonella sp e de coliformes a 45 °C nas amostras analisadas, logo a amostras se encontram dentro do padrões estabelecidos.

Análises físico-químicas

Os resultados referentes aos efeitos dos diferentes tratamentos no pH, acidez titulável, sólidos solúveis, e umidade das polpa de maracujá e goiaba são apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1: Efeito dos tratamentos no pH, acidez titulável, sólidos solúveis, e umidade da polpa de maracujá.

Tratamento	pH	*Acidez Titulável	Sólidos solúveis (°Brix)	Umidade
Sem tratamento	3,10 ± 0,03 a	4,03 ± 0,58 b	10,83 ± 0,06 b	86,88 ± 0,06 a
Convencional	3,10 ± 0,01 a	6,05 ± 0,46 a	18,36 ± 0,15 a	79,38 ± 0,16 c
Ultrassom	3,11 ± 0,01 a	4,61 ± 0,18 b	10,83 ± 0,06 b	86,34 ± 0,09 b

As médias seguidas pela mesma letra, num mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. * Expressa em g/100g de ácido cítrico.

A análise dos resultados mostrou não haver diferença significativa nos valores de pH, acidez e Sólidos solúveis da polpa de maracujá sem tratamento e tratada por ultrassom. Esses resultados estão de acordo com Saeeduddin et al., (2015), que relataram mudanças não significativas no sólidos solúveis, pH e acidez do suco de pêra como resultado da pasteurização ultrassônica em várias temperaturas. Outros autores também relatam efeitos não significativos no sólidos solúveis, pH e acidez (ANAYA-ESPARZA et al., 2017; ABID et al., 2014; ABID et al., 2013; ADEKUNTE et al., 2010).

A pasteurização convencional provocou aumento significativo na acidez e no °Brix da polpa. Anaya-Esparza et al. 2017 também relataram um aumento nos Sólidos solúveis totais (p <0,05) do néctar de graviola em relação ao fresco.

Tabela 2: Efeito dos tratamentos no pH, acidez titulável, sólidos solúveis, e umidade da polpa de goiaba.

Tratamento	pH	*Acidez Titulável	Sólidos solúveis (°Brix)	Umidade
Sem tratamento	3,77 ± 0,02 b	0,52 ± 0,04 b	5,43 ± 0,15 c	89,45 ± 0,09 a
Convencional	3,89 ± 0,01 a	0,85 ± 0,06 a	14,27 ± 0,23 a	82,16 ± 0,21 b
Ultrassom	3,86 ± 0,02 a	0,64 ± 0,13 ab	6,10 ± 0,10 b	89,30 ± 0,08 a

As médias seguidas pela mesma letra, num mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. * Expressa em g/100g de ácido cítrico.

Os resultados da Tabela 2 mostram que o pH e a acidez titulável das polpas de goiaba tratadas por ultrassom e por pasteurização convencional não diferem entre si. Da mesma forma, não houve efeitos significativos na acidez e na umidade da polpa sonicada quando comparada a polpa sem tratamento. Outros autores também relatam efeitos não significativos na acidez de sucos como resultado da pasteurização ultrassônica (SAEEDUDDIN et al., 2015; ABID et al., 2014)

Os valores encontrados no estudo mostram que o teor de sólidos solúveis da polpa de goiaba diferiram estatisticamente em todos os tratamentos, sendo evidenciado um maior teor de sólidos solúveis na polpa pasteurizada por aplicação direta de calor. Da mesma forma, Zillo et al. (2014) relatam que a polpa processada não pasteurizada de uvaia apresentou valores médios menores que os encontrados na polpa processada pasteurizada, indicando que houve perda de água durante o processamento térmico e, conseqüentemente, concentração do teor de sólidos solúveis totais. Desta forma, evidenciou-se uma menor perda de água nas amostras pasteurizadas por ultrassom.

Análise sensorial

As médias obtidas na análise sensorial das polpas de maracujá e goiaba submetidas a diferentes tratamentos são apresentadas nas Tabelas 3 e 4, respectivamente.

Tabela 3: Médias obtidas na análise sensorial da polpa de maracujá submetida a diferentes tratamentos.

Tratamento	Aroma	Cor	Sabor	Textura
Sem tratamento	5.22 ± 1,20 b	5.46 ± 1,15 b	5.26 ± 1,42 b	5.34 ± 1,29 b
Convencional	5.00 ± 1,43 b	5.40 ± 1,44 b	4.02 ± 1,60 c	5.62 ± 1,07 ab
Ultrassom	5.86 ± 0,99 a	5.94 ± 0,77 a	5.98 ± 0,87 a	6.12 ± 0,75 a

As médias seguidas pela mesma letra, num mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os atributos avaliados nos diferentes tratamentos obtiveram notas entre 5 (gostei ligeiramente) e 6 (gostei muito), com exceção dos atributos sabor na polpa tratada convencionalmente e textura da polpa sonicada que obteve nota entre 4 (não gostei/nem desgostei) e 5 (gostei ligeiramente) e entre 6 (gostei muito) e 7 (gostei extremamente), respectivamente.

Os dados dos atributos de aparência, aroma, sabor e textura da polpa de maracujá mostram que não houve diferenças significativas (nível de 95%) entre as amostras sem tratamento e tratadas convencionalmente para todos os atributos estudados, com exceção do sabor. A polpa sonicada diferiu significativamente da polpa não tratada, sendo evidenciado maiores médias em todos os atributos analisados. Em seus estudos, Tamadoni et al. 2016 relatam que aplicação dos tratamentos de ultrassom não afetou os atributos cor e odor em comparação com amostras não tratadas ou tratadas termicamente. Entretanto, os atributos de sabor avaliados na acidez e doçura foram significativamente afetados pelos tratamentos aplicados.

Os resultados obtidos na análise sensorial da polpa de maracujá divergem dos resultados por Gómez-lópez et al. (2018), os autores relatam que a sonicção diminuiu significativamente ($P < 0,05$) as médias dos atributos cor, sabor e aroma do suco de maracujá.

Tabela 4: Médias obtidas na análise sensorial da polpa de goiaba submetida a diferentes tratamentos.

Tratamento	Aroma	Cor	Sabor	Textura
Sem tratamento	3,93 ± 1,41 b	4,91 ± 1,11 a	4,11 ± 1,78 a	4,33 ± 1,52 b
Convencional	4,75 ± 1,37 a	5,36 ± 1,27 a	4,08 ± 1,74 a	5,07 ± 1,26 a
Ultrassom	4,42 ± 1,28 ab	4,80 ± 1,36 a	4,33 ± 1,36 a	4,65 ± 1,47 ab

As médias seguidas pela mesma letra, num mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os atributos avaliados para o tratamento com ultrassom obtiveram notas entre 4 (não gostei/nem desgostei) e 5 (gostei ligeiramente).

A análise dos resultados ($p < 0,05$) mostrou não haver diferença significativa entre as amostras sem tratamento e as sonicadas em nenhum dos atributos. Esses resultados estão semelhantes aos encontrados por Dias et al. (2015) que ao avaliar sensorialmente os atributos de aparência, aroma, sabor e textura do suco de graviola sonificado observou que não houve diferenças significativas (nível de 95%) entre as amostras para todos os atributos estudados, com exceção da textura.

CONCLUSÕES:

A sonicação não causou efeitos significativos ($P > 0,05$) na acidez total titulável, °Brix, e pH da polpa de maracujá, mas diminuiu significativamente ($P < 0,05$) a umidade da polpa. A análise sensorial evidenciou um aumento significativo ($P > 0,05$) nas médias dos atributos avaliados na polpa pasteurizada por ultrassom. Na polpa de goiaba a pasteurização ultrassônica provocou menos efeitos significativos quando comparado à pasteurização convencional. A sonicação provocou aumento não significativo nas médias dos atributos aroma, sabor e textura. Contudo, em comparação com o tratamento térmico convencional, a sonicação das polpas de goiaba e maracujá apresentou melhores resultados em alguns parâmetros, como aroma e textura. Ambos os tratamentos foram eficazes na inativação microbiana. Os parâmetros de qualidade avaliados no presente estudo indicam que a sonicação pode ser uma alternativa à pasteurização térmica convencional das polpas de goiaba e maracujá.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABID, Muhammad et al. Effect of ultrasound on different quality parameters of apple juice. **Ultrasonics sonochemistry**, v. 20, n. 5, p. 1182-1187, 2013.

ABID, Muhammad et al. Thermosonication as a potential quality enhancement technique of apple juice. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 21, n. 3, p. 984-990, 2014.

ADIAMO, Oladipupo Q. et al. Thermosonication process for optimal functional properties in carrot juice containing orange peel and pulp extracts. **Food chemistry**, v. 245, p. 79-88, 2018.

ADEKUNTE, A. O. et al. Effect of sonication on colour, ascorbic acid and yeast inactivation in tomato juice. **Food Chemistry**, v. 122, n. 3, p. 500-507, 2010.

ANAYA-ESPARZA, Luis M. et al. Effect of thermosonication on polyphenol oxidase inactivation and quality parameters of soursop nectar. **LWT**, v. 75, p. 545-551, 2017.

BINOTI, Mirella Lima; RAMOS, Afonso Mota. Conservação de alimentos: uma visão mais saudável. **HU Revista**, v. 41, n. 3 e 4, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Prática de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa: UFV, 1999. 81p.

CHEMAT, F.; ZILL-E-HUMA; KHAN, M. K. Applications of ultrasound in food technology: Processing, preservation and extraction. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 18, n. 4, p. 813-835, jul. 2011.

DIAS, Daniely da Rocha Cordeiro et al. Effect of sonication on soursop juice quality. **LWT-Food Science and Technology**, v. 62, n. 1, p. 883-889, 2015.

FERREIRA, D. F. **SISVAR** - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.

GÓMEZ-LÓPEZ, Vicente M.; BUITRAGO, María E.; TAPIA, María S. MARTÍNEZ-YEPEZ, Amaury. Effect of ultrasonication on sensory and chemical stability of passion fruit juice during refrigerated storage. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, p. 85-89, 2018.

GRANATO, D. et al. Doce dietético misto de yacon e maracujá: avaliação da aceitabilidade e da estabilidade físico-química sob refrigeração. *Brazilian Journal of Food Technology*, v.12, n.3, p.200-204, jul./set. 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. V. 1. São Paulo: O Instituto, 2005.

LEONG, T. S. H.; MARTIN, G. J. O.; ASHOKKUMAR, M. Ultrasonic food processing. **Alternatives to Conventional Food Processing 2nd Edition**, v. 53, p. 316, 2018.

SAEEDUDDIN, Muhammad et al. Quality assessment of pear juice under ultrasound and commercial pasteurization processing conditions. **LWT-Food Science and Technology**, v. 64, n. 1, p. 452-458, 2015.

SAIKIA, Sangeeta; MAHNOT, Nikhil Kumar; MAHANTA, Charu Lata. A comparative study on the effect of conventional thermal pasteurisation, microwave and ultrasound treatments on the antioxidant activity of five fruit juices. **Food Science and Technology International**, v. 22, n. 4, p. 288-301, 2015.

SILVA, C. E. F. et al. Importância da monitoração dos padrões de identidade e qualidade na indústria da polpa de fruta. **Journal Bioen. Food Science**, v. 3, n. 1, p. 17-26, 2016.

SILVA, N. et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 3 ed. São Paulo: **Varela**, 2007.

TOMADONI, Barbara et al. Effect of ultrasound and storage time on quality attributes of strawberry juice. **Journal of Food Process Engineering**, v. 40, n. 5, p. e12533, 2017.

ZAFRA-ROJAS, Quinatzin Yadira et al. Effects of ultrasound treatment in purple cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) juice. **Ultrasonics sonochemistry**, v. 20, n. 5, p. 1283-1288, 2013.

ZILLO, Rafaela R.; SILVA, Paula Porrelli M. da; ZANATTA, Samuel; SPOTO, Marta H. Fillet Parâmetros físico-químicos e sensoriais de polpa de uvaia (*Eugenia Pyriformis*) submetidas à pasteurização. **Bioenergia em revista: diálogos**, ano 4, n. 2, p. 20-33, jul./dez. 2014.

Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:

MENDONÇA, C. C. A. D, et al. AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO -QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS DE POLPA DE GOIABA (*Psidium guajava* L.). XI Jornada Científica. Anais. In: XI JORNADA CIENTÍFICA. 7 nov. 2018. Disponível em: <https://sistemas.bambui.ifmg.edu.br/open_conference/index.php/jornadacientifica/jc2018/paper/view/115>. Acesso em: 15 jun. 2019.

MANGANELLI, K. T. et al. AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA FRESCA DE MARACUJÁ. XI Jornada Científica. Anais. In: XI JORNADA CIENTÍFICA. 25 out. 2018. Disponível em: <https://sistemas.bambui.ifmg.edu.br/open_conference/index.php/jornadacientifica/jc2018/paper/view/109>. Acesso em: 15 jun. 2019.

SOUSA, M. R. et al. PARÂMETROS DE QUALIDADE DA POLPA DE LARANJA. XI Jornada Científica. Anais. In: XI JORNADA CIENTÍFICA. 25 out. 2018. Disponível em: <https://sistemas.bambui.ifmg.edu.br/open_conference/index.php/jornadacientifica/jc2018/paper/view/131>. Acesso em: 15 jun. 2019.