



## CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO ARTESANAL DO AÇÚCAR PURGADO

*Characterization of Artisanal Production of Purged Sugar*

Nirvana Cecilia RIBEIRO<sup>1</sup>, Fátima de Cássia Oliveira GOMES<sup>2</sup>, Ana Maria de Resende MACHADO<sup>3</sup>, Anderson Arthur RABELLO<sup>4</sup>, Euler Cunha MARTINS<sup>5</sup>

**RESUMO:** A cana-de-açúcar é a base de muitos subprodutos relevantes para a economia brasileira, desde a colonização até os dias atuais. A capacidade de sobrevivência da agricultura familiar depende da produção e do consumo de alimentos provenientes de metodologias ecológicas, com razões sociais e relevância ambiental. Em Minas Gerais, na comunidade de Rio Vermelho – Jaboticatubas, ainda se faz presente a produção de derivados da cana, que efetivam a importância da manufatura tradicional e artesanal. Assim, o açúcar oriundo de processos manuais acrescido de componentes do campo, como terra de formigueiro e argila, recebe o nome de açúcar purgado. Neste trabalho, foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas de três amostras de açúcar de purga para avaliar se atendem aos padrões de qualidade, a fim de assegurar a segurança dos alimentos dos consumidores que movimentam o mercado interno. Como a classe de produtos orgânicos rurais normalmente não se enquadra nos padrões legislativos vigentes para alimentos, buscou-se referência na literatura. Avaliando-se os critérios de qualidade microbiológica, observou-se discrepância entre o resultado esperado e o obtido em amostras analisadas, confirmando-se a necessidade de relacionar o processo produtivo com condições higiênico-sanitárias favoráveis.

**Palavras-chave:** açúcar, purga, processo cultural, produção artesanal, pequeno produtor.

**ABSTRACT:** Sugarcane is the basis for many relevant subproducts to the Brazilian economy, from the time of colonization to the present day. The survival capacity of rural workers depends on the production and consumption of food derived from ecological methodologies, with social reasons and environmental relevance. In Minas Gerais, in the Community of Rio Vermelho – Jaboticatubas, the production of sugar derivatives is still common, that makes the importance of traditional and artisanal manufacture. Thus, sugar from manual processes added to components from the countryside, such as anthill soil and clay, is called purged sugar. In this work, physical-chemical and microbiological analyzes of three purged sugar samples were carried out to assess whether they meet quality standards, to ensure the food security of consumers who move the internal market. Commonly, the class of rural organic products does not fit in the current legislative standards for food. Therefore, it was searched for supporting data in the literature. Based on microbiological quality criteria, it was observed a discrepancy between the expected result and the one obtained in analyzed samples, which confirmed the need to relate the production process with favorable hygienic-sanitary conditions.

**Key words:** sugar, purge, cultural process, artisanal production, rural worker.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/04/2021, aprovado em 05/06/2021

1Discente Química Tecnológica, CEFET-MG, Campus I - Av. Amazonas 5253 - Nova Suíça - Belo Horizonte - MG; 313319-7151; nirvanaribeiro@hotmail.com

2 Doutora, Docente do CEFET-MG, fatimaog@cefetmg.br

3 Doutora, Docente do CEFET-MG, anammachado@cefetmg.br

4Doutor, Docente do CEFET-MG, arthur@cefetmg.br

5Doutor, Docente do CEFET-MG, euler@cefetmg.br

## INTRODUÇÃO

A colonização portuguesa no Brasil, caracterizou-se pelo início do período de descoberta do Novo Mundo. O movimento escravagista, atenuado neste tempo, acelerou o desenvolvimento agroindustrial, dando ênfase à produção de açúcar proveniente da cana-de-açúcar. A produção canavieira, quase que totalitariamente portuguesa, era guiada pelos engenhos litorâneos sendo o principal da Ilha Madeira. Posteriormente, a disseminação exponencial abrangeu-se para o litoral nordestino. Todavia, a produção chegou em São Paulo e demais estados da Ilha de Vera Cruz, nome dado ao Brasil por Pero Vaz de Caminha (GODOY, 2011).

Desde então o processo de expansão canavieira no Brasil não parou de crescer, necessitando assim de mais demandas produtivas. A cana-de-açúcar é uma das principais fontes de matéria-prima para obtenção de açúcar. Entretanto, o setor sucroalcooleiro sofre constante modernização e crescimento exponencial, adequando-se ao cenário político-econômico brasileiro e às necessidades de mercado (ALBARELLI, 2013). O Brasil é um grande produtor mundial de açúcar, porém mais da metade de sua produção é destinada ao comércio exterior, principalmente europeu (INMETRO, 2020).

A agricultura familiar explicita a importância da sobrevivência dos pequenos produtores rurais, tal como a hegemonia de seus processos na valorização do mercado local. A subsistência hereditária confere aos produtos da cana, características próprias de identidade local, diferente das demais demandas industriais. Em Minas Gerais, a ancestralidade de derivados da cana se mantém estruturalmente com a finalidade de atendimento aos mercados internos (GODOY, 2011). Por outro lado, a alta demanda por produtos favoráveis à saúde tem despertado novas e intensas buscas por produtos orgânicos e artesanais, garantindo dessa forma a expressividade do negócio tradicional

O processo de produção do açúcar, quando realizado com princípios industriais, envolve o controle dos parâmetros físicos e químicos. Esse seguimento enquadra as etapas de segregação do caldo e do sumo, terminando no refino do açúcar. As etapas do processo de produção envolvem grande demanda de cana-de-açúcar, que, quando destinada a moagem, permite a extração do caldo. Em sequência, faz-se o tratamento do caldo (quando necessário, com uso de aditivos químicos), e posteriormente acontece a evaporação e cristalização. Soma-se ao processo a secagem, para a retirada da umidade, e o armazenamento em sacas ou a granel (MACHADO, 2012).

A Comunidade do Rio Vermelho, no município de Jaboticatubas em Minas Gerais, produz uma gama de alimentos com cultivo agroecológico juntamente à Associação AMANU - associação civil sem fins lucrativos. A AMANU conta com 36 famílias associadas, sendo que destas três são produtoras de açúcar de purga, um produto artesanal muito apreciado pelos consumidores. A produção do açúcar artesanal se destaca, pois confere o uso de conhecimentos empíricos e hereditários à produção do açúcar purgado. Ao longo das gerações, o processo tem sido minimamente alterado, facilitando a padronização das etapas de desenvolvimento do produto.

A cana madura colhida no período de julho a setembro destina-se ao engenho, onde será submetida à moagem, resultando no caldo, chamado garapa. A garapa é então cozida em tachos de cobre até a fervura para o ponto de melado. Após, as impurezas são retiradas como a espuma, e o melado é submetido ao resfriamento e descanso em coxos plásticos ou de madeira, variando de acordo com o produtor.

Assemelhando-se ao processo realizado pelos escravos em séculos passados, faz-se uso da terra de formigueiro, previamente peneirada, acrescida de água. Em ponto de barro, essa camada é vertida à superfície do melado inicialmente cristalizado, cobrindo toda a extensão da forma. Ocorre então a purgação, que estabelece mais uma fase de purificação do processo, a qual os furos na forma permitem que por ação da gravidade, mais impurezas sejam eliminadas.

A purga, processo que dá nome ao açúcar, favorece o clareamento do açúcar, porém, este método acontece durante um período entre 15 a 30 dias, variando entre cada produtor e seus respectivos materiais utilizados. Após indícios de rachaduras na camada superficial de barro, assegura-se o fim do processo, podendo assim, retirar a camada de barro que por catação separa o açúcar de cor clara proveniente da purga. O produto obtido ainda sofre secagem, por ação da luz solar. Por fim, o açúcar com granulometria homogênea pode ser embalado e destinado ao autoconsumo e comercialização.

Uma vez que este processo não utiliza produtos químicos, torna-se significativamente relevante em seu desempenho ambiental e fundamentos agroecológicos. O bagaço serve de adubo para o solo, e quando seco, alimenta a fornalha do cozimento. A espuma potencializa o processo de destilação do álcool em prol da obtenção de cachaça, que acontece simultaneamente no campo dos produtores. Usufrui-se também dos pingos recusados da purga, com a finalidade de desenvolvimento de novos aditivos, como adoçantes naturais.

A segurança dos alimentos requer a adoção de normas e procedimentos estratégicos, que visam a qualidade do alimento quanto à saúde pública. Entretanto, o açúcar purgado até o momento não se encontra regulamentado por quaisquer normas. Contudo, uma cartilha de Boas Práticas foi produzida, no intuito de contribuir com orientações ao produtor (RIBEIRO et al., 2020).

Portanto, este trabalho visa analisar o açúcar amostrado e conferir sua relação com os parâmetros normativos dos açúcares disponíveis no mercado a fim de garantir a qualidade do produto final, uma vez que seu uso pretendido é o consumo. Assim, espera-se contribuir com o aperfeiçoamento dos parâmetros agroecológicos e higiênicos para a produção do açúcar purgado.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de açúcar purgado de três produtores foram obtidas no Armazém da associação AMANU em Jaboticatubas – MG, em julho de 2020. De maneira representativa, três amostras de 500 gramas foram separadas para tal desenvolvimento. Estas foram fabricadas entre os meses de agosto e dezembro de 2019.

Diferentes perspectivas metodológicas orientaram este trabalho; apesar da técnica ser baseada na mesma estrutura cultural, adaptações foram empregadas por cada um dos produtores em prol de melhorias qualitativas durante o

processo e para o açúcar purgado. Sendo assim, o Produtor 01 opera com dois tachos de cobre para o cozimento da garapa, e algumas gotas de óleo de macaúba para verificação da ebulição do melado. A purga acontece em caixas plásticas e camada de argila branca sob o melado, separadas por telas e folhagens. O Produtor 02 trabalha apenas com um tacho de cobre, caixa plástica para resfriar o melado e cocho de madeira para purga. Além disso, aplica-se tela de baixa porosidade como subsídio de separação entre as camadas do melado e o barro de terra de formigueiro. Já o Produtor 03 exerce o cozimento do caldo em três tachos e a purga em cocho de madeira com a camada de barro, proveniente de terra de formigueiro e água, diretamente colocada sobre o melado.

As análises físico-químicas: umidade, açúcares totais, açúcares redutores, resíduo mineral, pH e acidez total, basearam-se metodologicamente nas análises de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL) (IAL, 1985).

Já os padrões microbiológicos consideraram os métodos do Compendium of Methods for the Microbiological Examination (CMMEF) para coliformes, e Association of Official Agricultural Chemists (AOAC), para *Salmonella*. Ambos os parâmetros em questão devem obedecer a legislação vigente para produção de alimentos RDC 12/2001 (BRASIL, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do aspecto visual da cor e do tamanho dos grãos, pode-se observar que os três produtores geraram açúcares com características distintas (Figura 1). A princípio, as diferenças nos resultados se devem às condições de processos que se distinguem, como por exemplo, pelo uso da tela como barreira seletiva e da terra de formigueiro ou argila branca.

**Figura 1.** Amostras do açúcar purgado dos diferentes produtores.



No mercado, atualmente, encontram-se diversos tipos de açúcar como: cristal, refinado, mascavo, demerara e o de confeitiro. A legislação alimentícia vigente, geralmente não dispõe de dados classificatórios para a produção. Dessa forma, parâmetros que visam limites qualitativos e demais

interferentes analíticos não discernem critérios comparativos para o açúcar purgado. A partir dessa constatação, os resultados físico-químicos do açúcar purgado (Tabela 1) foram analisados em comparação com os dados da literatura para o açúcar comercial.

**Tabela 1** – Resultados das análises físico-químicas para amostras do açúcar purgado.

Parâmetros	Produtor 01	Produtor 02	Produtor 03
	Resultados		
Umidade (g.100g <sup>-1</sup> )	3,2	4,2	2,0
Açúcares totais (g.100g <sup>-1</sup> )	96,9	95,0	98,2
Açúcares redutores (g.100g <sup>-1</sup> )	9,4	8,7	4,4
Resíduo mineral (g.100g <sup>-1</sup> )	0,3	1,1	0,5
pH	5,5	5,7	6,0
Acidez total (mEq.kg <sup>-1</sup> )	16,0	41,8	17,4

A umidade influencia no tempo de prateleira do produto, pois a formação de grumos e a aparência de melado estão diretamente relacionadas a este parâmetro, por conseguinte, exige-se atenção maior quanto ao material que utilizado na embalagem, assim como ao armazenamento do produto final. Logo, pode apresentar riscos ao consumidor e à Saúde Pública de modo geral, pois favorece crescimento microbiológico (BETTANI et al., 2014; GENEROSO et al., 2009).

Verruma-Bernardi et al. (2007) encontraram valores de 1,35 a 4,44% de umidade em nove amostras de açúcar comercial. Já nos resultados descritos por Bettani et al. (2014), nota-se que os valores se aproximam de zero; valores estes, similares ao percentual detectado nas amostras de açúcar purgado. Todavia, encontraram-se valores próximos a 8% para umidade no açúcar mascavo em um estudo mais recente (ANDRADE et al., 2018). Entretanto, a RDC 12 estabelece o limite máximo de 25% para produtos manuseados artesanalmente, como a rapadura (BRASIL, 1978).

Vera-Gutiérrez et al. (2019) destacam que o mercado de processamento do açúcar está enfatizando o açúcar não centrifugado e não refinado (UNCS). A aceitação desta categoria para consumo foi efetivada segundo Jaffé (2014) e Gutiérrez et al. (2018), e pode ser encontrada com diferentes nomes devido à sua origem, como por exemplo: a rapadura do Brasil, gur proveniente da Índia, Kokuto processado no Japão, panela de origem peruana e colombiana. O UNCS, obedece à Resolução 779/2006 do Ministério de La Protección Social, cujo limite estabelecido para garantir textura e sabor é de 5% de umidade para o produto granulado (COLÔMBIA, 2006).

Notoriamente, os trabalhos de pesquisa mostraram ampla variação de umidade para diferentes tipos de açúcares e demais derivados da cana, confirmando, dessa forma, que o açúcar purgado se enquadra nos valores de referência, uma vez que não há legislação específica para este parâmetro.

O percentual de sacarose aparente, avaliado pelo teste de polarização, é o único parâmetro válido em legislação que abrange o açúcar mascavo, exigindo índices acima de 90% Pol. (ANDRADE et al., 2018). Açúcares com alto teor de sacarose são almejados comercialmente, portanto, a indústria visa melhoria contínua processual para evitar perdas e inversão de açúcares (VIAN, 2020). Uma vez que estes apresentam alta pureza, mostram-se inversamente proporcional à taxa de umidade; quanto mais alto o resultado de polarização, menor a interação do produto final com a água em vapor ou umidade relativa do ar, aferindo assim baixa propensão ao crescimento microbiano.

A acidez do mel é decorrente da presença de diversos ácidos como o glicônico, acético, cítrico, láctico e outros. Estes, influenciam principalmente no sabor e odor, mas também relacionam-se ao período de validade do produto, pois a acidez baixa mantém estendido o tempo de deterioração (ARAÚJO, 2017; ALVES, et al., 2005). O Codex Alimentarius limita a acidez máxima a 50 meq.kg<sup>-1</sup> para méis (BRASIL, 2000). Sendo assim, valores que ultrapassem tal limite, decorrem de falhas nas operações unitárias básicas, que envolvem filtração e decantação (RIBEIRO et al., 2009). Estes valores corroboram com os encontrados para as amostras de açúcar purgado que variaram entre 16 e 41,8 mEq.kg<sup>-1</sup>, confirmando o enquadramento abaixo do limite proposto.

Açúcares mascavo e demerara são submetidos a pouco ou nenhum processo de purificação, então mostram-se normalmente com menor índices de pureza, antagonicamente aos valores nutricionais. Pelas características presentes no açúcar purgado, este assemelha-se aos dois açúcares em questão, uma vez que o uso de tratamentos químicos é nulo.

A relação de açúcares totais em glicose, na literatura pode ser confrontado com dados de açúcar redutores totais (ART) que englobam: glicose, sacarose e frutose. Tal como na literatura não há valores limitantes de ART, sabe-se que os valores podem variar conforme a matéria-prima (cana-de-açúcar) que originou a garapa. Os resultados obtidos para as amostras de açúcar purgado estão entre 95 – 98,2 g.100g<sup>-1</sup>.

Generoso et al. (2009) citando Lopes e Borges (2004) assumem que açúcares redutores (AR) devem apresentar percentual inferior a 2,4%. Então, a Tabela 1 mostra açúcares redutores entre 4,4 e 9,4 (%) para açúcares purgado. Não obstante, alcança-se valores muito distintos de AR, estes variam entre 1,44.10<sup>-3</sup>% (ARAÚJO, 2007) e 38 % (BARRETO et al., 2007). Esta instabilidade referida ao açúcar purgado para AR, pode ser interpretada pelo uso de diferentes tipos de cana, variando entre a branca e a roxa. O açúcar redutor, com o meio favorável, pode correlacionar-se com os açúcares totais. Assim, há paralelismo com os altos teores de açúcares totais, podendo considerar possíveis conversões quando há quebra de um dissacarídeo em dois monossacarídeos.

O teor de cinzas, compreende a relação de resíduos minerais submetidos à calcinação, a fim de conferir os possíveis interferentes de impureza. Notoriamente, estes valores devem ser mínimos, não oferecendo assim, diferenças sensoriais às amostras que forem destinadas à comercialização. Generoso et al. em seu trabalho de 2009, obteve variação de 1,15 – 3,45%, porém os autores Lopes e Borges (2004), citados por ele, conferem o limite de 2,2% para padrão de qualidade. Segundo Bettani et al. (2014) deve-se limitar o resultado a 0,2%, porém essa desconformidade descarta a possibilidade de comparação. Logo, os valores para este trabalho (Tabela 1) estão coerentes com a literatura e em desacordo com Bettani et al. (2014).

Como o processo de fabricação do açúcar purgado é manual e não há inserção de cal no sistema para regularização do pH, o açúcar em solução tende a manter-se próximo da neutralidade (pH=7) ou ligeiramente ácido, variando de 5,5 a 6,0. A análise de acidez visa entender o comportamento de ácidos orgânicos no meio. O pH inferior a 7 favorece a inversão de açúcares, resultando em perdas de sacarose e aumento de açúcares redutores, o que justifica os valores de AR encontrados para o açúcar purgado em pH ligeiramente ácidos (BETTANI et al., 2014).

Em relação aos parâmetros microbiológicos, cujos resultados estão apresentados na Tabela 2, nota-se que a amostra referente ao produtor 02 está em desacordo com a RDC 12/2001 da Anvisa, indicando assim, a presença de coliformes termotolerantes. A presença deste microrganismo indica baixa condição higiênico-sanitária do produto final.

**Tabela 2** – Resultados dos parâmetros microbiológicos para amostras do açúcar purgado.

Parâmetros	Produtor 01	Produtor 02	Produtor 03
	Resultados		
Coliformes (UFC.mL <sup>-1</sup> )	<10	1,69.10 <sup>3</sup>	<10
<i>Salmonella</i>	Ausente*	Ausente*	Ausente*

\*Ausente em 25 mL

Pode-se relacionar os valores de acidez com a presença de microrganismos indesejados, uma vez que a amostra também apresentou a mais alta taxa de umidade, mesmo estando dentro do parâmetro estipulado na literatura para os demais açúcares. As condições inadequadas de armazenamento também podem ter influenciado tal resultado, onde o uso de material inadequado na embalagem pode contribuir com aumento da umidade; além disso, pode haver condições precárias quanto a regulação de temperatura e sobreposição de materiais.

Por fim, a equivalência entre valores obtidos e esperados é pertinente, diferenciando-se apenas no critério de qualidade em uma das amostras. Com tal característica, nota-se a relevância das boas práticas que conferem qualidade ao produto com intenção de comercialização e consumo próprio, afirmando assim, a aceitação para a Saúde Pública.

## CONCLUSÕES

Produtos oriundos da cana conferem grande rentabilidade à pequenos produtores, somando importância ao mercado interno. O açúcar purgado confere a permanência de processos sustentáveis no campo, além da valorização do produto e produtor orgânico.

Padrões de qualidade foram aferidos nos parâmetros físico-químicos, estando de acordo com os valores encontrados na literatura. Os critérios microbiológicos em duas amostras foram conforme o desejado, que obedece a RDC 12/2001, porém uma amostra aponta divergência, alertando a necessidade de implementação de boas práticas para o aperfeiçoamento do processo e eliminação do indicativo de contaminação.

## REFERÊNCIAS

ALBARELLI, J. Q. “Produção de açúcar e etanol de primeira e segunda geração: simulação, integração energética e análise econômica”. Tese (Doutorado). Faculdade de Engenharia Química. UNICAMP. Campinas, 2013, 244 p.

ALVES, R. M. O.; CARVALHO, C. A. L.; SOUZA, B. A.; SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C. Physico-chemical characteristics of samples of honey melipona mandacaia smith (hymenoptera: apidae). Food Science and Technology, v. 25, n.4, p. 644-650, 2005.

ANDRADE, L. A.; MEDEIROS, S. D. S. de.; BORGES, M. T. R. Avaliação das características físico-químicas do açúcar mascavo adicionado de açúcar bruto de alta polarização. Campinas, v. 21, e2017199, 2018.

ARAÚJO, L. M. Avaliação Físico-química de melão e melado. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Departamento de Tecnologia Sucroalcooleira-DTS. Universidade Federal da Paraíba. Paraíba, 2007. 33 p.

BARRETO, P. P. A. F. A. P.; BETTANI, S. R.; BORGES, M. T. M. R.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Avaliação Físico-química e sensorial de diferentes melados. Revista de Agricultura, v. 90, n. 3, p. 217 – 228, 2015.

BETTANI, S. R.; LAGO, C. E.; FARIA, D. A. M.; BORGES, M. T. M. R.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Avaliação Físico-Química e Sensorial de Açúcares Orgânicos e Convencionais. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais. Campina Grande, v. 16, n. 2, p. 155-162, 2014.

BRASIL. ANVISA. RESOLUÇÃO-RDC Nº 12, DE MARÇO DE 1978. São Paulo, 1978.

BRASIL. RESOLUÇÃO-RDC Nº 12, DE 02 DE JANEIRO DE 2001. Brasil, 2001. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffdd-f6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffdd-f6-3767-4527-bfac-740a0400829b)>. Acesso em: 19 de setembro de 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 42, de 20 de outubro de 2000.

COLÔMBIA. RESOLUCION NÚMERO 000779 DE 2006. Diário Oficial 46223 de 2006. Ministerio de La Protección Social. Marzo, 2006. Disponível em: <<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigita1/RIDE/DE/DIJ/Resolucion-779-de-2006.pdf>>. Acesso em: 27 de setembro de 2020.

GENEROSO, W. C.; BORGES, M. T. M. R.; CECCATO-ANTONINI, S. R.; MARINO, A. F.; SILVA, M. V. M. e; NASSU, R. T.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Avaliação microbiológica e físico-química de açúcares mascavo comerciais. Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 68, n.2,p.259-68, 2009.

GODOY, M. M. Cana-de-açúcar e tradição: breve ensaio sobre o envolver histórico do setor agroaçucareiro de Minas Gerais. Minas Gerais. 2011. Disponível em: [http://www.mao.org.br/wp-content/uploads/godoy\\_01.pdf](http://www.mao.org.br/wp-content/uploads/godoy_01.pdf). Acesso em: 19 setembro de 2020.

GUTIÉRREZ, M. L.; ARIAS, G. S.; CEBALLOS, P. A. Avanços na produção tradicional de panela na Colômbia: análise de melhorias tecnológicas e alternativas. Ingeniería y Competitividad, v. 20, p. 107-123, 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 99-106.

INMETRO. Açúcar. Informações ao consumidor: Produtos analisados. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/acucar.asp>>. Acesso em: 19 de setembro de 2020.

JAFFÉ, W. Componentes nutricionais e funcionais da cana-de-açúcar não centrifuga: uma compilação de dados da literatura analítica. Journal of Food Composition Analysis, v. 43, p. 194-202, 2015.

LOPES, C. H.; BORGES, M. T. M. R. Proposta de normas e especificações para açúcar mascavo, rapadura e melado de cana. Relatório Interno. DTAiSER/ Centro de Ciências Agrárias/ Universidade de São Carlos 2004. 10p.

- MACHADO, S. S. Tecnologia da Fabricação do Açúcar. Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012, 56p.
- RIBEIRO, N. C.; GOMES, F. de C. O.; MACHADO, A. M. de R.; RABELLO, A. A.; MARTINS, E. C. O Açúcar purgado: produção artesanal do pequeno empreendedor rural. Manual das Boas Práticas. Belo Horizonte, MG: Letramento, 2020. ed.1, 18 p.
- RIBEIRO, R. de O. R.; SILVA, C. da; MONTEIRO, M. L.; BAPTISTA, R. F.; GUIMARÃES, C. F.; MÁRSICO, E. T.; MANO, B. S.; PARDI, H. da S. Avaliação comparativa da qualidade físico-química de méis inspecionados e clandestinos, comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 16, n. 1, p. 3-7, jan./abr. 2009.
- VERRUMA-BERNARDI, M. R.; BORGES, M. T. M. R.; LOPES, C. H.; MODESTA, R. C. D.; ANTONINI, S. Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de açúcares mascavos comercializados na cidade de São Carlos – SP. Brazilian Journal of Food Technology. Campinas. v. 10, n. 3, 205– 211 p., 2007.
- VERA-GUTIÉRREZ, T.; GARCÍA-MUÑOZ, M. C.; OTÁLVARO-ALVAREZ, A. M.; MENDIETA-MENJURA, O. Effect of processing technology and sugarcane varieties on the quality properties of unrefined non-centrifugal sugar. Helyon, v. 5, n. 10, p. e02667, 2019.
- VIAN, C. E. F. Cana-de-açúcar. Qualidade de matéria-prima. Árvore do Conhecimento. AGEITEC – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Embrapa, 2020. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_138\\_22122006154842.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_138_22122006154842.html)>. Acesso em: 27 de setembro de 2020.