OCORRÊNCIA DE MATÉRIAS ESTRANHAS EM AÇÚCARES E MEL

Laís Fernanda de Pauli-Yamada[1], Márcia Nogueira Dimov[1], Augusta Mendes da Silva[1], Maria Aparecida Moraes Marciano[1]

[1]*Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil (lais.yamada@ial.sp.gov,br)*

RESUMO: A ciência tem associado o consumo excessivo do açúcar a doenças crônicas como obesidade, diabetes e doenças cardíacas. Diante disso, o consumidor brasileiro tem buscado alternativas de produtos para adoçar consideradas mais naturais e saudáveis. A obtenção desses produtos é um procedimento que pode atrair muitos insetos e fungos, e por esta razão o objetivo deste estudo foi verificar a ocorrência de matérias estranhas nesses quatro tipos de produtos para adoçar, e avaliá-los em relação a legislação vigente. Foram analisadas 81 amostras, sendo 16 de açúcar de coco, 14 de açúcar mascavo, 18 de açúcar demerara e 33 de mel, todas adquiridas no comércio varejista do estado de São Paulo. As análises compreenderam a pesquisa de matérias estranhas macroscópicas, por exame direto, e microscópicas, baseadas nos métodos da AOAC International. Foram detectadas sujidades como fragmentos de insetos, ácaros, pelos animais, bárbulas, entre outras matérias estranhas em 51 % das amostras, sendo que as de açúcar de coco apresentaram a maior diversidade e frequência de sujidades (100%), seguida do açúcar mascavo (64%) e do mel (45%). Nenhuma amostra de açúcar demerara apresentou sujidades. De acordo com a RDC nº623/2022, 51% das amostras com presença de matérias estranhas encontraram-se insatisfatórias. Houve ocorrência de matérias estranhas em açúcar de coco, açúcar mascavo e mel, com frequência, média e diversidade expressivamente superior nos açúcares de coco, indicando falhas nas Boas Práticas de Fabricação e a necessidade de revisão nos processos produtivos, além de maior rigor nos requisitos sanitários para a comercialização deste produto.

PALAVRAS-CHAVE: Sujidades; açúcar de coco; mascavo; mel; Boas Práticas de fabricação

1 INTRODUÇÃO

A ciência tem nos mostrado que uma alimentação saudável ao longo da vida previne diversas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como a obesidade, diabetes, doenças cardíacas e outras condições de saúde, comumente associadas ao consumo excessivo de açúcares, gorduras a sal (Rippe e Angelopoulos, 2016).

Na busca por opções de produtos para adoçar mais saudáveis e naturais que o açúcar refinado, o consumidor brasileiro encontra diversas alternativas como o demerara, mascavo, orgânico, cristal, melado de cana, com sabores característicos e algumas diferenças nutricionais entre eles (SA-Eletrobras et al, 2015; Machado, 2012). Além desses, há outros produtos para adoçar disponíveis no comércio, como o mel e os açúcares obtidos de outras fontes botânicas, como o açúcar de coco, cuja composição é rica em minerais, fitonutrientes e vitaminas (Badriah et al., 2022).

A obtenção de açúcares e de mel é um procedimento que atrai muitos insetos e fungos, por serem altamente ricos em nutrientes, no entanto, assim como os demais alimentos, esses produtos devem obedecer aos padrões de identidade e as características mínimas de qualidade, estabelecidas pela legislação sanitária brasileira, neste caso, a RDC ANVISA nº 723/2022, que dispõe sobre os requisitos sanitários de açúcares, melaço, melado, rapadura e outros produtos, e a RDC ANVISA nº 623/2022, que dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos.

Matéria estranha é qualquer material não constituinte do produto, associado a condições ou práticas inadequadas na produção, manipulação, armazenamento ou distribuição, incluindo as sujidades, advindas de contaminação animal, materiais decompostos e matérias diversas, como areia, terra, vidro, ferrugem e outras substâncias estranhas ao produto (AOAC, 2016). Elas podem ocorrer nos alimentos devido a utilização de matéria prima de má qualidade, infestada ou sem procedimentos adequados para a remoção das sujidades, ou por meio da contaminação do produto alimentício após seu processamento.

O objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência de matérias estranhas em diferentes

produtos para adoçar considerados mais saudáveis: açúcar de coco, açúcar mascavo, açúcar demerara e mel e relacioná-la a legislação vigente.

2 MATERIAL E MÉTODOS

No Núcleo de Morfologia e Microscopia do Instituto Adolfo Lutz Central, no período de janeiro a dezembro de 2022, foram analisadas 81 amostras de produtos para adoçar, sendo 16 açúcares de coco, 18 açúcares demerara, 14 açúcares mascavo e 33 méis, obtidas no comércio varejista de diversas cidades do estado de São Paulo. A pesquisa de matérias estranhas macroscópicas foi realizada por meio de exame direto da totalidade amostral (500 g a 1000 g). A pesquisa de matérias estranhas microscópicas dos açúcares baseou-se no método 945.80 da AOAC International, e consistiu na dissolução de 100 g em 400 ml de água filtrada quente, acrescida de uma etapa de tamisação em água corrente quente com tamis nº 230 e filtração a vácuo em papel qualitativo riscado. Para as amostras de mel foi realizada a dissolução de 100 g em 400 ml de água filtrada quente e filtração a vácuo em papel qualitativo riscado, baseada no método 945.79 da AOAC International. As matérias estranhas foram detectadas e quantificadas em microscópio estereoscópio e, quando necessário, foi confirmada a sua identidade em microscópio óptico. Os dados foram tabulados e analisados por estatística descritiva em Programa Microsoft Excel 2016.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos produtos analisados não foram encontradas matérias estranhas macroscópicas, possíveis de serem visualizadas a olho nu ou com o auxílio de lentes de menor magnitude. Quanto às matérias estranhas microscópicas, estas foram detectadas em 100% das amostras de açúcar de coco, 64% de açúcar mascavo e 48% de mel. Partículas carbonizadas também foram encontradas em 100% das amostras de açúcar de coco, em 22% do demerara e 7% do mascavo.

A diversidade, os valores médios e o intervalo de variação das matérias estranhas nos diferentes tipos de produtos analisados estão apresentados na Tabela 1. Com exceção das amostras de açúcar demerara, que não apresentaram nenhum tipo de matérias estranhas, os demais produtos continham ao menos 3 tipos diferentes delas, sendo que o açúcar de coco demonstrou a maior frequência e diversidade de matérias estranhas (Figura 1).

Os fragmentos de insetos sobressaíram-se como a matéria estranha mais frequente, presente em 100% dos açúcares de coco, 64% dos açúcares mascavo e 45% dos méis. Destaca-se a média expressivamente superior desta matéria estranha no açúcar de coco em relação aos demais produtos, onde chegou a ser detectado 322 fragmentos em 100 g do produto.

Os ácaros também estavam presentes nos mesmos tipos de produtos, porém com frequência de 75%, 7% e 3%, respectivamente, com destaque para uma amostra de açúcar de coco que apresentou 12 ácaros, enquanto no açúcar mascavo e no mel foram encontrados no máximo 2 ácaros e 1 ácaro, respectivamente. As demais matérias estranhas, como nematoides, pelos e bárbulas, foram detectadas em frequência e quantidade variável nas amostras, porém bem inferior em relação aos fragmentos de insetos.

Tabela 1. Diversidade, média e intervalo de variação das matérias estranhas microscópicas em açúcar de coco, açúcar mascavo, açúcar demerara e mel, analisadas no Instituto Adolfo Lutz em 2022.

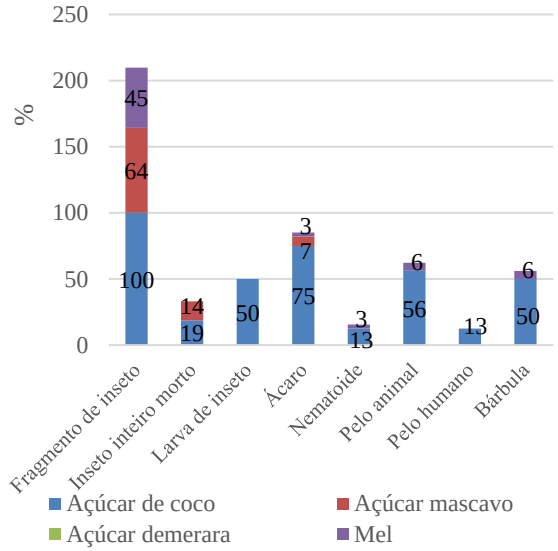
Matéria estranha	**Açúcar de coco (n=16)**	**Açúcar mascavo (n=14)**	**Mel (n=33)**
	Média (mínima - máxima)		
Fragmento de inseto	160,5 (42 - 322)	2,9 (0 - 17)	1,8 (0 - 20)
Inseto inteiro morto	0,6 (0 - 5)	0,3 (0 - 3)	
Larva de inseto	0,7 (0 - 3)		
Ácaro	2,7 (0 - 12)	0,1 (0 - 2)	0 (0 - 1)
Nematoide	0,3 (0 - 3)		0 (0 - 1)
Pelo animal	0,7 (0 - 2)		0,1 (0 - 3)
Pelo humano	0,2 (0 - 2)		
Bárbula	1,4 (0 - 5)		0,2 (0 - 3)

Fonte: Dos autores (2022)

Alguns fragmentos de insetos e um inseto morto isolados nos açúcares de coco apresentaram características compatíveis com a Ordem Hymenoptera (Figura 2). Foi detectada a presença de um inseto da Ordem Psocoptera (Corrodentia) no açúcar mascavo (Figura 3) e os fragmentos encontrados nas amostras de mel foram identificados como setas/ plúmulas de abelhas (Figura 4). Os demais fragmentos e insetos mortos isolados das amostras não puderam ser identificados quanto a sua origem, assim

como os pelos animais e bárbulas, pois não apresentaram características morfológicas adequadas à identificação.

Figura 1. Frequência de matérias estranhas em produtos para adoçar.



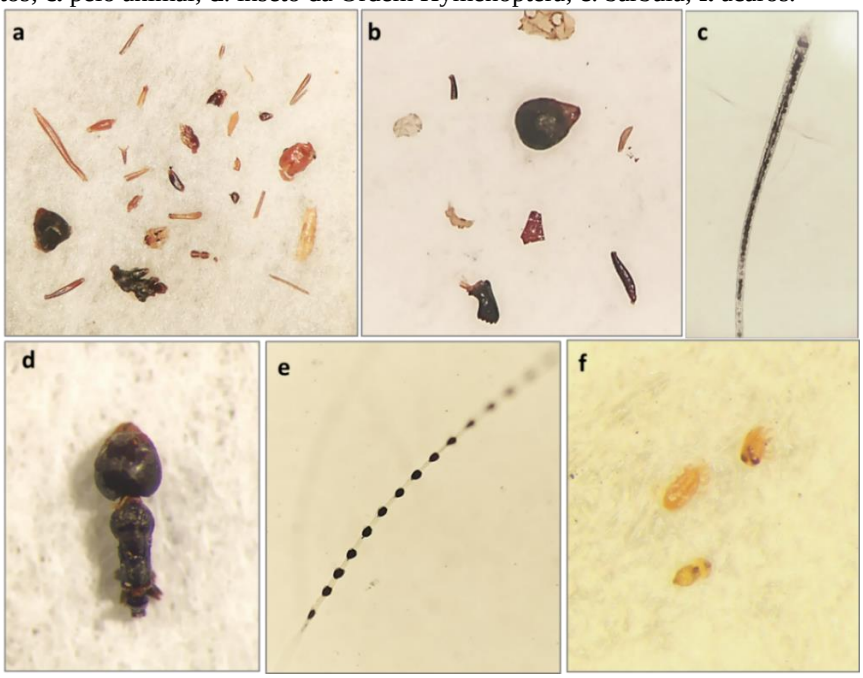
Fonte: Dos autores (2022)

A presença de fragmentos de insetos e ácaros nos alimentos é relativamente comum, inclusive há limites de tolerância para diversas categorias de produtos na Resolução RDC nº 623/2022. No entanto, com exceção dos ácaros mortos, tolerados para todos os tipos de alimentos, não há limites de outras matérias estranhas para os produtos analisados, que devem estar isentos de qualquer sujidade. Sendo assim, considerando o estabelecido nesta resolução, cujos limites de tolerância se referem apenas a 5 ácaros mortos por amostra, encontram-se insatisfatórios 100% dos açúcares de coco, 64% dos açúcares mascavo e 48% dos méis, estando satisfatórias apenas as amostras de açúcar demerara.

Assim como no presente estudo, Pauli-Yamada et al (2020) já haviam observado a ocorrência das mesmas matérias estranhas em amostras de açúcar de coco colhidas para o Programa Paulista de Análise Fiscal de Alimentos de 2019. Além da alta frequência das matérias estranhas, é coincidente a ocorrência de fragmentos de insetos em 100% das amostras, em quantidades médias elevadas, indicando que não houve melhorias nos processos produtivos que revertessem essas condições.

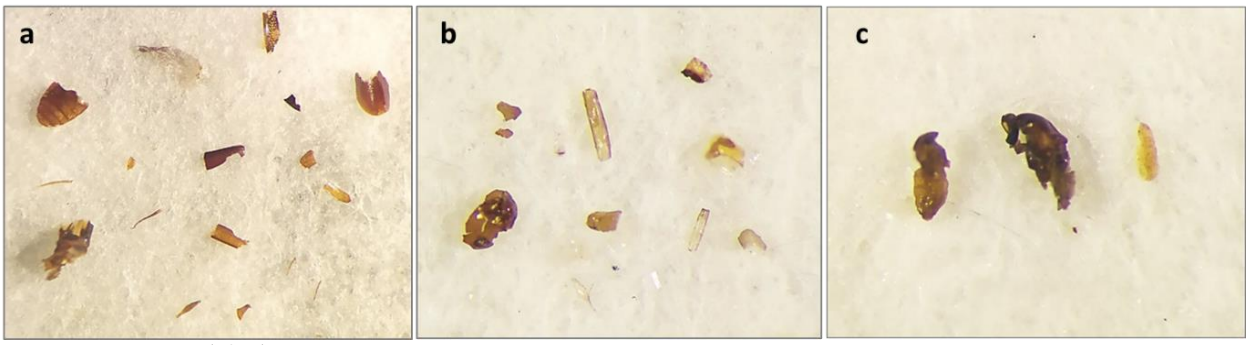
Amostras de açúcar mascavo, produzidas em 9 estados diferentes apresentaram matérias estranhas em 55% delas, com fragmentos de insetos, inseto inteiro (1 formiga), 1 pelo humano, semelhante ao obtido neste estudo (65%) (Matos, 2018). No entanto, além das matérias estranhas microscópicas, os autores detectaram matérias estranhas macroscópicas como pedaços de vidro e fragmentos de nylon e algodão e fragmentos de insetos, o que não ocorreu em nenhum produto deste estudo.

Figura 2. Matérias estranhas isoladas de amostras de açúcar de coco: **a** e **b**. fragmentos de insetos; **c.** pelo animal; **d**. inseto da Ordem Hymenoptera; **e**. bárbula; **f.** ácaros.



Fonte: Dos autores (2022)

Figura 3. Matérias estranhas isoladas de amostras açúcar mascavo: **a** e **b**. fragmentos de insetos; **c**. insetos inteiros.



Fonte: Dos autores (2022)

Figura 4. Fragmentos de insetos isolados de amostras de mel.



Fonte: Dos autores (2022)

Corroborando com os resultados obtidos, a análise microscópica de méis em diferentes estados do Brasil revelou a presença de fragmentos e larvas de insetos, ácaros, nematoides e pelos em frequências variadas, porém todas superiores aos 45% encontrados neste estudo. No entanto, estes autores referiram ainda outras matérias estranhas, como fios de cabelos, formigas, aranha, protozoários e matéria carbonizada (Cano et al, 1992; Souza e Carneiro, 2008; Martins et al, 2014; Cardoso Filho et al, 2012; Campos et al, 2016).

A ocorrência de matérias estranhas nos açúcares de coco, mascavo e no mel, observada também na literatura científica, apontam a princípio, para condições sanitárias inadequadas de produção. No entanto, embora com alta frequência, as baixas médias de matérias estranhas nos açúcares mascavo e no mel podem indicar que algumas medidas para a minimização de matérias estranhas vêm sendo adotadas. Diferentemente, nos açúcares de coco, cuja frequência e médias das matérias estranhas foram muito altas e bastante superiores aos demais produtos, se há medidas de redução das contaminações, estas não estão sendo eficientes, estando 100% dos produtos irregulares quanto às normas sanitárias brasileiras para matérias estranhas.

O açúcar demerara é um produto fabricado geralmente em escala industrial, cujos cristais contêm melaço e mel residual da própria cana-de-açúcar. Embora não sejam utilizados aditivos químicos em sua produção, assim como o açúcar mascavo, é um produto submetido a um processo de clarificação do caldo utilizando leite de cal (Machado, 2012). É possível que esse tratamento auxilie na remoção de

sujidades provenientes da matéria prima, o que justifica a ausência de matérias estranhas nas amostras analisadas.

O fato dos demais produtos serem menos processados, com pouca ou nenhuma utilização de aditivos, e operações muitas vezes insuficientes para a remoção de todas as impurezas, pode favorecer a ocorrência de sujidades. A produção por indústrias de pequeno porte, artesanais ou por empresas familiares, comuns nestes tipos de produtos também podem contribuir para esses achados (Matos, 2018). De toda forma, são necessárias medidas corretivas nos sistemas de produção que previnam ou, ao menos, minimizem essas contaminações.

O açúcar de coco é um produto obtido do néctar de inflorescências de palmeiras em uma atividade extrativista e manual, e sua coleta e processamento são muito sensíveis à contaminação. Os resultados encontrados demonstram que não estão sendo adotadas formas de minimizar essas ocorrências de maneira que esse produto atenda a legislação sanitária brasileira. Portanto, deve-se incluir no processamento etapas que melhorem a sua qualidade, como a utilização de coletores fechados para a extração da seiva, além de instalações apropriadas para a filtração e o resfriamento do néctar colhido, com adoção de Boas Práticas de Fabricação (Hebar et al, 2015; Pauli-Yamada et al, 2020).

No caso do açúcar mascavo, que é um açúcar quase bruto, escuro e úmido, que não passa pelas etapas de branqueamento, cristalização e refino, a limpeza da cana de açúcar com água potável antes da moagem, é um dos pontos críticos, assim como a etapa de filtração e limpeza do caldo. A higiene nas instalações e dos equipamentos, colocação de vedações nas portas e janelas, entre outras ações, também são fundamentais para evitar as contaminações e a invasão de roedores, aves e insetos (Matos, 2018; SA-Eletrobras et al, 2015).

Quanto ao mel, avaliando a sua natureza e forma de obtenção, é preciso considerar que, mesmo com a adoção das melhores práticas de fabricação, talvez seja difícil a oferta desse alimento totalmente isento de fragmentos oriundos das abelhas, como as plúmulas ou setas, que estão presentes em seu tegumento. Neste caso, é possível que sejam estabelecidos limites para esses fragmentos em futuras revisões da legislação que garantam a oferta desses produtos, sem que representem riscos à saúde do consumidor. No entanto, a sua produção deve atender aos requisitos estabelecidos no Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel, e não deve conter substâncias estranhas, de qualquer natureza, tais como insetos, larvas, grãos de areia entre outros (IN nº 11/2000).

Por fim, de acordo com o Art. 10 da RDC 623/2022, o descumprimento desta Resolução constitui infração sanitária, sujeitando os infratores às penalidades da Lei. A adoção das Boas Práticas é responsabilidade do setor produtivo, cabendo garantir a qualidade sanitária das matérias-primas, dos ingredientes, dos aditivos alimentares, dos coadjuvantes de tecnologia de fabricação e/ou de outros materiais, embalagens e equipamentos utilizados na fabricação de alimentos. Os produtores, fabricantes, distribuidores e fornecedores de alimentos devem utilizar procedimentos para reduzirem as matérias estranhas ao nível mais baixo possível.

4 CONCLUSÃO

Com exceção do açúcar demerara, houve ocorrência de matérias estranhas em amostras de açúcar de coco, mascavo e mel, estando 51% destas insatisfatórias em relação à legislação. Os açúcares de coco apresentaram quantidades superiores de todas as matérias estranhas microscópicas detectadas em relação aos demais produtos, tanto em frequência quanto em diversidade, revelando-se com qualidade sanitária inferior, quanto a análise microscópica.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos aos demais membros da equipe de profissionais do Núcleo de Morfologia e Microscopia do Instituto Adolfo Lutz: Antonio Roberto de Souza Ferreira, Hilberto Matosalém de Souza e Sandra Zoraide Obando, pelo apoio técnico na execução das análises.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL COLLABORATION. International. Official methods of analysis of AOAC International. 20a ed. Rockville: Association of Official Analytical Collaboration (AOAC) International, 2016.

BADRIAH, L. S.; ARINTOKO, A.; RAHAJUNI, D. Decreasing Return to Scale in Cottage Industries: Empirical Evidence from the Coconut Sugar Industry in Banyumas, Indonesia. **Journal of Asian Finance, Economics, and Business**, v.9, n. 7, p. 219-229, 2022.

CAMPOS, H.; DOMINGUES, A.; BRASIL, L. (2016). Análise de sujidades e matérias estranhas em méis (Apis mellifera L.) comercializadas na cidade de Belém-PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25., 2016, Gramado. **Anais...** Gramado: SBCTA Regional, 2016. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1058168/analise-de-sujidades-e-materias-estranhas-em-meis-apis-mellifera-l-comercializadas-na-cidade-de-belem-pa

CANO, C. B.; ZAMBONI, C. Q.; ALVES, H. I.; SPITERI, N.; ATUÍ, M. B.; SANTOS, M. C. et al. Mel: fraudes e condições sanitárias. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 52, n. 1/2, p. 1-4, 1992.

CARDOSO FILHO, N.; SORIANO, R.L.; SIENA, D. Avaliação do mel comercializado no mercado municipal em Campo Grande – Mato Grosso do Sul. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 4, p. 294-301, 2012.

HEBBAR, K. B.; ARIVALAGAN, M.; MANIKANTAN, M. R.; MATHEW, A. C.; THAMBAN, C.; THOMAS, G. V. et al. Coconut inflorescence sap and its value addition as sugar–collection techniques, yield, properties and market perspective. **Curr Sci**., v. 109, n. 8, p. 1411-7, 2015. https://www.jstor.org/stable/24905994

MACHADO, S. S. Tecnologia da fabricação do açúcar. – – Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012. 56 p.: il. (2016).

MARTINS, V.C.; AQUINO, G.A.S.; MARQUES, C.A.; TORRES, J.C. Avaliação da qualidade de méis comercializados no município de São João de Meriti, RJ. **Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 1-2, p. 14-14, 2014.

MATOS, J. A. M. Análise de matérias estranhas e sujidades no açúcar mascavo. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018. Disponível em: http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/6488

BRASIL. Instrução Normativa (IN) nº 11, de 20 de outubro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 23 out 2000. Seção 1(204):160-161. Dipsonível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/IN11de2000.pdf

BRASIL. Resolução RDC n° 623, de 09 de março de 2022. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade**. Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 16 mar 2022. Seção 1 (51):119-21. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6407691/RDC_623_2022_COMP.pdf/2016ba6c-08ee-4663-ae27-33081af1f015#:~:text=RESOLU%C3%87%C3%83O%20DA%20DIRETORIA%20COLEGIADA%20-%20RDC%20N%C2%BA%20623%2C,de%20an%C3%A1lise%20para%20fins%20de%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20conformidade

BRASIL. Resolução RDC n° 723, de 01 de julho de 2022. Dispõe sobre os requisitos sanitários do açúcar, açúcar líquido invertido, açúcar de confeitaria, adoçante de mesa, bala, bombom, cacau em pó, cacau solúvel, chocolate, chocolate branco, goma de mascar, manteiga de cacau, massa de cacau, melaço, melado e rapadura. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 06 jul 2022. Seção 1 (126):203. http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_723_2022_.pdf/7284c430-ea3e-462b-a309-5987857018f9

PAULI-YAMADA, L. F.; AQUINO, C. I.; MARCIANO, M. A. M., SILVA, A. M.; DIMOV, M. N. Parâmetros microscópicos de açúcar de coco comercializados na cidade de São Paulo, Brasil: identidade e qualidade. **Rev Inst Adolfo Lutz,** v. 79, e1791, 2020. https://periodicos.saude.sp.gov.br/index.php/RIAL/article/view/36025

RIPPE, J. M.; ANGELOPOULOS, T. J. Relationship between Added Sugars Consumption and Chronic Disease Risk Factors: Current Understanding. **Nutrients**, v. 8, n. 11, p. 697, 2016. https://doi.org/10.3390/nu8110697

SA-ELETROBRAS, C. E. B.; PROYECTO, B. R. A.; Y DESARROLLO, P. H. D. B. Fabricação de açúcar mascavo, melado e rapadura. Uso produtivo e eficiente da energia elétrica, 2015. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1139968/fabricacao-de-acucar-mascavo-melado-e-rapadura

SOUSA, R. S.; CARNEIRO, J. G. M. Pesquisa de sujidades e matérias estranhas em mel de abelhas (Apis mellifera L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, p. 32-33, 2008.