

MANUAL PARA OBTENÇÃO DA FARINHA DOS RESÍDUOS DE FRUTAS TROPICAIS E SUA APLICAÇÃO EM GELADO COMESTÍVEL



Ingryd Rodrigues Martins
Tonye Gil Matos Waughon
Maria Regina Sarkis Peixoto Joele

MANUAL PARA OBTENÇÃO DA FARINHA DOS RESÍDUOS DE FRUTAS TROPICAIS E SUA APLICAÇÃO EM GELADO COMESTÍVEL

REALIZAÇÃO

Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural e Gestão de
Empreendimentos Agroalimentares

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

Ingryd Rodrigues Martins
Tonye Gil Matos Vaughon
Maria Regina Sarkis Peixoto Joele

REVISÃO TÉCNICA

Tonye Gil Matos Vaughon
Maria Regina Sarkis Peixoto Joele

DIAGRAMAÇÃO E ILUSTRAÇÕES

Silvio Wanzeler Xaviver

APOIO



CASTANHAL - PA
2021

Claudio Alex Jorge da Rocha
Reitor

Ana Paula Palheta Santana
Pró-reitora de Pesquisa e Pós-graduação IFPA- Campus Castanhal

Adebaro Alves dos Reis
Diretor Geral IFPA- Campus Castanhal

Luís André Luz Barbas
Diretoria de Pesquisa, Pós-graduação, Extensão e Inovação

Maria Regina Sarkis Peixoto Joele
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares (PPGDRGEA)

Este **MANUAL** foi produzido a partir da Pesquisa de Mestrado intitulada **FARINHA FUNCIONAL ELABORADA COM RESÍDUOS DE FRUTAS TROPICAIS DA COOPERATIVA AGRÍCOLA MISTA DE TOMÉ-AÇÚ-PA: CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO EM GELADO COMESTÍVEL** da discente Ingryd Rodrigues Martins, sob orientação da Prof(a). Dr(a). Maria Regina Sarkis Peixoto Joele, vinculadas ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares do IFPA- Campus Castanhal.

© 2021 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. Todos os direitos da publicação reservados. O conteúdo deste Manual aqui publicado, no que diz respeito à linguagem e ao conteúdo, é de inteira responsabilidade de seus autores, não representando a posição oficial do Instituto Federal do Pará, da Editora IFPA ou das instituições parceiras.

Dados para catalogação na fonte
Setor de Processamento Técnico Biblioteca
IFPA - Campus Castanhal

M386m Martins, Ingrid Rodrigues

Manual para obtenção da farinha dos resíduos de frutas tropicais e sua aplicação em gelado comestível / Ingrid Rodrigues Martins, Tonye Gil Matos Vaughn, Maria Regina Sarkis Peixoto Joele. – Castanhal: IFPA; PPGDRGEA, 2021.
19 p. ; il.

1. Resíduos agroindustriais – Tomé-Açu (PA). 2. Farinha de resíduos de frutas tropicais – Tomé-Açu (PA). I. Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CAMTA). II. Vaughn, Tonye Gil Matos. III. Joele, Maria Regina Sarkis Peixoto. IV. Título.

CDD: 577.55098115

Biblioteca/Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Bibliotecária Leontina da Cunha Nascimento – CRB-2: 970

Editora IFPA Av. João Paulo II, nº 514 -
Castanheira Prédio Reitoria, Sala 07 -
Térreo. CEP: 66645-240 Belém - PA
editora.ifpa@ifpa.edu.br



ISBN 978-65-87415-16-1

SUMÁRIO



RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

7



**BENEFÍCIOS DO APROVEITAMENTO DE
RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS**

7



**ETAPAS DA PRODUÇÃO DE FARINHA DOS
RESÍDUOS DE FRUTAS TROPICAIS DA
COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL**

8



GELADOS COMESTÍVEIS

11



**PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO GELADO
COMESTÍVEL**

12



**CONTROLE DA QUALIDADE DE ELADOS
COMESTÍVEIS**

15



REFERÊNCIAS

18

APRESENTAÇÃO

Este material foi elaborado com o intuito de apresentar o processo da produção de gelado comestível utilizando uma farinha feita com os resíduos de três frutas tropicais processadas na Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CAMTA).

Além de orientar quanto aos padrões legais de qualidade para estabelecimentos industrializadores de gelados comestíveis.

O gelado comestível é um produto alimentício congelado elaborado por uma mistura de açúcares, estabilizantes, emulsificantes e sabores, podendo conter leite ou não. É bastante apreciado pelos seus consumidores, devido ao seu sabor e textura únicas, porém para muitos são considerados como uma guloseima e sem valor nutricional.

Diante dessa perspectiva, foi pensado e desenvolvido uma nova formulação de gelado comestível, visando não apenas a qualidade nutricional como também a questão sustentável, econômica e agregação de valor a partir da adição de farinha elaborada com resíduos agroindustriais provenientes de uma cooperativa agroindustrial.

O conteúdo apresenta as exigências da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), portanto, desfrute das informações que relatam a atividades executadas para a obtenção de um gelado comestível mais saudável e com qualidade nutricional e funcional, para atendimento do público em geral.

Boa leitura!



1 RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

A fruticultura é uma atividade econômica muito forte no Brasil, e nos últimos anos as agroindústrias vem processando uma grande quantidade de frutas, de acordo dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO).

O país se encontra na décima posição para produção de frutas tropicais, com cerca de 593 toneladas, após a Espanha e Colômbia.



Associado com ao crescimento da industrialização das frutas, a quantidade de resíduos tende a aumentar, e estes ao serem depositados em locais inadequados podem ocasionar impactos ambientais.

Portanto, são importantes as alternativas para o destino destes resíduos, como exemplo, sua reutilização no desenvolvimento de novos produtos alimentícios, colaborando com a qualidade nutricional, além de agregar valor às matérias primas antes descartadas.



2 BENEFÍCIOS DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

Os resíduos provenientes das agroindústrias são formados por cascas, caroços, sementes e bagaços. Que podem ser utilizados como fonte de proteínas, enzimas, carboidratos, lipídios, vitaminas, minerais, fibras e compostos bioativos a partir da criação de novos insumos para incorporação em produtos alimentícios.

Neste sentido, a farinha surge como alternativa viável para a aplicação em formulações de gelados comestíveis.



3 ETAPAS DA PRODUÇÃO DE FARINHA DOS RESÍDUOS DE FRUTAS TROPICAIS DA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

O processo de obtenção da farinha dos resíduos das frutas de abacaxi, acerola e maracujá estão apresentadas no fluxograma abaixo.



COLETA DOS RESÍDUOS

Os resíduos gerados, cascas, sementes e bagaço, durante o processamento das polpas de abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill), maracujá (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*) e acerola (*Malpighia emarginata*) na Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CAMTA) devem ser coletados em embalagens plásticas de polietileno e acondicionados em caixas térmicas de forma higiênica.

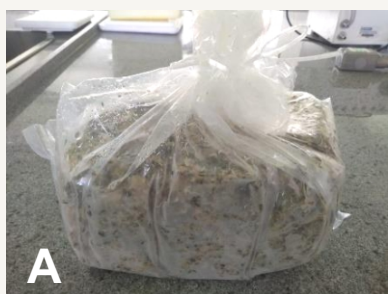


Figura 1 – Resíduos congelados de abacaxi (A); de acerola(B); e de maracujá (C).

SECAGEM EM ESTUFA

Os resíduos das frutas devem ser secos em estufa de circulação de ar forçada com temperatura de 70 °C durante 180 minutos (três horas), para retirada da quantidade de água disponível.



Figura 2 – Resíduos de abacaxi, acerola e maracujá antes da cinética de secagem (A); e resíduos de abacaxi, acerola e maracujá após a cinética de secagem (B).

TRITURAÇÃO E PENEIRAMENTO

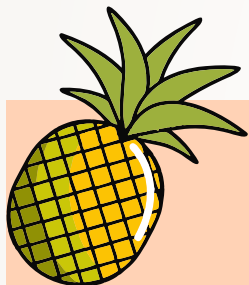
Os resíduos das frutas devem ser triturados separadamente, em liquidificador doméstico e peneirados (6mm) para obtenção de farinhas com granulometria uniforme.



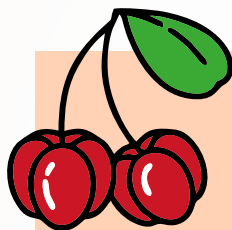
Figura 3 – Farinha dos resíduos de frutas

MISTURA

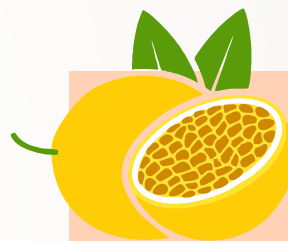
As farinhas obtidas dos resíduos devem formar misturas nas proporções de 60% de abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill), 10% de acerola (*Malpighia emarginata*) e 30% de maracujá (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*), conforme testadas anteriormente.



60%



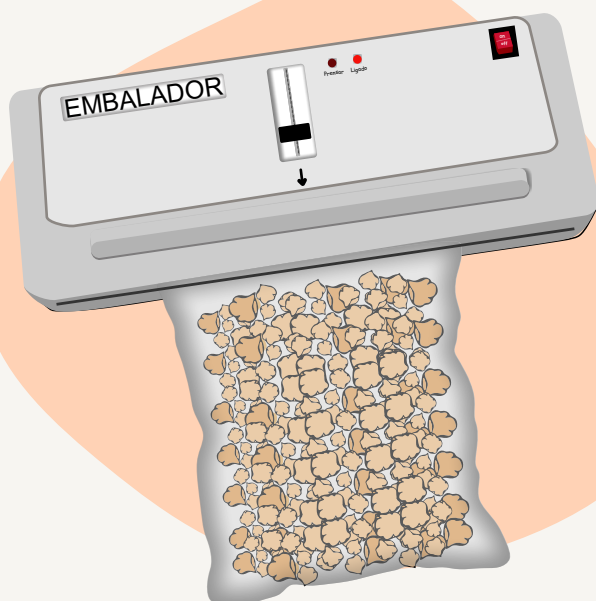
10%



30%

ARMAZENAMENTO

Após mistura, a farinha deve ser envasada a vácuo em embalagem plástica e armazenada em local seco, arejado, sem iluminação sob temperatura ambiente para ser adicionada na formulação de gelado comestível.





4 GELADOS COMESTÍVEIS

Gelados comestíveis são alimentos elaborados a partir de uma mistura pasteurizada composta por insumos lácteos ou não, açúcares, emulsificantes, estabilizantes, podendo conter corantes e aromatizantes, desde que atendam os padrões estabelecidos em legislações específicas.



A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define como gelados comestíveis como ‘produtos alimentícios obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem a adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante o armazenamento, o transporte, a comercialização e a entrega ao consumo’.

Inúmeras são as possibilidades de enriquecer produtos alimentícios com resíduos oriundos do processamento de polpa de frutas de agroindústrias, como exemplo, os gelados comestíveis, melhorando o valor nutricional e contribuindo com o processo tecnológico, além de reduzir o descarte inapropriado dos resíduos agroindustriais

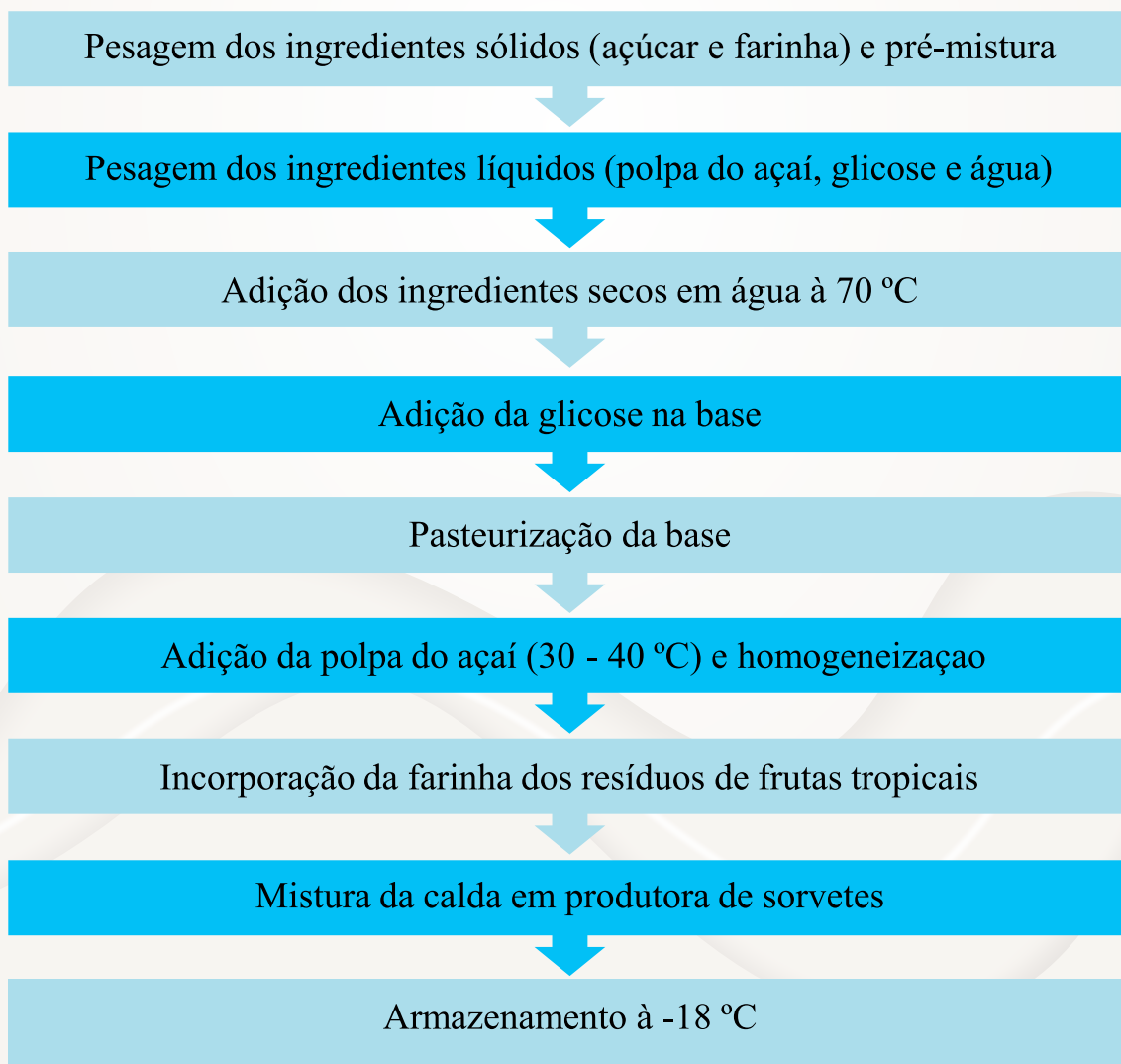


E entre os tipos de gelados comestíveis, os “sorbet” são produtos elaborados basicamente com polpas, sucos ou pedaços de frutas e açúcares, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares.



5 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO GELADO COMESTÍVEL

As etapas do desenvolvimento da formulação de gelado comestível tipo *sorbet* com a adição da farinha dos resíduos de frutas tropicais estão apresentadas abaixo.



- ☑ Todos os ingredientes devem ser pesados separadamente.

Para evitar a formação de grumos, os ingredientes secos como, o açúcar e a farinha, devem formar pré-misturas individuais dos ingredientes líquidos, tais como, a água e a glicose.



☑ A glicose deve ser acrescentada quando a base formada atingir temperatura a partir de 45 °C, para que o processo de emulsificação seja iniciado e a dissolução ocorra mais rapidamente.



Figura 4 - Processo de pesagem e homogeneização dos ingredientes secos (A) e líquidos (B).

PASTEURIZAÇÃO

A base do produto precisa ser pasteurizada, processo térmico que tem como finalidade reduzir os níveis de microrganismos presentes, possibilitando a eliminação dos patogênicos.

Durante a pasteurização deve-se evitar o emprego de temperaturas elevadas, para não alterar as características sensoriais padrões de gelados comestíveis, podendo ocasionar sabor de cozido no produto.



A pasteurização rápida deve ser a 85 °C por 30 segundos, contribuindo também com a dissolução dos ingredientes, o que influencia na textura e sabor do produto.

CONGELAMENTO EM PRODUTORA DE SORVETE

A mistura obtida, conhecida como calda, é congelada parcial em máquina produtora de sorvete. Este processo é importante para a qualidade do produto, principalmente, textura, realçar o sabor e rendimento.

O congelamento deve ser de maneira rápida e sob agitação contínua, em paralelo com a incorporação de ar, assim evitando a formação de grandes cristais de gelos.

O congelamento rápido é necessário para a formação de pequenos cristais de gelo. Quanto menor o cristal, mais suave se torna o sorvete final.



Durante esta fase, a água líquida se transforma em estado sólido, formando os cristais de gelos. Neste ponto, o *sorbet* apresenta consistência semissólida e mais 50% da água se encontra congelada.

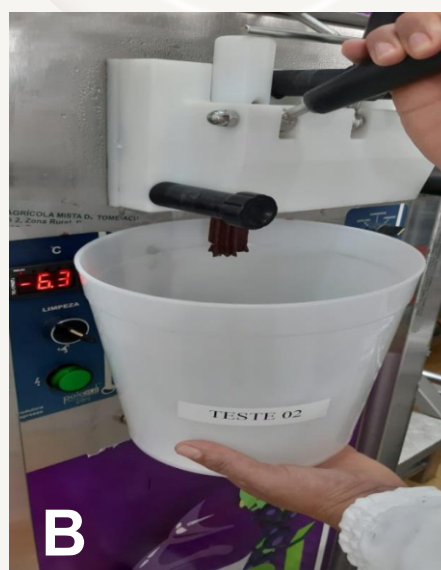


Figura 5 – Acondicionamento de calda de *sorbet* em máquina produtora (A); Produto com incorporação de ar e congelamento parcial (B)

ARMAZENAMENTO

Após o acondicionamento do produto em embalagens plásticas, o gelado comestível deve ser colocado em freezer com temperatura em $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Esse processo é relevante pois congela o restante da água livre disponível.

O tempo do endurecimento varia de acordo com a composição da mistura e a quantidade de ar incorporada, bem como o tamanho e formato da embalagem.

Nesta etapa a temperatura de ser uniforme em todos os pontos, evitando, assim, grandes cristais de gelo que, danificam a textura final dos sorbets.



6 CONTROLE DA QUALIDADE DE GELADOS COMESTÍVEIS

A qualidade é o item indispensável para garantir um produto final em condições perfeitas para a comercialização. E para estabelecer o controle de qualidade na produção de gelados comestíveis, todo o processo deve ser rastreado e inspecionado, inicia desde a aquisição das matérias-primas, processamento até o produto acabado.

Para o controle mais rigoroso são realizadas análises laboratoriais tais como, a avaliação dos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais.



Os estabelecimentos processadores de gelados comestíveis devem seguir os critérios estipulados em legislações vigentes que, contribuem para a padronização dos produtos desenvolvidos. A seguir, serão citadas algumas legislações que estabelecem padrões para este segmento de produto alimentício.

RESOLUÇÃO RDC N° 267, DE 25 DE SETEMBRO DE 2003 – REGULAMENTO TÉCNICO DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA ESTABELECIMENTOS INDUSTRIALIZADORES DE GELADOS COMESTÍVEIS

Estabelece procedimentos de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos industrializadores de gelados comestíveis a fim de garantir as condições higiênicossanitárias do produto final tais como:

-  **Matérias-primas, ingredientes, Embalagens e Utensílios;**
-  **Preparo da mistura, homogeneização, pasteurização, resfriamento e maturação, batimento e congelamento, acondicionamento, rotulagem, armazenamento e controle de qualidade do produto final;**
-  **Transporte do produto final e exposição à venda;**
-  **Responsável pelo processamento, documentação e registro.**

RESOLUÇÃO RDC N° 266, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005 – REGULAMENTO TÉCNICO PARA GELADOS COMESTÍVEIS E PREPARADOS PARA GELADOS COMESTÍVEIS

Fixa a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer aos Gelados Comestíveis, que define e designa:

-  **Gelados comestíveis;**
-  **Preparados para gelados comestíveis.**

RESOLUÇÃO RDC N° 3, DE 15 DE JANEIRO DE 2007 – REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE “ATRIBUIÇÃO DE ADITIVOS E SEUS LIMITES MÁXIMOS PARA A CATEGORIA DE ALIMENTOS 3: GELADOS COMESTÍVEIS”

Estabelece a lista de aditivos alimentares permitidos, estabelecendo suas funções e seus limites máximos para gelados comestíveis.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 60, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019 - LISTAS DE PADRÕES MICROBIOLÓGICOS PARA ALIMENTOS

Se aplica de maneira complementar à Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019, que dispõe sobre os padrões microbiológicos para os alimentos e sua aplicação.

ANEXO I - PADRÕES MICROBIOLÓGICOS DE ALIMENTOS, COM EXCEÇÃO DOS ALIMENTOS COMERCIALMENTE ESTÉREIS: GELADOS COMESTÍVEIS

Categoria específica	Micro-organismos	Limite tolerável	
		Mínimo	Máximo
Gelados comestíveis	<i>Salmonella</i> /25g	Ausência	-
	Estafilococos coagulase positiva/g, somente para gelados comestíveis à base de leite	10 ²	5x10 ²
	Enterobacteriaceae/g	10	10 ²



REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005. **Aprova o Regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 set. 2005. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003. **Regulamento técnico de boas práticas de fabricação para estabelecimentos industrializadores de gelados comestíveis e a lista de verificação das boas práticas de fabricação para estabelecimentos industrializadores de gelados comestíveis.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 set. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019. **Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 dez. 2019.

DEOSARKAR, S.S.; KALYANKAR, S. D.; PAWSHE, R. D.; KHEDKAR, C. D. Ice Cream: Composition and Health Effects. **Encyclopedia of Food and Health**, p. 385-390, 2016.

DUTTA, D. V. R.; CHEELA, S.; JAGLAN, A. K.; RANI, S.; ADIBHATLA, S.; BRAJESH DUBEY, B. Chapter 7 - products, processes, environmental impacts, and waste management of food industry focusing on ice cream. **Environmental Impact of Agro-Food Industry and Food Consumption**, p. 147-168, 2021.

JARDIM, F. B. B.; DAMASCENO, K. A.; PERREIRA, L. M.; SANTOS, L. C. R.; VILELA, L. R.; CARNEIRO, I. M. de M.; OLIVEIRA, M. de; CUNHA, G. R. R. da; SILVA, A. C. da. Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos de Gelados Comestíveis. **Boletim Técnico IFTM**, Uberaba-MG, p.10-15, 2017.

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; SILVA, M. de J. M. de; LIMA, A. de. Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. **Revista Ciência Agrotécnica**. v. 35, n. 3, p. 554-559, 2011.

MANUAL PARA OBTENÇÃO DA FARINHA DOS RESÍDUOS DE FRUTAS TROPICAIS E SUA APLICAÇÃO EM GELADO COMESTÍVEL



INSTITUTO
FEDERAL
PARÁ

Campus
Castanhal



ISBN 978-65-87415-16-1