



2ª Edição

Revisada e Ampliada

**Tecnologias
para a produção de**

GOLIABA

Incap*er*

Instituto Capixaba de Pesquisa,
Assistência Técnica e Extensão Rural

© 2024 - Incaper

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira, Vitória-ES, Brasil
CEP: 29052-010 - Telefones: (27) 3636-9888/ 3636-9846
<http://incaper.es.gov.br>
<https://editora.incaper.es.gov.br>
coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br

ISBN: 978-85-89274-47-0

DOI: 10.54682/livro.9788589274470

Editor: Incaper

Formato: Impresso e digital

Tiragem: 500

Outubro 2024

Conselho Editorial

Antonio Elias Souza da Silva – Presidente	José Aires Ventura
Agno Tadeu da Silva	José Altino Machado Filho
Anderson Martins Pilon	José Salazar Zanuncio Junior
André Guarçoni Martins	Marianna Abdalla Prata Guimarães
Fabiana Gomes Ruas	Mauricio Lima Dan
Felipe Lopes Neves	Vanessa Alves Justino Borges

Aparecida L. do Nascimento – Coordenadora Editorial

Marcos Roberto da Costa – Coordenador Editorial Adjunto

Equipe de Produção

Projeto gráfico, capa e diagramação: Laudeci Maria Maia Bravin

Revisão textual: Raquel Vaccari de Lima

Coordenação de Diagramação e Revisão: Laudeci M. M. Bravin e Marcos Roberto da Costa

Ficha catalográfica: Merielem Frasson da Silva

Fotos: Crédito na imagem

Fotos da capa: Augusto Barraque e arquivo do Incaper

Ilustrações: Elaboradas pelo(s) autor(es)

Todos os direitos reservados nos termos da Lei 9.610/1998, que resguarda os direitos autorais. É proibida a reprodução total ou parcial por qualquer meio ou forma, sem a expressa autorização do Incaper e dos autores.

Incaper - Biblioteca Rui Tendinha

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T255 Tecnologias para a produção de goiaba / organizadores, Luiz Carlos Santos Caetano, Adelaide de Fátima Santana da Costa e Aureliano Nogueira da Costa. – 2. ed., rev. e ampl. – Vitória, ES : Incaper, 2024.
368 p. : Color.

ISBN: 978-85-89274-47-0

DOI: 10.54682/livro.9788589274470

1. Fruta Tropical. 2. Goiaba. 3. Plantio. 4. Nutrição Vegetal. 5. Praga de Planta.
I. Caetano, Luiz Carlos Santos. II. Costa, Adelaide de Fátima Santana da. III. Costa, Aureliano Nogueira da. IV. Incaper. V. Título.

CDD 634.421





Processamento da Goiaba na Agroindústria Familiar

Mariana Barbosa Vinha¹
Edileuza Aparecida Vital Galeano²
Durnedes Maestri³

1 INTRODUÇÃO

A goiaba (*Psidium guajava* L.) é uma das frutas tropicais mais populares no Brasil e possui alta aceitação no mercado em função de suas propriedades nutritivas, sensoriais e biofuncionais, podendo ser consumida tanto *in natura* como na forma processada (Haida *et al.*, 2015). Apresenta sabor adocicado, elevado valor nutritivo, possui pró-vitamina A, vitaminas do complexo B e sais minerais, como cálcio, fósforo, ferro, selênio, cobre e magnésio. É uma excelente fonte de nutrientes exógenos e antioxidantes, como vitamina C, carotenoides, fibra alimentar, minerais, compostos fenólicos e flavonoides (DEL'ARCO; SYLOS, 2018; KUMAR *et al.*, 2022).

A fruta é fonte de substâncias bioativas, como o licopeno, a vitamina C e os compostos fenólicos. O licopeno é um dos mais potentes antioxidantes e está associado à prevenção da formação de placas de gorduras nos vasos sanguíneos e de outras doenças, como o câncer. A quantidade de licopeno existente na goiaba é duas vezes maior à encontrada no tomate. A vitamina C desempenha várias funções biológicas relacionadas ao sistema imune, à formação de colágeno, à absorção de ferro, à inibição da formação de nitrosaminas e contribui para a fixação do cálcio na construção dos ossos e dos vasos sanguíneos. A alta concentração de compostos fenólicos na polpa atribui ao fruto a função de auxiliar na prevenção de doenças e na manutenção do bem-estar físico e mental. Estima-se que a goiaba vermelha apresenta de 6 a 7 vezes mais vitamina C do que as frutas cítricas. Além disso, possui elevado teor de fibras que contribui para uma melhor digestibilidade e para o bom funcionamento do organismo (HAIDA *et al.*, 2015, SILVA *et al.*, 2010).

¹M.Sc. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Extensionista do Incaper, mariana.vinha@incaper.es.gov.br

²D.Sc. Economia, Pesquisadora do Incaper.

³Extensionista aposentada do Incaper.

A goiaba apresenta altas taxas de respiração, que limitam sua vida útil à temperatura ambiente estimada em 3 a 5 dias (HAIDA *et al.*, 2015). Além disso, o alto teor de umidade e o aumento do teor de açúcares e o amolecimento da casca decorrentes do processo de maturação também contribuem para acelerar o processo de deterioração da fruta (VÁSQUEZ-OSORIO *et al.*, 2014). A goiaba é vulnerável a danos mecânicos, requer armazenamento à baixa temperatura e está sujeita à deterioração microbiana, o que limita sua vida útil como fruta de mesa (KUMAR *et al.*, 2022). A alta perecibilidade resulta em perdas por deterioração durante o pós-colheita, o que dificulta sua comercialização a longas distâncias (HAIDA *et al.*, 2015). Entre 2014 e 2017, período de crise hídrica no Espírito Santo, a média de perdas na produção de goiaba foi de 14,3%, no entanto, em 2016 e 2017, as perdas atingiram cerca de 19% (GALEANO *et al.*, 2021).

O processamento da goiaba é uma alternativa para minimizar as perdas por deterioração, estendendo a disponibilidade da fruta nos períodos de entressafra, e permite ao produtor agregar valor à produção primária. A fabricação de sucos, geleias, doces, néctar e xaropes possibilita estender sua vida útil para os padrões de exportação principalmente os destinados a consumidores dos Estado Unidos, Japão e Europa (SOUZA *et al.*, 2020; KUMAR *et al.*, 2022). As indústrias processadoras de frutas podem ser divididas em indústrias de primeira e de segunda transformação. As indústrias de primeira transformação produzem polpas concentradas ou purê de frutas para diferentes aplicações industriais e servem de matéria-prima para as indústrias de alimentos, bebidas, cosméticos e outras, denominadas indústrias de segunda transformação. No segmento de alimentos e bebidas, as principais aplicações das polpas são para produção de néctar, suco integral, doces, geleias, compotas, sorvetes e recheios para panificação. O uso da goiaba ou seus componentes para produção de molhos (CEZARINO; GIRALDI, 2005), sucos mistos (MOURA *et al.*, 2014), fermentados (SANTOS *et al.*, 2020), frutas desidratadas (VÁSQUEZ-OSORIO *et al.*, 2014) produtos de panificação (UCHÔA THOMAZ *et al.*, 2014; SILVEIRA *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2017) refletem seu o potencial para o desenvolvimento de novos produtos.

No contexto da agricultura familiar, as produções de polpa de fruta e de doces de fruta destacam-se como as principais alternativas para o processamento da goiaba. No Espírito Santo, agroindústrias que processam frutas para fabricação de doces, geleias, conservas e frutas desidratadas representam 32,4% das agroindústrias que processam matéria-prima de origem vegetal. A polpa de fruta destaca-se como o principal produto do segmento de bebidas nas agroindústrias capixabas e sua produção ocorre em 35,4% dos estabelecimentos produtores de bebidas (VINHA; DIAS, 2019). A produção de polpa de fruta congelada é uma atividade em expansão e possibilita a diversificação das atividades agrícolas na propriedade, contribuindo para a geração de emprego e renda para as famílias rurais, o que resulta no desenvolvimento local e na melhoria da qualidade de vida no campo, em especial por agregar valor ao trabalho de jovens e mulheres no meio rural. A agroindústria de polpa fomenta o desenvolvimento da fruticultura na região e surge como alternativa de diversificação das propriedades próximas

que podem fornecer matéria-prima para o empreendimento (PEREIRA *et al.*, 2017). A produção de polpa de fruta em agroindústrias familiares caracteriza-se pela comercialização regional do produto, o que contribui para o desenvolvimento local, pois a renda gerada pela atividade permanece na região. O produto pode ser comercializado não só para o consumidor final, mas também para estabelecimentos comerciais, como lanchonetes, restaurantes, refeitórios de empresas e em programas governamentais que adquirem produtos destinados à alimentação escolar (VINHA; DIAS, 2019).

Assim como a produção de polpa de fruta, a produção de doces em pequenas agroindústrias familiares é destaque no Espírito Santo. Trata-se de uma tradição e surgiu nas pequenas propriedades rurais como alternativa de aproveitamento do excedente de produção para consumo da família. Com o passar dos anos, a demanda pelo produto direcionou a produção para comercialização, e a atividade passou a compor a renda familiar (FRADE *et al.*, 2016). Atualmente, os doces à base de frutas correspondem ao segundo principal produto de origem vegetal fabricado nas agroindústrias familiares do Estado e representam 17,5% dos estabelecimentos que processam matéria-prima de origem vegetal (VINHA; DIAS, 2019). A produção de polpa de goiaba e de doces à base de goiaba são alternativas para a agricultura familiar, pois os produtos têm uma boa aceitação no mercado, apresentam um bom rendimento e retorno financeiro e possuem uma tecnologia de fabricação relativamente simples e adaptável à pequena escala (MOREIRA *et al.*, 2007).

Um empreendimento agroindustrial deve ser projetado com base em requisitos técnicos de construção que possibilitem seu funcionamento em conformidade com as normas sanitárias e ambientais e que, ao mesmo tempo, seja viável do ponto de vista econômico. Portanto, deve-se avaliar a relação entre o custo e o benefício dos recursos empregados na construção da edificação e na aquisição dos equipamentos. As propostas aqui descritas vislumbram a adoção de procedimentos tecnológicos simplificados de maior acesso aos agricultores, mas capazes de assegurar a preservação da qualidade e da segurança dos produtos, bem como o incremento da eficiência e do profissionalismo no desempenho das atividades produtivas.

2 PRODUÇÃO DE POLPA DE GOIABA

2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONSUMO

A produção de polpas de frutas congeladas tem-se destacado como uma importante alternativa para o aproveitamento de frutas durante a safra, permitindo a estocagem das polpas para serem disponibilizadas em épocas de entressafra. O congelamento da polpa de fruta é uma forma de conservação que mantém as características da fruta e permite o aproveitamento de frutas que

não atendem aos padrões de formato e aparência necessários para sua *in natura* (GOMES *et al.*, 2021). No entanto, é necessário garantir que as frutas utilizadas como matéria-prima estejam sãs, limpas e isentas de contaminantes químicos, físicos e biológicos (ARAÚJO *et al.*, 2018).

O consumo e a comercialização de polpas de frutas aumentam a cada ano impulsionados por consumidores que buscam produtos mais saudáveis e fáceis de preparar e consumir (PEREIRA *et al.*, 2017; VINHA *et al.*, 2020). Os consumidores têm se tornado mais exigentes e criteriosos com a qualidade dos produtos que consomem e buscam fazer uso de produtos o mais próximo possível da naturalidade, para evitar o consumo de substâncias sintéticas e aumentar a ingestão de compostos bioativos (ARAÚJO *et al.*, 2018). A polpa congelada preserva as características nutricionais, sensoriais e os componentes bioativos da fruta *in natura*; possui maior vida de prateleira e maior praticidade de preparo quando comparada à fruta (PEREIRA *et al.*, 2017; SOUZA *et al.*, 2020). A praticidade apresentada pela polpa de fruta congelada tornou este produto bastante popular e contribuiu para a ampliação do público consumidor, que abrange tanto consumidores finais, como as donas de casa, quanto estabelecimentos comerciais, como restaurantes, hotéis, lanchonetes, além de escolas e hospitais, onde são utilizados principalmente na elaboração de sucos (PEREIRA *et al.*, 2017).

2.2 POLPA CONGELADA

Polpa ou purê de goiaba é o produto não fermentado e não diluído, obtido da parte comestível da goiaba (*Psidium guajava*, L.), através de processo tecnológico adequado, com teor mínimo de sólidos totais de 7°Brix. A polpa apresenta sabor levemente ácido, com aroma característico da fruta, e cor, que pode variar do branco ao vermelho. As polpas não devem conter resíduos de cascas, sementes, folhas e pedúnculo (BRASIL, 2018). A polpa de goiaba deverá obedecer às características e composição apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Características e composição da polpa de goiaba

Requisito	Mínimo	Máximo
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	7,00	-
pH	3,5	4,2
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,40	-
Ácido ascórbico (mg/100mg)	40,00	-
Açúcares totais naturais da goiaba (g/100g)	-	15,00
Sólidos totais (g/100g)	9,00	-

Fonte: Brasil (2018).

CARACTERIZAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA

Toda fruta processada na agroindústria deve possuir origem conhecida, apresentar-se sadia e livre de contaminações químicas, físicas e biológicas. A determinação da origem é importante para o controle dos lotes de fabricação e permite rastrear a origem dos frutos, caso ocorram problemas com a polpa, como a presença de agrotóxicos acima do limite ou não permitidos. A contaminação da polpa por resíduos de agrotóxico ocorre por meio de frutas contaminadas ou em decorrência de contaminações cruzadas, e a única forma de evitá-la é com as Boas Práticas Agrícolas e com o controle de fornecedores, caso a matéria-prima seja adquirida de terceiros (VINHA *et al.*, 2020).

A qualidade das frutas é norteadada por um conjunto de propriedades físicas, químicas e sensoriais, que constituem os atributos desejáveis para o uso pretendido, no caso para industrialização. Esses atributos dependem da cultivar e das variedades adotadas, da conservação pós-colheita e do processo produtivo. A goiaba destinada à industrialização deve apresentar menor número de sementes e de células pétreas; maior acidez; coloração mais avermelhada; sabor agradável e alto teor de ácido ascórbico (RAMOS *et al.*, 2010; LOVATTO, 2016). A goiabeira 'Paluma' destaca-se como a principal cultivar destinada à industrialização e representa aproximadamente 70% da produção de goiabas destinadas à transformação industrial (AMORIM *et al.*, 2015).

A goiaba destinada à produção de polpa deve estar sadia e em seu estágio ótimo de maturação, quando apresenta seu melhor sabor, cor e aroma. Frutas demasiadamente maduras tendem a apresentar alterações de sabor e aroma e são mais suscetíveis à contaminação por fungos e leveduras, o que pode comprometer a "vida de prateleira" do produto final. A utilização de lotes contendo frutas com grau de maturação homogêneo é indispensável para garantir a padronização de sabor e cor do produto final. O estágio ótimo de maturação é avaliado por meio das características sensoriais (coloração e sabor), pelo teor de açúcares (Brix) e pela acidez (OLIVEIRA *et al.*, 2012, LOVATTO, 2016).

2.3 FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO

O processo de obtenção da polpa de goiaba pode variar de um estabelecimento para o outro conforme o volume de produção e o grau de tecnologia empregado no processo. Mesmo com essas variações, o processo pode ser representado por um fluxograma padrão (Figura 1).

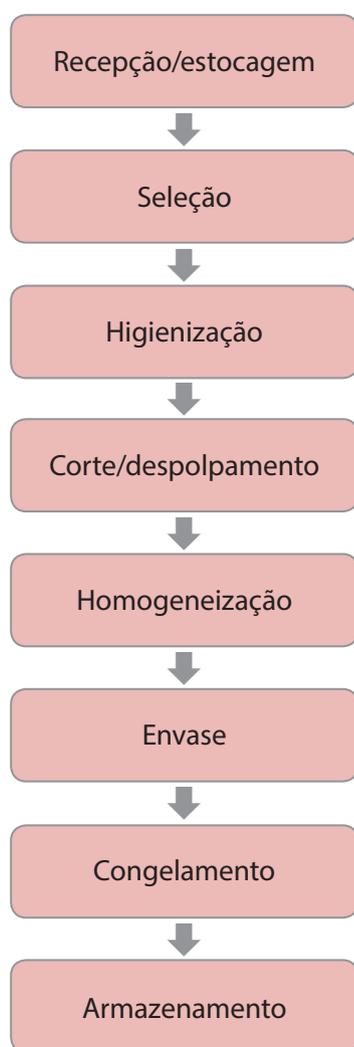


Figura 1 - Fluxograma de produção de polpa de goiaba.

Recepção da fruta: ao chegar à indústria, a matéria-prima deve ser descarregada em local coberto e exclusivo para esta operação. Para controle da qualidade da matéria-prima, é necessário medir o Brix e a acidez de uma amostra representativa do lote recebido para garantir que a polpa produzida atenda aos requisitos do regulamento técnico de identidade e qualidade (BRASIL, 2018). A origem da matéria-prima e o peso total do lote devem ser registrados para controle e posterior cálculo de rendimento. A goiaba deve estar acondicionada em caixas plásticas vazadas, limpas, posicionadas sobre paletes ou caixas vazias, enquanto aguarda o processamento. O local de armazenamento das caixas deverá ser limpo, fresco, ventilado, protegido do sol e livre da ocorrência de pragas e contaminantes. O processamento deve ocorrer de imediato, mas caso seja necessário armazenar a goiaba por um período superior a 24 horas recomenda-se o armazenamento sob refrigeração ou o congelamento. A estocagem de matéria-prima deve ocorrer em câmaras frias ou freezers exclusivos para essa finalidade, posicionados na área de recepção das frutas. O congelamento das frutas é uma opção para garantir a oferta de matéria-prima durante a entressafra. Nessa situação, é imprescindível que as frutas sejam selecionadas e higienizadas antes do congelamento.

Seleção: esta etapa é muito importante para obtenção de uma polpa de boa qualidade e livre de contaminantes físicos, químicos e microbiológicos. A seleção das frutas ocorre manualmente

na maioria das agroindústrias familiares e o processo consiste em retirar frutas em estágio de maturação inadequado, verdes ou muito maduras, e frutas impróprias para o processamento. A seleção de frutas com maturação uniforme é necessária para atender aos padrões de Brix e acidez estabelecidos na legislação e para manter o padrão de sabor, aroma e cor das polpas. Quando aplicável, as frutas verdes podem ser armazenadas sob condições higiênicas adequadas até atingir o grau desejado de maturação para processamento. Frutas impróprias para o processamento são aquelas que apresentam danos mecânicos, sinais de doença, contaminações por fungos, presença de larvas e sinais de deterioração e devem ser descartadas. A utilização de frutas com danos mecânicos pode comprometer a qualidade da polpa, pois as injúrias ativam o complexo enzima-substrato e favorecem a ação das polifenoloxidasas responsáveis pela oxidação dos frutos. Frutas contaminadas por fungos podem conter micotoxinas, que não são eliminadas durante o processo de fabricação da polpa e podem estar presentes em quantidades inaceitáveis,

colocando em risco a saúde do consumidor. Frutas contaminadas por resíduos de agrotóxicos, seja pelo uso de produtos não aprovados para a cultura, seja por quantidades acima do limite estabelecido, não devem ser processadas. O controle da contaminação por agrotóxicos deve ocorrer no campo com adoção de Boas Práticas Agrícolas (BPA) e a agroindústria deve ter controle dos fornecedores de matéria-prima. Para isso, é necessário manter o registro da identificação dos fornecedores e dos lotes, além do caderno de campo para fins de rastreabilidade. Durante o processamento para produção de polpa, não há redução ou eliminação da contaminação por agrotóxicos; portanto, o controle das contaminações ocorre na seleção da matéria-prima.

Higienização: é dividida em duas etapas: a lavagem, com objetivo de eliminar as sujidades, e a sanitização, com objetivo de reduzir a contaminação microbiana proveniente das etapas anteriores. A redução da carga microbiana na matéria-prima contribui para melhorar a qualidade microbiológica da polpa, garantir sua segurança e aumentar o período de vida útil. Os procedimentos adotados na higienização da goiaba não devem danificar a superfície das frutas, pois, quando úmidas e machucadas, se tornam ótimo meio para desenvolvimento de microrganismos e proliferação de insetos. A lavagem das frutas pode ser realizada manualmente em tanques ou de forma mecânica em lavadoras automáticas ou esteiras com aspersão que fazem uso da água em quantidade e pressão suficiente para eliminação do excesso de matéria orgânica. Após lavagem, procede-se à sanitização, que consiste na imersão dos frutos em solução clorada com concentração entre 100 e 200 ppm, por 15 minutos, seguido do enxague em água potável corrente para remoção dos resíduos (VINHA *et al.*, 2020). Outros sanitizantes, como o ácido peracético, podem ser utilizados, no entanto o hipoclorito de sódio é o mais comum pela fácil aquisição e baixo custo. Os sanitizantes utilizados devem apresentar registro no Ministério da Saúde e devem ser diluídos e aplicados de acordo com as recomendações do fabricante descritas no rótulo ou ficha técnica do produto. É importante ressaltar que a etapa de sanitização será eficaz somente quando realizada em frutas previamente lavadas. Assim, a etapa de lavagem também é fundamental para garantir a qualidade microbiológica da polpa. Por esta razão, estas duas etapas do processo de higienização são essenciais e devem ocorrer em conjunto.

Corte e despulpamento: as frutas higienizadas são cortadas antes de passar pela despulpadeira (Figura 2), que é um equipamento dotado de peneiras rotativas para separar a polpa da casca, da semente e da parte fibrosa. O despulpamento ocorre em dois estágios: no primeiro ocorre a



Figura 2 - Despulpadeira.

Fonte: Foto de Rachel Q. Dias.

remoção da casca e das sementes e no segundo ocorre o refino da polpa. É importante que, durante o processo, as sementes sejam retiradas inteiras, uma vez que sua desintegração pode conferir sabor estranho à polpa. Durante o refino, a polpa extraída passa por peneiras com furos de diâmetros diferentes (Figura 3). Para a goiaba, utiliza-se peneiras com furos da ordem de 0,060 a 0,045 polegadas. A goiaba apresenta excelente rendimento quando despulpada à temperatura ambiente, o que contribui para a conservação da qualidade sensorial e nutricional da fruta (TOLENTINO; GOMES, 2009). Parâmetros como cultivar utilizada como matéria-prima, velocidade da despulpa e temperatura de processamento influenciam no rendimento da polpa de goiaba. Estudos relatam rendimentos que variam de 70 a 94% (PEIXOTO *et al.*, 1998; HELENO, 2004; REBOUÇAS *et al.*, 2008; BROCHADO *et al.*, 2018; ALVES, 2019). A polpa obtida é destinada ao envase, por meio de tubulações ou recipientes plásticos ou de aço inoxidável específicos para esta finalidade. A higiene das tubulações e dos recipientes durante a etapa de transferência é de extrema importância para evitar a contaminação do produto e garantir sua inocuidade. Os resíduos, cascas e sementes, gerados devem ser acondicionados de forma higiênica em contentores plásticos e retirados o mais breve possível da área de processamento.



Figura 3 - Peneiras com furos de diâmetros diferentes.

Fonte: Foto de Rachel Q. Dias.

Homogeneização: o objetivo desta etapa é obter um produto homogêneo antes do envase. Nesta etapa, uma pequena amostra da polpa deve ser retirada para realização de análises de rotina com objetivo de avaliar se a polpa atende às exigências do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para sucos e polpa fruta (BRASIL, 2018).

Envase: o sistema utilizado para envase das polpas pode ser manual, semiautomático ou automático, e depende da capacidade de produção do estabelecimento. Recomenda-se o envase automático (Figura 4) para agroindústrias com produção superior a 1.800 kg de polpa por dia. Agroindústrias com volumes de produção inferiores podem optar pelo envase semiautomático com utilização de um dosador acoplado a uma seladora específica para líquidos (Figura 5). O dosador é regulado para o volume da embalagem, que posteriormente é lacrada na seladora. A capacidade das embalagens normalmente varia entre 100 mL e 1 L. O produto, após embalado, deve ser inspecionado de forma a identificar a integridade das embalagens e a qualidade da solda, de modo avaliar a ocorrência de falhas que possam ocasionar vazamento de produto e a entrada de contaminantes.



Figura 4 - Embaladora automática com tanque pulmão.

Fonte: Foto de Rachel Q. Dias.



Figura 5 - Dosador semiautomático.

Fonte: Foto de Jackson F. Freitas.

Congelamento: é uma operação que deve ser realizada imediatamente após o envase da polpa. O congelamento rápido previne alterações bioquímicas e microbiológicas na polpa, de modo a preservar o sabor, a cor e o aroma originais da fruta. A rapidez do congelamento é responsável pela formação de pequenos cristais de gelo, que se distribuem de maneira uniforme na polpa, evitando assim a formação de camadas de gelo com grandes cristais que comprometem a qualidade do produto. O ideal é que, durante o congelamento, as polpas atinjam a temperatura de -18°C em até 24 horas. O congelamento pode ser realizado em túneis, câmaras de congelamento e freezers. A utilização dos freezers domésticos para o congelamento das polpas não é a melhor alternativa, no entanto, é a única opção para pequenas produções. Neste caso, é preciso estar atento à capacidade do equipamento, visto que, quando essa capacidade é excedida, a circulação do ar frio é comprometida e afeta a eficiência do congelamento. Recomenda-se o uso de freezer exclusivo para o congelamento para evitar que a polpa recém envasada comprometa a qualidade das polpas congeladas já armazenadas no freezer. Para grandes volumes de produção, recomenda-se que o congelamento seja realizado em túneis ou câmaras de congelamento.

Armazenamento: após congelado, o produto deverá ser armazenado em câmaras de congelamento em temperaturas entre -18°C e -22°C . Em pequenas agroindústrias é comum a utilização de freezers domésticos para o armazenamento das polpas, que atingem temperaturas maiores, em torno de -8°C a -10°C . O armazenamento da polpa a temperaturas

superiores a -18°C reduz a vida útil do produto e requer maior rapidez na comercialização e consumo. A quantidade de polpa estocada em freezers ou câmaras não deve ultrapassar a capacidade de armazenamento do equipamento, que deve garantir que o produto permaneça

congelado até a distribuição. O dimensionamento adequado dos equipamentos de refrigeração é de extrema importância para a garantia da qualidade do produto, que não deve ser descongelado e recongelado. No armazenamento, o descongelamento seguido do recongelamento compromete a qualidade nutricional e sensorial do produto, devido à ocorrência de alterações físicas, químicas e microbiológicas.

2.4 LAYOUT DA AGROINDÚSTRIA

Os edifícios e as instalações devem ser planejados de forma a permitir a separação de etapas de processamento para evitar a contaminação cruzada do produto. Áreas destinadas à recepção e depósito de matéria-prima, ingredientes e embalagens devem ser distintas das áreas de produção, envase, armazenamento e expedição do produto final. As dimensões das áreas devem estar adequadas ao processo produtivo, com espaço suficiente para acomodação adequada de equipamentos conforme a capacidade de produção e distribuição dos produtos. O posicionamento dos equipamentos deve permitir espaço suficiente para higienização adequada, operações de inspeção e circulação de manipuladores, sem comprometer a qualidade higiênico-sanitária do alimento.

O projeto deve ser elaborado de maneira que o fluxo de pessoas, de matéria-prima, de produtos e de resíduos sejam definidos e não causem a contaminação cruzada dos alimentos. O fluxo de operações deve ser linear, ordenado e sem cruzamento, realizado sob condições higiênicas, desde a chegada da matéria-prima até o armazenamento do produto final. Os edifícios e as instalações devem impedir a entrada e o alojamento de insetos, roedores e/ou pragas e também a entrada de contaminantes do meio, tais como fumaça, pó, vapor e outros.

A Figura 6 mostra uma sugestão de planta baixa para a implantação de uma agroindústria de polpa de frutas com capacidade para produzir até 500 kg. A capacidade de produção pode ser aumentada com a aquisição de equipamentos com maior capacidade de produção ou automatização de algumas etapas, sem necessariamente demandar uma ampliação imediata das instalações (Quadro 2). É importante ressaltar que, embora o objetivo deste capítulo seja a produção da polpa de goiaba, o croqui proposto é adequado ao processamento de diversas frutas, e a diversificação é uma alternativa para viabilizar o empreendimento e atender às demandas do mercado.

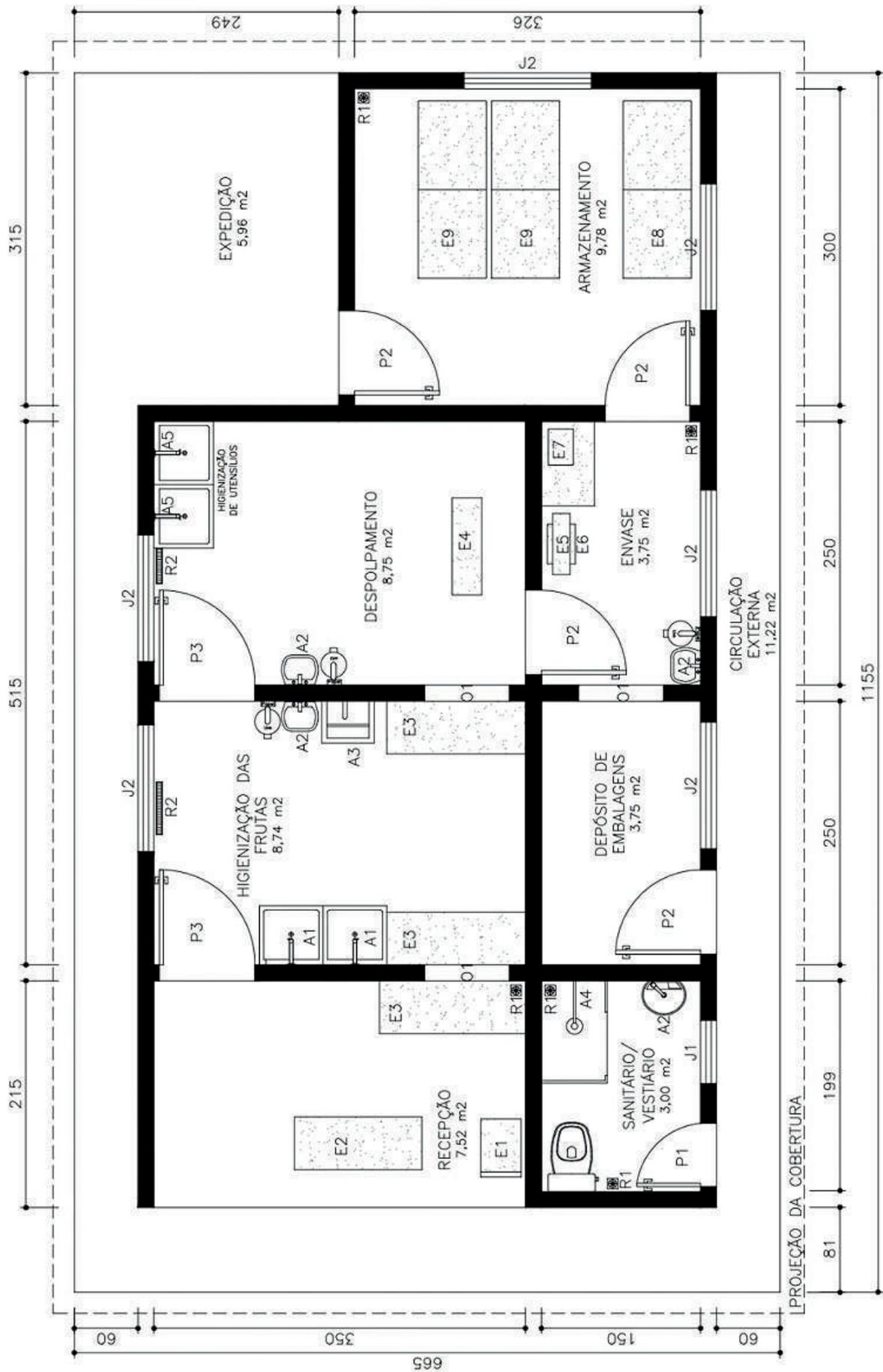


Figura 6 - Proposta de planta baixa para construção de agroindústria destinada à produção de polpa de frutas.

Quadro 2 - Portas, janelas, aberturas, pontos de fornecimento de água e sistema de drenagem representados na planta baixa de acordo com a Figura 6

Cod.	Descrição	Medidas (cm)
A1	Tanque para higienização de frutas	60 x 56
A2	Lavatório para higienização das mãos	38 x 29
A3	Lava-botas	50 x 40
A4	Chuveiro	-
A5	Tanque para higienização de utensílios	60 x 56
J1	Báscula em vidro e alumínio	60 x 60
J2	Janela em vidro e alumínio	120 x 100
O1	Óculo em alumínio com sistema abre-fecha	80 x 60
P1	Porta de uma folha em alumínio	60 x 210
P2	Porta de uma folha em alumínio	80 x 210
P3	Porta de uma folha em alumínio	90 x 210
R1	Ralo sifonado com tampa abre-fecha	10 x 10

2.5 EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS NECESSÁRIOS

Os equipamentos e os utensílios utilizados devem ser construídos com materiais impermeáveis, não absorventes, não porosos, não tóxicos e que não transmitam odores nem sabores ao produto, possuindo grau alimentício para o uso proposto, ou seja, apropriados para uso na indústria de alimentos, conforme laudo técnico do fabricante. Esses materiais deverão ser resistentes à corrosão, aos impactos e à ação de produtos químicos, especialmente aqueles utilizados nas repetidas operações de limpeza e desinfecção. O principal material utilizado na construção dos equipamentos é o aço inoxidável. No Quadro 3, são listados os equipamentos e utensílios necessários para uma agroindústria, com capacidade para produzir até 500 kg de polpa de goiaba por dia.

Quadro 3 - Equipamentos representados na planta baixa conforme Figura 6

(continua)

Cód.	Descrição	Capacidade	Medidas (cm)
E1	Balança para pesagem das goiabas	Máx. 300 kg	55 x 40
E2	Mesa para seleção das frutas	-	120 x 50
E3	Bancada ou mesa inox para apoio	-	130 x 50
E4	Despolpadora	300 a 500 kg/h	95 x 30
E5	Dosadora semiautomática	Variável*	60 x 30
E6	Seladora vertical	Variável*	40 x 25
E7	Balança para pesagem da polpa	5 kg	37 x 36

(conclusão)

Cód.	Descrição	Capacidade	Medidas (cm)
E8	Freezer para congelamento da polpa	560 L	168 x 64
E9	Freezer para armazenamento da polpa	560 L	168 x 64

Nota: *Capacidade de produção varia conforme o operador.

Os principais utensílios utilizados são baldes, bandejas, caixas plásticas e facas. Os baldes e as bandejas podem ser de material plástico, desde que próprios para contato com alimentos e novos, sem ter tido utilização prévia. As facas devem ser de aço inoxidável com cabo plástico, de forma a não enferrujarem ou acumularem sujidades. É importante separar os utensílios de uso nas áreas sujas daqueles utilizados nas áreas limpas.

2.6 FORMALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE POLPA DE FRUTA

O processo de formalização envolve questões sanitárias, ambientais, fiscais e tributárias que devem ser avaliadas antes de construir o empreendimento. As unidades de processamento de polpa de fruta são classificadas como indústria de bebida e estão sob a fiscalização sanitária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O registro atualmente é realizado pela internet no Sistema Integrado de Produtos e Estabelecimentos Agropecuários (SIPEAGRO). No entanto, é recomendável que o produtor entre em contato com o Serviço de Inspeção Vegetal da Superintendência Federal de Agricultura do Espírito Santo (SFA-ES) antes de iniciar o registro para sanar dúvidas que surgem na concepção, construção ou adequação do estabelecimento. Cada uma das polpas fabricadas precisará ser registrada. O procedimento de registro também é realizado no SIPEAGRO, devendo ser descritos o processo de fabricação e o modelo do rótulo. O rótulo deverá conter diversas informações de rotulagem obrigatória, conforme a legislação vigente (BRASIL, 2002; BRASIL, 2003a; BRASIL, 2003b).

O alvará de funcionamento é uma licença municipal na qual a prefeitura autoriza a instalação do empreendimento em determinado local de acordo as Normas do Plano Diretor Municipal (PDM). Portanto, é necessário realizar uma consulta prévia à prefeitura antes de iniciar a construção. A regularização ambiental é a garantia de que o estabelecimento adota medidas para minimizar os impactos ambientais decorrentes de seu funcionamento e deve ser requerida nas Secretarias Municipais de Meio Ambiente. Caso a atividade não seja licenciada no município, o empreendedor deverá solicitá-la no Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Iema). A formalização fiscal e tributária está relacionada à constituição jurídica da agroindústria, que permitirá sua regularização e a comercialização de seus produtos, com a emissão da nota fiscal, e o pagamento de impostos, quando for o caso (FREITAS *et al.*, 2018; VINHA *et al.*, 2020).

2.7 ANÁLISE FINANCEIRA PARA IMPLANTAÇÃO DE AGROINDÚSTRIA PARA PROCESSAMENTO DE POLPA DE GOIABA

A análise financeira foi realizada para implantação de uma agroindústria com capacidade de processar 650 kg de goiaba por dia para a produção de polpa de fruta congelada. Conforme descrito no item 4.2, o rendimento da polpa varia entre 70 e 94%. Para esta análise, foi considerado o valor intermediário de 80%, o que resulta em uma produção diária de 520 kg de polpa de goiaba por dia. Considerando que o estabelecimento funciona 240 dias por ano, estima-se uma produção anual de 124.800 kg. Para suprir essa demanda de produção serão necessários 156.000 kg de goiaba. A polpa será comercializada em embalagens de 100g e 1 kg, sendo 77% (96.096 kg) destinadas à produção de embalagens de 100g e 23% (28.704 kg) à produção de embalagens de 1kg. Com base nessas informações, estimou-se uma receita anual proveniente da comercialização das polpas (Tabela 1).

Tabela 1 - Estimativa da receita anual proveniente da comercialização da polpa de goiaba

Produto	Nº de embalagens	Preço unitário (R\$)	Receita anual (R\$)
Polpa de goiaba 100 g	960.960	1,00	960.960,00
Polpa de goiaba 1 kg	28.704	10,00	287.040,00
Receita anual estimada			1.248.000,00

Os custos para implantação da unidade de processamento foram estimados e divididos em custos da obra civil, custos de aquisição e instalação dos equipamentos e custos com utensílios e móveis representados na Tabela 2.

Tabela 2 - Estimativa de custos para implantação da unidade de processamento

(continua)

Descrição	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
I. CUSTOS DA OBRA CIVIL			
1. Preparo do terreno	300 m ²	20,00	6.000,00
2. Unidade agroindustrial	107,43 m ²	1.420,00	152.550,60
3. Tratamento de água (cloração)	Conjunto	1.500,00	1.500,00
4. Captação e distribuição de água	Conjunto	9.200,00	9.200,00
5. Tratamento de esgoto (biodigestor)	Conjunto	7.000,00	7.000,00
6. Projetos de engenharia	Conjunto	30.000,00	30.000,00
Total aplicado em obras			206.250,60
II. CUSTO DE AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS			
1. Balança de plataforma	1 unidade	2.000,00	2.000,00

Descrição	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
II. CUSTO DE AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS			
2. Lavadora	1 unidade	6.000,00	6.000,00
3. Despolpadora	1 unidade	15.000,00	15.000,00
4. Tanque de armazenamento	1 unidade	5.000,00	5.000,00
5. Dosador com seladora	1 unidade	50.000,00	50.000,00
6. Freezer	3 unidades	4.500,00	9.000,00
7. Câmara fria (medida do projeto)	1 unidade	37.500,00	37.500,00
8. Refratômetro	1 unidade	500,00	500,00
9. pHmetro	1 unidade	2.500,00	2.500,00
10. Veículo para transporte	1 unidade	120.000,00	120.000,00
11. Montagem dos equipamentos	10%	12.750,00	1.275,00
12. Frete dos equipamentos	3%	12.750,00	1.275,00
Total aplicado em equipamentos			250.050,00
III. CUSTO COM UTENSÍLIOS E MÓVEIS			
1. Caixas plásticas	100 unidades	30,00	3.000,00
2. Balde de inox	4 unidades	75,00	300,00
3. Facas	5 unidades	50,00	250,00
4. Mesa de seleção	1 unidade	2.500,00	2.500,00
5. Bancada/ mesa	3 unidades	1.000,00	3.000,00
6. Paletes	10 unidades	35,00	350,00
7. Prateleiras	5 unidades	120,00	600,00
Total aplicado em móveis e utensílios			10.000,00
Total aplicado na implantação da unidade			466.300,60

Para fins de cálculo de depreciação, considerou-se sete anos de vida útil para o veículo, 10 anos para as máquinas e equipamentos e 25 anos para o imóvel. Para o cálculo do custo com seguro, utilizou-se a taxa de 4% para veículo, 0,40% para imóveis e 1% para máquinas e equipamentos. Considerou-se que a agroindústria irá optar pelo sistema do Simples Nacional para pagamento dos impostos (BRASIL, 2022). A alíquota aplicada para a faixa de receita da agroindústria é de 11,4%, sendo permitido a dedução de um valor de R\$ 22.500,00 nos impostos devidos, o que reduziu a alíquota neste projeto para uma taxa efetiva de 9,4% (Tabelas 3 e 4). Para fins de determinação do valor do investimento inicial, considerou-se os gastos com obras, com aquisição e instalação de máquinas e equipamentos e o recurso necessário para capital de giro, o qual considera o valor necessário para pagar os custos fixos e variáveis de um mês de atividades da agroindústria (Tabela 5).

Tabela 3 - Estimativa de custos fixos anuais para operacionalização da unidade de processamento (1º ano)

Descrição	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
1. Mão de obra (salário + encargos)	3 funcionários	26.150,16	78.450,48
2. Depreciação	8,44%	39.142,88	39.142,88
3. Seguro	1,52%	6.900,00	6.900,00
4. Código de barras	2	74	148
5. Telefone/ Internet	12 meses	350	4.200,00
6. Material de escritório	12 meses	150	1.800,00
7. Controle de pragas	4 visitas	700	2.800,00
8. Contador	12 meses	788	9.456,00
Custo fixo total			142.897,36

Tabela 4 - Estimativa de custos variáveis para operacionalização da unidade de processamento

Descrição	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
1. Goiaba	156.000 kg	0,75	117.000,00
2. Saco de polietileno (100g)	960.960 unid.	0,03	24.581,36
3. Saco de polietileno (1kg)	28.704 unid.	0,11	3.273,69
4. Saco de polietileno (secundária)	96.096 unid.	0,11	10.666,66
5. Material de limpeza	12 meses	400	4.800,00
6. Energia	13.400 kWh	0,98	13.132,00
7. Água*	3.744 m ³	0,3	1.123,20
8. Análises Laboratoriais	12 meses	150	1.800,00
9. Manutenção	1%	466.300,60	4.663,01
10. Combustível	2.200 Litros	6	13.200,00
11. Impostos	9,40%	1.248.000,00	117.276,00
Custo variável total			311.515,91

Tabela 5 - Investimento inicial para implantação de agroindústria de fabricação de polpa de goiaba

1. Gastos com obras civis	R\$ 206.250,60
2. Gastos com aquisição e instalação de equipamentos	R\$ 260.050,00
3. Necessidade de capital de giro	R\$ 37.867,77
Total	R\$ 504.168,37

Os fluxos de caixa resultantes do investimento para os seis primeiros anos de operação do estabelecimento são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Estimativa do Fluxo de Caixa nos seis primeiros anos do projeto, em reais

Itens	Ano					
	1	2	3	4	5	6
Receita operacional bruta	1.248.000,00	1.248.000,00	1.248.000,00	1.248.000,00	1.248.000,00	1.248.000,00
(-) Impostos	117.276,00	117.276,00	117.276,00	117.276,00	117.276,00	117.276,00
Receita operacional líquida	1.130.724,00	1.130.724,00	1.130.724,00	1.130.724,00	1.130.724,00	1.130.724,00
Custo dos produtos vendidos	337.137,27	337.137,27	337.137,27	337.137,27	337.137,27	337.137,27
Lucro operacional	793.586,73	793.586,73	793.586,73	793.586,73	793.586,73	793.586,73
(-) Depreciação	39.142,88	39.142,88	39.142,88	39.142,88	39.142,88	39.142,88
Lucro líquido do exercício	754.443,85	754.443,85	754.443,85	754.443,85	754.443,85	754.443,85
(+) Depreciação	39.142,88	39.142,88	39.142,88	39.142,88	39.142,88	39.142,88
Fluxo de caixa	793.586,73	793.586,73	793.586,73	793.586,73	793.586,73	793.586,73

2.7.1 Indicadores de viabilidade

Para efeito de análise do custo de oportunidade dos recursos alocados na atividade, considerou-se a taxa de juros de 12% ao ano, que seria próxima a uma remuneração requerida para aplicação no mercado financeiro. O custo de oportunidade é de R\$60.500,20 e é considerado na análise de viabilidade econômica do projeto. Para a análise financeira, serão considerados os indicadores de viabilidade econômica, o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) (GITMAN, 2010; ASSAF NETO; LIMA, 2014).

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{R_t - C_t}{(1+i)^t} - I_0 \quad \text{eq. 1}$$

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{R_t - C_t}{(1+TIR)^t} - I_0 \quad \text{eq. 2}$$

Onde: VPL = valor presente líquido, R\$; R_t = receita em cada ano, R\$; C_t = custo em cada ano; I_0 = investimento inicial; n = prazo da análise do projeto em anos; i = taxa mínima de atratividade (TMA); t = tempo ou período em anos e TIR = taxa interna de retorno.

O investimento é considerado viável quando o VPL é positivo, e quanto maior o VPL mais atrativo é o investimento. A TIR é a taxa que torna o valor presente líquido igual a zero e deve ser superior ao custo do capital ou custo de oportunidade para que o projeto seja viável. Considerando um investimento inicial de R\$ 504.168,37 em 15 anos de operação e um valor residual de R\$ 82.500,24 ao final do 15º ano do investimento, o VPL do investimento é de R\$ 4.503.857,07 e a TIR é de 145,4% (Tabela 7).

Tabela 7 - Cálculo da VPL, TIR e Payback descontado (taxa 12% a.a.)

Ano	Fluxo de caixa (R\$)	Valor presente (R\$)	Valor acumulado (R\$)
0	- 504.168,37	- 504.168,37	- 504.168,37
1	733.086,52	654.541,54	150.373,16
2	733.086,52	584.412,09	734.785,25
3	733.086,52	521.796,51	1.256.581,76
4	733.086,52	465.889,74	1.722.471,49
5	733.086,52	415.972,98	2.138.444,47
6	733.086,52	371.404,45	2.509.848,92
...
15	733.086,52	133.932,17	4.488.784,59
Valor residual 15º	82.500,24	15.072,49	4.503.857,07
Valor Presente Líquido			4.503.857,07
Taxa Interna de Retorno			145,4%

2.7.2 Análise de risco do investimento

Para a análise de risco, considerou-se a análise de sensibilidade, uma metodologia de avaliação de risco que revela o quanto o resultado econômico do VPL e/ou TIR de um investimento se modificará diante de alterações em variáveis de estudo (ASSAF NETO; LIMA, 2014). A análise foi feita considerando quatro cenários descritos a seguir: o cenário 1 considera a produção potencial da empresa; o cenário 2, otimista, considera possíveis acréscimos na receita devido a oscilações positivas no preço da goiaba; o cenário 3, pessimista, considera possíveis reduções na receita devido a oscilações negativas no preço da goiaba e o cenário 4, também pessimista, considera possíveis reduções na receita devido à falta de matéria-prima.

As oscilações de preços da goiaba no mercado podem afetar, de forma positiva ou negativa, a receita da agroindústria de polpa. No cenário 2, otimista, foi apurado a média das taxas de crescimento acima de 5% nos preços da goiaba nos 15 últimos anos; a média crescimento dos preços da goiaba foi de 26% e a probabilidade de ocorrer este cenário é de 27%. No cenário 3, apurou-se a média das taxas de redução acima de 5% nos preços da goiaba nos 15 últimos anos; a média redução nos preços da goiaba foi de 20% e a probabilidade de ocorrer este cenário é de 34,5%. No cenário 4, considerou-se que adversidades climáticas poderiam afetar negativamente a produção e reduzir a oferta de matéria-prima para a agroindústria. Com base na série histórica de dados de produção dos últimos 15 anos, a probabilidade de ocorrer perdas da ordem de 19% na produção de goiaba é de 13% (GALEANO *et al.*, 2016; 2021). Para a avaliação de risco também são apresentadas as estatísticas de média, desvio padrão e coeficiente de variação conforme descrito nas equações 3, 4 e 5.

$$E(TIR) = \sum_{t=1}^n P \times TIR \quad \text{eq. 3}$$

$$\sigma = \sqrt{\sum_{t=1}^n P \times (TIR - E(TIR))^2} \quad \text{eq. 4}$$

$$CV = \frac{\sigma}{E(TIR)} \quad \text{eq. 5}$$

Nas equações 3, 4 e 5, E representa a média, P a probabilidade, σ o desvio padrão e CV o coeficiente de variação. Conforme Assaf Neto e Lima (2014), o coeficiente de variação é descrito em taxa % e é um número absoluto. Quanto maior o desvio padrão e o coeficiente de variação, maior o risco. A Tabela 8 apresenta os principais indicadores para avaliação de risco, considerando os quatro cenários descritos acima.

Tabela 8 - Indicadores para avaliação de risco

Probabilidade de ocorrer (%)	Cenário	Varição na Receita	VPL	TIR
25,50%	1 - Potencial	0	4.503.857,07	145,40%
27,00%	2 - Otimista	26%	6.203.848,85	194,91%
34,50%	3 - Pessimista	20%	2.803.865,29	95,89%
13,00%	4 - Pessimista	19%	2.888.864,88	98,37%
Média			4.166.408,70	135,58%
Desvio padrão			1.415.106,84	41,21%
Coeficiente de variação			0,34	0,30

No cenário otimista, o VPL do projeto é de R\$6.203.848,85 e a TIR é de 194,9%. No cenário mais pessimista, o qual considera perdas na receita devido a oscilações negativas na receita, a TIR seria de 95,9%. A média da TIR foi de 135,6% e evidencia a viabilidade do projeto em condições de risco. O coeficiente de variação é baixo, indicando que o projeto não apresenta grandes riscos.

3 PROCESSAMENTO DO DOCE DE GOIABA

3.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONSUMO

O mercado de doces está em expansão. Cafeterias, confeitarias e lojas de doces crescem em larga escala, assim como surgem novos fabricantes de doces, geleias e compotas. O crescimento do consumo vem acompanhado de novos costumes: sutileza de paladar, riqueza de sabores e degustação de novidades são as novas tendências valorizadas no lugar da simples comilança em grandes quantidades, sem o devido apreço pela qualidade dos ingredientes. Outra novidade do setor são os doces com menos açúcar, apresentados de formas variadas em dimensões artísticas e tamanhos reduzidos (SEBRAE, 2019).

3.2 GOIABADA

A elaboração do doce é uma das principais formas empregadas para a conservação da goiaba, pois a adição de açúcar diminui a atividade de água, reduzindo a quantidade de água livre para o metabolismo dos microrganismos, provocando um efeito bacteriostático e contribuindo de forma sinérgica para o aumento da vida útil do produto. Além disso, a temperatura empregada na elaboração dos doces contribui para eliminação da maior parte dos microrganismos (OLIVEIRA *et al.*, 2018). A diversificação dos produtos é uma alternativa para expandir o mercado. Em um mesmo empreendimento, é possível fabricar doces cremosos, doce de corte, compotas e geleias, otimizando a estrutura da produção.

A goiaba é o principal produto desta categoria e pode ser do tipo cremosa ou de corte, adicionadas ou não de partes inteiras da fruta caracterizada por goiabada cascão. O produto resulta do processamento das partes comestíveis de goiabas sadias, desintegradas, com ou sem adição de água, adicionada de açúcares, agentes geleificantes, ajustadores de pH e de outros ingredientes que passam pelo cozimento até adquirir consistência apropriada. A cor normal característica da goiabada varia de vermelho-amarelado a vermelho-amarronzado. O odor e o sabor remetem à goiaba. Quanto à consistência, a goiabada pode ser cremosa, caracterizada por uma pasta mole e homogênea que não permite corte, com concentração de sólidos solúveis totais superior a 55 °Brix, ou de massa, caracterizada pela massa homogênea, que permite o

corde, e apresenta teor de sólidos solúveis superior a 65 °Brix (BRASIL, 1978). À goiabada pode ser adicionada outros ingredientes opcionais, como mel, sucos de frutas, farinhas e subprodutos de valor agregado (OLIVEIRA *et al.*, 2018) e de aditivos alimentares de uso regulamentado pela legislação (BRASIL, 2013).

A polpa de goiaba e a goiabada são boas fontes de compostos bioativos e possuem alta atividade antioxidante. Os produtos apresentam altas concentrações de compostos fenólicos, com preponderância de ácido gálico, e o licopeno é o principal carotenoide identificado tanto na polpa quanto na goiabada. O teor de ácido L-ascórbico permanece alto na polpa de goiaba e na goiabada armazenada por até 6 meses. Os teores de compostos fenólicos e carotenoides diminuem gradativamente durante o armazenamento, porém ainda apresentam quantidades consideráveis ao final de 12 meses (FREDA *et al.*, 2018).

3.3 CARACTERIZAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES

Goiabada: a produção da goiabada pode ser feita utilizando como base a fruta *in natura* ou congelada, que deverá ser despulpada, ou a polpa de goiaba adquirida de uma outra agroindústria. A qualidade das goiabas ou da polpa, bem como sua padronização, influencia diretamente a qualidade e as características do doce obtido (MENEZES *et al.*, 2009). A utilização de lotes contendo frutas com grau de maturação homogêneo é desejável para garantir a padronização de sabor e cor do produto final. A goiaba deve estar em seu estágio ótimo. Frutas muito verdes apresentam baixa concentração de açúcar e podem contribuir para o desenvolvimento de coloração castanha no produto final. Frutas demasiadamente maduras tendem a apresentar alterações de sabor e aroma e valores reduzidos de pectina, por ação das enzimas pécticas. É comum a utilização de um percentual de goiabas verdes para aumentar a concentração de pectina no produto, mas esta prática pode ser substituída pela adição de pectina à formulação. A fruta utilizada como matéria-prima para a elaboração de doce deve ser sadia, livre de larvas de insetos, de podridões, de contaminantes e de alterações na qualidade (ARAÚJO *et al.*, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Açúcar: contribui para aumentar a vida útil do doce; proporciona sabor e influencia diretamente na textura, devido a sua participação na formação do gel. O principal açúcar empregado na fabricação de doces é a sacarose. A adição do açúcar aumenta o rendimento do produto. A proporção polpa/açúcar depende da formulação adotada, porém não pode ser ultrapassada a proporção 50 partes de açúcar para 50 partes de polpa de goiaba (BRASIL, 1978). A indústria de alimentos tem buscado alternativas viáveis para a substituição da sacarose. No entanto, sua multifuncionalidade dificulta a substituição por outro ingrediente capaz de manter as mesmas características sensoriais do produto e garantir a aceitação dos consumidores. Como o mercado alimentício tende a ir ao encontro das exigências dos consumidores, este passou a produzir

alimentos com menor percentual de açúcares, *light*, e sem adição nenhuma, *diet*, ou com uso de adoçantes para manter sua autonomia e competitividade no mercado (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Pectina: é um agente geleificante responsável por conferir textura e realçar o gosto natural das frutas em doces e geleias. Contribui para conferir aspecto liso, reduzir sinérese, dar brilho e garantir uma distribuição homogênea das partes de fruta na massa do doce. Os teores de pectina e ácido influenciam na consistência do produto final e, caso a fruta não apresente as concentrações necessárias para a formação do gel, é preciso adicioná-los. A goiaba é uma fruta rica em pectina e, em seu estágio de maturação adequado, apresenta concentração máxima. No entanto, a quantidade não é suficiente para atingir o ponto de corte, sendo necessária a adição de pectina comercial (OLIVEIRA *et al.*, 2018). Para produtos com teor de açúcar de mais de 60% e pH de cerca de 3,0, as pectinas com alta esterificação (ATM) são as mais adequadas, na dosagem de 0,2% a 0,4%, oferecendo condições ótimas de geleificação. Em contrapartida, nos produtos com teor reduzido de açúcar, a melhor opção é utilizar pectinas com baixa esterificação (BTM) (Food Ingredients Brasil, 2014).

Ácidos: os ácidos orgânicos, constituintes naturais das frutas, como os ácidos cítrico, tartárico e málico, estão relacionados à formação do gel. A adição de ácidos orgânicos à polpa para produção de doces e geleias é necessária, mesmo quando se utiliza frutas ácidas. A quantidade de ácido adicionado à polpa depende do pH inicial e deve ser suficiente para ajustar o pH a valores próximos a 3,5. O ácido cítrico é o mais utilizado, em função do seu sabor agradável, fácil acesso e percepção imediata (OLIVEIRA *et al.*, 2018). Segundo Menezes *et al.* (2009), a adição de ácido cítrico influencia a firmeza dos doces e quanto maior a adição de ácido, maior a firmeza.

Conservantes: a adição de conservantes na goiabada de corte é permitido e regulamentada pela Anvisa, que determina quais aditivos podem ser adicionados e as concentrações máximas para o produto. Os principais aditivos utilizados na produção de goiabada são o ácido sórbico e seus sais e o ácido benzoico e seus sais. O limite máximo estabelecido é de 0,1% para o uso sozinho ou em combinação entre os dois. Sendo assim, é possível que em 100g do produto final possa conter até 0,1g de sorbato ou benzoato, ou soma das concentrações de ambos (BRASIL, 2013). Embora o uso de aditivos seja permitido pela legislação, a busca por produtos sem conservantes é uma tendência dos consumidores (FREITAS *et al.*, 2012).

3.4 FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO

O processo de fabricação da goiabada pode variar de um estabelecimento para o outro conforme as características desejadas para o produto final, o volume de produção e o grau de tecnologia empregado no processo. Considerando essas variações, foi elaborado um fluxograma padrão, representado na Figura 7.

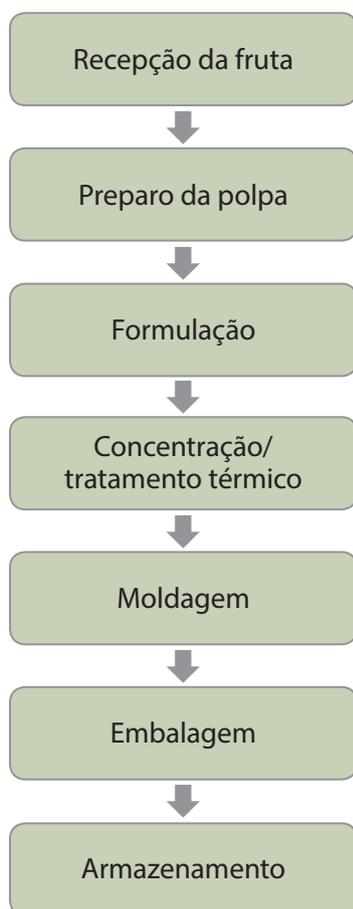


Figura 7 - Fluxograma de produção de goiabada.

Fonte: Adaptado de Oliveira *et al.* (2018).

Recepção da fruta: os procedimentos e os cuidados adotados na recepção da fruta para produção de doces são os mesmos descritos no item 2.4 deste capítulo. Outra opção, embora menos comum em pequenas agroindústrias, é a aquisição da polpa de goiaba produzida em outros estabelecimentos. Neste caso, é necessário garantir a qualidade da polpa adquirida e certificar-se de que o estabelecimento fornecedor seja regularizado. A polpa deve ser mantida congelada ou refrigerada até o processamento, com o objetivo de evitar sua deterioração.

Preparo da polpa: o preparo da polpa para a fabricação de doces envolve as etapas de seleção, higienização e despulpamento. Na etapa de seleção, retiram-se as goiabas deterioradas, fermentadas e verdes, utilizando os mesmos critérios descritos no item 2.4 deste capítulo. Após a seleção, é realizada a higienização, que consiste na lavagem das goiabas em água corrente, seguida da imersão em solução clorada com concentração de 100 ppm durante 15 minutos e enxague em água potável. As goiabas sadias, maduras e higienizadas são trituradas em triturador industrial e despulpadas em despulpadeira elétrica para separação da fibra e das sementes. Outra alternativa aplicável a pequenos empreendimentos é a despulpa em liquidificador industrial, com adição de 0,2 L de água para cada 1kg de fruta, seguida da filtração em peneira com malha de tamanho adequada para remoção de fibra e sementes (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Formulação: as proporções dos ingredientes utilizados na fabricação da goiabada variam de um empreendimento para outro. No entanto, é importante que a agroindústria desenvolva uma formulação padrão para garantir que seus produtos e matéria-prima devem ser ajustadas para obter o padrão característico do produto. Ajustes na formulação e nos parâmetros do processo devem ser acompanhados da avaliação sensorial para identificar as preferências do consumidor. No Quadro 4, é apresentada uma sugestão de formulação que pode ser utilizada como ponto de partida para o desenvolvimento da goiabada de corte.

Quadro 4 - Formulação sugerida para produção de 5 kg de goiabada de corte

(continua)

Ingrediente/ Aditivo	Quantidade (g)	Percentual (%)
Polpa de goiaba	2.500 g	50%
Açúcar	2.500 g	50%

Ingrediente/ Aditivo	Quantidade (g)	Percentual (%)
Pectina ATM	50 g	2,00% (em relação à quantidade de açúcar)
Ácido Cítrico	6,25 g	0,25% (em relação à quantidade de polpa)
Benzoato de sódio	2,5 g	0,10% (em relação à quantidade de polpa)

Fonte: Oliveira *et al.* (2018).

Os ingredientes devem ser pesados com base na quantidade de polpa a ser utilizada conforme a proporção estabelecida na formulação. Em um tacho de aço inoxidável, mistura-se a pectina, o açúcar e o benzoato. A pectina é difícil de ser solubilizada e por isso deve ser misturada ao açúcar na proporção de 1:10 (pectina/açúcar) antes da adição da polpa para facilitar sua homogeneização na massa. O ácido cítrico deve ser misturado à polpa até obter a correção do pH. Outra forma de adicionar o ácido cítrico é dissolvê-lo em água e adicionar uma parte no início do processo e a outra próximo ao ponto final do doce. Caso seja utilizado o sorbato de potássio, ele deve ser diluído em água e adicionado, ao final do processo, quando o doce estiver quase atingindo o ponto de cozimento.

Concentração/ Tratamento térmico: a mistura é conduzida em um tacho de aço inoxidável ou em fogão industrial para que ocorra a concentração por meio da cocção em fervura. Durante esse processo, o açúcar é dissolvido e se une à pectina e ao ácido para formação do gel. O tempo de cozimento varia em função da quantidade de doce, do tipo e tamanho do tacho, do tipo de aquecimento e, principalmente, da temperatura empregada no processo. Esses parâmetros de produção devem ser adequados e padronizados de modo a obter lotes homogêneos do produto. O aquecimento excessivo da massa pode causar alterações sensoriais (sabor e cor), inversão excessiva da sacarose e hidrólise da pectina, dificultando ou mesmo impedindo que o gel seja formado. O tempo de fervura da polpa deve ser longo antes da adição do açúcar a muito curto depois, a fim de se obter um doce de boa qualidade. O ponto final é determinado quando o teor de sólidos solúveis totais for superior a 65 °Brix, segundo a legislação, com ideal de 74 a 78°Brix determinado por refratômetro (OLIVEIRA *et al.*, 2018). O “ponto do doce”, como é conhecido popularmente, pode ser determinado por métodos artesanais, como verificar o momento que a massa começa a soltar da panela ou colocar uma fração do doce em um copo com água e avaliar se já é possível modelar.

Modelagem: dado o ponto final, o doce é colocado em formas plásticas retangulares de tamanhos padronizados para adquirirem formato e peso padrão para o mercado. A modelagem do doce ocorre com ele ainda quente, aproximadamente 90°C, o que contribui para minimizar a contaminação pelo ar ou por embalagens nesta etapa do processamento. Após modelado, o doce é resfriado até atingir temperatura ambiente de forma que possa ser desenformado sem danos ao produto. O resfriamento deve ocorrer em local limpo, livre de pragas e contaminantes. Outra forma de modelar consiste em despejar a massa em um tabuleiro e, após resfriamento, cortá-la em pedaços uniformes.

Embalagem: após modelado, o produto é revestido por embalagens de papel celofane ou polipropileno. Este processo pode ser realizado manualmente ou com auxílio de uma empacotadora. Nesta etapa, as embalagens recebem os rótulos que devem contar as informações obrigatórias estabelecidas pela legislação vigente (BRASIL, 2002; BRASIL, 2003a; BRASIL, 2003b). As embalagens primárias são acondicionadas em caixas de papelão para serem estocadas.

Armazenamento: os doces, devidamente rotulados e embalados, são armazenados à temperatura ambiente, protegidos do sol, em local fresco e arejado, para posterior comercialização. A validade ou prazo de validade (vida de prateleira) do doce depende das condições de estocagem, de modo que qualquer irregularidade durante esta etapa pode comprometer a qualidade e segurança do produto.

3.5 LAYOUT DE ESTRUTURA DE PRODUÇÃO

O *layout* da agroindústria precisa atender às exigências da vigilância sanitária, de modo a evitar a contaminação cruzada dos produtos (Quadro 5). A Figura 8 apresenta uma sugestão de planta baixa para a implantação de uma agroindústria para produção de goiabada com capacidade de produzir até 600 kg por dia. A capacidade de produção pode ser aumentada com a aquisição de equipamentos com maior capacidade de produção ou automatização de algumas etapas, sem necessariamente demandar uma ampliação imediata das instalações. Com intuito de otimizar a estrutura de produção e diversificar a oferta de produtos, é possível produzir goiabada cremosa, geleia e variações de doces de goiaba misturados com outras frutas.

Quadro 5 - Portas, janelas, aberturas, pontos de fornecimento de água e sistema de drenagem representados na planta baixa de acordo com a Figura 8

Cod.	Descrição	Medidas (cm)
A1	Lavatório para higienização das mãos	38 x 29
A2	Tanque para higienização de frutas	120 x 55
A3	Tanque para higienização de utensílios	60 x 55
A4	Chuveiro	-
J1	Báscula em vidro e alumínio	60 x 60
J2	Janela em vidro e alumínio	120 x 100
J3	Janela em vidro e alumínio	100 x 100
O1	Óculo em alumínio com sistema abre-fecha	60 x 60
P1	Porta de uma folha em alumínio	70 x 210
P2	Porta de uma folha em alumínio	90 x 210
P3	Porta de uma folha em alumínio	80 x 210
R1	Ralo sifonado com tampa abre-fecha	10 x 10

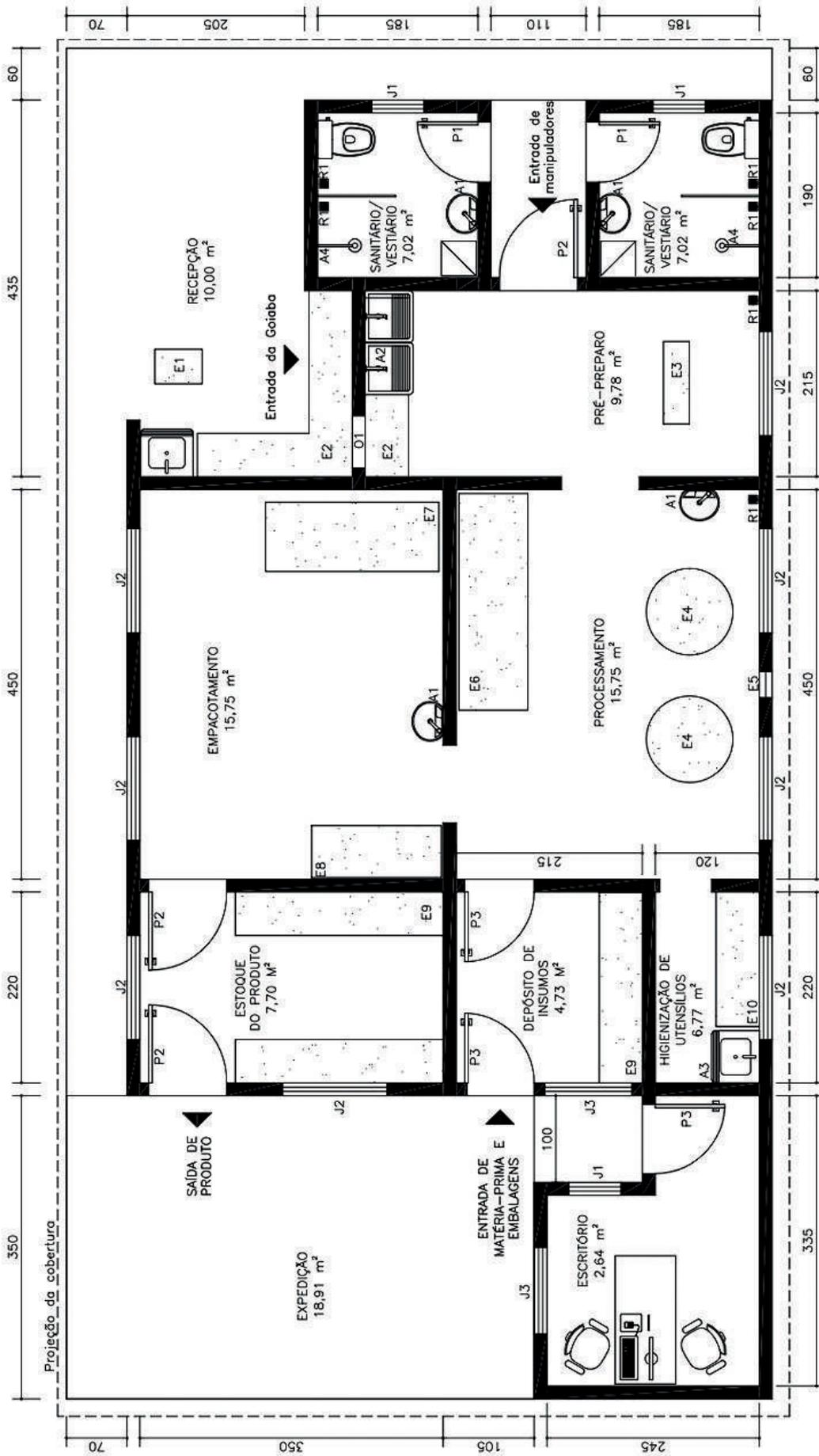


Figura 8 - Proposta de planta baixa para construção de agroindústria destinada à produção de goiabada.

3.6 EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS NECESSÁRIOS

Os requisitos sanitários são os mesmos descritos no item 2.6. No Quadro 6, são listados os equipamentos e utensílios necessários para a implantação de uma agroindústria com capacidade para produzir 500 kg de doce de goiaba por dia.

Quadro 6 - Equipamentos representados na planta baixa conforme Figura 8

Cód.	Descrição	Capacidade	Medidas (cm)
E1	Balança para pesagem das goiabas	Máx. 300 kg	55 x 40
E2	Bancada de apoio para recepção das frutas	-	295 x 50
E3	Despolpadeira para obter a polpa	250 kg/h	95 x 30
E4	Tacho encamisado fundo redondo para doce	300 kg	100 x 100
E5	Exaustor para promover circulação de ar	500 m ³ /h	-
E6	Mesa ou armário para resfriar e cortar o doce	-	250 x 80
E7	Mesa de apoio para o empacotamento	-	200 x 80
E8	Mesa de apoio para colar os rótulos	-	150 x 60
E9	Paletes ou prateleiras para armazenamento	-	240 x 50
E10	Bancada de apoio para higienização	-	150 x 50

Os principais utensílios utilizados são baldes, bandejas, caixas plásticas, espátulas, pás, régua, moldes, liras e facas. Os baldes, pás, régua, moldes e bandejas podem ser de material plástico, desde que novos e próprios para contato com alimentos, sem ter tido utilização prévia. As facas devem ser de aço inoxidável com cabo plástico, de forma a não enferrujarem ou acumularem sujidades. É importante separar os utensílios de uso nas áreas sujas daqueles utilizados nas áreas limpas.

3.7 FORMALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE DOCE DE GOIABA

Assim como a formalização da produção de polpa de fruta, o processo de formalização do doce de goiaba envolve questões sanitárias, ambientais, fiscais e tributárias que devem ser avaliadas antes de construir o empreendimento. No entanto, a produção de doce de goiaba difere da produção de polpa quanto à regularização sanitária (FREITAS *et al.*, 2018). As unidades de processamento de doces estão sob a fiscalização da vigilância sanitária, e os procedimentos referentes ao processo para concessão de licença sanitária no Estado do Espírito Santo são regidos pela Portaria 032-R/ 2015 (ESPÍRITO SANTO, 2015), respeitando as determinações contidas em legislação sanitária específica. Os donos dos estabelecimentos deverão consultar previamente o serviço de Vigilância Sanitária Municipal ou a Junta Comercial, da localidade onde a agroindústria

será implantada, para se informarem sobre a esfera de governo responsável pelo licenciamento sanitário para a sua atividade.

As atividades econômicas sujeitas à vigilância sanitária estão classificadas por grau de risco sanitário, conforme estabelecido na portaria 033-R/2021, e os procedimentos a serem adotados para o licenciamento estão relacionados a essa classificação. A produção de goiabada é classificada como fabricação de conservas de frutas (CNAE 1031-7/00). As agroindústrias que adotam o procedimento artesanal de produção são classificadas como risco II. Já a produção em escala industrial é classificada como risco III. No contexto da produção familiar, a maior parte dos estabelecimentos adotam o sistema de produção artesanal, portanto classificados como risco II, ou seja, risco médio. Segundo a legislação estadual, agroindústrias de produção artesanal de doces de fruta dependem de licença sanitária para o exercício contínuo e regular da atividade e comportam inspeção sanitária posterior ao início do funcionamento da empresa, sendo emitida licença provisória pelo órgão competente para início de seu funcionamento (ESPÍRITO SANTO, 2021).

3.8 ANÁLISE FINANCEIRA PARA IMPLANTAÇÃO DE AGROINDÚSTRIA PARA PRODUÇÃO DE GOIABADA

A análise financeira foi realizada para implantação de uma agroindústria com capacidade de produzir 600 kg de goiabada por dia. A formulação utilizada para o cálculo da demanda de matéria-prima e ingredientes e para estimar a produção foi a mesma descrita no Quadro 4. Para o cálculo da estimativa da produção e da demanda anual por matéria-prima (Tabela 9) e da receita anual proveniente da comercialização dos produtos (Tabela 10) considerou-se que a agroindústria funciona 240 dias por ano.

Tabela 9 - Estimativa anual de produção de polpa de goiabada e de demanda de matéria-prima

	90.000 kg de goiaba
	72.000 kg de açúcar
Demanda por matéria-prima	225 kg de ácido cítrico
	1.440 kg de pectina
	90 kg de benzoato de sódio
Produção	144.000 kg de goiabada
Embalagens de 300 g	72.000 kg de goiabada
Embalagens de 500 g	72.000 kg de goiabada

Tabela 10 - Estimativa da receita anual proveniente da comercialização da polpa de goiaba

Produto	Nº de embalagens	Preço unitário	Receita anual
Polpa de goiaba 300 g	240.000	4,50	1.080.000,00
Polpa de goiaba 500 g	144.000	7,50	1.080.000,00
Receita anual estimada			1.160.000,00

Os custos para implantação da unidade de processamento foram estimados e divididos em custos da obra civil, custos de aquisição e instalação dos equipamentos e custos com utensílios e móveis, representados na Tabela 11.

Tabela 11 - Estimativa de custos para implantação da unidade de processamento

(continua)

Descrição	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
I. CUSTOS DA OBRA CIVIL			
1. Preparo do terreno	300 m ²	20,00	6.000,00
2. Unidade agroindustrial	107,43 m ²	1.420,00	152.550,60
3. Tratamento de água (cloração)	Conjunto	1.500,00	1.500,00
4. Captação e distribuição de água	Conjunto	9.200,00	9.200,00
5. Tratamento de esgoto (biodigestor)	Conjunto	7.000,00	7.000,00
6. Projetos de engenharia	Conjunto	30.000,00	30.000,00
Total aplicado em obras			206.250,60
II. CUSTO DE AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS			
1. Balança de plataforma	1 unidade	2.000,00	2.000,00
2. Lavadora	1 unidade	6.000,00	6.000,00
3. Despoldadora	1 unidade	15.000,00	15.000,00
4. Tacho encamisado fundo redondo	2 unidades	30.000,00	60.000,00
5. Embaladora automática	1 unidade	40.000,00	40.000,00
6. Mesa de aço inoxidável	2 unidades	1.000,00	2.000,00
7. Veículo para transporte	1 unidade	120.000,00	120.000,00
8. Montagem dos equipamentos	10%	12.500,00	1.250,00
9. frete dos equipamentos	3%	12.500,00	1.250,00
Total aplicado em equipamentos			247.500,00
III. CUSTO COM UTENSÍLIOS E MÓVEIS			
1. Caixas plásticas	100 unidades	30,00	3.000,00
2. Régua de altileno	1 unidades	60,00	60,00
3. Facas	5 unidades	50,00	250,00

Descrição	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
III. CUSTO COM UTENSÍLIOS E MÓVEIS			
4. Mesa de seleção	1 unidade	2.500,00	2.500,00
5. Bancada/mesa	3 unidades	1.000,00	3.000,00
6. Paletes	10 unidades	35,00	350,00
7. Prateleiras	5 unidades	120,00	600,00
8. Espátula ou pás de altileno	2 unidades	120,00	240,00
Total aplicado em móveis e utensílios			10.000,00
Total aplicado na implantação da unidade			463.750,60

Para fins de cálculo de depreciação, considerou-se sete anos de vida útil para o veículo, 10 anos para as máquinas e equipamentos e 25 anos para o imóvel. Para o cálculo do custo com seguro, utilizou-se a taxa de 4% para veículo, 0,40% para imóveis e 1% para máquinas e equipamentos. Considerou-se que a agroindústria irá optar pelo sistema do Simples Nacional para pagamento dos impostos (BRASIL, 2022). A alíquota aplicada para a faixa de receita da agroindústria é de 14,7%, sendo permitida a dedução de um valor de R\$ 85.500,00 nos impostos devidos, o que reduziu a alíquota neste projeto para uma taxa efetiva de 10,7% (Tabelas 12 e 13). Para fins de determinação do valor do investimento inicial, considerou-se os gastos com obras, com aquisição e instalação de máquinas e equipamentos e o recurso necessário para capital de giro, o qual considera o valor necessário para pagar os custos fixos e variáveis de um mês de atividades da agroindústria (Tabela 14).

Tabela 12 - Estimativa de custos anuais fixos para operacionalização da unidade de processamento (1º ano)

Descrição	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
1. Mão de obra (salário + encargos)	3 funcionários	26.150,16	78.450,48
2. Depreciação	8,43%	38.892,88	38.892,88
3. Seguro	1,52%	6.875,00	6.875,00
4. Código de barras	2	74	148
5. Telefone/Internet	12 meses	350	4.200,00
6. Material de escritório	12 meses	150	1.800,00
7. Controle de pragas	4 visitas	700	2.800,00
8. Contador	12 meses	788	9.456,00
Custo fixo total			142.622,36

Tabela 13 - Estimativa de custos variáveis para operacionalização da unidade de processamento

Descrição	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
1. Goiaba	90.000 kg	0,75	67.500,00
2. Açúcar	72.000 kg	3,80	273.600,00
3. Ácido cítrico	225 kg	35,64	8.019,00
4. Pectina	1.440 kg	229,04	329.817,60
5. Benzoato de sódio	90 kg	30,78	2.770,20
6. Saco de polietileno (300g)	240.000 unid.	0,037	8.880,00
7. Saco de polietileno (500g)	144.000 unid.	0,037	5.328,00
8. Caixa de papelão	16.000 unid.	0,086	1.380,00
9. Rótulos	384.000	0,09	34.560,00
10. Material de limpeza	12 meses	400,00	4.800,00
11. Energia	13.400 Kwh	0,98	13.132,00
12. Água	4.320 m ³	0,30	1.296,00
13. Análises laboratoriais	12 meses	150,00	1.800,00
14. Manutenção	1%	463.750,60	4.637,51
15. Combustível	2.200 Litros	6,00	13.200,00
16. Impostos	10,7%	2.160.000,00	232.020,00
Custo variável total			1.002.740,31

Tabela 14 - Investimento inicial para implantação de agroindústria de fabricação de polpa de goiaba

1. Gastos com obras civis	R\$ 206.250,60
2. Gastos com aquisição e instalação de equipamentos	R\$ 257.500,00
3. Necessidade de capital de giro	R\$ 95.446,89
Total	R\$ 559.197,49

Os fluxos de caixa resultantes do investimento para os seis primeiros anos de operação do estabelecimento são apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 - Estimativa do Fluxo de Caixa nos 6 primeiros anos do projeto

(continua)

Itens	Ano					
	1	2	3	4	5	6
Receita operacional bruta	2.160.000,00	2.160.000,00	2.160.000,00	2.160.000,00	2.160.000,00	2.160.000,00

Itens	Ano					
	1	2	3	4	5	6
(-) Impostos	232.020,00	232.020,00	232.020,00	232.020,00	232.020,00	232.020,00
Receita operacional líquida	1.927.980,00	1.927.980,00	1.927.980,00	1.927.980,00	1.927.980,00	1.927.980,00
Custo dos produtos vendidos	913.342,67	913.342,67	913.342,67	913.342,67	913.342,67	913.342,67
Lucro operacional	1.014.637,33	1.014.637,33	1.014.637,33	1.014.637,33	1.014.637,33	1.014.637,33
(-) Depreciação	38.892,88	38.892,88	38.892,88	38.892,88	38.892,88	38.892,88
Lucro líquido do exercício	975.744,45	975.744,45	975.744,45	975.744,45	975.744,45	975.744,45
(+) Depreciação	38.892,88	38.892,88	38.892,88	38.892,88	38.892,88	38.892,88
Fluxo de caixa	1.014.637,33	1.014.637,33	1.014.637,33	1.014.637,33	1.014.637,33	1.014.637,33

3.8.1 Indicadores de viabilidade

Para efeito de análise do custo de oportunidade dos recursos alocados na atividade, considerou-se a taxa de juros de 12% ao ano, que seria próxima a uma remuneração requerida para aplicação no mercado financeiro. O custo de oportunidade é de R\$ 67.103,70 e é considerado na análise de viabilidade econômica do projeto. Para a análise financeira, serão considerados indicadores de viabilidade econômica o Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) (GITMAN, 2010; ASSAF NETO; LIMA, 2014). A obtenção dos indicadores de viabilidade utilizou a mesma metodologia descrita no item 2.8.1.

Considerando um investimento inicial de R\$ 504.168,37 para um projeto com 15 anos de duração e um valor residual de R\$ 82.500,24 ao final do 15º ano do investimento, o VPL do investimento é de R\$ 5.909.398,16 e a TIR é de 169,4% (Tabela 16).

Tabela 16 - Cálculo da VPL, TIR e Payback descontado (taxa 12% a.a.)

(continua)

Ano	Fluxo de caixa (R\$)	Valor Presente (R\$)	Valor acumulado (R\$)
0	- 559.197,49	- 559.197,49	- 559.197,49
1	947.533,63	846.012,17	286.814,68
2	947.533,63	755.368,01	1.042.182,69
3	947.533,63	674.435,72	1.716.618,42
4	947.533,63	602.174,75	2.318.793,17

(conclusão)

Ano	Fluxo de caixa (R\$)	Valor Presente (R\$)	Valor acumulado (R\$)
5	947.533,63	537.656,03	2.856.449,20
6	947.533,63	480.050,03	3.336.499,22
...
15	947.533,63	173.110,85	5.894.325,68
Valor residual 15°	82.500,24	15.072,49	5.909.398,16
Valor Presente Líquido			5.909.398,16
Taxa Interna de Retorno			169,4%

3.8.2 Análise de risco do investimento

A análise de risco para implantação da agroindústria para produção de goiabada seguiu a mesma metodologia aplicada para as agroindústrias, conforme descrito no item 2.8.2. Os cenários avaliados foram os mesmos, visto que o mercado da goiaba é o principal fator de impacto sobre a receita da agroindústria. A Tabela 17 apresenta os principais indicadores para avaliação de risco da implantação de agroindústria para produção de goiabada, considerando os quatro cenários descritos no item 2.8.2.

Tabela 17 - Indicadores para avaliação de risco

Probabilidade	Cenários	Varição na Receita	VPL	TIR
25,50%	1 - Potencial	0	5.909.398,16	169,45%
27,00%	2 - Otimista	26%	8.851.691,62	246,70%
34,50%	3 - Pessimista	20%	2.967.104,70	92,19%
13,00%	4 - Pessimista	19%	3.114.219,37	96,05%
Média			5.325.352,91	154,11%
Desvio padrão			2.449.223,38	64,31%
Coefficiente de variação			0,46	0,42

No cenário otimista, o VPL do projeto é de R\$ 8.851.691,62 e a TIR é de 246,7%. No cenário mais pessimista, o qual considera perdas na receita devido às oscilações negativas na receita, a TIR seria de 92,2%. A média da TIR foi de 154,11% e evidencia a viabilidade do projeto em condições de risco. O coeficiente de variação é baixo, indicando que o projeto não apresenta grandes riscos. Porém, comparando os dois projetos, o da produção de polpa, que tem coeficiente de variação da TIR de 0,30, e o da produção de goiabada, que tem coeficiente de variação da TIR de 0,42, verifica-se que o projeto da produção de polpa apresenta um risco relativamente menor.

4 REQUISITOS PARA A CONSTRUÇÃO DA AGROINDÚSTRIA

A agroindústria familiar é uma atividade rentável aos agricultores; no entanto, a comercialização em mercados formais exige que o estabelecimento cumpra normas sanitárias, ambientais, trabalhistas e fiscais, que costumam ser de difícil compreensão para o produtor rural, o que leva muitos deles a investir em construções inadequadas aos padrões legais. Isso traz uma série de prejuízos à própria rotina de produção, que resulta também em prejuízos econômicos e desgaste físico e psicológico que podem causar a desistência do produtor ou a sua permanência na informalidade (VINHA *et al.*, 2020).

Sob o ponto de vista sanitário, as construções devem estar adequadas aos requisitos de Boas Práticas de Fabricação (BPF) estabelecidos pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2020) para a fabricação de polpa de fruta e pela Anvisa (BRASIL, 1997; BRASIL, 2002) para fabricação de doces. Embora estabelecidos por legislações distintas e vinculadas a diferentes ministérios, os requisitos de BPF relacionados à construção dos empreendimentos são similares e podem ser resumidos nos tópicos a seguir:

4.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A escolha do local para construção da agroindústria é uma decisão importante e deve considerar questões de ordem física, estrutural, ambiental e sanitária. Uma escolha inadequada pode inviabilizar a regularização do empreendimento ou trazer dificuldades para a realização das operações. Sob o aspecto físico, deve-se considerar se o terreno apresenta área disponível para construção das instalações, circulação de veículos e futuras ampliações. É importante avaliar a questão de declividade, necessidade de realizar terraplanagem, contenção de estruturas e outras intervenções que possam aumentar os custos da implantação. O local deve apresentar infraestrutura básica, que inclui vias de acesso para transporte de produtos e insumos, oferta de água de boa qualidade e em quantidade suficiente para atender à demanda de energia elétrica, acesso à internet e à rede de telefonia. É importante avaliar se o local está de acordo com as normas ambientais. As agroindústrias não devem ser construídas em áreas de preservação permanente (APP). É importante prever espaço para a construção de instalações para separação e destinação adequada dos resíduos. Recomenda-se realizar uma consulta ao órgão responsável pelos licenciamentos ambiental e sanitário antes de iniciar a construção, a fim de evitar futuros problemas com a obtenção da licença.

Sob o ponto de vista sanitário, o terreno não deve estar próximo a focos de contaminação, como depósitos de lixo, resíduos químicos e biológicos, que possam contaminar a água ou o ar nos arredores da agroindústria. O local escolhido deve ser:

1. afastado de áreas de criação de animais (currais, pocilgas e galinheiros);
2. isento de odores indesejáveis, fumaça, pó e outros contaminantes;
3. livre da ocorrência de alagamentos ou enxurradas;
4. distante de áreas de armazenamento ou tratamento de resíduos sanitários ou efluentes (fossas e composteiras);
5. afastado de córregos, rios e outros locais sujeitos a inundações;
6. isolado de outras construções e, preferencialmente, afastado de residências;
7. afastado de ruas e estradas por, pelo menos, cinco metros, ou distância estabelecida pelo órgão responsável pela fiscalização de estradas e rodovias.

A área externa deve estar delimitada por muro ou cerca, com acesso não comum a outros usos, livre de objetos em desuso, limpa e com acesso proibido a animais de estimação. A grama e a vegetação ao redor da agroindústria devem estar aparadas para evitar atração e abrigo de pragas. As vias de acesso e áreas de circulação de pessoas devem ser pavimentadas, para facilitar, a limpeza e compactadas, para permitir o trânsito sobre rodas. A área externa deve dispor de um escoamento adequado para evitar acúmulo de águas pluviais e de águas oriundas da limpeza.

Outros pontos importantes a serem avaliados são a posição da construção em relação ao sol e à direção dos ventos predominantes. Esses fatores contribuem para temperaturas internas mais adequadas e diminuição de gastos com sistemas de exaustão, climatização, iluminação e facultam melhorias nas condições sanitárias das instalações.

4.2 MATERIAIS UTILIZADOS

Edifícios e instalações devem ter construção sólida e sanitariamente adequada, e materiais empregados não devem transmitir substâncias que possam contaminar o alimento. A legislação não especifica quais materiais devem utilizados na construção das agroindústrias, mas estabelece critérios sanitários que devem ser atendidos para facilitar a limpeza dos ambientes. O Quadro 7 apresenta um resumo dos principais requisitos a serem cumpridos e sugestão de materiais utilizados para que as construções estejam em conformidade com as BPF.

Quadro 7 - Requisitos básicos para construção de agroindústrias familiares em conformidade com as BPF

Local	Requisito	Materiais sugeridos
Pisos	Fácil e apropriada higienização, liso, resistente, impermeável e antiderrapante. Deve estar em bom estado de conservação, sem frestas, buracos e trincas capazes de comprometer a higienização. Deve apresentar inclinação para favorecer a drenagem.	Cerâmica extrudada, Cerâmica PEI 5, concreto com pintura epóxi, concreto com pintura acrílica, cimento queimado e granilite.
Sistema de drenagem	Dimensionado para evitar acúmulo de resíduos no piso. Dispor de ralos, dreno e, quando necessário, canaletas, que devem ser posicionadas para otimizar o escoamento. Devem dispor de sifão e grelhas para evitar odores e acesso de pragas à área interna.	Ralos: material plástico (polipropileno) dotado de tampa de aço inoxidável tipo abre-fecha. Grelhas: metálicas ou plásticas
Paredes	Revestidas de material impermeável, de cor clara e de fácil higienização. Ângulos abaulados entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto. Devem estar livre de frestas, rachaduras, umidade, descascamento e bolores.	Cerâmica, tinta acrílica e tinta epóxi em toda a parede ou a combinação de cerâmica até altura de 2 m e pintura acrílica ou epóxi na parte superior.
Teto	Acabamento liso, em cor clara, impermeável e de fácil limpeza. Não deve permitir acúmulo de sujeira. Não deve apresentar frestas, rachaduras, umidade, descascamento e bolores. Recomenda-se pé direito mínimo de 3,0 m para favorecer a circulação de ar e evitar condensação de vapores no teto.	Laje com pintura acrílica ou epóxi. Forro em PVC. Em caso de forro de gesso deve-se utilizar um material capaz de impermeabilizá-lo.
Portas e janelas	Superfície lisa, de material não absorvente e que facilite a higienização. Ajustadas aos batentes e sem frestas, rachaduras, umidade, descascamento e bolores. Portas e janelas com acesso à área externa devem apresentar barreiras à entrada de pragas como telas milimétricas. Sistema de fechamento automático (mola) e sistema de vedação devem ser instalados nas portas para evitar o acesso de pragas.	Alumínio e PVC. Caso seja utilizado porta de madeira (não recomendada), deve impermeabilizar com tinta acrílica ou epóxi.

Fonte: adaptado de Vinha *et al.* (2020) e Neto *et al.* (2006).

Além dos critérios sanitários, outros requisitos devem ser avaliados para escolha do material, como sua disponibilidade no mercado local ou logística de entrega para a região, necessidade de mão de obra especializada, disponibilidade e acesso a profissionais capacitados para sua instalação. O material a ser utilizado deve apresentar relação custo benefício adequada ao orçamento disponível, de modo a atender os requisitos sanitários sem elevar os custos a ponto de inviabilizar sua execução. A opção por materiais de custo muito baixo e baixa qualidade resulta em aumento de custos com manutenções no futuro, portanto é importante avaliar a vida útil dos materiais e priorizar o uso daqueles que demandem manutenção simples, de baixo custo e com pouca frequência (NETO *et al.*, 2006).

5 APROVEITAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS

O resíduo gerado no processamento da goiaba é composto de frutas deterioradas, cascas e, principalmente, sementes. Trata-se de um resíduo com alto potencial poluidor e, se descartado de forma inadequada no solo e em corpos hídricos, pode ocasionar problemas ambientais e de saúde pública. Além disso, é um atrativo para pragas e fontes de microrganismos (VINHA *et al.*, 2020). Segundo Angulo-López *et al.* (2021), o volume de resíduo gerado pode representar até 30% do volume de fruta fresca processada.

As principais alternativas para a destinação do resíduo gerado no processamento da goiaba em agroindústrias de pequeno porte localizadas em propriedades rurais são a alimentação animal e a produção de adubo orgânico compostado. Além de reduzirem os impactos ambientais com o descarte inadequado desses resíduos, a utilização na alimentação animal contribui para aumentar a oferta de nutrientes para esses animais, e o uso do adubo compostado nas lavouras reduz os custos com a aquisição de insumos agropecuários. Outra alternativa para os resíduos é a obtenção de farinha, que pode ser utilizada para enriquecer pães e biscoitos, elevando o valor nutricional e o teor de fibra desses produtos (SILVEIRA *et al.*, 2016).

A atividade agroindustrial gera milhões de toneladas de resíduos em todo o mundo, o que aumenta os custos de produção nos países desenvolvidos e tem um grave efeito ambiental (ANGULO-LÓPEZ *et al.*, 2021). As sementes de goiaba são uma fonte abundante de vários componentes nutricionais, incluindo polissacarídeos, proteínas, lipídios, minerais, vitaminas, fenólicos, carotenoides e fibras alimentares. Além da rica composição nutricional, as propriedades bioativas e funcionais tornam esse resíduo uma importante fonte de compostos para as indústrias biomédica e alimentícia (KUMAR *et al.*, 2022). No Brasil, mais de 70 mil toneladas de resíduos são descartadas, apesar de conterem alta concentração de compostos bioativos. A composição fitoquímica dos subprodutos do processamento da goiaba revelou uma valiosa fonte de compostos presentes em quantidades consideráveis, incluindo fibras alimentares (solúveis e insolúveis), vitaminas (A, E, β -caroteno), minerais (selênio, zinco), proteínas (transferrina, ceruloplasmina, albumina), antioxidantes, flavonoides, flavonóis e taninos condensados. Diversos estudos apontam vantagens e aplicações desse subproduto para os setores agrícola, farmacêutico, biotecnológico, de biorremediação, como biocombustíveis, agregando ao resíduo um valor superior ao da fruta. As principais aplicações na indústria alimentícia é o uso dos subprodutos como ingrediente funcional de baixo custo em formulações para melhorar a qualidade nutricional dos alimentos. Quantidades expressivas de compostos fenólicos com capacidade antioxidante tornam o resíduo uma fonte promissora de recursos nutracêuticos (ANGULO-LÓPEZ *et al.*, 2021; KUMAR *et al.*, 2022).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processamento de goiaba para obtenção de polpa e doce é uma alternativa para agregar valor à produção primária e reduzir as perdas inerentes à comercialização da goiaba *in natura*. A regularização do empreendimento é necessária para garantir a segurança dos produtos ofertados e a comercialização em mercados formalizados, e para otimizar esse processo é importante consultar os órgãos fiscalizadores antes da construção do estabelecimento. Atender às exigências legais durante a construção evita gastos desnecessários com adequações e torna o processo de formalização mais ágil. A captação de recursos e a busca por linhas de financiamentos, como as do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), entre outras, são alternativas para financiar a construção do empreendimento.

A diversificação dos produtos é uma alternativa para tornar o empreendimento mais rentável. Embora o objetivo deste capítulo seja o processamento da goiaba, é possível e recomendável o uso das instalações, em especial as de produção de polpa, para produção de polpa de outras frutas e oferecer maior diversidade de produtos no mercado.

Por fim, a construção do empreendimento deve ser otimizada com base na oferta de matéria-prima, na mão de obra disponível e na demanda do mercado. É necessário adotar tecnologia de produção adequada para atender às necessidades de produção e permitir a formalização do negócio, mesmo que em pequena escala, otimizando recursos de modo a evitar gastos desnecessários que tornem sua operacionalização inviável financeiramente.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. H. B. M. **Análise de viabilidade econômico-financeira e de risco da produção de culturas frutíferas no município de Macaíba/RN**. 2019. 118fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, RN, 2019.

AMORIM, D. A.; ROZANE, D. E.; SOUZA, H. A.; MODESTO, V. C.; NATALE, W. Adubação nitrogenada e potássica em goiabeiras 'Paluma': Efeito na produtividade e na qualidade dos frutos para industrialização. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.1, p.201-209, 2015. (<https://doi.org/10.1590/0100-2945-051/14>)

ANGULO-LÓPEZ J. E.; FLORES-GALLEGOS A. C.; TORRES-LEÓN C.; RAMÍREZ-GUZMÁN K. N.; MARTÍNEZ G. A.; AGUILAR C. N. Goiaba (*Psidium guajava* L.) Frutos e Valorização de Subprodutos da Industrialização. **Processos**, v. 9, n. 6, p.1075,2021. (<https://doi.org/10.3390/pr9061075>)

ARAÚJO, E. C. O. N. de; ALVES, J. E. de A.; MARQUES, L. F. Avaliação de parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas comercializadas no município de Salgueiro-PE. **Revista Semiárido De Visu**, v. 6, n. 1, p. 4–11, 2018. (<https://doi.org/10.31416/rsdv.v6i1.117>)

DEL'ARCO, A. P. W. T.; SYLOS, C. M. de. Effect of industrial processing for obtaining guava paste on the antioxidant compounds of guava (*Psidium guajava* L.) "Paluma" cv. **Revista brasileira de fruticultura**, v. 40, p.11, 2018. (<https://doi.org/10.1590/0100-29452018011>)

ASSAF NETO, A.; LIMA, F. G. **Curso de Administração Financeira**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

BRASIL. Resolução Normativa nº 9, de 1978. Aprova NORMAS TÉCNICAS ESPECIAIS relativas a alimentos e bebidas para efeito em todo território brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 dez. 1978.

BRASIL. Portaria no 326, de 30 de julho de 1997. Aprova regulamento técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 ago. 1997.

BRASIL. Resolução- RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 nov. 2002a.

BRASIL. Resolução- RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2003a.

BRASIL. Resolução- RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2003b.

BRASIL. Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 nov. 2002b.

BRASIL. Resolução nº 8, de 06 de março de 2013. Dispõe sobre a aprovação de uso de aditivos alimentares para produtos de frutas e de vegetais e geleia de mocotó. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 mar. 2013.

BRASIL. Instrução Normativa n. 49, de 26 de setembro de 2018. Padrões de Identidade e Qualidade de Suco e Polpa de Fruta. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 set. 2018.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 23, de 25 de março de 2020. Regulamento Técnico do MERCOSUL sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para os Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Economia. **Simples Nacional**. Disponível em: [https://www8.receita.fazenda.gov.br/SimplesNacional/Documentos/Pagina.aspx?id=3#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20principais%20do%20Regime%20do,da%20pessoa%20jur%C3%ADdica%20\(CPP\)%3B](https://www8.receita.fazenda.gov.br/SimplesNacional/Documentos/Pagina.aspx?id=3#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20principais%20do%20Regime%20do,da%20pessoa%20jur%C3%ADdica%20(CPP)%3B). Acesso em: 19 set. 2022.

- BROCHADO, M. G. S.; MELO, D. L.; MARQUES, P. C. M. N.; BATISTA, T. A. C.; BRONZE, A. B. S. Análise do rendimento e perda de frutos na agroindústria de processamento de polpa artesanal. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 3., 2018, João Pessoa. **Anais...** Cointer Pdvagro, 2018. (DOI: 10.31692/2526-7701.iiicointerpdvagro.2018.00016)
- CEZARINO, L. O.; GIRALDI, J. M. E. Guatchup: o caso de uma inovação de produtos por uma associação de pequenas empresas. **Revista de Negócios**, Blumenau, v.10, n.2, p. 110-123. 2005. (<http://dx.doi.org/10.7867/1980-4431.2005v10n2p%25p>)
- ESPÍRITO SANTO. Portaria Nº 032-R, de 18 de junho de 2015. Rege os procedimentos referentes ao processo para concessão de licença sanitária no Estado do Espírito Santo. **Diário Oficial do Espírito Santo**, Vitória, ES, 22 jun 2015.
- ESPÍRITO SANTO. Portaria Nº 033-R, de 24 de fevereiro de 2021. Dispõe sobre a Classificação do Grau de Risco para as atividades econômicas sujeitas à vigilância sanitária no estado do Espírito Santo, para fins de licenciamento, e dá outras providências. **Diário Oficial do Espírito Santo**, Vitória, ES, 25 mar 2021.
- FOOD INGREDIENTS BRASIL. Pectinas propriedades aplicações. **Revista Food Ingredients Brasil**, n. 29, p. 46-56, 2014.
- FRADE, M. I.; VINHA, M. B.; DIAS, R. Q. Avanços na agroindústria e agroturismo. In: DADALTO, G. G *et al.* **Transformações da agricultura capixaba 50 anos**. Vitória: Cedagro, 2016. p. 106-110.
- FREDA, S. A.; KRUMREICH, F. D.; RUTZ, J. K.; HARTWIG, N.; ZAMBIAZI, R. C. Bioactive compounds during processing and storage of sweet guava (conventional and light). **International Food Research Journal**, v.25, n.3, p:1181-1188, 2018.
- FREITAS, M. L. F.; MENEZES, C. C.; CARNEIRO, J. D. S.; REIS, R. P. Consumo e produção de doces artesanais. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 4, p. 589-595, out./dez. 2012.
- FREITAS, J. F.; DIAS, R. Q.; RIBEIRO, M. L.; PAOLI, T. M. P.; SILVA, M. O.; LIMA, M. M.; BERSANI, T. **Orientações para formalização fiscal, ambiental e sanitária**. Plano de Desenvolvimento da Agroindústria Familiar e do Empreendedorismo Rural – Agrolegal, 2018. Disponível em <http://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/123456789/3094>;
- GALEANO, E. A. V.; TAQUES, R. C.; MASO, L. J.; COSTA, A. F.S.; FERRÃO, R. G. Estimativa de perdas na produção agrícola capixaba em 2015. **Incaper em Revista**, v. 6 e 7, p. 26 - 41, 2016.
- GALEANO, E. A. V.; COSTA, E. B.; VINAGRE, D. Impactos das adversidades agroclimáticas na produção agropecuária do Espírito Santo no período de 2014 a 2017, In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 59. **Anais...** SOBER, 2021, Brasília: Sober, 2021.
- GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 10. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2010. 800p.
- GOMES, L. F. M.; TEIXEIRA, M. L.; MONTE, A. L, S.; MENDES, L. G. Perfil microbiológico de polpas de frutas congeladas consumidas no nordeste brasileiro: Uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, 2021. (<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22536>)

HAIDA, K. S.; HAAS, J.; MELLO, S. A.; HAIDA, K. S.; ABRÃO, R. M.; SAHD, R. Compostos Fenólicos e Atividade Antioxidante de Goiaba (*Psidium guajava* L.) Fresca e Congelada. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v. 9, n.1, p:1-72, 2015.

HELENO, G. T. **Determinação da viabilidade econômica de uma agroindústria de polpa de frutas para a associação de produtores de frutas de Paula Cândido (MG)**. 2004. 72 fls. Dissertação (Mestrado em economia aplicada) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

KUMAR, M.; KAPOOR, S.; DHUMAL, S.; TKACZEWSKA, J.; CHANGAN, S.; SAURABH, V.; MEKHEMAR, M.; RADHA; RAIS, N.; SATANKAR, V.; *et al.* Guava (*Psidium guajava* L.) seed: A low-volume, high-value byproduct for human health and the food industry. **Food Chemistry**, v. 386, p. 132694, 2022. (<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132694>)

LOVATTO, M. T. **Agroindustrialização de frutas**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2016. 98 p.

MENEZES, C. C.; BORGES, S. V.; CIRILLO, M. A.; FERRUA, F. Q.; Letícia Fernandes OLIVEIRA, L. F.; MESQUITA, K. S. Caracterização física e físico-química de diferentes formulações de doce de goiaba (*Psidium guajava* L.) da cultivar Pedro Sato. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 3, p: 618-625, 2009. (<https://doi.org/10.1590/S0101-20612009000300025>)

MOREIRA, R. C.; REIS, B. S.; SOUZA, V. F; FIALHO, R.; RIGUEIRA, C. V. L. Viabilidade econômica da agroindústria familiar rural de frutas na Zona da Mata Mineira. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 5, n. 2, 2007.

MOURA, R. L.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Processamento e caracterização físico-química de néctares goiaba-tomate. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, p. 69-75, 2014.

NETO, F. N. **Recomendações básicas para a aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na agricultura familiar**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 243 p.

OLIVEIRA, I. P.; OLIVEIRA, L. C.; MOURA, C. S. F. T; LIMA, A. F.; ROSA, S. R. A. Cultivo da goiabeira: do plantio ao manejo. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 5, n. 4, 2012.

OLIVEIRA, E. N. A.; FEITOSA, B. F.; SOUZA, R. L. A. **Tecnologia e processamento de frutas: doces, geleias e compotas**. Natal-RN: Editora IFRN, 2018. v. 1. 316p.

PEIXOTO, H.; KHAN, A. S.; SILVA, L. M. R. Viabilidade econômica de implantação de agroindústria de polpa de frutas no estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 29, n. 2, p.:175-193, 1998.

PEREIRA, A. C.; CASTRO, A. P. P.; BARBOSA, J. C.; PUPPIN, M. M.; ALBERGARIA, A. V.; KOBİ, H. B.; SILVA, T. V.; SANTOS, P. H. A. D. Boas práticas de fabricação e qualidade sanitária como estratégia de agregação de valor na produção de polpa de fruta em agroindústrias familiares. **Incaper em Revista**, Vitória, v. 8, p. 44-54, 2017.

RAMOS, D. P.; SILVA, A. C.; LEONEL, S.; COSTA, S. M; DAMATTO, E. R. J. Produção e qualidade de frutos da goiabeira 'Paluma', submetida à diferentes épocas de poda em clima subtropical. **Revista Ceres**, v. 57, n. 5, 2010. (<https://doi.org/10.1590/S0034-737X2010000500015>)

REBOUÇAS, E. R.; GENTIL, D. F. O.; FERREIRA, S. A. N. Caracterização física de frutos e sementes de goiaba-da-costa-rica, produzidos em Manaus, Amazonas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.2, 2008. (<https://doi.org/10.1590/S0100-29452008000200048>)

SANTOS, M. G.; MORAIS, B. A.; ALVES, V. R.; COSTA, Z. R. T.; NETO, L. G. M.; DIOGENES, A. M. G.; SOARES, D. J. Utilização de Farinha de Resíduos de Goiaba na Elaboração de Pães. **Revista de Ciência, Tecnologia e Humanidades do IFPE**, v. 9, n. 1, 2017.

SANTOS, E. A. S.; MOREIRA, T. L.; ROSA, R. D. A.; SOUZA, D. S.; PEREIRA, E. S.; MÓES, R. S.; FONTES, R. F.; REIS, M. F. T. Bebida alcoólica fermentada de goiaba (*Psidium guajava* L.): processamento e caracterização. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p. 31785-31798, 2020.

SEBRAE. **Como montar uma fábrica de doces e geleias**. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-fabrica-de-doces-e-geleias,be587a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 13 set. 2022.

SILVA, D. S.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, R. W.; COSTA, J. M. C.; FONSECA, A. V. V. Estabilidade de componentes bioativos do suco tropical de goiaba não adoçado obtido pelos processos de enchimento a quente e asséptico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 237-243, 2010.

SILVEIRA, M. L. R.; SANTOS, C. O.; PENNA, N. G.; SAUTTER, C. K.; ROSA, C. S. BERTAGNOLLI, S. M. M. Aproveitamento tecnológico das sementes de goiaba (*Psidium guajava* L.) como farinha na elaboração de biscoitos. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 34, n. 2, 2016.

SOUSA, Y. A.; BORGES, M. A.; VIANA, A. F. S.; DIAS, A. L.; SOUSA, J. J. V.; SILVA, B. A.; SILVA, S. K. R.; AGUIAR, F. S. Avaliação Físico-química e Microbiológica de Polpas de Frutas Congeladas Comercializadas em Santarém-PA. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, p. 1-10, 2020.

TOLENTINO, V. R.; GOMES, A. **Processamento de vegetais: frutas/polpa congelada**. Programa Rio Rural, Manual Técnico 12, Niterói, RJ, 22p, 2009.

UCHÔA THOMAZ, A. M. A.; SOUSA, E. C.; LIMA, A.; LIMA R. M. T.; FREITAS, P. A. P.; SOUZA M. A. M.; THOMAZ, J. C. A.; CARIOCA, J. O. B. Elaboração e aceitabilidade de produtos de panificação enriquecidos com semente de goiaba (*Psidium guajava* L.) em pó. **HOLOS**, v. 5, n. 30, 2014.

VÁSQUEZ OSORIO, D. C.; ACOSTA, L. M. V.; HINCAPIÉ, G. A. Analysis of Nutritional and Functional Properties of Dry Guava. **Ingeniería y Universidad**, v. 18, n. 1, p. 159-175, 2014.

VINHA, M. B.; DIAS, R. Q. **Diagnóstico da agroindústria familiar no Espírito Santo: resultados da pesquisa 2018**. Vitória, ES: Editora Incaper, 2019. 61 p.

VINHA, M. B.; FREITAS, J. F.; NASCIMENTO, P. F.; DIAS, R. Q. **Agroindústria Familiar: Orientações para implantação de agroindústrias de polpa de frutas**. Vitória, ES: Editora Incaper, 2020. 60p. disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/123456789/4186>

Apoio



**GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO**
*Secretaria da Ciência, Tecnologia,
Inovação e Educação Profissional*



Realização



**GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO**
*Secretaria da Agricultura,
Abastecimento, Aquicultura e Pesca*



Acesse gratuitamente a produção
editorial do Incaper.



DOI: 10.54682/livro.9788589274470