

MANUAL TÉCNICO, 12

ISSN 1983-5671

PROCESSAMENTO DE VEGETAIS

Frutas/Polpa congelada

Valéria R. Tolentino
Andréa Gomes



PROGRAMA
RIO RURAL

12

Niterói-RJ
abril de 2009

PROCESSAMENTO DE VEGETAIS

Frutas/Polpa congelada

Valéria R. Tolentino
Andréa Gomes

12



PROGRAMA
RIO RURAL

Niterói-RJ
abril de 2009

PROGRAMA RIO RURAL

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento
Superintendência de Desenvolvimento Sustentável

Alameda São Boaventura, 770 - Fonseca - 24120-191 - Niterói - RJ

Telefones : (21) 2625-8184 e (21) 2299-9520

E-mail: microbacias@agricultura.rj.gov.br

Governador do Estado do Rio de Janeiro

Sérgio Cabral

**Secretário de Estado de Agricultura,
Pecuária, Pesca e Abastecimento**

Christino Áureo da Silva

**Superintendente de
Desenvolvimento Sustentável**

Nelson Teixeira Alves Filho

Tolentino, Valéria R.

Processamento de vegetais: frutas/polpa congelada / Valéria R.
Tolentino, Andréa Gomes da Silva. -- Niterói : Programa Rio Rural, 2008.

22 f. ; 30 cm. -- (Programa Rio Rural. Manual Técnico ; 12)

Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias
Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Agricultura,
Pecuária, Pesca e Abastecimento.

Projeto: Gerenciamento Integrado de Agroecossistemas em Microbacias
Hidrográficas do Norte-Noroeste Fluminense.

ISSN 1983-5671

1. Tecnologia de alimento. I. Silva, Andréa Gomes. I. Série. II. Título.

CDD 664.8

Sumário

1. Introdução.....	4
2. Processamento de polpa congelada.....	5
3. Recomendações técnicas.....	12
4. Vantagens da utilização da tecnologia.....	16
5. Estimativas e custos da tecnologia.....	18
6. Considerações sobre segurança ambiental.....	20
7. Bibliografia consultada.....	21

Processamento de vegetais

Frutas/Polpa congelada

Valéria R. Tolentino¹
Andréa Gomes²

1. Introdução

Define-se polpa de fruta como

...o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido de frutos polposos, através de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto. (BRASIL..., 2000).

O processamento de polpa de frutas congelada inclui uma seqüência de etapas (Fig.1) que deve ser seguida a fim de se obterem produtos dentro dos padrões de segurança do alimento estabelecidos pelo Ministério da Saúde (MS) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Cada etapa tem sua importância no processo como um todo e falhas, mesmo que aparentemente pequenas, podem levar ao comprometimento do produto final.

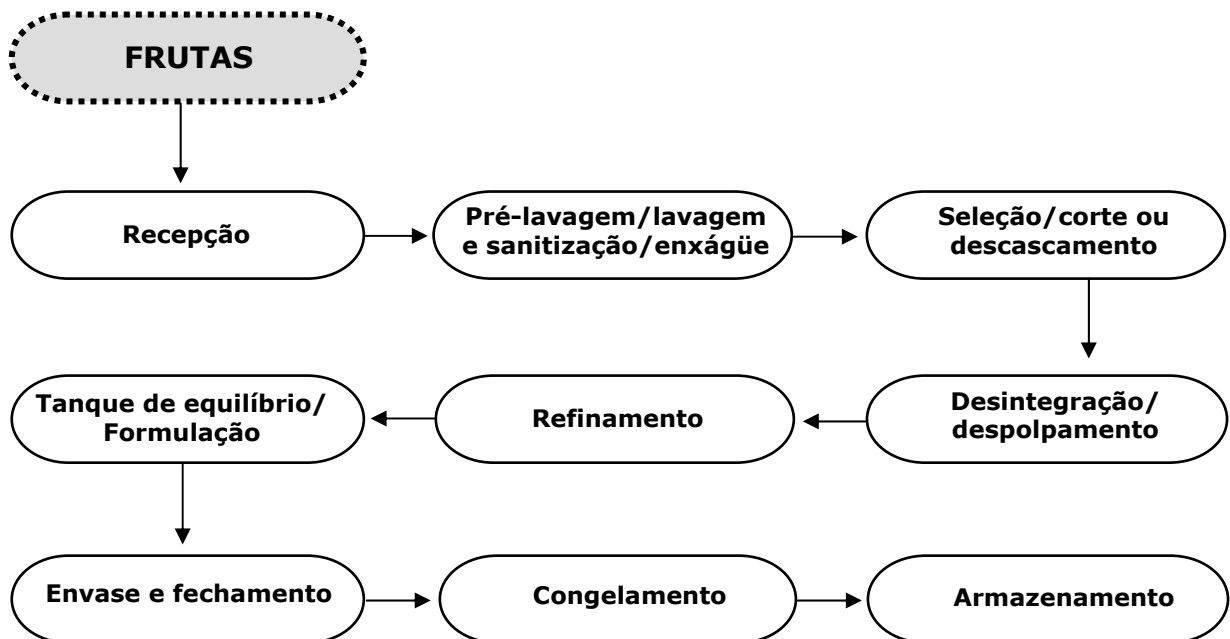


Figura 1 - Fluxograma geral do processamento de polpa congelada.

¹ Profª. D. Sc. (DED/UFRRJ) valeria@ufrj.br

² Profª. M. Sc. (DTRA/UESB) gomesa28@gmail.com

Este manual trata, especificamente, da polpa conservada sob congelamento, já que os equipamentos para produção de polpa pasteurizada têm custo mais elevado. A possibilidade de doces cremosos ou de corte a partir do despulpamento deve ser estudada como alternativa que poderá potencializar a linha de produção para o aproveitamento de matéria-prima em períodos de safra.

O processamento descrito neste manual poderá ser utilizado para diversas frutas produzidas pelos pequenos agricultores fluminenses, como manga, goiaba, maracujá e abacaxi, sugerindo-se considerar o período de safra.

2. Processamento de polpa congelada

Especificações da matéria-prima

A operação de colheita está condicionada às características de cada fruta, à variedade de cultivar disponível e às especificações desejáveis no produto. O estágio de maturação é a principal característica a ser observada.

Quanto à taxa respiratória, as frutas se classificam em as que têm atividades climatéricas, que continuam a maturação mesmo após a colheita, e as não-climatéricas, que após destacadas da planta mãe, passam para a fase de senescência sem completar o processo de amadurecimento. Frutos com características climatéricas são interessantes para a industrialização, uma vez que podem proporcionar maior uniformidade nos processos de maturação. Isso significa que a colheita pode ser antecipada; o uso de condições adequadas de temperatura e umidade relativa do ar promove o controle da maturação e eleva o tempo de vida das frutas, mantendo características físicas, químicas e sensoriais das polpas. Manga, goiaba, banana e maracujá, entre outras, são frutas que apresentam padrão climatérico (MORORÓ, 2006b).

No caso das micro e pequenas indústrias, recomenda-se galpão telado com boa ventilação e que os frutos sejam colhidos no ponto de maturação conhecido como maduro firme ou “de vez”, atingindo o ponto de maturação para processamento o mais rápido possível.

É importante destacar que, para o processamento, o estágio ótimo para colheita nem sempre é o mesmo que para consumo. Na fabricação de uma compota de mamão ou de frutas cristalizadas, por exemplo, o processamento se dá com frutos “de vez”, portanto, em estágio diferente do ponto bom para consumo. Já no caso da produção de polpas congeladas, o ideal é que os frutos sejam processados no estágio ótimo de maturação para consumo, uma vez que apresentam desenvolvimento completo da cor, textura, sabor e aroma, além de outras características desejáveis de pH, Brix e acidez.

As especificações e/ou orientações de cada tipo de fruta podem ser obtidas facilmente na literatura ou legislação. No caso do maracujá, por exemplo, a queda da fruta ao solo é considerada como boa indicação de sua maturação. No entanto, a coloração da fruta varia conforme a variedade. Para o maracujá roxo, quando o fruto atinge metade da sua coloração definitiva, é sinal de que a maturação já atingiu o nível desejado. O maracujá amarelo colhido com a

epiderme totalmente amarela já mostra indícios de perda de qualidade, às vezes já iniciando o processo de senescência, mas é nesse estágio que apresenta a maior porcentagem de suco e sólidos solúveis (BRASIL, 2008).

Portanto, para se obterem as características desejáveis das matérias-primas para o processamento, devem ser observados os seguintes atributos: maturação fisiológica (observar se o fruto é ou não climatérico), pH, °Brix e acidez. Essas informações devem ser obtidas quando o fruto ainda está no campo e para promover uma colheita seletiva de frutas.

Devem-se evitar as perdas pós-colheita, como injúrias, que servem de porta de entrada para microorganismos e outras reações fisiológicas.

Transporte

A maneira como a fruta é levada até a indústria influencia muito na preservação da sua qualidade. O transporte e o manuseio da matéria-prima devem ser feitos de maneira a não permitir choques mecânicos, elevação da temperatura e acúmulo de metabólitos. Indica-se a utilização de caixas plásticas com capacidade de 20-23 kg de frutas (embalagens de remessa). Caixas de madeira, quando mofadas, aceleram a deterioração das frutas e devem ser evitadas. O empilhamento não deve causar danos às frutas que se encontram nas camadas inferiores, principalmente àquelas mais maduras.

Recepção

A área de recepção deve ser pavimentada para permitir a lavagem e o escoamento da água e ter espaço suficiente para recebimento e pesagem das frutas, cujo procedimento deverá ser registrado em formulário próprio.

Modelo 1 - Formulário exemplo para Registro de Recepção da fruta:

Mês/Ano:/..... Responsável:

Dia / Hora	Peso (t)	Lote (número)	Inspeção			Fornecedor	
						Matricula/ Nome	Local de origem

Fonte: Adaptado de Brasil, 2008.

Na recepção, ainda será realizada a pré-seleção, que consiste na separação dos frutos estragados, em estado de maturação avançado, atacados por fungos, insetos e roedores. Nessa etapa, o lote das matérias-primas pode ser caracterizado por parâmetros físicos (peso, tamanho, textura, cor) e físico-químicos (pH, °Brix, acidez titulável, etc.).

Os frutos em estádios de maturação diferentes devem ser separados e os verdes levados para completar a maturação em locais que tenham controle de temperatura e umidade, como já descrito anteriormente.

Dependendo do pico da safra, pode ser necessário armazenar as frutas que estão maduras até o momento do processamento. Preferencialmente, devem ser acondicionadas em caixas plásticas, armazenadas sob refrigeração ou em local ventilado, não muito úmido, para evitar a proliferação de bolores, insetos e ataque de roedores. O ideal é que esses frutos sejam armazenados já higienizados.

Pré-Lavagem, lavagem e sanitização

Os vegetais podem ser lavados por imersão, por agitação ou por aspersão dos materiais, objetivando a remoção de contaminantes e redução da carga microbiana.

Uma lavagem prévia é necessária para a remoção de sujidades mais grosseiras, uma vez que esses frutos vêm aderidos de terras e outros materiais. Essa água, necessariamente, não precisa ser clorada.

Com o objetivo de reduzir a carga microbiana inicial à lavagem, será mais eficiente a utilização de agentes sanitizantes, como o cloro e o detergente, muito empregados na indústria de alimentos.

O **cloro** é o sanitizante mais usado. Devido a sua polaridade, o ácido hipocloroso tem facilidade de penetração na membrana celular, inativando as enzimas por reação de oxidação com o grupo sulfidril, tendo por isso ação bactericida bem mais forte que o íon hipoclorito. O ácido hipocloroso (HClO) é a forma ativa como germicida, produzido pela reação do cloro com a água. Como o ácido hipocloroso formado é um ácido fraco, sua tendência à dissociação leva à formação de íon hipoclorito. O pH e a temperatura da água são fatores inter-relacionados que afetam a eficiência da cloração. Em pH 6,0, aproximadamente 90% do cloro residual livre está na forma de ácido hipocloroso, enquanto que em pH 9,0 todo o cloro livre passa à forma de íon hipoclorito. Dependendo da fruta, o uso de uma escova pode melhorar a eficiência dessa operação (SILVA, 2002).

A quantidade de cloro a ser utilizada pode variar de acordo com o grau de sujidade e número inicial de microorganismos da matéria-prima. Geralmente, ao se proceder à lavagem, a água deve conter em média de 50 a 100 ppm de cloro residual livre (CRL). Na prática, mais importante que saber a quantidade de cloro adicionada é garantir que, ao final da sanitização, a água contenha teor de 5mg/L CRL, no mínimo, garantindo que tenha o composto ativo livre e não combinado com a matéria orgânica. O pH da solução é outro fator que merece destaque pelo fato de melhorar a atividade do cloro quando o pH estiver próximo à neutralidade (pode usar uma faixa de 6 a 7). Nessa faixa de pH, o cloro vai estar em sua forma de ácido hipocloroso, que é mais efetivo do que na forma de hipoclorito. Um ácido como o HCl pode ser empregado. Frequentemente, essa água de lavagem deve ser trocada para não ser veículo de recontaminação dos frutos (SILVA *et al.*, 1996; SILVA, 2002).

Dependendo do grau de sujidade e camada cerosa da matéria-prima, a limpeza com **detergentes** antes da cloração é recomendada. É uma operação importante que exige conhecimento aprimorado das características dos

detergentes e das suas condições de emprego. Para lavagem de frutos, os detergentes tensoativos são os mais adequados devido as suas características que modificam a tensão superficial em interfaces líquido-líquido, líquido-gás e sólido-líquido. Essas substâncias, geralmente, apresentam na sua fórmula grupos polares (hidrofílicos) e grupos não-polares (lipofílicos) que as tornam agentes capazes de reduzir a tensão superficial. Dessa forma, agentes emulsificantes removem a camada cerosa dos frutos e facilitam a penetrabilidade da água clorada nos interstícios das cascas.

A lavagem e a sanitização podem ser realizadas por equipamentos comerciais encontrados à venda no mercado. Alternativamente, podem ser utilizados tanques construídos em aço inox, PVC ou alvenaria e revestidos com azulejos ou resina epóxi (MORORÓ, 2006a).

Se a lavagem não for eficiente, elementos estranhos (microorganismos, resíduos de defensivos agrícolas, etc.) serão incorporados à polpa durante o descascamento e despulpamento da fruta, podendo trazer conseqüências danosas à saúde do consumidor.

Seleção

É uma etapa para selecionar os frutos visando à remoção de peças ou pedaços defeituosos, podridões ou, ainda, retirando substâncias estranhas que não foram eliminadas anteriormente. Pode ser feita por escolhedores treinados ao longo de uma esteira transportadora lisa, de roletes ou em mesa para essa função.

A qualidade do produto final depende da qualidade da matéria-prima. Então, deve-se sempre ter em mente a premissa verdadeira que

Matéria-prima de boa qualidade DARÁ OU NÃO um produto final de boa qualidade, ao passo que matéria-prima de baixa qualidade NUNCA dará um produto final de boa qualidade (GAVA, 1985).

Evidentemente, em se tratando de alimentos, a qualidade é um atributo específico e não grau de excelência. A seleção e a classificação podem ser realizadas levando-se em conta vários parâmetros, entre eles tamanho, cor da casca, textura, etc. Para a produção de polpas, a classificação não deve ser rigorosa nos quesitos tamanho e uniformidade da superfície, uma vez que esses frutos serão esmagados. Para essa sessão, devem ser levados em consideração o treinamento dos selecionadores e a iluminação. No caso de processo mecanizado, a velocidade e a capacidade da esteira devem ser consideradas.

Descascamento e corte

Alguns frutos precisam, antes do despulpamento, passar pela etapa de remoção da casca, que pode ser realizada com o auxílio de máquinas ou manualmente. Frutos como a banana e o mamão são descascados por meios manuais. Para frutos como o abacaxi, o descasque manual é preferencialmente usado, embora existam as ginacas, equipamentos que funcionam com facas cortando o fruto que se encontra fixo e lâminas que se movem na vertical, formando um cilindro regular da fruta, retirando tanto a casca quanto o centro. Esse equipamento, porém, é mais interessante para se fazer abacaxi em calda.

Alguns frutos precisam ser cortados para a retirada da polpa, como é o caso do maracujá. Nessa etapa também são retirados os caroços das frutas que os contenham (abacate, manga).

A manipulação deve ser feita dentro de padrões operacionais rigorosos e em mesas de aço inox ou outro material permitido pela legislação e de fácil higienização. Os resíduos devem ser recolhidos em recipientes próprios, com tampa, e retirados freqüentemente do local de processamento para evitar a eventual presença de insetos (MORORÓ, 2006b).

Despolpamento/refinamento

A separação da polpa do fruto consiste em passar os frutos descascados ou não, inteiros ou desintegrados por um equipamento chamado de despoldadeira, dotado de peneiras rotativas que separa a polpa da casca, semente e parte fibrosa. O equipamento em aço inox é dotado de peneiras de diferentes diâmetros de furos, com saídas para a polpa e para o resíduo.



Despoldadeira (capacidade: 25 a 30 kg por batelada)



Despoldadeira: saída de resíduos/
Acerola

CTAIBB/UFF – Bom Jesus de Itabapoana, RJ, 2008.

Em geral, o despoldamento ocorre em dois estágios. No primeiro, faz-se a retirada da casca e/ou sementes (as sementes devem ser retiradas inteiras, pois a sua desintegração pode conferir sabor estranho ao produto). No segundo momento, refina-se a polpa. No estágio de refinamento, a polpa passa por peneiras com furos de diâmetros diferentes e específicos para cada caso. Com a goiaba, por exemplo, peneiras com furos da ordem de 0,060 a 0,045 polegadas são suficientes para reter as sementes inteiras. No caso da manga, a mesma peneira separa grande porção das fibras existentes. A velocidade da despoldadeira, assim como a temperatura, influenciam no rendimento e eficiência conforme o tipo de matéria-prima. Com as goiabas, o despoldamento à temperatura ambiente alcança excelente rendimento, já para a manga, o pré-aquecimento favorece a operação. O aquecimento prévio ou equipamentos que sejam dotados de aquecimento, como é o caso dos desintegradores de rosca térmica, apresentam vantagens como abrandar os tecidos vegetais, inativar o sistema

enzimático e aumentar o rendimento de polpa. Porém, podem promover um "sabor de cozido" nas polpas caso o aquecimento seja demasiado.

Para minimizar as alterações (incorporação de ar e escurecimento enzimático) em frutas que não podem ser despulpadas no equipamento citado, existem prensas ou desintegrador de rosca térmica, usados para despolar, por exemplo, o abacaxi e a banana, respectivamente. Também podem ser usados os moinhos de facas e martelos ou desintegrador de facas rotativas.

Os utensílios usados para receber a polpa produzida pela despulpadeira podem ser baldes de aço inox ou PVC, devidamente higienizados.

Homogeneização/ajuste da formulação

Ao sair da despulpadeira, a polpa deve ser transportada para tanques de equilíbrio para obter um produto homogêneo antes do envase. As polpas que tenham °Brix menor que o exigido pela legislação podem ser misturadas a polpas com °Brix mais altos a fim de obter uma polpa de melhor qualidade e atender ao mínimo exigido pela legislação.

Segundo a Instrução Normativa 01/2000, do MAPA, a polpa de fruta destinada à industrialização de bebidas e não destinada ao consumo direto poderá ser adicionada de aditivos químicos previstos para a bebida a que se destina. Atente-se para as especificações de cada fruta, determinadas na legislação. À polpa de acerola, por exemplo, é facultada a adição de corantes "naturais" para correção da cor. De forma geral, é estabelecido que na polpa de fruta poderão ser utilizados acidulantes como reguladores de acidez, conservadores químicos e corantes naturais nos mesmos limites estabelecidos para sucos de frutas, ressalvando os casos específicos.

Os conservadores mais empregados são o benzoato, o sorbato e seus sais ou metabissulfito de sódio, observando-se os limites máximos permitidos no produto final destinado ao consumo. O uso de conservadores químicos e seu amparo legal constituem uma barreira (não tarifária) para a exportação de sucos para mercados europeus.

Envase

A polpa obtida é envasada em sacos de tamanho variado com auxílio de enchedeiras semi-automáticas, automáticas ou por meios manuais. A embalagem mais utilizada são sacos de polietileno de diferentes densidades, com capacidade de 50, 100, 500 ou 1.000 mL. A escolha do tamanho dependerá do mercado a ser atendido e dos equipamentos usados para o enchimento dos envases. Em seguida, devem ser fechados usando-se seladora para sacos plásticos e imediatamente congelados.

Problemas muito comuns em embalagens plásticas são o defeito ou rompimento da solda, permeabilidade ou perfuração dos sacos pelos cristais de gelo, o que serve de porta de entrada para contaminantes. Daí a importância de uma embalagem que proporcione boa "soldagem" e que seja de alta densidade.



Envase semi-automático: polpa de acerola/500g



Seladora semi-automática: polpa de acerola/500g

CTAIBB/UFF – Bom Jesus de Itabapoana-RJ, 2008.

Congelamento

A polpa deve ser congelada no menor tempo possível para preservar as características originais, mais próximas dos frutos *in natura*. Para isso, devem ser utilizados equipamentos em que a temperatura alcance -40 a -60 °C, (congelamento rápido) e seja estocada a -20 °C (congelamento lento).

No congelamento, três etapas merecem destaque: o congelamento propriamente dito, a estocagem e o descongelamento. O congelamento consiste na redução da temperatura sem promover mudança de fase e cristalização, que compreende a nucleação e o crescimento dos cristais. A velocidade de congelamento influencia tanto a localização quanto o tamanho e a quantidade dos cristais de gelo formados. Em altas taxas de congelamento, ocorre a formação de pequenos cristais de gelo e em grande quantidade, com mínimo deslocamento de água, sendo que a aparência do produto congelado, após o descongelamento, é similar ao produto não-congelado. Em condições de congelamento lento, os cristais formados são maiores e em menor quantidade, ocasionando a ruptura das células, a injúria celular por força do aumento da pressão osmótica e a precipitação irreversível ou a desnaturação dos constituintes coloidais da célula. Esse fato traz, em consequência, forte exsudação no descongelamento, com perda de nutrientes, principalmente no meio intracelular. Para polpas destinadas ao consumo direto, o descongelamento é realizado triturando-se a polpa congelada com água potável, não necessitando de descongelamento propriamente dito.

O mais comum na agroindústria de polpas congeladas é usar câmaras de congelamento rápido, com circulação de ar frio, ou o que é mais acessível, porém não mais adequado, que são os freezers domésticos, que atingem a temperatura de -18 °C.

Armazenamento

A polpa deve ser estocada a -20 ± 2 °C em câmaras frias ou em freezer doméstico, até o momento do consumo, seguindo a cadeia do frio. Não exceder a capacidade máxima do equipamento, de modo a permitir boa circulação de ar entre as paredes do freezer e entre as embalagens.

3. Recomendações técnicas

Registro da agroindústria (empresa)

O primeiro passo é abrir uma firma junto ao órgão de Fazenda ou Tributário na Prefeitura do município onde a instalação agroindustrial está localizada, para obter o CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica.

- Registrar empresa individual requer as seguintes informações e documentos:
 - Nome Comercial (por exemplo: M.C. Souza - Agroindústria) e nome fantasia da empresa;
 - Nacionalidade, estado civil, profissão, endereço residencial, telefone de contato, cópia de carteira de identidade e CPF (autenticadas), comprovante residencial (conta de luz ou telefone, cópia da escritura do imóvel, etc.) do proprietário;
 - Endereço da empresa, capital social inicial, atividade(s) econômica(s).
- Registrar sociedade por cotas requer os mesmos documentos, acrescidos da apresentação de três opções de nomes para a empresa, com consulta do nome comercial em nível nacional; divisão do capital social e de como será a retirada a título de pró-labore.

Registro do estabelecimento

Após a obtenção do CNPJ, as empresas devem informar o início da fabricação do(s) produto(s) à autoridade sanitária do Estado ou do Município, conforme Resolução nº 23, de 15 de março de 2000, do Ministério da Saúde, podendo, então, dar início à comercialização (BRASIL, 2000b). Nesse mesmo documento de registro do estabelecimento, devem-se identificar o(s) registro(s) do(s) produto(s) beneficiado(s) na agroindústria.

Essa fase inclui os seguintes documentos e informações:

- requerimento de vistoria sanitária (formulário próprio);
- Contrato Social, CGC e inscrição Estadual;
- Memorial descritivo de equipamentos e instalações (Modelo 2);
- Cópia da Planta baixa;
- Laudo de análise da água utilizada.

Modelo 2 – Memorial Descritivo do estabelecimento e equipamentos.

Nome da Firma:.....

Endereço:.....

1. Finalidade: Ex.: Produtor de polpa de frutas

2. Prédio: adaptado ou construído especialmente para a agroindústria; tipo de construção (se alvenaria de tijolos e concreto armado); altura do pé direito; tipo de cobertura e do forro, se houver; material utilizado no piso; paredes e divisórias das seções (se revestidas ou não de material impermeável lavável e qual); ocupado exclusivamente com as instalações da agroindústria e, se for o caso, citar os outros fins.

3. Compartimento: informar para cada seção as condições de ventilação e iluminação, número de janelas, portas ou vãos.

4. Equipamentos: especificar o tipo de máquinas, origem e marca.

5. Vasilhame: tipo utilizado na estocagem e distribuição do produto.

6. Água: origem e, no caso de não ser fornecida por rede de abastecimento público, laudo de análise da mesma.

7. Instalações: recintos sanitários, rede de esgoto onde são lançados os resíduos da indústria.

8. Capacidade de produção.

9. Data e Assinatura do responsável.

A Resolução nº 23, de 15 de março de 2000, identifica os alimentos relacionados ao processamento de frutas (entre os quais: polpa, produtos de frutas para uso em iogurte e similares, geléias, frutas dessecadas e ou liofilizadas, conserva e doces) dispensados da obrigatoriedade de registro no órgão competente do Ministério da Saúde (BRASIL, 2000b). Nesse caso, o fabricante deve solicitar à Coordenadoria Regional da Saúde cópias de formulários de comunicação de início de fabricação de produtos dispensados de registro. Esses formulários devem ser preenchidos e encaminhados ao coordenador da Vigilância Sanitária.

A autoridade sanitária terá prazo de 60 (sessenta) dias, a contar da data da comunicação da empresa, para proceder à inspeção sanitária na unidade fabril e, de acordo com as informações obtidas durante a inspeção, emitirá o Alvará Sanitário ou Licença de Funcionamento.

Para que a autoridade sanitária emita o Alvará Sanitário de uma empresa beneficiadora de alimentos, é necessário que a mesma atenda às normas de manipulação e higiene de alimentos, possuindo ambiente, utensílios, equipamentos e manipuladores preparados para a execução de tais atividades, segundo a legislação vigente.

Registro dos produtos

Embora não haja necessidade de registro do produto (polpa de fruta) no setor de saúde, cuja competência está relacionada à vigilância sanitária do estabelecimento, o registro deve ser efetuado através do MAPA/DFA-SIV (Delegacia Federal da Agricultura-Serviço de Inspeção Vegetal). É do MAPA a legislação que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de polpa de fruta e outras bebidas. Destaca-se o Decreto nº 3.510/00, que altera os dispositivos aprovados pelo Decreto 2.314/97, que regulamenta a Lei 8.918/94 (BRASIL, 2000c) e Normativas como a Instrução Normativa de 07 de janeiro de 2000 (BRASIL, 2000a) que dispõe sobre PIQs para polpa de frutas, entre outras. Atente-se que também a ANVISA, por meio da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos e da Resolução CNNPA nº12, de 1978 (BRASIL, 1978), fixa padrões de identidade e qualidade para alimentos (e bebidas), incluindo as polpas de frutas.

No caso do registro do produto, portanto, cada tipo de polpa receberá um número de registro. Para tanto, é necessário encaminhar requerimento ao Chefe do DFA/SIF do Estado; assinar formulários fornecidos pelo DFA/SIV; disponibilizar o memorial descritivo que deve conter a composição principal da bebida; no caso de polpa integral, identificar: polpa de manga integral ou polpa de goiaba integral, etc. Se adicionar algum aditivo, deverá constar no memorial. Se misturar outro(s) tipo(s) de polpa (coquetel de frutas), citar o percentual de cada uma na ordem decrescente. Além disso, o memorial deve conter descrição de embalagem e acondicionamento da polpa, croquis do rótulo, laudo analítico da polpa e identificação do responsável técnico pela produção.

Rotulagem

- O rótulo dos produtos deve seguir algumas normas e conter obrigatoriamente as seguintes informações: Nome do produto / Marca / Razão social CNPJ-MF/CNPJ-Sec. Fazenda / Endereço completo / Peso líquido / Validade (fica a cargo da própria agroindústria determinar o prazo de validade do seu produto que, no caso de polpas de frutas congeladas e armazenadas a uma temperatura de -18°C , pode variar de 6 a 12 meses) / Tipo de conservação que o produto precisa ter / Indústria Brasileira / Ingredientes e composição/ Orientação ao consumidor / Composição Nutricional
- Não deve conter no rótulo substâncias ou compostos que o produto não possui. Por exemplo: não se deve colocar no rótulo de produtos de origem vegetal a frase "Não contém colesterol". A polpa não-adicionada de conservantes químicos poderá trazer no rótulo a expressão "**sem conservador químico**". Nenhuma informação de rótulo ou propaganda pode ser enganosa ao consumidor, nem ressaltar como vantagem propriedades intrínsecas ao produto. No rótulo, deverão ser apresentadas informações fundamentadas referentes a condições ideais de utilização e conservação; cuidados na reutilização e impropriedade para o consumo. Toda informação ao consumidor, seja no rótulo ou propaganda, deverá ser previamente submetida ao Serviço de Vigilância Sanitária (SVS/MS) para avaliação e deliberação.

- Em caso de produtos congelados, o rótulo deve conter a temperatura de conservação; usar o termo supergelado ou supercongelado junto ao nome; descrição do processo para descongelar; declarar que, uma vez descongelado, não se deve congelar novamente.

Normas de construção e edificação

O MS e o MAPA possuem normas técnicas e requisitos para as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos que incluem especificações para infraestrutura; instalações, edificações e saneamento; equipamentos, móveis e utensílios; higienização; controle de vetores e pragas; manipuladores de alimentos; produção e armazenamento de alimentos; abastecimento de água; resíduos; matérias-primas, ingredientes e embalagens e registros de manuais dos procedimentos operacionais, cujos parâmetros são avaliados para a obtenção da licença de funcionamento e registro de produtos.

Para a agroindústria de polpa de frutas congelada, de forma geral, as recomendações indicam edificações com pé direito mínimo de 4 m, a existência de banheiros masculino e feminino, o uso de pisos resistentes a choque mecânico e ataque de ácidos e com característica impermeável. As paredes devem apresentar superfície lisa, cor clara, preferencialmente, e ser resistente a freqüentes aplicações de agentes de limpeza, com acabamento que deve impedir acúmulo de poeira e minimizar o desenvolvimento de mofo.

Todas as aberturas fixas, como as de ventilação, devem ser providas de telas com malha de 1 a 2 mm, que devem ser de fácil remoção para limpeza. As portas devem ser também de superfícies lisas, não absorventes, com fechamento automático (mola ou sistema eletrônico) e abertura máxima de 1 cm do piso. As janelas devem ser fixas e permitir o aproveitamento da iluminação natural. Também devem ser providas de telas quando usadas para ventilação. O teto, quando não for feito de laje, deve ser forrado de PVC ou madeira pintada com tinta lavável. A ventilação e iluminação devem ser rigorosamente observadas para favorecer condições ambientais adequadas à produção de alimentos e aos manipuladores, considerando precauções como a de não direcionar o fluxo de ar de uma área contaminada para uma área limpa.

As instalações elétricas devem ser isoladas, minimizando riscos e facilitando a limpeza, observando-se a capacidade de carga e outros detalhes de segurança e distribuição. As instalações hidráulicas poderão ser visíveis por facilitar a sua instalação e manutenção. Os materiais utilizados devem ser resistentes e as tubulações bem dimensionadas para as necessidades de processamento.

Para viabilizar a higiene na indústria, deve-se dispor de boas e suficientes instalações sanitárias, limpas, iluminadas e ventiladas. Vestiários e sanitários não devem ter comunicação direta com a área de processamento, mas devem ter lavatórios nas áreas de acesso de pessoal e de fabricação.

Sugere-se a consulta à legislação geral de Boas Práticas de Fabricação:

- Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 (ANVISA, MS)
- Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997;
- Portaria MS nº 1.428, de 26 de novembro de 1993.

4. Vantagens da utilização da tecnologia

A relevância da agroindústria de alimentos, tanto do ponto de vista da geração local de emprego e renda, quanto pela emergência da demanda de produtos no mercado consumidor pelo estilo de vida atual, está admitida nos mais diversos fóruns. Identifica-se a implantação de sistemas produtivos agrícolas com agregação de valor tanto a montante como a jusante. Das sementes e tecnologia utilizadas na produção agrícola e tipo de processamento dos alimentos às suas formas de distribuição, há muitos serviços que podem ser prestados e/ou qualidade de processo, produto, etc. que podem ser disponibilizados como atributo ao mercado (SANTOS, 2006).

Nas microbacias, foco deste trabalho, na maioria dos casos, os agricultores produzem frutas para o mercado *in natura*, com raros registros de utilização local de excedentes, como em Caixa D'Água/Trajano de Moraes, em que 10% (28,8 t/ano) da banana produzida são processados como banana passa. Há registros de outras raras ocorrências, como produção de farinha de mandioca em Valão dos Pires, Cardoso Moreira.

Portanto, incentivar os agricultores familiares a investirem no processamento e na comercialização de seus produtos é uma importante estratégia para viabilizar avanços nas suas formas de inserção econômica e permitir melhoria na sua renda e nas condições gerais de vida.

No caso do processamento das frutas, uma tendência apontada em estudo da caracterização das agroindústrias de Minas Gerais (FERRAZ *et al.*, 2002) é de que as empresas com capacidade instalada (CI) menor que 500kg/dia não processam suco e/ou polpas naquele estado. A justificativa é que esse processo exige alta tecnologia e equipamentos como despoldadeira, pasteurizador e envasadoras, o que inviabiliza a atuação de micro e pequenos empreendimentos, sendo realizado, então, por grandes empresas. O segmento de produção de doces em pasta, frutas em calda e cristalizadas é que é caracterizado pelas micro e pequenas empresas, sendo a maioria com CI menor que 500kg/dia.

Embora haja limitações determinantes para a produção de sucos em situação de pequena escala e o volume de produção, de forma geral, seja fator condicionante do investimento, a opção para produção de polpas congeladas, no entanto, tem se tornado acessível a produtores de pequeno porte que dominem informações de mercado e a legislação sanitária, permitindo que possam adequar tecnologias a seus recursos.

A decisão sobre o que e como processar dependerá de estratégias de ação de cada comunidade em garantir inicialmente aspectos relacionados a infraestrutura e financiamentos. As dificuldades apontadas para água de consumo, por exemplo, comum em muitas microbacias, é um desafio inicial a ser superado, visto que a implantação de uma agroindústria depende essencialmente de água, garantidamente de boa qualidade e em abundância.

Estratégias (iniciais) de ação

O primeiro passo consiste em identificar os recursos disponíveis na comunidade e o destino do produto. Portanto, deve-se responder quais e quanto de recursos humanos, materiais e financeiros se dispõe e quais seriam os canais de distribuição e comercialização.

• **Ao levantar recursos materiais deve-se considerar:**

Matéria-prima: dois aspectos determinam a disponibilidade da matéria-prima frutas: a sazonalidade, a safra; e o volume/variedade (distinguir o que seria considerado excedente, não absorvido pelo mercado atual e o volume total). Ao final, deve-se obter o registro das frutas disponíveis em cada período do ano. O fornecimento de matéria-prima garantido é de fundamental importância para a vitalidade da agroindústria. O potencial de obtenção da matéria-prima na região deve ser superior à demanda da fábrica projetada e possibilitar futuras expansões da produção.

Espaço físico: há algum galpão ou casa desabitada que poderia ser adaptada para a implantação da agroindústria? Para isso, observe-se que:

- Não se pode co-habitar o local da agroindústria, que também deve ser isolada de currais, galinheiros ou qualquer outra criação animal ou dejetos que possam trazer riscos de contaminação física, química ou biológica.

- Mesmo em situação de adaptação do espaço, além de considerar as normas técnicas da legislação vigente, ele deverá dispor de área suficiente e que permita as etapas básicas para o processamento de frutas, que consiste em recepção da matéria-prima/seleção; lavagem e sanitização; processamento (despolpamento e envasamento); congelamento e armazenagem.

Equipamentos: é necessário levantar os equipamentos e utensílios já disponíveis na comunidade, como balança, funis de inox, baldes, caixas plásticas, fogões industriais e outros. Note-se que os recursos financeiros determinarão o nível tecnológico empregado e, portanto, apontarão para ganhos pela escala de produção ou por produtos diferenciados. A legislação indica que se utilizem, preferencialmente, equipamentos de aço inoxidável, no entanto, o mais importante é que atendam a especificações como serem facilmente higienizáveis e não apresentarem interações com os alimentos. Nesse caso, mesas de seleção e lavagem podem ser adaptadas, assim como o freezer pode ser a opção inicial à câmara de congelamento.

• **Ao levantar recursos humanos deve-se considerar:**

Pessoal técnico: disponibilidade local de técnicos do Projeto Microbacias, da Emater, de estagiários universitários e de nível médio e outros relacionados à implantação de agroindústrias. Note-se que, para o registro de uma agroindústria nos órgãos oficiais, é necessário um "responsável técnico", cujo atributo principal é a habilitação em implantação de normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC, conforme estabelecido pela Portaria 1428/93 do Ministério da Saúde (BRASIL, 1993).

Pessoal operacional: quem e quantos produtores possuem alguma capacitação para o processamento ou manipulação de alimentos? E para administração, marketing e comercialização de produtos? Note-se que há necessidade de identificar ou treinar pessoal para ocupar as diferentes funções dentro da agroindústria.

Pessoal de apoio: identificar centros de ensino e pesquisa credenciados que possam ser parceiros para atender a demandas como: o desenvolvimento de produtos, rótulos, exames microbiológicos e físico-químicos, e testes sensoriais, entre outros. Como exemplo, identifica-se a planta piloto de frutas e leite do Colégio Técnico da UFF - CTAIBB – localizado em Bom Jesus de Itabapoana, cuja estrutura, voltada para a pequena produção, pode servir de local para visita técnica e treinamentos.

• **Ao levantar recursos financeiros deve-se considerar:**

Todos os canais de financiamento para agroindústria (PRONAF, BNDES, subsídios locais, etc.). O planejamento do investimento deve abranger tanto a implantação, como o capital de giro para o funcionamento.

• **Ao analisar mercado deve-se considerar:**

- O tipo de produto disponibilizado que estará condicionado ao tipo e nível tecnológico adotado. Isso significa que sem uma seladora semi-automática, por exemplo, só daria para atender mercado com consumo de maior volume (restaurantes e mercados institucionais) por permitir o envasamento em embalagens maiores (500 ou 1.000 mL). Outro aspecto é a possibilidade de se dispor de uma tecnologia ou formulação já desenvolvida localmente.

- Disponibilidade local e adjacente de estabelecimentos comerciais: feiras, mercados, supermercados. Políticas e programas: merenda escolar, programas de turismo rural.

5. Estimativas e custos da tecnologia

O investimento financeiro vai depender do nível tecnológico adotado e volume de produção. Portanto, vai variar com a possibilidade de aquisição de um equipamento industrial ou uso de tecnologia adaptada. As empresas Tortuga, Itametal, Tomasi, Macanuda, Indumaqui, entre outras, disponibilizam equipamentos com diversificadas dimensões e especificações para a agroindústria de polpa de frutas e podem ser acionadas para fornecer cotações de preços dos seus produtos por meio da comunicação eletrônica (internet). Note-se que há financiamento com juros subsidiados para pequena agricultura que devem ser investigados para a possibilidade de compra dos equipamentos a prestação. Além disso, deve-se investigar a possibilidade de aquisição de equipamentos usados em bom estado de conservação.

Para a sugestão aqui proposta, considerou-se que:

• Estima-se que 60 m² de área construída sejam suficientes para conter todas as etapas de produção de polpa de fruta congelada. Note-se que o pé direito indicado pela legislação é de 4 m, assim como o revestimento de paredes e pisos devem obedecer a legislação quanto a impermeabilidade e lavagem. A variação no custo de construção por metro quadrado estará condicionada não só do material empregado, como ao custo da mão de obra utilizada.

- Com as dimensões de área apresentada, compartimentos como banheiros, escritório e depósito de frutas ficariam fora da unidade fabril.
- A mão-de-obra, tanto no processamento quanto na distribuição e comercialização, seria proveniente da própria família do pequeno produtor.
- Entre os equipamentos de processamento listados no Quadro 1, apenas a despulpadeira não tem condições de ser adaptada localmente, e, entre as de menor capacidade disponibilizadas no mercado, identifica-se a de 50 a 100 kg/hora, a qual foi cotada para esta estimativa de custo.
- A utilização do freezer já é uma adaptação da cadeia do frio no congelamento e armazenamento das polpas produzidas.
- A utilização de tecnologia adaptada como, por exemplo, a utilização de tanques de lavagem em concreto com revestimento de tinta lavável, requer manutenção, em média, a cada dois meses.

Quadro 1. Estimativa de custos para implantação de uma agroindústria de polpa congelada de frutas, 2008.

ESPECIFICAÇÃO	Valor estimado no mercado em maio/2008 (R\$ 1,00)
1. Estrutura, equipamentos e utensílios	
Construção civil (60m ²)	De 200,00* a 400,00 o m ²
Tanque para lavagem de frutas por imersão	2.390,00
Mesa de seleção/lavagem por aspersão	2.700,00
Despulpadeira (cap. entre 50 a 100 kg/hora)	4.150,00
Dosador semi-automático (600 a 1000 embalagens/hora)	8.000,00
Selador para termosoldar	400,00
Freezer horizontal capacidade 400l (2)	3.000,00
Balança plataforma, cap. 300kg	400,00
Caixas plásticas (méd. 56x36x30cm) 20 unid.	400,00
Baldes de plástico, cap.20 kg (6 unid.)	60,00
Subtotal	33.500,00
2. Custos eventuais (5% do investimento)	1270,00
3. Capital de giro (caixa mínimo, estoque, outros)	3.000,00
TOTAL	36.500,00

*Para obtenção dos cálculos totais, utilizou-se os valores mínimos de referência.

6. Considerações sobre segurança ambiental

Uso de recursos e segurança ambiental

• Água de abastecimento

No Brasil, a Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004), define os valores máximos permissíveis para as características bacteriológicas, físicas e químicas da água potável.

Além de estar se tornando um bem cada vez mais escasso, a qualidade da água tem se deteriorado cada vez mais rápido. Se, mesmo nos sistemas de distribuição de água potável, a qualidade desta pode sofrer uma série de mudanças, fazendo com que a qualidade da água na torneira do usuário se diferencie da qualidade da água que deixa a estação de tratamento, no meio rural, onde a água de consumo disponibilizada não passa por tratamento, a questão se torna ainda mais complexa.

Portanto, a larga necessidade da água nos diversos processos da agroindústria, seja como agente de limpeza, na higiene dos alimentos, na higiene pessoal, dos ambientes, entre outras finalidades, vai requerer uma estratégia para que se alcancem os parâmetros exigidos e se busque o uso mais racional possível deste recurso. A indicação é que se desenvolva um sistema de tratamento local (filtração e desinfecção) e que se assuma a responsabilidade de implantar procedimentos operacionais que considerem o racionamento da água.

• Manejo de resíduos sólidos (compostagem, ração animal)

No processamento mínimo de frutas, aproximadamente 50% do peso total da matéria-prima recebida é descartada na forma de folhas, talos ou cascas. Esse descarte é impróprio para o consumo humano, mas pode ser utilizado como matéria-prima para compostagem ou encaminhado para a alimentação animal.

Segurança no trabalho

Proteção contra incêndio, tipo de piso, espaçamento entre equipamentos, iluminação adequada, avaliação da necessidade de uso de equipamento de proteção individual (EPI) entre outros, devem ser observados para que se possa prevenir riscos à saúde do trabalhador. A utilização de uniformes completos (incluindo calçados, proteção para cabelos) e exames de saúde (clínicos e laboratoriais específicos) são obrigatórios para se proceder à manipulação de alimentos.

7. Bibliografia consultada

BRASIL. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução nº. 12 de 1978. Aprova normas técnicas especiais, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Poder Executivo, 24 jul. 1978. Seção 1, pt. I.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n. 01, de 07 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta. (revoga a Instrução Normativa n.12 de 10 de setembro de 1999). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2000. Seção 1, p. 54.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Sistema de Apoio a Avaliação Financeira de Empreendimentos Agroindustriais. Perfis agroindustriais. **Produção de polpa de frutas e extrato de tomate**. Brasília: PRONAF, SAAFI-AGRO, 2007. (Série DTA/UFV). Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/saf/index.php?ctuid=14992&scid=344>>. Acesso em: 10 março 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº. 518 de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 mar. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1428 de 26 de novembro de 1993 e anexos I, II, III. Aprova o regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos, as diretrizes para o estabelecimento de boas praticas de produção e de prestação de serviços na área de alimentos e o regulamento técnico para o estabelecimento de padrão de identidade e qualidade para serviços e produtos na área de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 dez. 1993.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº. 23 de 15 de março de 2000. Dispõe sobre o manual de procedimentos básicos para registro e dispensa da obrigatoriedade de produtos pertinentes à área de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 mar. 2000.

FERRAZ, M. A.; SILVA, C. A. B.; VILELA, P. S. **Caracterização da agroindústria de frutas no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: FAEMG, Departamento Técnico, 2002. Disponível em: <<http://www.faemg.org.br/arquivos/AgroindustriasMG.pdf>>. Acesso: 21 maio 2008.

GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Nobel, 1985. 284 p.

MORORÓ, R. C. **Como montar uma pequena fábrica de polpas de frutas.** Viçosa, MG: Centro de Produções Técnicas, 2006. 1 DVD.

SILVA, A.G. **Tecnologia de frutas e hortaliças:** conservas vegetais. Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, DTRA, 2002. 50 f.

SILVA, A. G; MARCELINO, V; SABAA-SRUR, A.U.O. Uso de hipoclorito de sódio na conservação de folhas de couve (*Brassica oleracea*) cv acephala após a colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15, 1996, Poços de Caldas. **Anais...** Minas Gerais: SBCTA, 1996. p. 117 - 118.

SANTOS, S. J. **Agroindústria familiar rural no Alto Uruguai do Rio Grande do Sul:** uma análise do processo de comercialização. 2006. 130 f. Dissertação (Mestrado em Agrossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.



**GOVERNO DO
Rio de Janeiro**

**SECRETARIA DE
AGRICULTURA, PECUÁRIA,
PESCA E ABASTECIMENTO**

**SUPERINTENDÊNCIA
DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**



**PROGRAMA
RIO RURAL**



UFRRJ
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro