

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

TECNOLOGIA E APROVEITAMENTO
DA ABÓBORA E DO ABACATE -
COM CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA

Relatório de estágio curricular em agronomia,
apresentado por LIRIO LUIZ DAL VESCO, sob su-
pervisão e orientação do Msc. Professor
ROGÉRIO GOULART, referente a disciplina CAL 5204

FLORIANÓPOLIS SC, DEZEMBRO DE 1992

R 51
ex. 1

138 596

- Vivemos neste mundo para nos esforçarmos em aprender sempre, para nos esclarecermos uns aos outros por meio das trocas de idéias, e para nos aplicarmos a ir sempre mais longe na ciência e nas artes.*

WOLFGANG AMADEUS MOZART
(1756-1791)

AGRADECIMENTOS

Ao Depto. de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, pela oportunidade de estágio.

Em especial ao supervisor e orientador, Msc. Professor Rogério Goulart, pela dedicação, incentivo e amizade, antes, durante e após o período de estágio.

Ao Msc. Prof. Lineu Schneider, pelo incentivo e amizade.

Aos Pós-Graduandos, Valnei e Kari, a acadêmica e estagiária Vilsa Maria, pelo apoio e companheirismo, durante e após a realização dos trabalhos.

Ao laboratorista Luciano do Lab. de Química de Alimentos, pelo auxílio aos trabalhos e companheirismo.

Ao pessoal do Lab. de Cultura de Tecidos Vegetais, pela contínua amizade e dedicação.

As demais pessoas que atuaram direta e indiretamente no desenvolvimento do estágio e elaboração do relatório.

INDICE

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	05
INTRODUÇÃO	06
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
1. FRUTAS EM CONSERVAS (COMPOTAS).....	10
2. DOCE EM PASTA	22
3. FRUTAS CRISTALIZADAS	26
4. PROCESSAMENTO DO ABACATE	33
MATERIAIS E MÉTODOS	
1. MATERIAIS	37
2. METODOLOGIA	38
RESULTADOS E DISCUSSÃO	
1. ABÓBORA	
1.1. ABÓBORA EM COMPOTA	44
1.2. DOCE EM PASTA	47
1.3. ABÓBORA CRISTALIZADA	50
2. ABACATE	
2.1. PURÊ DE ABACATE	51
CONCLUSÕES.....	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

- 24/08/92 - Definição conjunta (orientador-estagiário) das atividades a serem desenvolvidas durante o período de estágio.
- 25/08 - Pesquisa bibliográfica, definição de técnicas e compra de matéria-prima e ingredientes.
- 26/08 - Elaboração do Doce cremoso e em Massa.
- 27/08 - Elaboração do Abóbora em Compotas.
- 28/08 - Início da elaboração do Cristalizado, impregnação da polpa
- 31/08 - Impregnação da polpa e secagem em estufa e elaboração do Doce em Massa
- 01/09 - Elaboração do Doce Cremoso com Côco e cristalização.
- 02/09 - Elaboração da Abóbora em Compota e definição de análises.
- 03/09 - Análises de produtos.
- 04/09 - Elaboração do Doce tipo Massa.
- 07/09 - Revisão bibliográfica e compra de matéria-prima e ingredientes.
- 08/09 - Elaboração do Doce em Massa.
- 09/09 - Elaboração do Purê de Abacate.
- 10/09 - Determinação do extrato etéreo do abacate.
- 11/09 - Análise físico-química do Purê de Abacate.
- 14/09 - Elaboração do Doce em Massa.
- 15/09 - Análises do Doce em Massa e Cremoso.
- 16/09 - Elaboração do Purê de Abacate.
- 17/09 - Elaboração da Moranga em Compota.
- 18/09 - Elaboração da Moranga em Compota e análise visual do Purê.

INTRODUÇÃO

A ciência agronômica, como integração homem-natureza, é capaz de proporcionar à humanidade a quantidade e a qualidade de seus alimentos, de uma forma mais eficiente e principalmente que venha melhorar o nível social, econômico, tecnológico e cultural. E, compete ao homem criar novas tecnologias para melhorar sempre, mas, que venha de encontro a preservação de toda e qualquer forma de vida. Compete também ao homem, além da produção de vegetais, animais e afins, seja, direta ou indiretamente para alimentação humana, a tecnologia de transformação, beneficiamento e conservação destes produtos.

O curso de agronomia da UFSC, possui um número de horas/aulas relativamente elevado para a formação e capacitação profissional, na área de tecnologia de alimentos de origem animal e vegetal, formando profissionais tecnicamente capacitados para orientar e melhorar o nível de alimentação de uma sociedade.

A área de tecnologia de alimentos é de natureza tipicamente multidisciplinar, envolvendo um número elevado de profissionais, que trabalham desde a produção, passando pela industrialização (processamento e controle) até a distribuição e utilização dos alimentos (GAVA, 1988). Segundo este mesmo autor, esta área, tem uma grande importância nos dias de hoje, porque abrange uma grande parcela da produção de alimentos, principalmente no que diz respeito a industrialização dos produtos agropecuários, na qual, através de técnicas adequadas para cada produto, coloca a disposição da população uma série de alimentos, que vem a contribuir para a melhoria da dieta da população. Mas, sua amplitude depende de diversos fatores, como a existência de uma agricultura desenvolvida, que possa receber uma tecnologia avançada e do nível econômico e poder aquisitivo da população.

O problema alimentar nos dias de hoje é resultante de diversos segmentos da sociedade. Segundo ANDRADE & CAMARGO (1989), a nutri-

ção adequada é dependente da produção e distribuição de alimentos que, por sua vez, estão sob a responsabilidade do profissional de agronomia. Da parte da tecnologia de alimentos, que possui este vínculo entre a produção e o consumo dos alimentos e se ocupa de sua adequada manipulação, elaboração, preservação, armazenamento e comercialização. Para que a tecnologia de alimentos possa alcançar um bom rendimento, deve estar intimamente associada aos métodos e processos de produção agrícola de um lado, e aos princípios e práticas de nutrição, do outro lado (GAVA, 1988). Dentre os alimentos, as frutas e hortaliças são fontes ricas de vitaminas e minerais, das quais nosso organismo necessita para o bom funcionamento e principalmente, estes nutrientes devem ser constantemente repostos, pois nosso organismo não armazena o suficiente para as necessidades diárias.

Baseado nestes princípios e condizente com a realidade de hoje no meio rural e urbano, onde de um lado, procura-se formas e caminhos para reduzir seus custos, e produzir mais, para que consiga dar continuidade ao seus meios de produção. O outro lado, muito penalizado pelos baixos salários, está continuamente em busca de formas alternativas (mais baratas) para manter seu nível de nutrição, o que nem sempre heroicamente se conquista. Para a grande massa da população, o simples fato de sobreviver, já representa um esforço demasiadamente pesado, para que possa pensar em outras coisas. Por isso, utilizando-se da tecnologia de alimentos é possível conservar estes elementos essenciais, para serem consumidos durante o ano todo.

O nosso Estado é típico desta realidade, porque possui um sistema peculiar de produção agrícola, onde é caracterizado por uma estrutura agrária em que predomina a pequena propriedade agrícola (83% das propriedades, ocupando 40% da área), explorada em regime familiar, de baixa renda e de baixo nível tecnológico. Estas peculiaridades levam a que se encare com seriedade formas alternativas de produção e de

relações comerciais, possibilitando ao pequeno produtor rural uma melhor remuneração e um aproveitamento racional da propriedade. Através disto, utilizar-se-á melhor sua mão-de-obra, para fins de industrialização artesanal. Partindo de sua própria produção, colocar no mercado um produto agro-industrial de boa qualidade a preço acessível (WERNER & ARAUJO, 1984).

Portanto, este trabalho teve como objetivo entrar em contato com o maior número de técnicas e também passar por um treinamento mais específico nesta área de aproveitamento de produtos de origem vegetal e sermos mais capacitados para levar estes conhecimentos ao meio rural e/ou reproduzi-los para a sociedade. Pois, em certos momentos são desperdiçados, jogados fora, quando poderíamos conservá-los para serem consumidos nas épocas de escassez. Com isso, abrem-se também oportunidades para que o pequeno produtor, possa cada vez mais agregar valores na propriedade (meio de produção), assim como, estabelece um canal direto entre o produtor e o consumidor, uma vez que, o próprio produtor faria a comercialização de seus produtos.

Nós como agentes da ciência, das técnicas e solidários com o meio em que vivemos, não podemos ser barrados pelo preconceito e pelo "status" social imposto de uma forma sutil, e fecharmos os olhos diante desta realidade e dela nem nos apercebemos que cabe a nós ocupar este espaço, pois precisamos evoluir para conquistá-lo.

No presente trabalho pretendeu-se desenvolver algumas técnicas de conservação da polpa de Abóbora e de Abacate, utilizando-se principalmente do uso de açúcar e do limão, como agentes de conservação.

As possibilidades de utilização econômica da abóbora são inúmeras. Seus frutos são muito apreciados quando cozidos ou da utilização para elaboração de doces caseiros, porém apresentam sérios problemas quando se começa a pensar na sua industrialização (SOLER, et

al, 1983). Problemas mais sérios ainda, encontramos quando pretendemos industrializar a polpa do abacate. Todas as tentativas, a respeito do processamento do abacate, foram frustrantes, pois há problemas de alterações no sabor, aroma e coloração do produto industrializado.

Para os derivados de abóbora, o Doce de Abóbora Cremoso, é o mais comum hoje encontrado no supermercado, a Abóbora em Compota e o Cristalizado e muito pouco frequente e o Doce em Massa inexistente. Para os derivados do Abacate, somente o óleo é utilizado junto às indústrias de cosméticos.

Tanto para o Doce de Abóbora em Massa como para o Purê ou Polpado de Abacate, não se tem hoje ainda a tecnologia adequada para a conservação nestas formas, uma vez que, para os doces de "corte", há uma boa aceitação do mercado consumidor e seu preços comparativamente compensadores em relação ao Cremoso.

As frutas com destino a cristalização, geralmente são oriundas de frutos não nobres, mas que, através da cristalização ou glaceação, adquirem bons preços de mercado, principalmente pelo aproveitamento da matéria-prima com baixo ou nenhum valor comercial, como é o caso da casca de melancia.

Já, para o Purê de Abacate, encontraríamos hoje, mercado de exportação garantido e no mercado interno, para as confeitarias, sorveterias, ou como matéria-prima para a indústria de alimentos, além de que facilitaria o transporte e armazenamento. Em se tratando de um fruto altamente perecível, porque a polpa apresenta uma alta concentração de óleos, isso dificulta a sua conservação. Esta conservação é necessária, porque as principais variedades de abacate hoje, possuem um período de safra por 6 meses, aproximadamente e o preço alcançado pela fruta no mercado é muito baixo, devido à concorrência interna, à inexistência quase total de mercado de exportação e, ainda, à falta de industrialização local para o produto (TANGO, et al, 1970).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. FRUTAS EM CONSERVAS (COMPOTAS)

A denominação fruta, é definida como toda fruta e a olerícola reconhecidamente adequada para qualquer que seja o processamento, incluindo-se ainda, castanhas, tomates e outras (MOREIRA, 1985).

O sistema de conservação de frutas, através do processo de envasamento em líquido de cobertura, é muito difundido no Brasil. Dentre os quais, as frutas mais utilizadas são o pêssego, figo, abacaxi e goiaba (GAVA, 1984, MORETTO, et al, 1986)

A legislação brasileira, através da Resolução Nº 05/79, estabelece normas e padrões para a conserva de frutas:

Definição - Compota ou fruta em calda e o doce de fruta em calda, é todo o produto preparado com fruta fresca, inteira ou em pedaço com ou sem sementes ou caroços, com ou sem casca, envasado em lata ou vidro, cru ou pré-cozido, imerso ou não em líquido de cobertura, contendo ou não outros ingredientes comestíveis e submetido a um tratamento térmico antes e depois de fechados os recipientes, para garantir a sua conservação (MORETTO et al, 1986, JACKIX, 1988).

Classificação - Os produtos são classificados segundo a sua composição:

- Simple - produto preparado com apenas uma espécie de fruto.
- Misto ou fruta mista em calda - produto preparado com duas espécies de frutas.
- Miscelânea de frutas ou salada de frutas - produto preparado com mais de duas espécie de frutas, até o limite de cinco espécie (MORETTO et al, 1986), com três ou mais espécies de frutas, em pedaços

razoavelmente uniformes, até o máximo cinco, não sendo permitido menos de 1/5 da quantidade de qualquer espécie em relação ao peso total das frutas drenadas. Se o produto contiver cerejas, estas podem perfazer a quantidade de 3 a 8% sobre o peso total das frutas drenadas e, se forem uvas, de 6 a 12% sobre o mesmo total (JACKIX, 1988).

- Quanto ao tipo de produto:

- Ao natural - quando as frutas são envasadas praticamente cruas;

- Compota - quando as frutas são pré-cozidas em calda de açúcar, antes de envasar.

- Quanto ao líquido de cobertura:

- Com líquido de cobertura

- Sem líquido de cobertura, quando este não excede 20% do peso das frutas (MORETTO et al, 1986).

Designação - Será designado por "compota", seguido do nome da fruta ou das frutas, quando envasadas, já pré-cozidas em calda de açúcar, Ex. Compota de figo, ou o nome da fruta ou das frutas seguida da expressão "em calda", quando envasadas praticamente cruas, indicando o líquido de cobertura ou a expressão "sem líquido de cobertura" Ex. Figo em calda, Pêssego sem líquido de cobertura (MORETTO et al, 1986, JACKIX, 1988).

O produto preparado com mais de 3 espécies (JACKIX, 1988) com mais de 2, até o limite de 5 espécies de frutas (MORETTO et al, 1986), sem terem sido pré-cozidas, receberá a designação genérica de "salada de fruta" ou "miscelânea de frutas" seguido da expressão "em calda" quando esta for utilizada (MORETTO et al, 1986, JACKIX, 1988).

Quando preparada com uma só espécie de fruta e envasada crua e o líquido de cobertura for constituído de suco da própria fruta, é designado pelo nome da fruta seguido de "em suco", Ex. Abacaxi em suco. E, quando o líquido de cobertura é de uma outra fruta, designa-se

o nome da fruta seguido de "em suco de ...". Ex. Pêssego em suco de abacaxi. Entretanto, quando este líquido de cobertura é elaborado pela mistura de frutas, leva o nome de "Em suco de frutas", Ex. Pêssego em suco de frutas, ou "em suco de ..." Ex. Pêssego em suco de abacaxi e maracujá. Recebendo também a mesma denominação para as saladas de frutas ou miscelânea de frutas, Ex. Salada de frutas em suco de ... "nome da(s) fruta(s) ou salada de frutas em suco de frutas (MORETTO et al., 1986).

Todo produto que apresenta peculiaridades na sua constituição deve indicar o nome da fruta acompanhado opcionalmente as designações como por exemplo; Pêssego em metades em calda ou Pêssego em calda-metades, ou ainda compota de pêssego em metades e compota de pêssego com caroço (MORETTO et al., 1986).

As compotas de frutas de boa qualidade conserva a(s) fruta(s) na sua forma original, sem amolecer e não apresentar enrugamento ou manchas, preparada com a fruta inteira ou cortada em uma calda clara bem empregnada na fruta e com alto teor de açúcar. Após o processo de aquecimento a fruta não pode ficar caramelada e principalmente manter a cor da fruta fresca (CRUESS, 1973).

Para isto, a Legislação determina as características gerais para que um produto final tenha uma apresentação de aceitação e dentro dos padrões mínimos permitidos. Portanto, deverá ser preparado com frutas sãs, limpas, isento de parasitos, detritos de animais ou vegetais e terra. Não deverá ser colorido ou aromatizado artificialmente, exceto para a cereja que permite-se a recoloração (JACKIX, 1988).

Como ingredientes opcionais, poderá ser adicionados de água, sucos, sacarose, açúcar invertido, glicose e seus xaropes (MORETTO et al, 1986, JACKIX, 1988), uma proporção limitada de açúcar preparado, pode ser na forma de açúcar de milho ou xarope de milho (CRUESS, 1973). condimentos e especiarias como o vinho, licores e seus produtos

semelhantes, desde que o teor alcoólico do produto final não ultrapasse 1,9 ° GL (MORETTO et al, 1986).

Entre outros a legislação determina também que as frutas deverão obedecer as classificações e graduação de tamanho específico para cada espécie (JACKIX, 1988), ou variedades que cumprem as exigências estabelecidas pela indústria, além do tamanho e a sua qualidade (CRUESS, 1973), características desejáveis para a finalidade a que foi destinada, uniformidade e razoavelmente livre de defeitos (FONSECA & MOREIRA, 1989).

As frutas essenciais de qualidade são determinadas pelas características organolépticas:

- Aspecto - frutas inteiras ou em pedaços;
- Odor - o produto deve apresentar a cor própria da fruta ou frutas de origem, de acordo com a espécie ou variedade de frutas;
- Sabor - o produto deve ser isento de sabores estranhos e apresentar o sabor que lhe são próprio;
- Textura - próprio para cada tipo de produto;
- Ausência de defeitos: como resíduos e materiais estranho (MORETTO et al, 1986, JACKIX, 1988).

Para garantir a qualidade do produto final, o estado de maturação da fruta deve ser adequado, no tocante a cor e aroma, para que se apresentem com sabor intenso ou característico de cada variedade, com textura apropriada e todos os cuidados no momento da colheita e transporte, para preservar ao máximo suas características no processamento (CRUESS, 1973, FONSECA & NOGUEIRA, 1989), este último de ser efetuado no menor prazo possível, com temperatura adequada, para garantir a qualidade da matéria-prima, necessitando com isso, um sistema de ventilação junto ao veículo de transporte. É também recomendado deixar as frutas permanecerem a noite no pomar em caixas abertas, para

se refrescarem antes de serem transportadas (JACKIX, 1988).

O fluxograma de elaboração de conservas de frutas, compota ou doce em calda, variam conforme a matéria-prima, porém, de modo geral temos algumas variações segundo as citações de diferentes literaturas. Entretanto, o fluxograma abaixo citado por MORETTO, et al, (1986) é a que melhor se adequa para os diferentes tipos de frutas e que se obtém um produto final de alta qualidade.

RECEBIMENTO DA MATÉRIA-PRIMA

LAVAGEM DO MATERIAL

SELEÇÃO OU CLASSIFICAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA

DESCASCAMENTO OU "PEELING" DAS FRUTAS (se for o caso)

BRANQUEAMENTO (na própria calda à 90°C)

ACONDICIONAMENTO NA EMBALAGEM

ADICÃO DO LÍQUIDO DE COBERTURA (de preferência quente)

EXAUSTÃO

FECHAMENTO DA EMBALAGEM

ESTERILIZAÇÃO

RESFRIAMENTO

ROTULAGEM

ARMAZENAMENTO

Recepção - Ao chegar na indústria, junto a recepção deve-se fazer uma pré-seleção para separar as que apresentam um estado avançado de maturação ou deterioração e também por variedades. A sala de recepção e estocagem deve ser ventilada ou refrigerada para reduzir o processo de deterioração (MORETTO et al, 1986, JACKIX, 1988).

Lavagem - As frutas ao chegarem à indústria, trazem uma carga de microorganismos prejudiciais e principalmente terra acumulada durante a colheita e transporte, assim sendo, é necessário um banho de imersão e logo a seguir água corrente em tubulência ou pelo processo de "spray" para a lavagem das frutas (MARTIN, 1967, JACKIX, 1988), Em

seguida passar por jatos forte de água clorada, cerca de 6 ppm, quando as frutas estão mais verdes e 10 ppm quando muito maduras, ou afetadas por podridões, para facilitar a remoção de sujidades e fazer uma desinfestação (JACKIX, 1988).

Em seguida as frutos devem ser cuidadosamente escolhidas e retirada de talos e/ou descascar, quando for necessário (CRUESS, 1973). O tamanho, cor, maturação, ausência de manchas, ou defeitos causados por fungos e insetos, simetria, textura e sabor são exemplos de atributos de qualidade que podem ser adotados como critérios de seleção e classificação dos frutos (JACKIX, 1988).

Descascamento - A qualidade de certos frutos enlatados dependem em grande parte dos cuidados no descascamento (CRUESS, 1973), quando se faz necessário são efetuados principiamente por 4 diferentes meios, citados por MARTIN (1967), BANLIEU (1967), MORETTO et al. (1986) e JACKIX (1988):

Manual - torna-se muito caro, de baixa produtividade e sujeito a desperdício - usa-se facas de aco inox com lâmina curvada.

Com água quente ou vapor - a furta é exposta ao vapor por 30 a 40 segundos ou imersa por pouco tempo em água fervendo e, posteriormente retira-se a pele manualmente ou por jatos d'água.

Mecânico - existe hoje, maquinas específicas que retiram a casca de abacaxi, maçã e pera e, se necessário corta em pedaços.

Por lixiviação - usa-se uma solução diluida e quente de NaOH (1,5 a 2%) para separar a pele externa da polpa, porque a camada delgada intermediária é composta de substâncias pécticas que são muito solúvel a esta solução. Num processo bem conduzido, as células do parênquima da fruta não são atacadas, mas se for muito prolongadas ou concentradas, a superfície da fruta descascada ficará áspera e marcada.

Depois de feito o descascamento os frutos devem receber jatos d'água potável. Para o pêssego, quando se faz pelo sistema de metades, após o jato de água potável, dá-se um banho rápido de ácido cítrico, para eliminar a soda e neutralizar parte desta que penetra na periferia do mesocarpo (JACKIX, 1988). Ou também, um banho de água a uma temperatura de 60 a 82°C, para retirar os vestígio de lixívia e inativar a oxidase, enzima que provoca o escurecimento da polpa dos pêssegos. E, uma imersão em HCl diluída (0,25 a 0,50%) por alguns segundos, para evitar futuras oxidações. A presença de HCl, reduz o pH da superfície e forma NaCl com o resto de NaOH do processo de lixívia, inativando a oxidase (CAMARGO et al. 1984 citado por MORETTO et al., 1986).

Branqueamento - Após os frutos estarem devidamente preparados, o passo seguinte é; fazer o escaldamento que tem como finalidade inativar as enzimas oxidativas e enzimas em geral, eliminar o ar dos tecidos, promover a desinfecção superficial, fixar a cor, o aroma, o sabor e fazer com que a consistência fique firme (FONSECA & NOGUEIRA, 1989), ou até reduzir atividades conjuntas para facilitar a limpeza e descascamento (JACKIX, 1988).

Este processo consiste em mergulhar os frutos em água fervendo, ou submeter a jatos de vapor, por um tempo convenientemente determinado (JACKIX, 1988 e FONSECA & NOGUEIRA, 1989). O uso de vapor é mais recomendado, uma vez que neste caso a perda de sólidos solúveis e material alimentício é bem menor. Alguns frutos não necessitam de branqueamento como é o caso do abacaxi (CRUESS, 1973 e FONSECA & NOGUEIRA, 1989). O pêssego é algumas vezes branqueado, após a pelagem com soda, com a finalidade principalmente de remover os últimos traços de lixívia, além de inativar as enzimas (MARTIN, 1967 e CRUESS, 1873). Impede a despigmentação pela inativação da fenoxidases, além de favorecer a fixação da coloração de certos pigmento (EVANGELISTA, 1989).

O assunto branqueamento é muito importante, embora seja pouco entendido e exige ainda muito mais pesquisas (CRUESS, 1973).

Acondicionamento - o enchimento de frutos nas embalagens, quer seja latas ou vidros apropriados, podem ser manual, semi-automático, ou totalmente automático, dependendo do produto (MORETTO et al, 1986, JACKIX, 1988), a qualidade dos frutos dentro de cada lata deve ser constante, pois o nível de enchimento está relacionado com o tratamento térmico. Um superenchimento diminui a transferência, por conseguinte exige maior tempo de esterilização (JACKIX, 1988), conferindo uma desuniformidade ao processamento (MARTIN, 1967).

O constituinte sólido deve encher o recipiente o máximo possível, sem danificar os pedaços. O peso das frutas não deve ser inferior a 60% do peso da água, para encher completamente o recipiente a 20°C. No entanto, recipientes que comportam 839 g de água à 20°C, usa-se 506 g de frutas escoada, mas geralmente é utilizado até 610 g (JACKIX, 1988).

Adição do líquido de cobertura - As caldas são utilizadas para preencher os espaços vazios, facilitar a transmissão de calor, promover a remoção de ar e realçar o sabor das frutas (JACKIX, 1988) ajuda a reter o sabor fresco das frutas e quando se abre o frasco está pronto para servir (LORENZO & MALUENDA, 1976).

O líquido de cobertura, também chamado de calda ou xarope pode ser preparado de diversas formas. CRUESS (1973), descreve vários processos utilizados nas indústrias de enlatamento de frutas. Entretanto, a maioria destas indústrias preferem que a sala de preparo seja a um andar acima, para que a calda escoe por gravidade para as máquinas distribuidoras "xaropeiras".

O açúcar as vezes é dissolvido em poucas quantidades de água formando o "xarope-grosso" e após é transferido para cubas de diluição, ou na forma já pronta para envasar. Também pode ser preparado em

tanques com camisa de vapor ou serpentina para aquecimento e com sistema de agitação (JACKIX, 1988).

A concentração da calda depende do tipo de fruta, principalmente a sua acidez e o teor de sólido solúvel, pois irão influenciar na percentagem de açúcar a ser adicionado (CREUSS, 1973, MORETTO et al., 1986). LORENZO & MALUENDA (1976), classificam os tipos de calda pela sua concentração aproximada:

- calda suave = 17% de açúcar
- calda média = 29%
- calda média forte = 38%
- calda forte = 44%

E, geralmente é utilizado o sacarose para o preparo do líquido de cobertura.

Quando se adiciona xarope de glicose na proporção de 25% como substituto, este confere um maior brilho à fruta e diminui o nível de doçura sem prejudicar a viscosidade e a qualidade da calda. Entretanto, quando se deseja utilizar açúcar não refinado, a calda deverá sofrer o aquecimento para eliminar possíveis resíduos de SO_2 . Por causa da utilização de recipientes de latas para envasar, quando esta calda apresentar uma concentração maior de 5 ppm, este gás provoca a corrosão da lata (JACKIX, 1988).

A concentração da calda, após o equilíbrio fruta-calda, não deverá ser inferior a 14 Brix e o limite superior de 65^o Brix, para não haver enrugamento ou o rompimento da fruta (CRUESS, 1973).

Exaustão - Esta etapa tem como finalidade: na retirada do ar da embalagem; manter a tampa e o fundo côncavo durante a estocagem; reduzir o oxigênio, para minimizar as reações e a corrosão da lata e deformações do recipiente (JACKIX, 1988).

Este processo, consiste na colocação do recipiente ainda abertos ou parcialmente fechados em banho-maria, onde a água deverá

atingir até uns 2 cm da parte superior do frasco, para proceder o aquecimento, ou também passando por um túnel onde é soprado o vapor (FONSECA & NOGUEIRA, 1989).

Fechamento hermético - imediatamente após a exaustão os recipientes devem ser hermeticamente fechado, podendo ser feito manualmente (vidros) ou mecanicamente (vidros e latas), para diversos tamanhos (JACKIX, 1988, FONSECA & NOGUEIRA, 1989).

Nas indústrias é feito automaticamente por máquinas, mas, estas devem receber manutenção constante, para que opere em perfeitas condições, mantendo a qualidade da fruta e reduzir as perdas. Para isso,, é necessário retirar várias amostra por dia das linhas de operação e axaminar cuidadosamente (MORETTO et al, 1986).

Portanto, recipientes de boa qualidade, vedante adequado e uma recravadeira eficiente produzem o fechamento hermético, protegendo adequadamente o alimento durante o processo de esterilização, resfriamento e estocagem (JACKIX, 1988).

Tratamento térmico - A esterilização é a etapa mais importante no processo de envasamento de frutas, por isso, deve ser intensa para cozinhar bem a fruta, mas não prolongada a ponto de amolecê-la demais (CRUESS, 1973) e sim melhorar a textura, sabor e aparência do produto (JACKIX, 1988). Por isso, a duração do tratamento térmico varia bastante com a maturação e a variedade (CRUESS, 1973).

Este processo por ser feito tanto em banho-maria (100°C), como em autoclave (acima de 100°C), pois as frutas de um modo geral apresentam pH abaixo de 4,5 (FONSECA & NOGUEIRA, 1989). CRUESS (1973), relata que, quando as compotas são envasadas a uma temperatura de 88 a 96°C não há necessidade de esterilização dos recipientes, embora na prática industrial geralmente o faz (JACKIX, 1988).

As frutas em calda diferem do produto pasteurizado, por que o tratamento térmico na pasteurização visa apenas à destruição de pa-

tógenos, conferindo a uma curta vida de estocagem em temperatura ambiente (JACKIX, 1988).

A temperatura de esterilização é aquela suficiente para conseguir a morte térmica do *Clostridium botulinum* (tomado como germe padrão, por sua resistência ao calor e ação toxínica) em sua forma vegetativa e esporulada (EVANGELISTA, 1989). E, HERSON & HULLARD (1974), citam que a forma de esterilização é baseada na faixa de pH dos produtos, que poderá ser de baixa e alta pressão ou temperatura, conforme os diferentes grupos de pH:

- pouco ácido - > 5,0
- semi ácido - 5,0 a 4,5
- ácido - 4,5 a 3,7
- muito ácido - < 3,7

Para pH acima de 4,5 o tempo de exposição reduz de 330 para 4 minutos, a medida que se aumenta a temperatura de 100 C para 120°C respectivamente, necessário para destruir as fórmulas esporuladas.

Já GAVA (1988), descreve que o processo de esterilização depende dos seguintes fatores:

- Qualidade e quantidade de microorganismos a destruir - espécie e formas vegetativas de resistencia (esporos).

- pH do produto - ácido (<4,5), pode ser em água fervente ou cozinhadores. Já pH acima de 4,5, requerem altas temperaturas sob pressão de vapor, suficiente para eliminar os esporos do germe padrão.

- Velocidade de penetração do calor da periferia até o centro do vasilhame - condutividade do material, tipo de alimento e composição do xarope.

- Duração de aquecimento e temperatura atingida - o suficiente para a perfeita esterilização, sem prejudicar a textura, sabor e valor nutritivo.

- Temperatura inicial do produto - um pré-aquecimento encurta o tempo para os que não são bons condutores de calor.

- Sistema de aquecimento e resfriamento - tem-se provado experimentalmente que a rotação dos recipientes (10 rpm) melhora a transmissão do calor e assim reduz-se o tempo de aquecimento e/ou resfriamento.

Resfriamento - Para que a compota possa conservar melhor o sabor, a cor e a textura, deve-se esfriar imediatamente após a esterilização (CRUESS, 1973, JACKIX, 1988), ou seja, a temperatura do recipiente deve ser abaixada rapidamente para 38°C (JACKIX, 1988). Este processo evita que o produto fique exposto à ação do calor por tempo muito prolongado (FONSECA & NOGUEIRA, 1989), para impedir que a fruta sofra uma supercoocção (LORENZO & MANUENDA, 1976), ou ao ponto tal que a temperatura não tenha mais efeito na cocção do produto (CRUESS, 1973).

Por outro lado, o resfriamento natural, expõe o produto a um longo período na faixa ótima de desenvolvimento dos termófilos, que poderá provocar a fermentação do produto (JACKIX, 1973), porque estes microorganismos crescem acima de 45°C, e faixa ótima de 50 a 60°C (EVANGELISTA, 1989).

Este processo pode ser feito, simplesmente mergulhando o recipiente na água fria (FONSECA & NOGUEIRA, 1989), e potável, se possível água corrente (LORENZO & MALUENDA, 1976), ou conter cerca de 1 a 2 ppm de cloro livre, para evitar que se desenvolva microorganismos, pois o menor succionamento para dentro da embalagem, provocará a deterioração do produto (JACKIX, 1988).

No caso de vidros deve-se fazer o resfriamento com cuidado, pois eles são muito sensível a mudanças bruscas de temperatura (FONSECA & NOGUEIRA, 1988).

Prova de esterilização - Consiste em se deixar os recipientes em 37°C por quinze dias, ou à temperatura ambiente durante um mês. Nestas condições, se o material não apresentar indício algum de alteração (abaulamento do recipiente por exemplo), significa que a esterilização foi perfeita (FONSECA & NOGUEIRA, 1989).

Rotulagem e armazenamento - Geralmente quando a porcentagem de produtos estufados (prova de esterilização), é menor que 0,1%, pode-se rotular e empacotar, logo após o resfriamento, caso contrário é preferível deixar os recipientes por 3 a 4 semanas e rotular e empacotar após a seleção das latas (JACKIX, 1988).

O armazém deve ser fresco, seco e bem arejado, para proteger as embalagens contra a ferrugem (CRUESS, 1973, JACKIX, 1988), manchas nos rótulos e o amolecimento das caixas de papelão (JACKIX, 1988). Temperaturas altas, acima de 38°C, devem ser evitadas para impedir o crescimento de termófilos, bem como, mudanças bruscas de temperatura, que provocaria a condensação do vapor de ar nas latas, que estariam mais frias (JACKIX, 1988).

2. DOCE EM PASTA

A tecnologia do doce em pasta, é uma forma muito popular de conservação dos vegetais em nosso país. A resolução No. 9/78, estabelece as seguintes normas e padrões para a fabricação do doce em pasta:

Definição - é definido como um produto obtido através da desintegração da polpa (parte comestível) dos vegetais com a adição de açúcar, com ou sem adição de água, pectina, ajustador de pH e outros ingredientes e aditivos permitidos por padrões, até uma consistência apropriada (MORETTO et al, 1986, JACKIX, 1988), sendo finalmente acondicionado de forma a assegurar sua perfeita conservação (JACKIX, 1988).

Classificação - na classificação de seu produtos eles podem ser:

- **Simple** - quando uma só espécie de vegetal for empregada;
- **Misto** - quando há mistura de duas ou mais espécies vegetais (MORETTO et al, 1986).

Quanto à consistência:

- **Cremoso** - quando o produto possuir o aspecto de uma pasta homogênea, mole ou apropriada ao produto, sem resistência e nem possibilidade ao corte;
- **Em massa** - quando o produto apresenta aspecto de uma massa homogênea e de consistência que permite o corte (MORETTO et al, 1986, JACKIX, 1988).

Designação - o doce em pasta de consistência cremosa é designado de "Doce" seguido da(s) espécie(s) vegetal (is) e da palavra "Cre moso" (MORETTTO et al, 1986).

Enquanto que, o "Doce em Massa" é designado pelo nome da fruta acrescido do sufixo "ada", quando é elaborado por uma única espécie vegetal. E pela expressão "Doce em Massa" seguido do nome da fruta ou frutas empregadas na sua elaboração, facultando-se da denominação de "Misto" quando for empregado mais de uma espécie de fruta (MORETTO et al, 1986).

Composição - Para o preparo do "Doce Cremoso", podem entrar frutas inteiras ou pedaços de frutas (MOREIRA, 1985), desde que sejam comestíveis e reconhecidamente apropriadas (MORETTO et al, 1986), devem estar num estado de maturação completo para que se apresentem com sabor intenso e textura apropriada (CRUESS, 1973), também o uso de polpa ou purê de frutas; com ou sem suco de fruta ou concentrado como ingrediente facultativos; misturado com açúcar, com ou sem água; e elaborado para adquirir uma consistência adequada (MOREIRA, 1975).

O "Doce em Massa" leva a mesma composição do "Doce Cremoso", mais a adição de pectina quando a fruta possui baixa concentração, ou como substituto a gelatina, para obter a gelificação e permitir o corte. Mas, também é obtido pelo cozimento da polpa de vegetais em açúcar, promovendo a evaporação da água, até obter uma consistência semi-sólida homogênea (RAUCH, 1987), ou ao ponto tal que ao esfriar gelatinize (GAVA, 1988). Diferenciando-se do polpado por ter uma maior concentração e de consistência mais fina (RAUCH, 1987).

As frutas mais utilizadas na elaboração dos "Doces em Massa" são a banana, figo, goiaba, maçã, marmelo, pêra e pêssego. Facilmente encontrado no mercado, pela designação de # bananada, figada, goiabada, maçansada, marmelada, perada e pessegada. Assim também utiliza-se a batata doce, obtendo-se o produto que é comumente chamado de "Morron Glacê".

Entretanto, podemos elaborar estes produtos com qualquer fruto, se bem que, alguns se prestam mais que os outros, para cada tipo de produto, devido a presença em maior ou menor quantidade de substâncias pécticas (GAVA, 1988), que, graças à pectina, à acidez e ao açúcar adicionado, ocorra a geleificação mais facilmente (MORETTO et al, 1986), favorecendo assim a obtenção deste produto, e que tenha consistência que permita o corte, sem a adição de pectina ou gelatina, para não aumentar o custo de produção (JACKIX, 1988).

Acondicionamento - o "Doce em Massa" pode ser embalado em papel celofane e caixa de madeira, tendo, neste caso, uma duração temporária, em torno de 60 a 90 dias. Já o acondicionamento em latas, é mais comum por causa do tempo de conservação, que é bem superior (GAVA, 1988). Entretanto, seu alto teor de açúcar e pH baixo, favorece a conservação do produto em condições de ambiente. E, após a embalagem ter sido aberta, conserva-se por períodos pequenos mas, desde que a superfície se mantenha limpa e seca (JACKIX, 1988).

Para o "Doce Cremoso" que é determinado o ponto de retirada numa menor concentração, antes de provocar a geleificação, como é o caso do "Doce em Massa", o acondicionamento desta pasta mole é facilitada. E, ambos não necessita de esterilização, quando é, transferidos para os recipientes definitivos, imediatamente e fechados em seguida (MORETTO et al, 1986). JACKIX (1988), descreve que, quando os recipientes são fechados com o produto a uma temperatura acima de 85°C, não precisa receber tratamento térmico, por que a própria pasta esteriliza a embalagem. Sob qualquer outras condições, porém, é preciso fazer a pasteurização (MORETTO et al, 1986), ou seja, o acondicionamento a temperaturas inferiores à 85 C, o produto deve ser esterilizado. Este processo consiste em esterilizar o espaço livre e em seguida o resfriamento para a formação de vácuo. Sendo que, este sistema é comumente utilizados para embalagem de vidro (JACKIX, 1988).

No entanto, após o fechamento e resfriamento, ocorre a condensação do vapor, produzindo um filme localizado na superfície com baixo teor de sólidos solúveis, possibilitando o desenvolvimento de fungos e leveduras no espaço livre não esterilizado (JACKIX, 1988).

A estabilidade destes produtos dependem de vários fatores, por isso, há necessidade de avaliar em todos os aspectos que podem alterar os sólidos solúveis, a inversão dos açúcares, a acidez e o pH. (RAUCH, 1987). O tempo de cocção é de grande importância para conservar a cor e o sabor natural da fruta. Um excesso de cozimento aumenta a inversão de açúcar e causa a hidrólise da pectina (RAUCH, 1987). Por isso, para a elaboração de qualquer Doce em Pasta, deve-se partir de uma mistura que contenha a proporção de 50 partes de ingrediente vegetal para cada 50 partes em peso de açúcar (MORETTO et al, 1986). O teor de sólidos solúveis do produto final não deve ser inferior a 55% para os "Cremosos" e 65% para os "Doces em Massa" (MORETTO et al, 1986, RAUCH, 1987, JACKIX, 1988).

3. FRUTAS CRISTALIZADAS

A fabricação de frutas cristalizadas e frutas-glacê, já foi uma indústria altamente especializada, no qual todo o êxito dependia, em muito, da perícia de cada operário, por que o trabalho era manual e em pequeno volume. Com o advento das indústrias e equipamentos, reduziu os custos, por conseguinte menor preço ao consumidor (CRUESS, 1973).

As frutas e hortaliças cristalizadas são produtos que foram submetidas ao processo de conservação em alta concentração de açúcar, substituindo a água de constituição, produzindo um aumento na pressão osmótica dentro da célula e um abaixamento na atividade água, o que não permite o crescimento no produto, qualquer forma de vida (GOULART, 1992). Este processo consiste, essencialmente em impregnar a fruta com calda até que a concentração de açúcar na fruta esteja no ponto de impedir sua deterioração (CRUESS, 1973).

Definição: define-se fruta cristalizada ou glaceada o produto preparado com frutas inteiras, em pedaços ou metades com ou sem casca, submetida a impregnação com açúcar por processo tecnológico adequado (JACKIX, 1988). Para isso, deve-se conduzir de modo que a fruta não amoleça e se transforme em polpado ou se torne ríjida e enrugada (CRUESS, 1973). Portanto, o produto final deve ser translúcido, túrgido, com consistência uniforme, isentas de granulosidade, com superfície seca e não áspera, cor e sabor agradável (JACKIX, 1988).

Para se conseguir melhores resultados, devem ser feitas fervuras repetidas (CRUESS, 1973), em dias sucessivos em calda com teores crescentes de sacarose, seguido de repouso (FONSECA & NOGUERIRA, 1989), para que a fruta se impregne gradualmente de açúcar (LORENZO & MALUENDA, 1976). Após a impregnação, as frutas são postas a secar e então, pela cristalização da sacarose, ficam cobertas de pequenos

cristais de açúcar, quando são colocados num xarope com a concentração de 72 % de açúcar. Assim pode ser acondicionados e vendidos, ou também, podem ser revestidos com uma fina camada de açúcar e xarope de glicose, ficando assim o glacê. Isto é feito mergulhando as frutas secas em uma calda e secando-os novamente (CRUESS, 1973).

A diferença entre cristalizado e glaceado, é que, no cristalizado é utilizado só sacarose e no glaceado é uma mistura de sacarose e glicose na proporção de 3 para 1. E também, no glaceado a cristalização é mais demorada e forma uma camada contínua de açúcar em vez de pequenos cristais (FONSECA & NOGUEIRA, 1989).

Segundo a Legislação Normativa No.12 de 1978, estabelece os seguintes padrões:

Classificação: classifica-se as frutas cristalizadas em :

- Simples - quando são preparadas com uma única espécie de vegetal;
- Mista - quando preparada com duas ou mais espécies.

Designação: Os produtos elaborados com uma única espécie vegetal designa-se pelo nome da fruta que lhe deu origem, seguido pela palavra "cristalizada" ou "glaceada". E para os produtos com mais de uma espécie, serão designada pelo nome genérico "frutas cristalizadas mistas" ou "frutas glaceadas mistas".

Composição: Tendo como ingrediente obrigatório: a parte comercial da fruta e sacarose, como ingredientes opcionais: açúcar invertido, lactose, frutose, glicose e seus xaropes, além de especiarias, óleos essenciais e extrator naturais, quando usados como condimentos.

Características organolépticas:

- Aspecto - fruta em pedaços, inteiras, metades com ou sem casca;

- Cor - deverá ser própria das frutas empregadas na elaboração do produto;

- Sabor e odor - característicos dos ingredientes utilizados, devendo o produto apresentar-se livre de sabores e odores estranhos.

Características físico-químicas:

- Umidade - inferior a 25%;

- Defeitos - ausência;

- Forma e tamanho - deverá apresentar forma e tamanho uniforme.

Características microbiológicas: não apresentar microorganismos em desenvolvimento sob condições normais de armazenamento. E, não apresentar germes patogênicos e/ou substâncias tóxicas elaboradas por microorganismos em quantidade que possa torná-los nocivos à saúde humana.

Características microscópicas: não apresentar sujidade, parasitos, parte de insetos, fungos, fermentação, leveduras, detritos de animais ou vegetais e outras substâncias estranhas que impede o uso de ingredientes ou condições impróprias e/ou manipulação inadequada.

Características da rotulagem: Dizeres de rotulagem devem ser corretos: nome da empresa, endereço, códigos de aditivos, marca ou denominação do produto, lista dos ingredientes na ordem decrescente, identificação do lote ou partida expressante em código.

Paradigma de análises: as determinações analíticas mais comuns para este tipo de produto são: inspeção da embalagem interna e externa, determinação dos atributos relacionados nas características anteriores, aditivos, peso líquido e proporção de frutas.

O processamento das frutas cristalizadas ou glaceadas, passam pelas mesmas operações preliminares que as frutas destinadas à elaboração de compotas.

Seleção: na fase de seleção as seguintes características devem ser observadas: agrupar no mesmo lote frutas de tamanho uniforme para aumentar a velocidade de açúçaramento; consistência e estado de maturação semelhantes, bem como, as manchas e danos, que tornam-se mais evidentes no final do processo (JACKIX, 1988).

No preparo do xarope, empregado no açúçaramento, deve-se observar as seguintes características: Permanecer líquido e transparente, não caramelizar durante o processo, para evitar o escurecimento da fruta e não excessivamente doce (JACKIX, 1988).

Açúçaramento ou impregnação: para esta etapa há dois métodos distintos de processar:

- **Método lento** - processo descontínuo, onde a fruta é imersa no xarope de baixa concentração, permanecendo neste xarope até atingir o equilíbrio osmótico (JACKIX, 1988), fervido por 1 a 2 minutos e posto em repouso durante 24 a 48 horas, apesar de que períodos mais curtos evitam as fermentações e desenvolvimento de fungos (CRUESS, 1973). Prossegue-se assim, sucessivas vezes, até atingir o nível de açúçaramento desejado (JACKIX, 1988).

Geralmente faz-se 6 a 7 tratamentos e com aumento na concentração dos açúcares na razão de 10 Brix por tratamento (JACKIX, 1988). Resultados melhores são obtidos quando a concentração da calda é feita na razão de 5 Brix (CRUESS, 1973), visto que, para frutas mais duras, no início necessitam de menores concentrações e maior tempo de troca para evitar-se o enrugamento, assim se procede até chegar a 70 a 75% de açúcar por peso (JACKIX, 1988).

Quanto mais lento o processo de concentração, melhor a aparência e o rendimento do produto acabado (JACKIX, 1988). Este autor também descreve que, métodos bastante demorado (28 dias), mas que conferem ótima qualidade ao produto final, é o sistema francês (BLAUCHARD). Que, consiste manter a fruta no xarope por mais dias, a medida

que aumenta a concentração, conforme se observa na tabela abaixo;

Concentração da calda (Brix)	36	40	44	48	52	60	68
Número de dias	1	2	3	4	5	6	7

e no caso de cubos de frutas, pode-se trabalhar com apenas três tratamentos 27, 48 e 70 ° Brix.

Método rápido - para aumentar a velocidade de açucaramento, dois princípios podem ser empregados juntos ou separadamente: aumento de velocidade de troca osmótica, através do aumento de temperatura; ou troca provocada por diferença de pressão de vapor entre o suco de fruta e o xarope, durante a ebulição no processo a vácuo (JACKIX, 1988).

ATKINSON e outros citados por CRUESS (1973), verificaram que a impregnação com a calda pode ser reduzida para algumas horas apenas, mantendo-se a fruta e a calda na temperatura de 60 a 66°C e em tanques revestidos.

Frutas mantidas em calda à 66°C e cada 3 a 4 horas adiciona-se xarope com incremento de 10° Brix, alcança-se os 73° Brix após 18 horas (JACKIX, 1988).

O método a vácuo de Blanchard citado em JACKIX (1988), é iniciado com xarope a 27° Brix, sob vácuo de 530 mmHg e 70° C. Após é reduzido a temperatura para 50 a 55° C num período de 10 horas, enquanto quebra-se o vácuo. A partir daí, adiciona-se xarope concentrado, eleva-se a 70°C e vácuo de 550 mmHg. Assim é repetido até obter-se os 78° Brix.

Já o método de Jang e Cruess citado por CRUESS (1973) e JACKIX (1988), descrevem que as frutas são cozidas numa calda a 30° Brix, até ficarem tenras. Após é substituído por outro xarope a 75 a 80° Brix. Cria-se então um vácuo de 710 mmHg até atingir o Brix final desejado sem aplicação de calor. Com este método observou-se que houve uma perfeita retenção da cor e sabor dos frutos.

No final do açucaramento a fruta deve estar saturada, inchada, firme e de textura tenra não enrugada. A calda final deve estar em 72° Brix. Em seguida são retirados e submetidos a uma drenagem e lavagem. Isso é feito mergulhando-se o fruto rapidamente em água quente e colocando-os imediatamente a secar (CRUESS, 1973, JACKIX, 1988).

A secagem pode ser feita à temperatura ambiente, em salas com baixa UR(%), por 12 horas. No entanto, melhores resultados são obtidos, usando-se secadores à 50 a 60° C. Temperaturas muito altas a calda pode secar e ficar como flocos separados das frutas. A secagem vai até que a fruta não esteja mais pegajosa e possa ser manejadas (CRUESS, 1973, JACKIX, 1988).

Cristalização - Consiste em cobrir a fruta com xarope puro de sacarose a 90%, para alcançar esta concentração dissolve-se a sacarose a quente. Esta tem como função da formação de cristais na superfície externa do produto, caracterizado por uma capa consistente de bonito aspecto. Neste processo as frutas são colocadas em telas de camada única e a calda é adicionada através de vasos comunicantes, para evitar a brusca cristalização. A permanência na solução dependerá da espessura da camada cristalina desejada e após é feita a drenagem, para permitir que a fruta seque totalmente antes da embalagem (JACKIX, 1988).

Glacamento - A calda é preparada com 3 parte de sacarose, 1 parte de glicose e 2 parte de água. Eleva-se a temperatura até o ponto de ebulição (114°C), deixa-se esfriar até 100° C, quando então coloca-se as frutas a glacear. Com auxílio de uma espátula esfrega-se a parede do tacho, até conseguir uma zona leitosa e com o uso de uma espuma-deira, retira-se as frutas, fazendo-a passar por essa zona leitosa (pequeníssimos cristais de sacarose). Leva-se à estufa (40°C) para secar até ficarem brilhantes (CRUESS, 1973, JACKIX, 1988).

Preservação e embalagem - Embora a concentração de açúcar no produto é alta, existe a possibilidade de deterioração por espécies microbianas, que se desenvolvem em produtos com baixa atividade água. Portanto, deve-se tomar os cuidados necessários de higiene, material de embalagem, local de armazenamento e sua UR(%). As frutas açucaradas geralmente são embaladas em papel celofane (JACKIX, 1988).

Defeitos eventuais que podem ser observados no produto final são citados por JACKIX (1988).

- **Endurecimento** - Ocorre devido à cristalização da sacarose nos canais das frutas. Por isso, deve-se aumentar o % de glicose ou ácido cítrico para provocar a inversão da sacarose.

- **Fermentação** - Insuficiência de sólidos no produto final. Não iniciar com xarope muito concentrado, para não impedir a posterior entrada no fruto.

- **Escurecimento** - Por ação bacteriana ou leveduras, caramelizeção, contaminação com metais - usar agente sequestrantes de metais pesados como o EDTA ou similares.

- **Enrugamento** - Quando a fruta estiver muito dura, falta de cozimento ou iniciar com xarope muito concentrado

- **Flacidez** - Altas temperaturas de armazenamento - evita-se com sais de cálcio no líquido de preservação.

4. PROCESSAMENTO DO ABACATE

O abacateiro pertence à família Lauraceae, cujo gênero é *Persea* e tem como interesse agrícola duas espécies:

Persea americana Mil. var. *drymifolia* - raça mexicana

Persea americana Mil. var. *americana* - raça antilhana

Persea rubigena Wil. var. *guatemalensis* - raça guatemalense

(KOLLER, 1984).

O Brasil ocupa o terceiro lugar na produção mundial de abacate, precedido somente pelo México e República Dominicana (FAO, 1977 e 1980 citado por KOLLER (1984)).

Entre os estados brasileiros, São Paulo é responsável por 39% do total da produção de abacate do país, e Minas Gerais com 18% (FAO, FIBGE, 1980 citado por TURATTI et al (1985), seguido do Ceará, Paraná, Pernambuco, Bahia, Espírito Santos, Rio de Janeiro, Goiás e Rio Grande do Sul (KOLLER, 1984)).

O fruto do abacate é de alto valor alimentar, apresentando na composição da polpa, proteína (1 a 2%), alto teor de óleo, açúcares, diversos sais, e vitaminas (KOLLER, 1984), rica em vitaminas A e B (BRASIL, SUDENE, 1971). é muito apreciado pelas suas qualidades organolépticas e alimentícias (TANGO et al, 1970).

O Brasil é um dos poucos países onde o abacate é consumido erradamente, sob a forma de sobremesa, pois o acréscimo de açúcar e/ou leite, a um fruto rico em gorduras e açúcares, pode aumentar eventuais tendências à obesidade e dificultar a digestibilidade, motivo pelo qual o consumo per capita é baixo, comparado ao de outros países (KOLLER, 1984).

A industrialização do abacate apresenta boas perspectivas, desde que se disponha de conhecimento tecnológico adequado (TURATTI et al, 1985). porque o abacate apresenta problemas de conservação e de

industrialização da polpa, dificultando seu consumo sob forma de conservá-los períodos de entressafra (KOLLER, 1984).

A dificuldade na conservação do fruto, reside na determinação da temperatura mais baixa que o abacate pode suportar, reduzindo ao mínimo a intensidade respiratória sem a ocorrência de danos fisiológicos. Entretanto quando os frutos são armazenados sob refrigeração a uma temperatura de 7 a 10° C e UR(%) de 85 a 90%, conserva-se por 2 a 4 semanas. Mas, quando em atmosfera controlada à 10° C, 90% UR, 8 a 10% de O₂ e 3 a 4% de CO₂, conserva-se por 6 meses (KOLLER, 1985).

O teor de óleo caracteriza este tipo de fruto, de baixa conservabilidade, porque facilmente ocorre o escurecimento pela oxidação de substratos fenólicos pela polifenoloxidase (PPO) em presença de oxigênio. Normalmente, estes substratos fenólicos estão separados da PPO no tecido intacto, mas o escurecimento ocorre rapidamente quando os tecidos são danificados, cortados e expostos ao ar, durante um processamento inadequado (IADEROZA et al, 1980).

Dentre os diferentes produtos obtido pela industrialização do abacate, a extração de óleo ainda é o produto mais viável de nome para as indústria de cosméticos, principalmente (TURATTI et al, 1985). Constitui-se a matéria graxa em uns dos principais componentes do fruto do abacateiro, o aproveitamento do óleo pode representar a principal finalidade de sua industrialização (TANGO et al, 1970).

Além de que, o abacateiro é uma árvore com grande superioridade de produção por hectare em relação a outras oleoginosas comumente utilizados para a extração do óleo comestível (TURATTI, et al, 1985). CANTO et al (1980) citado por TURATTI et al (1985), demonstraram que: o rendimento de óleo de abacate por hectare é 5,5 vezes maior que o da soja e 4 vezes maior que o amendoim. Os custos de produção é intermediário ao da soja e amendoim e é de composição semelhante ao de

oliva.

Hoje, estuda-se também a desidratação da polpa do abacate por atomização, visando a obtenção de um produto em pó, para a elaboração de bebidas lácteas, sorvetes, etc. (SABAA SRUR & PERALTA, 1983).

O alto teor em gordura e o baixo teor de açúcar do abacate, facilitam "a priori" a secagem destes frutos por atomização, tendo em vista as dificuldades normalmente encontradas no emprego deste processo em materiais com alto teor de açúcar, como a caramelização e consequente aderência do produto às paredes da câmara de secagem (SANTOS & CAL-VIDAL, 1985).

SANTOS & CAL-VIDAL (1983), estudaram também, o processo de desidratação por "Spray-drying", através do uso de compostos de açúcar, amido e celulose. Estes autores avaliaram a fluidez dos pós expostos a diferentes ambientes de umidade relativa e temperatura e o comportamento granulométrico, visando o potencial de caling (auto-aglomeração) de um produto.

Alguns autores tem recomendado a adição de substâncias diversas para impedir ou minimizar a ocorrência de auto-aglomeração em pós de frutos desidratados (SANTOS & CAL-VIDAL, 1985).

Resultados obtido pelo processo de atomização, através da análise sensorial feita por uma equipe de provadores, rejeitaram os produtos reconstituídos em virtude de sabor e aroma desagradável, comparado com padrão da polpa "in natura" (SABAA SRUR & PERALTA, 1983).

Trabalhos desenvolvidos por SANTOS & CAL-VIDAL (1985), constataram que, o uso de aditivos como a lactose, amido de milho-Morex e carboximetil-celulose-CMC, mostraram-se ineficazes para reduzir o potencial de auto-aglomeração do abacate em pó, obtido pelo processo de atomização.

Estes mesmos autores também observaram que, a auto-aglomeração do abacate em pó é significativamente dependente da umidade rela-

tiva ambiental, a que o mesmo é exposto, sendo esta dependência acentuada com o aumento da temperatura do meio.

E, a adição de compostos de açúcar, amido e celulose não apresenta níveis de eficácia de maior significação. Mas, é o princípio para a melhor compreensão do problema de auto-aglomeração em frutos desidratados pelo processo "Spary-Drying" (SANTOS & CAL-VIDAL, 1983).

IADEROZA et al (1980), relatam que as transformações de aroma e sabor da polpa do abacate durante o processo de aquecimento, provavelmente, esta ligado a presença de polifenoloxidase (PPO), também conhecida por fenolase, polifenolase e tirosinase, pois sabe-se que e os compostos que mais afetam a qualidade das frutas e vegetais, quando ainda frescos. Portanto, se não for devidamente inativada durante o processamento, provoca o escurecimento dos tecidos, causando um aspecto desagradável ao produto, que o rejeitam, uma vez que além do sabor afeta o valor nutritivo, o que torna indispensável o uso de aditivos químicos durante o processamento de sua polpa.

Contudo, pode-se dizer que, a alteração ou não da qualidade e das atividades desejadas dos componentes da fração insaponificável, que prova ocorrer em função do processamento, principalmente dos tocoferóis, é um ponto a ser verificado, podendo ser futuro objeto de estudo (TURATTI et al, 1985). Além de todo e qualquer processamento, desejável para a conservação da polpa do abacate.

MATERIAIS E MÉTODOS

1. MATERIAIS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Frutas e Hortaliças do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, do Centro de Ciências Agrárias/UFSC, localizado no bairro Itacorubi Florianópolis-SC. Durante o período de 24/08/92 a 18/09/92.

1.1. Aproveitamento da Abóbora

A matéria-prima utilizada para a realização deste trabalho, foi a abóbora paulista (*Cucurbita moschata*), e a moranga (*Cucurbita maxima*).

Os ingredientes utilizados foram: açúcar cristal, cravo da Índia, suco de limão cravo, côco ralado, pectina extraída da laranja e gelatina.

Durante o processamento foram utilizados os seguintes equipamentos e utensílios: faca inox, tábua para corte, bandeja de plástico, balança, tacho elétrico de camisa dupla, liquidificador, extrator de suco, jarra de aço inox, colher-de-pau, concha, refratômetro de bolso, becker, embalagem plástica e de vidro e banho maria.

1.2. Purê de Abacate

A matéria-prima utilizada para elaboração do purê, foi a polpa de abacate (*Persea americana* Mill.) da raça antilhana.

Como ingredientes utilizou-se o açúcar cristal e suco de limão cravo.

No preparo e processamento da polpa foram utilizados: faca inox, colher, bandejas, liquidificador, peneira plástica de malha fina (2 mm), becker, banho maria, termômetro, colher de pau, frascos de vidro e papel alumínio.

1.3. Bateria de análises

Na caracterização analítica físico-química, utilizaram-se soluções de NaOH 0,1 N e fenolftaleína 1% e o uso dos seguintes materiais: becker, bureta, pipeta, bastão de vidro, balança, refratômetro de mesa, peagâmetro, microscópio e estufa. E, para determinação do extrato etéreo, foi utilizado o sistema Soxhlet, do Laboratório de Química de alimentos e o éter como extrator.

2. METODOLOGIA

No aproveitamento da abóbora elaborou-se quatro produtos: abóbora em compota, doce cremoso, doce em massa e cristalizado. A partir da polpa do abacate, elaborou-se o Purê de abacate. Para isso, seguiram-se as etapas descritas em seus respectivos fluxogramas e/ou tecnologia apropriada para cada produto elaborado.

2.1. Elaboração da "Abóbora em Compota"

2.1.1. Fluxograma de elaboração

RECEBIMENTO DA MATÉRIA-PRIMA
LAVAGEM DO MATERIAL
SELEÇÃO OU CLASSIFICAÇÃO
DESCASCAMENTO OU PEELING
CORTE
BRANQUEAMENTO (DIRETO NA CALDA)
ACONDICIONAMENTO NA EMBALAGEM
ADIÇÃO DO LÍQUIDO DE COBERTURA (QUENTE)
EXAUSTÃO
FECHAMENTO DA EMBALAGEM
ESTERILIZAÇÃO
RESFRIAMENTO
ROTULAGEM
ARMAZENAMENTO

Na etapa de preparação da calda, foram testadas diferentes concentrações de açúcar e suco de limão, combinadas com diferentes tempos de branqueamento (Tabela 1)

Tabela 1 - Diferentes composições da calda e tempo de branqueamento da polpa de abóbora (Compota-1 e 2) e de moranga (Compota-3 e 4), para a elaboração de "Abóbora em Compota".

PRODUTO	AÇÚCAR (%)	SUCO DE LIMÃO (%)	BRANQUEAMENTO (min)
Compota-1	45	8	Início da fervura
Compota-2	55	5	2
Compota-3	50	0	4
Compota-4	60	5	2

2.2. Elaboração do Doce em Pasta

2.2.1. Fluxograma de elaboração

RECEBIMENTO DA MATÉRIA-PRIMA
 LAVAGEM DO PRODUTO
 SELEÇÃO OU CLASSIFICAÇÃO
 DESCASCAMENTO
 CORTE
 AQUECIMENTO
 DESINTEGRAÇÃO DA POLPA
 MISTURA DOS INGREDIENTES
 COZIMENTO E CONCENTRAÇÃO
 DETERMINAÇÃO DO PONTO FINAL
 ACONDICIONAMENTO E EMBALAGEM
 RESFRIAMENTO
 ROTULAGEM
 ARMAZENAGEM

2.2.2. Doce de abóbora "Cremoso"

Na elaboração do doce em pasta de consistência "Cremosa", conforme a Tabela 2, foi testado a presença de suco de limão cravo, com a finalidade de melhorar o aspecto do produto. A adição de côco ralado e suco de laranja, teve como objetivo comparar ao anterior no que diz respeito a consistência, propriedades organolépticas e custo de produção, bem como, comparar com o Doce de Abóbora Cremoso com côco produzido pela indústria.

Tabela 2 - Percentagem dos ingredientes adicionados em relação ao peso da polpa de abóbora, na elaboração do Doce de consistência Cremosa.

PRODUTO	PERCENTAGEM				
	POLPA	AÇÚCAR	LIMÃO	LARANJA	CÔCO RALADO
Doce-1	50	50	23	-	-
Doce-2	50	50	-	15	10

2.2.3. Doce de abóbora "Em Massa"

Para obter um doce que permita o corte, geralmente é empregado um fruto que contenha os componentes: ácido e pectina. A abóbora é um fruto não ácido e não contém pectina. Portanto, testou-se a adição de gelatina comercial e pectina extraída da casca da laranja, obtida da proporção de 1:3 mesocarpo : água, após 20 minutos de fervura em meio ácido (Tabela 3).

Tabela 3 - Percentagem dos ingredientes adicionados, em relação ao peso da polpa de abóbora, para obter o doce "em massa".

PRODUTO	PERCENTAGEM				
	POLPA	AÇÚCAR	GELATINA	PECTINA	SUCO LIMÃO
Doce-3	50	50	2	-	20
Doce-4	50	50	2	5	5
Doce-5	50	50	4	14	5
Doce-6	50	50	-	15	5
Doce-7	50	50	4	-	5

2.3. Elaboração da Abóbora Cristalizada

2.3.1. Fluxograma de elaboração

RECEBIMENTO DA MATÉRIA-PRIMA

LAVAGEM DO PRODUTO

SELEÇÃO OU CLASSIFICAÇÃO

DESCASCAMENTO

CORTE

BRANQUEAMENTO OU ESCALDAMENTO

IMPREGNAÇÃO DO PRODUTO AO XAROPE (60° C)

ESCORRIMENTO EM PENEIRA

SECAGEM EM ESTUFA (80 e 60° C)

CRISTALIZAÇÃO

ACONDICIONAMENTO A EMBAGEM

ROTULAGEM

ARMAZENAMENTO

Convém destacar que; na etapa de impregnação da polpa, consistiu do preparo do xarope à 60% de açúcar e 0,05% de suco de limão. Seguido do aquecimento intermitente até no máximo 60°C por 10 vezes, durante 3 dias consecutivos. Terminada a impregnação realizou-se a drenagem e foram colocadas em telas para a secagem em estufa, onde permaneceu por 4 horas à 80°C e por 2 horas à 60°C.

Para a cristalização o produto foi mergulhado numa solução a 10 % de Goma Arábica e em seguida colocou-se no açúcar cristal e voltou a estufa por mais 1 hora à 60°C.

2.4. Elaboração do "Purê de Abacate"

2.4.1. Fluxograma de elaboração

RECEBIMENTO DA MATÉRIA PRIMA

LAVAGEM DO MATERIAL

SELAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

CORTE E DESCASCAMENTO

TRITURAÇÃO

PENEIRAGEM

MISTURA DOS INGREDIENTES

BRANQUEAMENTO (EM BANHO MARIA)

ACONDICIONAMENTO (QUENTE)

ESTERILIZAÇÃO

RESFRIAMENTO

ROTULAGEM

ARMAZENAMENTO

Objetivando assegurar as propriedades organolépticas do produto "in natura", e evitar o escurecimento por agentes oxidantes, utilizou-se o açúcar e o suco de limão em 4 combinações diferentes (Tabela 4), e para reduzir a fotoxidação, os francos de vidro foram embrulhados em papel alumínio e também para possibilitar a visualização das possíveis alterações no decorrer do tempo.

Tabela 4 - Percentagem de açúcar e suco de limão, adicionados ao Purê de Abacate, para garantir a qualidade da polpa.

PRODUTO	PERCENTAGEM	
	AÇÚCAR	LIMÃO
Purê-1	20	-
Purê-2	-	10
Purê-3	3	10
Purê-4	10	5

2.5. Metodologia analítica de controle

Todos os produtos foram submetidos a caracterização analítica, segundo a metodologia descrita pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985), para a análise físico-química de alimentos.

Para os padrões organolépticos de qualidade e identidade dos produtos, foram caracterizados segundo a legislação vigente, pelo teste de opinião entre as pessoas presentes no laboratório e principalmente do supervisor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. ABÓBORA

A análise físico-química da polpa de abóbora paulista e polpa de moranga em seu estado "in natura", encontram-se na Tabela 5. A partir desta análise, pode-se verificar que os dois frutos são classificados como: fruto não ácido e de baixo teor de sólidos solúveis. Para SOLER et al (1983), as características de pH elevado, textura excessivamente macia e alto teor de umidade, devem ser devidamente observados, porque apresentam sérios problemas para o processamento.

Tabela 5 - Características físico-químicas dos frutos "in natura" de abóbora e moranga, para elaboração de diferentes produtos.

FRUTO	ANÁLISE			
	pH	ACIDEZ	GRAUS BRIX	AÇÚCARES TOTAIS
ABÓBORA	5,92	0,12	9,0	7,5
MORANGA	5,96	0,11	9,0	7,5

1.1. Abóbora em Compota

A polpa de moranga, apesar de possuir características físico-químicas semelhantes ao da abóbora paulista, resultou em um produto final de melhor apresentação visual, pela coloração e forma de apresentação (aspecto). Entretanto, mesmo sendo de forma irregular e espessura diferenciada, não apresentou desuniformidade significativa na consistência.

Para ambas as polpas processadas, observou-se a formação de uma camada de proteção, mais rígida na parte externa da polpa, principalmente quando era submetido a um menor tempo de branqueamento.

Entre os quatro produtos elaborados, a Compota-4, preparado conforme se observa na Tabela 1, foi o único que se enquadrou nos padrões de qualidade da Resolução No.5/79 (Tabelas 6 e 7).

Entretanto, segundo o teste sensorial relacionado ao sabor da polpa e da calda, foi unânime para as pessoas que degustaram, relatar o baixo teor de açúcares (30^o Brix) mas, nas demais características é um produto de excelente qualidade (Tabela 6). SOLER, et al (1983), definiram que a concentração do xarope para o cozimento deve ser de 70^o Brix, um xarope ideal para o envasamento é em torno de 65^o Brix, e o pH deve ficar em torno de 4,5.

Tabela 6 - Características físico-químicas da Abóbora em compota (Compota-1 e 2), e da moranga (Compota-3 e 4).

PRODUTO	ANÁLISE			
	pH	ACIDEZ	GRAUS BRIX	AÇÚCARES TOTAIS
Compota-1	4,21	0,35	25,0	20,7
Compota-2	5,47	0,13	30,5	25,3
Compota-3	5,55	0,13	26,0	21,6
Compota-4	4,36	0,25	30,0	24,9

Para a Compota-3, que não foi adicionado ácido (suco de limão) e, armazenados sob refrigeração, ficou de certa forma dentro dos padrões de qualidade, exceto a consistência mole, devido ao maior tempo de branqueamento (4 minutos). Aos 15 dias da elaboração, o produto que foi armazenado em temperatura ambiente, formou um precipitado branco, que resultou na turbidez da calda. Entretanto, aos 60 dias esta turbidez apresentava-se com menor intensidade, resultando no escurecimento do produto e odor alterado, porém, pela análise microscópica, não se observou qualquer desenvolvimento de microorganismos (Tabela 7).

Fatos semelhantes, ocorrem quando a água apresenta íons carbonatos e sulfatos, água dura, há formação de precipitado branco no momento de aquecimento (CRUESS, 1973, JACKIX, 1988), e os sais de ferro contidos no açúcar podem determinar o escurecimento da calda

(CRUESS, 1973).

As Compotas-1 e 2, após oito dias já apresentavam sabor e odor alterados, e evidenciando o cheiro de gás sulfídrico (SO_2) e sabor de abóbora crua. Este fato, provavelmente está ligado a ação enzimática, provocando o início da degradação do produto, devido ao menor tempo de branqueamento (Tabela 7).

Tabela 7 - Características de qualidade organoléptica e microscópica da Abóbora em Compota (Compota-1 e 2), e da moranga (Compota-3 e 4).

ANÁLISE	PRODUTO			
	Compota-1	Compota-2	Compota-3	Compota-4
ASPECTO	EM TIRAS	EM TIRAS	IRREGULARES	IRREGULARES
CONSISTÊNCIA	SEMI DURA	SEMI DURA	MOLE	FIRME
COR	PRÓPRIA	PRÓPRIA	ALTERADA	PRÓPRIA
SABOR	CRUA	CRUA	-	PRÓPRIO
ODOR	FORTE	GÁS SO_2	ALTERADO	PRÓPRIA
ESPAÇO LIVRE	6 mm	6 mm	10 mm	12 mm
MICROSCÓPICA	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

Foram verificados também, a presença de pontos pretos nas tampas dos frascos, mesmo que estejam revestidas com plástico, que evoluíram para manchas enegrecidas na polpa, principalmente as mais próximas da tampa. CRUESS (1973), descreve que, a abóbora enlatada, frequentemente, causa o desestanhamento do recipiente e promove a formação de pesados depósitos pretos, provavelmente em compostos de ferro e tanino, e esta corrosão é causada pelos compostos aminados da abóbora. JACKIX (1988), afirma que a corrosão é promovida pela presença de gás sulfídrico no recipiente.

Na elaboração caseira de compota de abóbora ou abóbora em calda, é comum o uso de CaI_2 , como agente endurecedor. Este composto não é recomendado pela legislação (Resolução No.5/79 e Resolução

No.15/77), provavelmente, por apresentar alto teor de impurezas na sua composição. A Resolução No.15/77, recomenda para frutos cristalizados ou glaceados, o uso de CaCl_2 , Ca(OH)_2 e o glutamato de cálcio numa concentração de 200 mg/kg de produto, como agentes endurecedores.

Neste aspecto, foram observados que, a polpa de abóbora e da moranga, perdem totalmente a textura, quando ultrapassam \pm um minuto no tempo de branqueamento. Por isso, justifica o uso de composto de cálcio, para que haja a formação de pectatos junto aos tecidos externos, conferindo o endurecimento da polpa e também aumentar o nível de segurança, tanto para obter uma boa textura, como na certeza de ter inativado as enzimas responsáveis pela degradação da polpa envasada. Uns dos parâmetros já determinados é o banho de cloreto de cálcio à 0,5% durante 45 minutos e um tempo de cozimento por 20 minutos (SOLER et al, 1983), garantindo com isso, junto a redução do pH, a conservação do produto nas prateleira de boas qualidades, quando comparadas com as compotas de figo, pêsego, ameixa, goiaba e abacaxi, razão disto, estes produtos são responsáveis pela grande maioria da comercialização de Frutas em conservas.

1.2. Doce em Pasta

1.2.1. Doce de Abóbora Cremoso

Os dois doces elaborados enquadram-se nas Normas e padrões de qualidade da legislação vigente (Resolução No.9/78), para as características físico-químicas e organolépticas (Tabela 8 e 9).

Tabela 8 - Características físico-químicas de dois doces em pasta de abóbora de consistência "Cremosa".

PRODUTO	ANÁLISE			
	pH	ACIDEZ	GRAUS BRIX	AÇÚCARES TOTAIS
Doce-1	3,16	0,83	72,4	60,1
Doce-2	4,94	0,21	69,2	57,4

A adição de suco de limão (23%) ao Doce-1 (Tabela 2), proporcionou além do sabor e da cor característicos de limão, uma ótima consistência e principalmente como acidulante atuando na conservação do produto. Enquanto que, ao adicionar o côco ralado e na presença de suco de laranja (Tabela 2), o Doce-2 apresentou ótima característica de coloração (cor clara) e sabor agradável (Tabela 9), porém, apresentando já aos 7 dias de armazenagem, uma consistência aguada. Além do maior custo da matéria-prima proporcionado pela adição do côco. Mesmo assim, suas qualidades igualaram-se ao da indústria que adiciona côco e muito superior a outra indústria que não adiciona côco.

Tabela 9 - Características de qualidade organoléptica do doce em pasta de abóbora de consistência "Cremosa".

ANÁLISE	PRODUTO	
	Doce-1	Doce-2
ASPECTO	CREMOSO	CREMOSO
CONSISTÊNCIA	MOLE	MOLE
COLORAÇÃO	PRÓPRIA (escura)	PRÓPRIA (clara)
SABOR	AGRADÁVEL (limão)	AGRADÁVEL (côco)
ODOR	CARACTERÍSTICO	CARACTERÍSTICO

1.2.2. Doce de Abóbora em Massa

Entre os cinco produtos preparados (Tabela 3), somente os Doces-5 e 7, apresentaram consistência que possibilitou o corte, sem sujar a faca e sem pegajosidade. A elasticidade da massa ao toque, permitiu voltar a origem e com uma textura agradável sem grudar no palato (Tabela 10 e 11).

Tais produtos, permitem com isso, enquadrar-se na legislação dos Doces em Massa e ser designado pela oposição do sufixo "ada" do tipo "Aboborada" ou "Doce de Abóbora em Massa", embora não é previsto na legislação ao doce de abóbora. Este fato, provavelmente esta rela-

cionado ao grau de dificuldade de se obtê-lo, pela ausência de textura, acidez e teor de pectina, elevando com isso o custo de produção, pois necessitam serem suplementados. Apesar de que, transformar-se-ia uma matéria-prima abundante e de baixo valor comercial num produto nobre.

Tabela 10 - Características físico-químicas dos produtos de abóbora em massa.

PRODUTO	ANÁLISE			
	pH	ACIDEZ	GRAUS BRUX	AÇÚCARES TOTAIS
Doce-3	3,44	0,66	76,2	63,2
Doce-4	4,94	0,21	68,4	56,8
Doce-5	4,84	0,22	70,4	58,4
Doce-6	4,83	0,25	60,0	49,8
Doce-7	5,00	0,21	74,1	61,5

O doce-5, destacou-se nas características físico-químicas e organolépticas, quando comparado com o Doce-7, ambos com 4 % de gelatina na composição, e o Doce-7 não recebeu pectina extraída de laranja e ainda foi retirado com maior teor de sólidos solúveis (74,1^o Brix). Portanto, há possibilidades de retirar o Doce com grau Brix inferior, como se observa no Doce-5, que resultou num produto final com melhores características, além de conferir maior rendimento por kg de polpa empregada. Um Brix final de 70^o é recomendável para a formulação de doce em massa (SOLER et al, 1983).

Os doces-3 e 4, com 2 % de gelatina, apresentaram uma consistência macia, não permitindo o corte, com textura pegajosa e elasticidade da massa ao toque, não volta origem.

Entretanto, o doce-6, que recebeu somente pectina extraída da laranja, foi classificado como "Doce Cremoso" e este, apresentou ótimas características físico-químicas e organolépticas, quando adi-

cionou-se o extrato de laranja e suco de limão (Tabela 11)

Tabela 11 -Características de qualidade organoléptica do Doce de Abóbora em Massa.

ANÁLISE	PRODUTO				
	Doce-3	Doce-4	Doce-5	Doce-6	Doce-7
ASPECTO	EM MASSA	EM MASSA	EM MASSA	CREMOSO	EM MASSA
CONSISTÊNCIA	MACIA	MACIA	NORMAL	MOLE	NORMAL
TEXTURA	PEGAJOSA	PEGAJOSA	AGRADÁVEL	-	AGRADÁVEL
SABOR	AGRADÁVEL	AGRADÁVEL	AGRADÁVEL	AGRADÁVEL	AGRADÁVEL
COR/ODOR	PRÓPRIO	PRÓPRIO	PRÓPRIO	PRÓPRIO	PRÓPRIO
ELASTICIDADE DA MASSA	NÃO VOLTA A ORIGEM	NÃO VOLTA A ORIGEM	VOLTA A ORIGEM	-	VOLTA A ORIGEM

1.3. Abóbora Cristalizada

Elaborou-se somente um produto do tipo cristalizado, devido ao pouco tempo no período de estágio. Entretanto, este produto apresentou todas as características organolépticas de qualidade, estabelecidas pelos padrões da Resolução No.15/77, conforme se observa na Tabela 12.

O teor de umidade do produto final, determinado pelo método de estufa (80°C), foi de 10,6 %, conferindo a possibilidade de armazenagem por longo período em temperatura ambiente, além de proporcionar boas qualidade organolépticas.

Tabela 12 - Características qualitativas do cristalizado de abóbora.

PRODUTO	ANÁLISE				
	ASPECTO	CONSISTÊNCIA	TEXTURA	SABOR	COR/ODOR
Cristalizado	FATIAS CRIS- TALIZADAS	DURA	AGRADÁVEL	AGRADÁVEL	PRÓPRIO

2. ABACATE

Segundo a análise físico-química da polpa de abacate "in natura" (Tabela 13), classifica-se como um fruto: não ácido, teor baixo de açúcar e alto teor de óleo. Segundo KOLLER (1984), o teor de açúcar varia de 3 a 8% e o teor de óleo varia de 5 a 35%, de 4,2 a 35% dependendo do grau de maturação do fruto e da variedade comercial (BRASIL, SUDENE, 1971). O conteúdo de óleo eleva-se progressivamente da formação até a maturação (TURATTI et al, 1985), após o estágio de amadurecimento, o conteúdo de óleo começa a decrescer (MANCAYO, 1968, citado por TURATTI et al, 1985).

Tabela 13 - Características físico-químicas do abacate "in natura"

FRUTO	ANÁLISE				
	pH	ACIDEZ	GRAUS BRIX	AÇÚCARES TOTAIS	EXTRATO ETÉREO
ABACATE	6,09	0,11	12,0	9,96	11,1

2.1. Purê de Abacate

As características dos quatro produtos elaborados, enquadraram-se nos padrões de qualidade da Resolução No.20/77 para polpa de frutas, exceto para o sabor amargo (Tabela 14 e 15)

Para os parâmetros, pH e acidez, conforme se observa na Tabela 14, houve, com o passar do tempo uma forte redução do pH e consequentemente aumento da acidez. Portanto, este fator pode estar ligado a descaracterização do sabor do fruto "in natura", que provavelmente desencadeou rotas enzimáticas ou a própria degradação de alguns compostos, que resultou no sabor amargo e este sabor amargo já era evidenciado a partir da etapa de branqueamento.

O Purê-1 com 20 % de açúcar e o Purê-4 com 10 % de açúcar mais 5 % de limão, apresentaram sabor amargo com menor intensidade,

bem como, uma menor oxidação da camada superficial e estes produtos não apresentaram dessora. Enquanto que, o Purê-2 com 10 % de limão e o Purê-3 com 3 % de açúcar e 10% de limão, resultaram num sabor amargo à acre, maior oxidação superficial, além de ocorrer a dessora.

Portanto, todos os produtos elaborados são desclassificados como Purê de Abacate ou Polpado, devido a alteração do sabor do produto "in natura", gerado pelo processo de aquecimento (branqueamento e esterilização), onde provavelmente há alteração de alguns componentes enzimáticos, quando são submetidos a uma temperatura elevada (80° C).

Esta ocorrência também foi observada por diversos autores embora, há poucos trabalho para servir como suporte e obter tecnologias apropriadas a este tipo de fruto. IADEROZA et al (1980), relata que: no caso de um processamento da polpa de abacate em que o tratamento térmico deva ser excluído por causar transformações no aroma e sabor, a utilização dos inibidores de escurecimento tipo: metabissulfito de sódio, ácido ascórbico, EDTA e cisteína é o caminho mais indicado. Neste sentido, o metabissulfito foi o que forneceu melhores resultados.

Tabela 14 - Características físico-químicas do Purê de Abacate, com diferentes período de avaliação

PRODUTO	APÓS BRANQUEAMENTO		APÓS 60 DIAS			
	pH	ACIDEZ	pH	ACIDEZ	BRIX	AÇÚCARES TOTAIS
Purê-1	7,11	0,10	5,22	0,19	30,0	24,9
Purê-2	4,04	0,50	3,84	0,82	13,0	10,8
Purê-3	4,04	0,50	3,97	0,79	16,0	13,3
Purê-4	5,19	0,48	4,58	0,44	22,0	18,3

Tabela 15 - Características de qualidade organoléptica do Purê de Abacate.

ANÁLISE	PRODUTO			
	Purê-1	Purê-2	Purê-3	Purê-4
ASPECTO	CREMOSO	CREMOSO	CREMOSO	CREMOSO
CONSISTÊNCIA	MOLE	MOLE	MOLE	MOLE
COR	PRÓPRIA	PRÓPRIA	PRÓPRIA	PRÓPRIA
SABOR	AMARGO	AMARGO	AMARGO	AMARGO
ODOR	PRÓPRIO	PRÓPRIO	PRÓPRIO	PRÓPRIO

CONCLUSÕES

Os objetivos propostos inicialmente, para a realização do presente trabalho, durante o período de estágio, foram amplamente alcançados, principalmente no que diz respeito ao; contato com equipamentos, técnicas e pessoas especializadas nesta área, para proporcionar além da curiosidade, a segurança na difusão das tecnologias, de aproveitamento dos produtos de origem vegetal e de caracterização analítica de qualidade destes produtos.

Para os trabalhos desenvolvidos no presente estágio, pode-se concluir que:

O limão é um ingrediente de baixo custo, e encontra-se praticamente em todas as propriedades. Por isso, sua utilização deve ser amplamente difundida, por se tratar de um acidulante e conservante natural, além de proporcionar o sabor característico ao produto utilizado.

A polpa de moranga, proporcionou melhores características organolépticas para o produto em compota. Apesar do baixo grau Brix, a Compota-4 se destacou com um xarope à 60% de açúcar, 5% de limão e um tempo de branqueamento de 2 minutos.

A presença do suco de limão, no doce cremoso de abóbora, conferiu uma melhor consistência, do que quando utilizou-se o côco ralado. Entretanto, a utilização de um ou outro fica a critério de aceitação do mercado consumidor.

Para a fabricação do doce de abóbora em massa (de corte), é necessário utilizar como ingredientes a gelatina (4%) e suco de limão a 5% e o ponto de retirada recomendável é de aproximadamente 70^o Brix.

Para obter o cristalizado de abóbora, é necessário a utilização de um xarope à 60% e através do método de impregnação intermitente à 60^o C por 10 vezes.

Nenhum dos ingredientes utilizados no purê de abacate reduziu o característico sabor amargo, proporcionado pelo processamento térmico na sua elaboração. Mesmo assim, recomenda-se novas investigações, para determinação de tecnologia adequada a este tipo de fruto.

Entretanto, podemos concluir também que:

O fator mais importante do processamento e da conservação dos vegetais é a obtenção de um produto final, pronto para se comercializar, com boas características organolépticas, físico-químicas e de ótima apresentação.

Há frutos que apresentam peculiaridades e se prestam mais ou menos para uma determinada tecnologia, e muitas vezes estas tecnologias não se enquadram a determinados frutos, como é o caso do abacate.

Para a industrialização, os frutos mais utilizados, geralmente, são os que não apresentam alterações significativas, em qualquer etapa que seja submetido. Bem como, sua vida útil de prateleira.

Salientamos também, que a área de tecnologia de alimentos tem muito a contribuir, orientando os profissionais de agronomia, para que estes sirvam de ponte com o meio rural e sociedade como um todo. Porém, é necessário que os estudante de agronomia e seus profissionais tenham maior empenho, explorando melhor este espaço e principalmente contribuir cada vez mais, para a melhoria do nível alimentar da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ANDRADE, M.O. de & CAMARGO, R. de. Tecnologia de alimentos e nutrição. IN: CAMARGO et al. Tecnologia de produtos agropecuários. 1a ed. 2a reimpressão, São Paulo, Nobel, 1989. 289 p, p. 9-34.
02. BANLIEU, J. Elaboracion de conservas vegetales -Frutas y legumbres, 3a ed. Barcelona: Ed. Sinta, 1969. 214 p.
03. BRASIL, Resolução Normativa no. 15/77 - CNNPA- Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, Estabelece padrões de identidade de para frutas cristalizadas e glaceadas. D.O.U. 15.07.77.
04. _____, _____ no. 20/77 - CNNPA, Estabelece padrões de identidade para polpa de frutas. D.O.U. 23.10.78.
05. _____, _____ no. 9/78 - CTA - Câmara Técnica de Alimentos, estabelece padrões de identidade e qualidade do Doce em Pasta. D.O.U. 23.10.78.
06. _____, _____ no. 05/79 - CTA - Estabelece padrões de identidade e qualidade para frutas em conservas. D.O.U. 08.10.79
07. BRASIL.SUDENE. Contribuição ao estudo da composição química e aproveitamento industrial do abacaxi, da manga e do abacate. Recife, MI/SUDENE, 1971. 65 P.
08. CRUESS, W.V. Produtos industriais de frutas e hortaliças. Sao Paulo: Ed. Edgard Bluches, v.I e II, 1973. 854 p.
09. EVAGELISTA, J. Tecnologia de alimentos. 2a ed. Rio de Janeiro-São Paulo: Livraria Atheneu Ed., 1989. 652 p.
10. FONSECA, H. & NOGUEIRA, J.N. Processamento e conservação de alimentos de origem vegetal - Frutas. IN: CAMARGO et al. Tecnologia de produtos agropecuários, 1a ed. 2a reimpressão, São Paulo: Nobel, 1989. 298 p. p. 113-124.
11. GAVA, A.J. Princípios de tecnologia de alimentos. 7a ed. São Paulo: Nobel, 1984. 284 p.
12. GOULART, R. Comunicação oral, CCA/UFSC. 1992.
13. HERSOM, A.C. & HULLARD, E.D. Conservas alimentícias. 2a ed. Zaragoza: Ed. Acribia, 1974. 360 p.
14. IADEROZA, M.; DRAETTA, I.S. & PADULA, M. Polifenoloxidade da polpa de duas cultivares de abacate. Campinas Coletânea do ITAL. V.11, p. 53-64, 1980.
15. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 2a. ed. São Paulo: O Instituto, v. 1, 1985. 533 p.
16. JACKIX, M.H. Doces, geléias e frutas em calda. Campinas: ícone, 1988, 171 p.
17. KOLLER, O.C. Abacaticultura. Porto Alegre, Ed. da Universidade/UFRGS, 1984. 138 p.

18. LORENZO, V.L. & MALUENDA, P.D. Conservacion de frutas y hortalizas procedimientos a pequena escala. 2a ed. Zaragoza: Ed. Acribia, 1976. 187 p.
19. MARTIN, Z.J. Frutas em compota. [s.l.: s.n.], 1967. p. 57-67.
20. MOREIRA, J.M.B., Controle de qualidade na indústria de alimentos / a concepção moderna. Brasília: STI/CIN/CEPAI, 1985. 196 p.
21. MORETTO, E.; GOULART, R. & ALVES, R.F. Manual de processamento e controle de qualidade para produtos de derivados de frutas. Florianópolis: BROMASC, 1986. 49 p.
22. RAUCH, G.H. Fabricacion de mermelades. 1a ed. Zaragoza: Ed. Acribia, 1987. 199 p.
23. SABAA, SRUR, A.V.O. & PERALTA, G. de A. Desidratação do abacate por atomização. IN: VI Cong. Bras. de Ci. e Tecn. de Alimentos, 1983, Brasília, anais... CBCTA, 1983. p.50-51. RESUMO
24. SANTOS, S.C.S. & CAL-VIDAL, J. Fluidex de abacate desidratado pelo processo spray-dryng. IN: VI Congr. Bras. de Ci. e Tecn. de Alimentos, 1983, Brasília, anais... CBCTA, 1983. p. 113. RESUMO.
25. ----- Auto-aglomerararção de abacate em pó obtido por atomização. Brasília, Pesq. Agrop. Bras. v. 20, n. 5, mai. 1985. p. 615-620.
26. SOLER, M.P.; COELHO, A.L.A.; RADOMILLE, L.R. & MORI, E.E.M. Estudos preliminares sobre alternativas de uso de abóbora para aproveitamento industrial. IN: VI Cong. Bras. de Ci. e Tecn. de Alimentos, 1983, Brasília, anais... CBCTA, 1983. p.65-66. RESUMO
27. TANGO, J.S.; COSTA, S.I.; ANTUNES, A.J. & FIGUEIREDO, I.B. Composição do fruto e do óleo de diferentes variedades de abacate cultivadas no Estado de São Paulo. Campinas, Coletânea do ITAL, n.3, p.283-291, 1969/1970.
28. TURATTI, J.M.; SANTOS, L.C.; TANGO, J.S. & ARIMA, H.K. Caracterização do óleo de abacate obtido por diferentes processos de extração. Campinas Boletim do ITAL, v.22, n.2, p. 169-310, 1985.
29. WERNER, R.A. & ARAÚJO, V.M.G. Aspectos legais da industrialização artesanal de alimentos. Florianópolis: ACARESC, 1984. 95 p.