

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

MESTRADO

**" POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DO
PSEUDOCAULE DA BANANEIRA (*Musa sp*) PARA A
PRODUÇÃO DE PALMITO"
DISSERTAÇÃO**

ROBSON ROGÉRIO PESSOA COELHO

Campina Grande - Paraíba

Junho - 2000



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

Departamento de Engenharia Agrícola

Curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola

Área de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas

**“ Possibilidades de utilização do
pseudocaule da bananeira (*Musa sp*) para a
produção de palmito.”**

ROBSON ROGÉRIO PESSOA COELHO

Campina Grande PB
Junho - 2000.

**" POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DO
PSEUDOCAULE DA BANANEIRA (*Musa sp*) PARA
A PRODUÇÃO DE PALMITO."**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia Agrícola – Área de concentração de Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas, da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para a obtenção do Grau de Mestre.

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas

Autor: Robson Rogério Pessoa Coelho

Docente Orientador: Prof. Dr. Mário Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti Mata

Campina Grande - PB

Junho - 2000



C672p Coelho, Robson Rogerio Pessoa
Possibilidades de utilizacao do pseudocaule da bananeira
(Musa sp) para a producao de palmito / Robson Rogerio
Pessoa Coelho. - Campina Grande, 2000.
79 f. : il.

Dissertacao (Mestrado em Engenharia Agricola) -
Universidade Federal da Paraiba, Centro de Ciencias e
Tecnologia.

1. Bananeira - Produtos Agricolas 2. Palmito - Producao
3. Bananeira - Processamento 4. Dissertacao I. Mata, Mario
Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti II. Universidade Federal
da Paraiba - Campina Grande (PB) III. Título

CDU 631.57(043)

**“POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DO
PSEUDOCAULE DA BANANEIRA (*Musa sp*) PARA A
PRODUÇÃO DE PALMITO.”**

ROBSON ROGÉRIO PESSOA COELHO

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 07/06/2000

APROVADA:

Dr. Mário Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti Mata

Orientador - UFPB

Dra. Maria Elita Duarte Braga

Co-Orientadora - UFPB

Dra. Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo

Examinadora - UFPB

Dra. Oldésia Leonor Sanchez de Alsina

Examinadora - UFPB

Campina Grande - PB

Junho - 2000

AGRADECIMENTOS

À **Deus**, pela vida e pela saúde.

Aos meus Pais, José Afonso Coelho e Natália Pessoa Furtado Coelho, pela educação, formação moral, amor e incentivo aos estudos.

A minha sogra, D. Maria (*in memoriam*), pela acolhida e o exemplo de vida.

À Maria da Guia, minha esposa, pelo incentivo, carinho e compreensão. E por ter me dado, a luz de nossas vidas, nossa filha, Maria Isadora.

Ao Prof. Mário Eduardo, pela compreensão, apoio e orientação.

Aos examinadores, por terem aceitado o convite.

Aos colegas alunos, professores e funcionários do Mestrado, pela sincera amizade e companheirismo.

Ao amigo Cândido José Ferreira Neto, pela inestimável ajuda nas análises e sugestões no trabalho.

Aos professores Artur Andrade e José Tarsísio, pela preocupação e sugestões.

Aos demais colegas funcionários do CT.

Ao amigo Flávio, companheiro de estudos e de jornadas.

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente na realização deste trabalho e que pela falta de espaço não puderam ser citados.

RESUMO

A banana é uma das frutas mais produzidas e mais consumidas em todo o mundo, e o Brasil, sendo o 2º maior produtor e um dos seus maiores consumidores, tem seu cultivo difundido em todo o território nacional, desde o litoral até significativas áreas interioranas. A sua cultura ocupa o terceiro lugar nacional em área colhida, ocupando 522.000 hectares. O aproveitamento racional de partes da bananeira, como o pseudocaule, visando a possível produção de alimentos que venham a servir ao homem, carece de estudos mais aprofundados. Dessa maneira procurou-se efetivar um estudo que utilizasse a parte central do pseudocaule, que assemelha-se em muito com o palmito tradicional, na produção de um novo tipo de palmito, advindo de uma cultura abundante, que não enfrenta problemas ecológicos e que não se faz uso desse material para nenhum outro fim. Portanto os objetivos deste trabalho foram: a) Adaptação do método de produção do palmito comum, para a produção do palmito da bananeira; b) Estudar as alterações da composição nutricional (umidade, cinzas, lipídeos, carboidratos, proteínas) do pseudocaule da bananeira nas suas porções basal, média e apical, submetendo-as ao tratamento térmico a 100, 110 e 120°C, por um período de tempo de 5, 10 e 15 minutos; c) Determinar a toxidez do pseudocaule da bananeira "in natura" e processado (palmito); e d) Realização de uma análise sensorial, para os atributos aparência, cor, odor e textura, com a finalidade de avaliar o grau de aceitação do produto final. O pseudocaule "in natura" foi dividido em três porções: basal, próxima ao solo, média e apical, foram caracterizadas quimicamente, quanto a sua umidade, carboidratos, lipídeos, proteínas e cinzas. Devido ao fato de não existir uma metodologia científica particular para este tipo de palmito, foi testada uma metodologia adaptada do processamento do palmito tradicional, e realizadas novas análises químicas do palmito processado. O processamento imposto, não implicou em mudanças significativas na composição alimentar do produto final. Diante dos resultados obtidos podemos concluir que: a) A adaptação do método de produção do palmito tradicional para o processamento do palmito da bananeira é satisfatório, necessitando ainda a eliminação da chamada substância "viscosa", presente em abundância em todo o pseudocaule, a fim de torná-lo comestível; b) O tratamento térmico recomendado entre os estudados, é o processamento de todas as porções do palmito a 120°C por um período de tempo entre 5 e 10 minutos; c) O teor de ácido

cianídrico médio encontrado nas porções basal, média e apical do palmito proveniente do pseudocaule da bananeira estão na ordem de 49,68 mg/kg, 43,20 mg/kg e 54,0 mg/kg, respectivamente, estando em patamares considerados inócuos e d) A análise sensorial realizada, apesar de limitada pelo fato dos provadores não procederem a degustação do material, revelou que quanto a aparência e a textura do produto, a maior parte dos provadores, 85,72%, classificaram de razoável a boa; o odor teve classificação de razoável a ótimo, com 35,71% de razoável, 25,00% de bom e 35,71% de ótimo; já a cor obteve conceito de bom a ótimo, com 50,00% das notas como bom, e 25,00% como ótimo.

ABSTRACTS

Bananas are the fourth most important staple crop in the world and are critical for food security in many tropical countries. Brazil is the second largest producer of bananas, and they are cultivated in the whole country, from the littoral to other inland areas. The area in crop is the third in the country, and totalled 222.000 acres. There is a need to study the rational use of the trunk of the banana (pseudostems) that can be processed for a number of human food products. In view of this, an attempt has been made in this work to study the use of the heart part of pseudostems, which is similar to the traditional palm, in the production of a new product (palm similar), due to the abundance of bananas plant parts that are not used. Therefore, the objectives of this study are: a) adaptation of the traditional palm processing in the banana palm processing; b) to study the changes in the nutritional composition (humidity, proteins, carbohydrates, lipids, ashes and fibres) of the pseudostems parts (basal, near the soil, medium and apical), by undertaking a thermal treatment of 100, 110 e 120 Co, for a period of 5, 10 e 15 minutes; c) To determine the "in natura" and processed (palm) pseudostems toxicity; d) to undertake a sensorial analysis for attributes like aspect, color, smell, texture, in order to access the degree of acceptability of the final product. The experiment was done considering chemical characteristics of the three *in natura* parts of the pseudostems: basal, near the soil, medium and apical. Due to the fact that there is no scientific methodology for this type of palm, a methodology was tested from an adaptation of the traditional palm processing. This new methodology has been shown to be appropriated, without implying significant changes in the alimentar composition of the final product. From the registered results, one can say that: a) the adaptation of the traditional palm processing has been shown to be appropriated, implying that the elimination of the "viscous" substance present abundantly in the pseudostems is necessary in order to become it edible; b) the thermal treatment recommended among the studied is the processing of all the parts of the pseudostems at 120°C for a period of 5 to 10 minutes; c) the average level of cyanidric acid found in the pseudostems parts (basal, medium and apical) is average and typical of the palm from the pseudostems of the banana plant are around 49,68 mg/kg, 43,20 mg/kg and 54,0 mg/kg, respectively being with the parameters considered innocuous and d) a sensorial analysis carried out, although limited by the fact that the researchers did not

taste the material, it was shown that the appearance and texture of the product, the majority of the researchers, 85,72% classified it reasonable to good, the smell was classified as reasonable to excellent, with 35,715 reasonable, 25,00% good, 35,71% excellent; the color obtained the classification of good to excellent with 50,00% of the marks being good and 25,00% being excellent.

CONTEÚDO

	PÁG.
RESUMO.....	V
ABSTRACTS	VII
LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE TABELAS	XIII
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS.....	5
2.1. OBJETIVO GERAL	5
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
3.1 ORIGEM E HISTÓRIA.....	6
3.2 BOTÂNICA E MORFOLOGIA	6
3.3 PSEUDOCAULE OU FALSO TRONCO.....	8
3.4 COMPOSIÇÃO QUÍMICA.....	11
3.5 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E PRODUÇÃO.....	11
3.5.1 Situação brasileira.....	13
3.6 PRODUTOS DERIVADOS	15
3.7 ATIVIDADE ENZIMÁTICA	19
3.8. TRATAMENTO TÉRMICO	21
3.8.1. Branqueamento.....	22
3.8.2. Esterilização	22
3.9. ADITIVOS QUÍMICOS	23
3.10. ASPECTOS LEGAIS	24
3.11. ANÁLISE SENSORIAL	25
3.12. SUBSTÂNCIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS	26
4. MATERIAIS E MÉTODOS	27
4.1. PREPARO DA MATÉRIA-PRIMA	27
4.1.1 Obtenção das amostras	27
4.1.2 Obtenção do palmito.....	28
4.2. PROCESSAMENTO.....	30
4.2.1. Branqueamento.....	30

4.2.2. Preparo dos recipientes.....	30
4.2.3. Líquido de cobertura ou salmoura.....	30
4.2.4. Acondicionamento.....	31
4.2.5. Tratamento térmico.....	31
4.3. MÉTODOS DE ANÁLISE.....	32
4.3.1. Composição Centesimal.....	33
4.3.1.1. Umidade.....	33
4.3.1.2. Proteínas.....	33
4.3.1.3. Carboidratos.....	33
4.3.1.4. Lipídeos.....	33
4.3.1.5. Resíduo mineral fixo (Cinzas).....	33
4.3.1.6. Fibra bruta.....	34
4.3.2. Toxicidade.....	34
4.3.3. pH.....	34
4.4 ANÁLISE SENSORIAL.....	34
4.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
5.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA MATÉRIA-PRIMA.....	36
5.2. COMPOSIÇÃO QUÍMICA ALIMENTAR.....	40
5.2.1. Matéria-prima.....	40
5.2.2. Palmito processado.....	44
5.2.2.1. Proteínas.....	45
5.2.2.2. Carboidratos.....	48
5.2.2.3. Lipídeos.....	52
5.2.2.4. Cinzas.....	55
5.2.2.5. Fibras.....	59
5.2.3. Ácido Cianídrico.....	61
5.3. PROCESSAMENTO.....	63
5.4. ANÁLISE SENSORIAL.....	67
6. CONCLUSÕES.....	70
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
SUGESTÕES/RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS.....	77
ANEXO 1.....	78
ANEXO 2.....	79

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 - Esquema geral de uma bananeira, com suas diversas partes constituintes.....	7
Figura 2 - Pseudocaule ou falso tronco da bananeira.....	9
Figura 3 - Corte longitudinal do pseudocaule da bananeira.....	10
Figura 4 - Representação das possíveis formas de industrialização da banana.....	17
Figura 5 - Possível ação de enzimas no pseudocaule da bananeira logo após o corte.....	20
Figura 6 - Fracionamento do pseudocaule nas porções estudadas.....	27
Figura 7 - Etapas do processamento do palmito da bananeira.....	29
Figura 8 - Modelo do Formulário utilizado no Teste Sensorial do palmito da bananeira.....	35
Figura 9 - Comparação entre o pseudocaule e a quantidade de palmito obtido...	37
Figura 10- Palmito obtido da porção basal do pseudocaule.....	37
Figura 11- Palmito obtido da porção apical do pseudocaule.....	38
Figura 12- Palmito obtido da porção média do pseudocaule.....	38
Figura 13- Valores encontrados para os nutrientes nas três porções estudadas.....	41
Figura 14- Comparação entre as concentrações de nutrientes de produtos análogos ao palmito da bananeira.....	44
Figura 15- Valores médios do teor de proteínas do pseudocaule da bananeira, nas porções utilizadas e nos respectivos tratamentos térmicos.....	48
Figura 16- Valores médios do teor de carboidratos do pseudocaule da bananeira, nas porções utilizadas e nos respectivos tratamentos térmicos.....	51
Figura 17- Valores médios do teor de lipídeos do pseudocaule da bananeira, nas porções utilizadas e nos respectivos tratamentos térmicos.....	55
Figura 18- Valores médios do teor de cinzas do pseudocaule da bananeira, nas porções utilizadas e nos respectivos tratamentos térmicos.....	59
Figura 19- Valores médios do teor de fibras do pseudocaule da bananeira, nas porções utilizadas e nos respectivos tratamentos térmicos.....	61
Figura 20- Palmito processado e embalado.....	64
Figura 21- Distribuição das notas atribuídas ao palmito da bananeira na análise	

sensorial.....	68
Figura 22- Distribuição das notas atribuídas como razoável, ao palmito da bananeira na análise sensorial.....	69
Figura 22a Distribuição das notas atribuídas como bom, ao palmito da bananeira na análise sensorial.....	69

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 - Composição química alimentar da banana (<i>Musa sp</i>) e do pseudocaule da bananeira, segundo diferentes autores.....	11
Tabela 2 - Produção da bananas e do tipo de fritar (plátanos) mundial, por continente e pelos principais países produtores, e respectivas percentagens em 1997.....	12
Tabela 3 - Produção mundial e por continente, em 1997, das bananas e das de fritar (plátanos), em mil toneladas, com seus percentuais respectivos.	13
Tabela 4 - Tratamentos térmicos empregados para o palmito da bananeira.....	32
Tabela 5 - Valores obtidos para as características físicas dos pseudocauls utilizados no experimento.....	36
Tabela 6 - Composição química alimentar do palmito da bananeira "in natura", obtido nas três porções estudadas.....	40
Tabela 7 - Caracterização química do palmito da bananeira em comparação com o palmito tradicional, o broto de bambu e o palmito de cana.....	43
Tabela 8 - Teores médios de proteínas para os três tratamentos térmicos utilizados nas respectivas porções do pseudocaule da bananeira.....	45
Tabela 9 - Resumo da análise de variância para proteínas nas várias porções do pseudocaule da bananeira.....	46
Tabela 10- Teores médios de proteínas do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical para os fatores temperatura e período de tempo.....	47
Tabela 11- Valores médios dos teores de proteínas do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical de acordo com os tratamentos térmicos utilizados.....	47
Tabela 12- Teores médios de carboidratos para os três tratamentos térmicos utilizados nas respectivas porções do pseudocaule da bananeira.....	49
Tabela 13- Resumo da análise de variância para carboidratos nas várias porções do pseudocaule da bananeira.....	49
Tabela 14- Teores médios de carboidratos do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical para os fatores temperatura e período de tempo.....	50

Tabela 15-	Valores médios dos teores de carboidratos do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical de acordo com os tratamentos térmicos utilizados.....	50
Tabela 16-	Teores médios de lipídeos para os três tratamentos térmicos utilizados nas respectivas porções do pseudocaule da bananeira.....	52
Tabela 17-	Resumo da análise de variância para lipídeos nas várias porções do pseudocaule da bananeira.....	53
Tabela 18-	Teores médios de lipídeos do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical para os fatores temperatura e período de tempo.....	53
Tabela 19-	Valores médios dos teores de lipídeos do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical de acordo com os tratamentos térmicos utilizados.....	54
Tabela 20-	Teores médios de cinzas para os três tratamentos térmicos utilizados nas respectivas porções do pseudocaule da bananeira.....	56
Tabela 21-	Resumo da análise de variância para cinzas nas várias porções do pseudocaule da bananeira.....	56
Tabela 22-	Teores médios de cinzas do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical para os fatores temperatura e período de tempo.	57
Tabela 23-	Valores médios dos teores de cinzas do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical de acordo com os tratamentos térmicos utilizados.....	58
Tabela 24-	Teores médios de fibras para os três tratamentos térmicos utilizados nas respectivas porções do pseudocaule da bananeira.....	60
Tabela 25-	Resumo da análise de variância para fibras nas várias porções do pseudocaule da bananeira.....	60
Tabela 26-	Teores de ácido cianídrico nas diversas porções do pseudocaule da bananeira e no produtos final obtido.....	62
Tabela 27-	Resultados da análise sensorial simplificada do palmito da bananeira.....	67

1. INTRODUÇÃO

A banana é simplesmente a fruta mais consumida "in natura" no mundo: são cerca de 10 milhões de toneladas anuais, sendo o Brasil o 2º produtor mundial, com 9,8% da produção global (EMBRAPA, 1999), se apresentando ainda como um dos maiores consumidores. Segundo a FAO (1978-1994), a produção mundial de banana elevou-se a 45 milhões de toneladas no início dos anos 90, e a partir deste período tem havido um crescimento contínuo, chegando em 1994 a condição de fruta mais produzida no mundo, com um total de 83 milhões de toneladas, entre bananas e plátanos, ultrapassando concorrentes até então imbatíveis como a uva, a laranja, a maçã e o côco (MANICA, 1997). Além do sabor que conquista a todos, a mais brasileira das frutas possui em sua composição, vitaminas A, B1, B2, B5 e até C, como também potássio, que é um poderoso mineral que contribui para diminuir o risco de doenças coronarianas e promove a estabilização da pressão arterial. A banana também é uma excelente fonte de energia: uma unidade possui aproximadamente 95 kcal (SAÚDE, 1996).

A banana é cultivada em todos os estados brasileiros, desde o litoral até porções significativas de áreas interioranas, com algumas restrições, em virtude principalmente de fatores climáticos, como temperatura e precipitação. Essa fruta ocupa também o terceiro lugar entre as fruteiras em área colhida, sendo cultivada em 522.000 hectares do território nacional, perdendo o tradicional posto de segundo lugar para o caju no ano de 1993 (MANICA, 1997).

Levando-se em consideração o tamanho do consumo mundial, além do fato de que o pseudocaule da bananeira na fase adulta, chega a atingir de 1,2 a 8,0 metros de altura (MANICA, 1997; CHAMPION, 1968; MOREIRA, 1999), com um peso oscilando de 10 a 100 kg (MOREIRA, 1999), verifica-se que as toneladas e mais toneladas dos resíduos da bananeira, principalmente as folhas

e o pseudocaule, tendem a ser, em grande parte desperdiçadas ou então servem como adubo orgânico. Só uma pequena parte dos resíduos da bananeira é utilizada na alimentação animal. Na alimentação humana, não existe nenhum trabalho racional da possibilidade de aproveitamento de tais partes como um alimento que possa vir a frequentar a dieta do homem. Em dois trabalhos, e assim mesmo superficiais, cita-se que para a utilização da bananeira como palmito, esta deve ser preparada logo após a colheita do cacho de banana, de preferência com menos de 24 horas (GEIDA-FCTPTA, 1981; CARVALHO & CARDOSO, 1980). Apenas GOMEZ (1967), apresentou um estudo referente a possibilidade do uso do pseudocaule para a produção de palmito, pesquisando a composição química e os possíveis efeitos tóxicos deste material para o homem.

São poucos, os trabalhos completos referentes a industrialização do palmito da bananeira. Contudo, em face da grande produção nacional e estadual de banana, este estudo visa levar a uma nova maneira de aproveitamento de um material até aqui subaproveitado, com um custo muito baixo, e que na maioria das vezes se perde, proporcionando aos produtores, uma nova fonte de renda.

Com relação ao aproveitamento dos resíduos do cultivo da banana para outros fins, existem diversos trabalhos práticos, que utilizam tais resíduos na produção de celulose, papel (PEREZ *et al.*, 1988), fibra de bananeira para fins têxteis (SCHOLZ, 1964), na alimentação de bovinos e suínos (MANICA, 1997), e, segundo CARVALHO & CARDOSO (1980), do pseudocaule pode-se extrair estopas, cordas, tapetes, fibras diversas, cestos, entre outros. Das folhas obtém-se pastas celulósicas, fibras têxteis, ceras, adubos, proteínas, servindo também para alimentação animal (equinos, suínos, bovinos e aves). Segundo ainda os mesmos autores, as cascas das bananas verdes serviriam para a produção de tortas forrageiras, enquanto o engaço (o "talo", ou seja, o

pedúnculo da inflorescência) serviria para a produção de adubos e pastas celulósicas.

No que diz respeito ao palmito tradicional, o Brasil é o maior produtor deste alimento no mundo. Consome cerca de 90% da sua produção, que equivale a 95 mil toneladas e exporta 15 mil. Abastece 85% do mercado mundial, que ainda é pequeno, com cerca de 20 mil toneladas por ano (CABRAL, 1998).

Para a elaboração deste palmito, utiliza-se muitas palmeiras, sendo entretanto, a *Euterpe edulis* (juçara) a de melhor qualidade. Porém o frágil ecossistema aonde cresce (selvas virgens) fez com que esteja sendo cada vez mais escasso, devido a intensa exploração agrícola. Outras palmeiras como o açaí paraense (*Euterpe oleracea*), a pupunha (*Baetris gasipaes*) e o jauari (*Astrocaryum jauary*), e outras espécies mais disseminadas nos países latinos vizinhos como o karanda'y (*Copernicia alba*), o mbokaya (*Acrocomia total*), o pindó (*Syagrus romanzoffiana*), também apresentam certa disponibilidade para processar o palmito, porém são espécies mais rústicas e que tem problemas de subsistência.

Outro grande problema que surge quando se fala do palmito tradicional, além da exploração agrícola intensiva, é o fato do tempo para a extração do produto. As palmeiras que produzem mais rápido chegam a levar de 4 a 5 anos, enquanto outras chegam até a 15 anos (SAÚDE, 1998). Quanto ao fato da intensa exploração existe o aspecto dos plantios substitutos, organizados exclusivamente para estes fins. No entanto, para a questão do tempo de produção não existe solução a não ser esperar o necessário.

Por outro lado, a bananeira é uma cultura altamente precoce, só superada pela do maracujá (SCHOLZ, 1964), chegando à idade adulta, quando do corte do cacho, em apenas 12 a 14 meses (CHAMPION, 1968), variando de acordo

com a cultivar, constituindo-se assim em um parâmetro adicional para a exploração de materiais que são descartados apesar de constituírem-se em fontes de nutrientes aproveitáveis até pelo ser humano.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

- Estudo das possibilidades de aproveitamento do pseudocaule (tronco) da bananeira (*Musa sp*) para a produção de palmito.

2.2. Objetivos específicos

- Adaptação do método de produção do palmito comum, para a produção do palmito da bananeira;
- Estudar as alterações da composição nutricional (umidade, cinzas, fibras lipídeos, carboidratos, proteínas) do pseudocaule da bananeira nas suas porções basal, média e apical, submetendo-as ao tratamento térmico de 100, 110 e 120°C, por um período de tempo de 5, 10 e 15 minutos;
- Determinar a toxidez do pseudocaule da bananeira "in natura" e processado (palmito);
- Realização de uma análise sensorial, onde se medirá os atributos aparência, cor, odor e textura, com a finalidade de avaliar o grau de aceitação do produto final obtido.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Origem e história

Não se pode indicar com exatidão a origem da bananeira, pois ela se perde na mitologia grega e indiana. Atualmente admite-se que seja oriunda do Oriente, do sul da China ou da Indochina. Os registros históricos mais antigos sobre a cultura da banana provêm da Índia, Malásia e Filipinas, onde tem sido cultivada há mais de 4.000 anos (MOREIRA, 1999). Na África foi introduzida em cerca de 500 D.C., e no Novo Mundo por volta do ano de 1516. Escritos antigos citam o relato da presença da banana na América Pré-Colombiana. No Brasil, ao que se sabe, a banana foi aqui constatada pelo primeiros emigrados, e atualmente a bananeira é cultivada de Norte a Sul, numa área aproximada de 522 mil hectares, desde a faixa litorânea até os planaltos interioranos, sendo as regiões Sudeste e Nordeste onde se concentra o maior número de bananais, respondendo juntas por 66% da produção nacional, destacando-se os Estados da Bahia, com cerca de 850 mil toneladas por ano e São Paulo com 600 mil toneladas por ano (ALVES, 1999). Há boas descrições sobre a banana nativa, denominada pelos indígenas de *pacoba*, o fruto da “*pacoveira*” (MEDINA, 1985).

3.2 Botânica e morfologia

O gênero *Musa*, ao qual pertencem as bananeiras, ocupa lugar de destaque dentro do conjunto de vegetais úteis ao homem, principalmente pelo grande valor econômico de alguns cultivares (MEDINA, 1985).

Denominada por Lineu com o nome científico de *Musa paradisiaca*, a bananeira está classificada na família das Musáceas, pertencente à classe das Monocotiledôneas. A bananeira não é uma árvore nem um arbusto e sim, segundo CHAMPION (1968), uma “erva gigante”. Trata-se de uma planta herbácea, que pode atingir até 10 m de altura, e que nos países tropicais se renova constantemente a partir de seus caules

subterrâneos, ou rizomas. A massa compacta de folhas superpostas das bananeiras desfia-se ao vento e faz com que se assemelhem às folhas das palmeiras. No centro, emerge um enorme buquê de flores que, depois de algum tempo, dá origem aos frutos, que por ação de seus hormônios, vão crescendo verticalmente, mas acabam, com o peso, dobrando o talo que os sustenta. Continuam, no entanto, a crescer de forma vertical e, como o cacho está virado para baixo, as bananas adquirem a forma curva tão característica (TUDO, 1995).

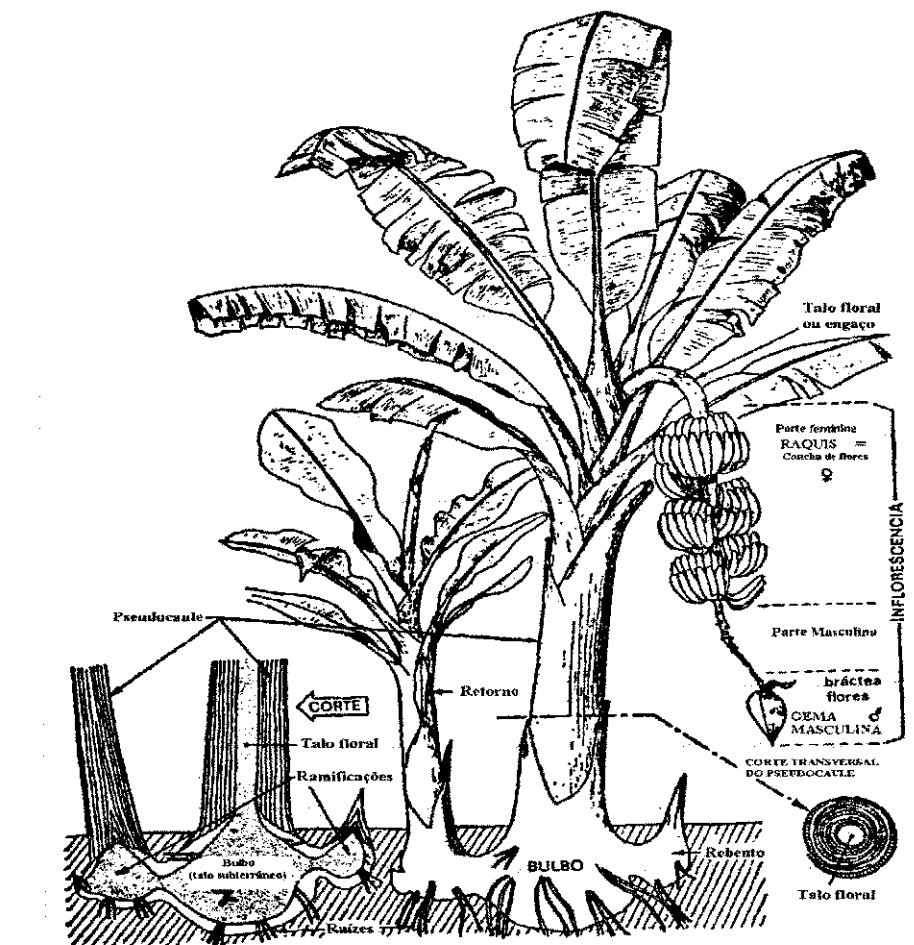


Figura 1 - Esquema geral de uma bananeira, com suas diversas partes constituintes (CHAMPION, 1968).

A bananeira, planta típica das regiões tropicais úmidas, é um vegetal herbáceo completo, pois apresenta raiz, tronco, folhas, flores, frutos e sementes. O tronco é representado pelo rizoma e o conjunto de bainhas das folhas representa o pseudocaule. Entretanto, no linguajar popular este é chamado de tronco da bananeira (GOMES, 1984).

A multiplicação da bananeira se processa, naturalmente no campo, por via vegetativa, pela emissão de novos rebentos. Entretanto, o seu plantio também pode ser feito por meio de sementes, processo este usado mais freqüentemente quando se pretende fazer a criação de novas variedades ou híbridos (MANICA, 1997).

Como todas as plantas, a bananeira tem um ciclo de vida definido. Sua fase de gestação começa com a geração de um broto-rebento em outra bananeira, mas como nos animais, o início da contagem de sua vida somente se faz com seu aparecimento ao nível do solo. Com seu crescimento, há a formação de uma bananeira que irá produzir um cacho, cujas frutas se desenvolvem, amadurecem e caem, verificando-se em seguida o secamento de todas as suas folhas, quando se diz que a planta morreu. A morte encerra o ciclo de vida, o qual também pode ser abreviado com a colheita do cacho, que corresponde a eliminação da bananeira (MOREIRA, 1999).

Como esse processo é contínuo e extremamente dinâmico, uma bananeira adulta apresenta sempre ao seu redor, em condições naturais, outras bananeiras em diversos estádios de desenvolvimento. Esse conjunto de bananeiras interligadas, com diferentes idades, oriundas de uma única planta e crescendo desordenadamente, denomina-se touceira (EMBRAPA, 1999).

3.3 *Pseudocaule ou falso tronco*

O talo (tronco) verdadeiro da bananeira é curto e permanece soterrado, sem se sobressair do solo até a época da floração; por se encontrar nesta posição é costume designá-lo por *rizoma*, ou bulbo, um termo mais aceito na maioria dos países tropicais. Este curto talo subterrâneo emite ramificações laterais que brotam do solo ao seu redor e que denominam-se *rebentos* (CHAMPION, 1968).



FONTE: Fotos do autor.

Figura 2 - Pseudocaule ou falso tronco da bananeira.

O pseudocaule da bananeira é um estipe. Ele é formado pelas bainhas das folhas superpostas. O *meristema terminal* deste talo produz, ainda jovem, folhas que possuem uma parte basal bem desenvolvida. Sucessivamente vão aparecendo folhas dispostas em forma helicoidal e em conjunto, formando o que, com frequência, recebe o nome de *tronco da bananeira*, mas que na verdade não é mais que um falso tronco ou pseudocaule. É constituído por estas superposições de folhas, que nascem enroladas e se abrem paulatinamente. Cada pseudocaule dá uma só inflorescência e, por conseguinte, um só cacho, para depois morrer ou ser cortado. Mas a produção fica assegurada pelo desenvolvimento de outros rebentos lançados pelo rizoma. A propagação da bananeira é feita por via vegetativa, com o plantio, de uma maneira geral, de partes do rizoma que sejam portadores de brotos.

O pseudocaule apresenta-se cilíndrico, reto e rígido, chegando as vezes até os 6 ou 8 metros de altura (CHAMPION, 1968). Esta medida determina a altura da planta, tomando-se de uma posição rente ao solo, até o topo da roseta foliar. O diâmetro do pseudocaule na base, varia de 10 a 50 cm, medidos a 30 cm do solo. Seu diâmetro, na extremidade superior, pode também atingir quase as mesmas dimensões da base, mas em geral, é equivalente a apenas 80%. Quando se faz referência ao diâmetro de uma

bananeira, normalmente, se refere àquele medido a 100 cm do solo. Seu peso pode oscilar de 10 a 100 kg (MOREIRA, 1999).

As bainhas se fixam sobre o rizoma descrevendo arcos de círculos concêntricos, em torno da gema apical de crescimento. Eles formam fortes cicatrizes no rizoma, por onde as fibras do rizoma invadem as bainhas e chegam até as folhas. Essa região de transição entre ambos os órgãos denomina-se colo do rizoma ou da bananeira.

O pseudocaule de uma planta que ainda não lançou sua inflorescência é constituído somente de bainhas imbricadas umas sobre as outras. Naquelas que já lançaram a inflorescência, o pseudocaule é formado por bainhas que capeiam o “palmito” da bananeira. Ele é constituído pelo alongamento do cilindro central do rizoma, o que acontece durante a ascensão da inflorescência, no seu caminhar para o exterior.

Nas plantas mais jovens, o pseudocaule tem o formato de um cone alongado; nas adultas seu formato é quase que cilíndrico (MOREIRA, 1999).

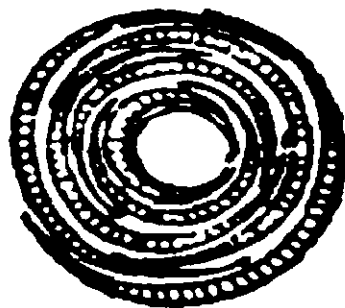


Figura 3 - Corte longitudinal do pseudocaule da bananeira (CHAMPION, 1968).

3.4 Composição química

Apresenta-se na Tabela 1, a composição química do fruto da bananeira e do pseudocaule segundo diferentes autores, naqueles constituintes de maior destaque.

Tabela 1 – Composição química alimentar da banana (*Musa paradisiaca*) e do pseudocaule, segundo diferentes autores.

Nutriente	Quantidade (g/100g)	
	Banana	Pseudocaule
Carboidratos	22,5 (1)	-
Proteínas	1,1 (1)	2,78 (2)
		4,52 (3)
		4,44 (4)
Gorduras	0,2 (1)	1,75 (2)
Fibras	4,0 (1)	34,0 (2)
Matéria Seca	-	10,4 (2)
		5,87 (3)
		8,15 (4)
Cinzas	-	1,6 (2)

Fontes:

- (1) FRANCO (1992)
- (2) BARBOSA (1998)
- (3) ANDRADE (1984)
- (4) MANICA (1997)

3.5 Distribuição geográfica e produção

A produção mundial, por país e por continente, referente aos anos de 1994, 1996 e 1997, está relacionada na Tabela 2. Foram selecionados apenas aqueles países com produção superior a 100 mil toneladas, separando-se as bananas de consumo "in natura" das de fritar ("plátanos"), com suas respectivas percentagens, em função do ano de 1997.

Tabela 2 - Produção mundial de bananas e “plátanos”, por continente e pelos principais países produtores, e respectivas percentagens em 1997 (em mil toneladas).

Mundial	Bananas				Platanos			
	1994	1996	1997	%	1994	1996	1997	%
	55032	55787	58975	100	27966	29746	29501	100
África	6773	6803	7178	12,17	20650	21736	21648	73,38
Burundi	1487	1544	1507	2,56	-	-	-	-
Camarões	950	986	986	1,67	950	1000	1030	3,49
Uganda	580	590	590	1,00	9000	9550	9303	31,53
América Central	8252	8508	8765	14,86	1617	1448	1337	4,53
Costa Rica	2000	2100	2400	4,07	102	105	105	0,36
México	2295	2210	2064	3,50	-	-	-	-
Panamá	899	875	875	1,48	105	106	106	0,36
América do Sul	14966	15052	15466	26,22	4890	5712	5661	19,19
Brasil	5722	5619	5779	9,80	-	-	-	-
Colômbia	2400	2150	2200	3,73	2396	3212	2597	8,80
Equador	5086	5309	5727	9,71	922	870	896	3,04
Venezuela	1193	1026	1123	1,90	535	526	504	1,71
Ásia	23763	25643	26203	44,43	805	845	850	2,88
China	3082	2677	3141	5,33	-	-	-	-
Filipinas	3283	3391	3500	5,93	-	-	-	-
Índia	9946	9935	9935	16,85	-	-	-	-
Indonésia	2614	2600	4768	8,08	-	-	-	-

Fonte: FAO - Production Yearbook, volume 51, 1997, adaptado de MOREIRA, 1999.

Com base na Tabela 2, pode-se compor a Tabela 3, onde fica mais fácil comparar as quantidades produzidas de bananas com aquelas consumidas fritas (“plátanos”), por continente, em 1997.

Tabela 3 - Produção mundial e por continente, em 1997, das bananas e de “plátanos”, em mil toneladas, com seus percentuais respectivos.

	Bananas	%	Plátanos	%
Mundial	58975	100,00	29501	100
África	7178	12,17	21648	73,38
América Central	8765	14,86	1337	4,53
América do Sul	15466	26,22	5661	19,18
Ásia	26203	44,43	805	2,72
Europa	442	0,74	-	-
Oceania	921	1,56	-	-

Fonte: FAO - Production Yearbook, volume 51, 1997, adaptado de MOREIRA, 1999.

3.5.1 Situação brasileira

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de banana, com 9,80% do total, e também o segundo maior consumidor, pois para o povo em geral, ela não é apenas uma fruta, mas um complemento de sua alimentação diária. O maior produtor e consumidor é a Índia (FAO, 1999).

O cultivo da bananeira no Brasil talvez seja uma das poucas explorações agrícolas feitas, em maior ou menor proporção, em quase todos os municípios. É essa frequência que torna o Brasil um grande produtor. A banana e a laranja são as frutas de consumo mais constantes da população, e sua presença é sempre assinalada nos mais diversos mercados e feiras livres. Com o crescimento da população e melhoria da sua capacidade aquisitiva, houve aumento de consumo desse alimento barato, em todos os mercados consumidores. (MOREIRA, 1999).

Segundo o IBGE (1998), os dez estados maiores produtores, em porcentagem são os seguintes: Bahia (10,45%), Pará (9,69%), São Paulo (9,10%), Pernambuco (8,53%), Santa Catarina (7,33%), Minas Gerais (7,12%), Mato Grosso (7,03%), Paraíba (6,44%), Ceará (5,34%) e Espírito Santo (4,67%). A Paraíba apresenta uma área plantada total, ainda segundo o IBGE (1997) de 24478 hectares. A área plantada na Paraíba evoluiu significativamente nos últimos 20 anos. Em 1973 existiam apenas 6910 hectares, enquanto em 1993 esta área já apresentava um número relevante de 21030 hectares.

No Nordeste, onde persiste o sistema de irrigação por inundação, o cultivo de banana é feito nos antigos perímetros do Departamento Nacional de Combate à Seca (DNOCS), com predominância dos cultivares Nanica, Nanicão e Grande Naine. Nestas áreas, o nível tecnológico é bastante baixo, a despeito de todo apoio que a entidade cooperativista lhes proporciona (MOREIRA, 1999).

No Ceará, há novos plantios feitos com mudas de laboratório e alta tecnologia, muitos dos quais com o cultivar Maçã. No sul do Ceará e no Maranhão, estão se formando áreas com plantios bem tecnificados, com o cultivar Pacovan e, em menor quantidade, com o 'Grande Naine'. Entretanto, na serra de Baturité - CE, os plantios continuam sendo com as tecnologias tradicionais (MOREIRA, 1999).

As ricas terras aluviais, que podem ser irrigadas com as águas da barragem de cabeceira do rio Açu (RN), onde o clima é bem seco e que distam cerca de 40 km do porto marítimo, representam as melhores áreas agrícolas para a produção de bananas no Nordeste e no Brasil (EMBRAPA, 1999).

No baixo São Francisco, na região de Petrolina e Juazeiro, há um grande pólo de produção em expansão, estimado em dez milhões de bananeiras, no qual se faz o plantio, principalmente, do 'Pacovan'.

Esses dois pólos bananícolas do semi-árido tem como características básicas comuns, a pequena propriedade e as águas do São Francisco distribuídas dentro dos bananais, por aspersão, tanto abaixo como acima das folhas.

No sul da Bahia, há áreas não irrigadas, onde o plantio foi feito principalmente para sombreamento do cacau, sendo a banana tida como cultura secundária. Nelas predominam os cultivares Branca, Prata e Pacovan. Nessas áreas, os altos índices de produtividade que vêm sendo obtidos com 'Pacovan' e 'Terra', e sua boa aceitação pelos consumidores, abrem boas perspectivas de expansão desses plantios.

3.6 Produtos derivados

Muitos são os produtos obtidos das partes não aproveitadas corriqueiramente da bananeira. De acordo com o trabalho realizado por SCHOLZ (1964), extrai-se uma fibra valiosa de uma espécie de Musácea (*Musa textilis* Née), chamada "Abacá" ou "Manilha" com características especiais para fins têxteis. Essa espécie, segundo o autor, é originária do arquipélago filipino, onde haviam, até antes da Segunda Grande Guerra, grandes áreas plantadas com essa bananeira puramente para fins têxteis, já que a espécie não produz frutos comestíveis. O autor salienta que, as fibras obtidas de partes da bananeira, notadamente do pseudocaule e das folhas, são mais facilmente manipuladas que as de fibras tradicionais, como o sisal, já que não precisam ser "penteadas" antes da fiação, pois são constituídas de feixes de fibras, e desfiadas por um processo meramente mecânico, simples e barato. Registre-se ainda, segundo o autor, o comportamento favorável da fibra em relação à água, mesmo à água salgada, apresentando-se com um brilho excelente após tingimento, pois sendo constituída de células e microestrutura aberta, os pigmentos penetram na fibra integralmente.

O único estudo que trata de uma maneira científica como também apresenta o pseudocaule da bananeira como alimento humano, foi o conduzido por GOMEZ (1967). Nele, o autor apresenta as possibilidades do emprego, como alimento humano, do que o mesmo chama de "talo" da bananeira, que, tendo aparência razoavelmente análoga à do palmito, é desprezado após a colheita dos frutos que a planta produz.

GOMEZ (1967), também verificou através da literatura até aquela época, se o pseudocaule da bananeira, teria sido utilizado para fins alimentares. Só encontrou referência a seu emprego para outros fins, idênticos aos citados nesta revisão. O autor

também salienta que da bananeira, só o fruto vem sendo regularmente usado como alimento, embora Peters, citado por GOMEZ (1967), tenha estudado as possibilidades nutricionais do rizoma da *Musa paradisiaca* var. *sapientum oleracea*.

Entretanto, GOMEZ (1967), não apenas apresentou o estudo bromatológico do "talo" da bananeira, como também de elementos importantes na fração mineral, a discriminação de aminoácidos da fração protéica, além de ensaios relativos à toxicidade eventual do produto, verificação, segundo o autor, essencial quando se trata de produto a ser introduzido na alimentação.

Dos estudos conduzidos por PERES *et al.* (1988), obteve-se uma polpa, precursora da celulose e do papel, através de processos químicos de transformação, utilizando o olho do racimo, o pseudocaule e os nervos das folhas da bananeira. De acordo com os autores, as propriedades mecânicas desta polpa, são altamente comparáveis aqueles produtos comercialmente mais utilizados na fabricação do papel, destacando-se os produtos advindos do pseudocaule, que se aproximam muito ao papel produzido da polpa do algodão.

Já a banana, pode ser industrializada nas mais diversas formas: purês, banana-passa, creme, farinha, pó, flocos, bebidas, compotas e outros produtos e subprodutos. Além do fruto, as folhas e o pseudocaule são também matérias-primas industrializáveis (CARVALHO & CARDOSO, 1980). Os autores apresentam um esquema do aproveitamento de todas as partes da bananeira, representado na Figura 4.

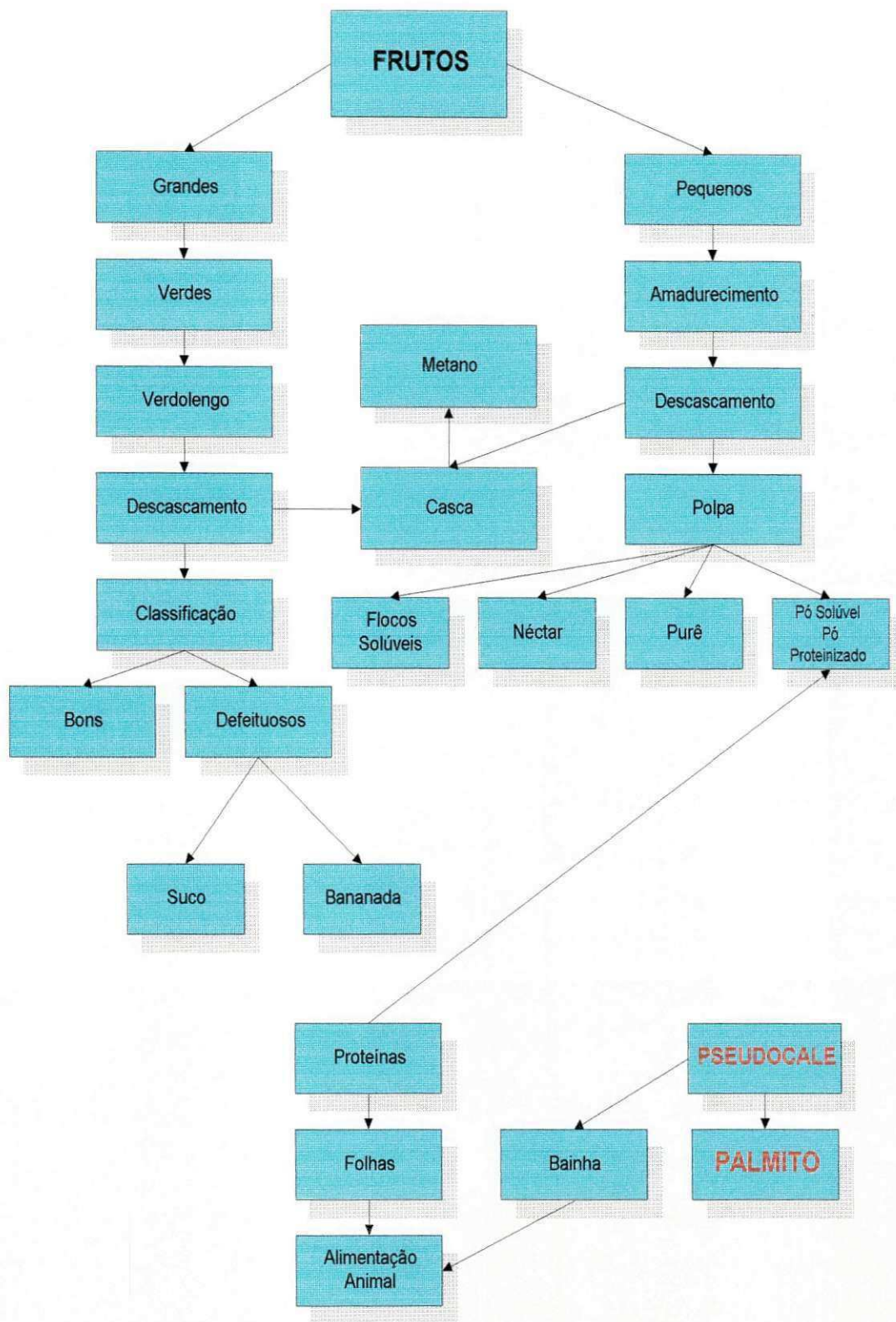


Figura 4 - Representação das possíveis formas de industrialização da banana (CARVALHO e CARDOSO, 1980).

Ainda segundo os autores, os produtos industrializados de importância econômica, são divididos naqueles produzidos pela indústria nacional, tais como, purê acidificado, banana-passa, bananada, banana em calda e farinha de banana; aqueles não produzidos pela indústria nacional, onde se encontram pasta de banana, misturas enriquecidas (banana com proteína de soja e amendoim), pasta de banana, cosméticos, rações para animais, e outros produtos, tratados pelos autores como hipotéticos, como álcool, aguardente, amido da polpa e do pseudocaule, antibióticos e clorofila.

Os mesmos autores acrescentam ainda, que as folhas, o pseudocaule e o engaço são utilizados na alimentação animal. O pseudocaule é também usado como matéria-prima para a produção de palmito e a casca da banana, além de ser utilizada como fonte de metano, pode ter seus carboidratos (amido e açúcares) convertidos industrialmente em álcool etílico, contribuindo parcialmente para a produção alternativa de energia.

Já ANDRADE (1984), afirma que os resíduos da produção da banana, tem potencial como alimentos exclusivamente para animais, principalmente frutas descartadas, o engaço, as folhas e o pseudocaule. A maior disponibilidade seria de folhas e pseudocaule, sendo consumidos nos próprios locais de consumo devido ao custo de transporte. Já o descarte de frutos e engaço ocorrem mais frequentemente nos centros de distribuição ou junto às indústrias, o que, ainda segundo o autor, leva a alguma dificuldade quanto ao aproveitamento.

Ffoulkes *et al.*, citados por ANDRADE (1984), avaliaram o rendimento no momento da colheita numa plantação comercial, do volume produzido de resíduos da cultura da banana, e encontraram valores altamente significativos para estes resíduos. O pseudocaule na base seca, representa 40%, as folhas 29% e o cacho 33% do total de resíduos. Considerando uma densidade de plantio de 2500 plantas por hectare, obteve-se aproximadamente 1000 kg de pseudocaule, que se apresenta como um número significativo, a nível de um possível aproveitamento racional destes resíduos.

MOREIRA (1999) afirma que do pseudocaule, se pode extrair fibras usadas na fabricação de tecidos para confecção de roupas, cordas, dar resistência às chapas impregnadas com plástico, na fabricação de tijolos, etc. Ele pode ainda ser utilizado na alimentação de animais. Também segundo o mesmo autor, o palmito tem sido utilizado como recheio de pastéis e tortas, pela sua semelhança com o palmito verdadeiro de certas palmáceas.

3.7 Atividade enzimática

Em nenhum dos trabalhos consultados apresentou-se quaisquer informações acerca da atividade enzimática no pseudocaule da bananeira. Assim mesmo, a existência de substâncias oxidantes é notória e aparece com intensidade no momento do corte, e após decorrido algum tempo de exposição.

O escurecimento que normalmente ocorre em frutas e hortaliças durante o processamento ou quando sofrem cortes, amassamento ou qualquer outro distúrbio físico, é devido principalmente a oxidações enzimáticas, embora reações de natureza não enzimática possam também ocorrer (NOGUEIRA, 1982).

Já na banana, a atividade enzimática é confirmada por todos os autores que exploraram este fato. BLEINROTH (1985), afirma que na banana são encontrados os enzimas peroxidase, fenolase, catalase e oxidases do ácido ascórbico. Deve-se também levar em consideração, dentre os enzimas da banana, a invertase, que transforma a sacarose em açúcares redutores, de grande importância quando a polpa desintegrada é deixada em repouso por muito tempo, antes de receber o tratamento térmico.

ARAÚJO (1995), salienta que, frutas e vegetais armazenados, mesmo à temperatura de congelamento, podem deteriorar em razão da presença de certas enzimas. Dessa maneira, os vegetais e algumas frutas, para serem preservados por enlatamento, congelamento ou desidratação, são, em sua maioria, branqueados para inativar as enzimas. Segundo o autor, o escurecimento de frutas e de certos vegetais é iniciado pela oxidação de compostos fenólicos pelas polifenóis oxidases (PPOs). As

reações de escurecimento enzimático ocorrem no tecido vegetal quando há ruptura da célula e a reação não é controlada, muito embora no tecido intacto de frutas e vegetais, possa também ocorrer o escurecimento. Ressalte-se a importância do escurecimento enzimático em frutas, vegetais e bebidas, provocado principalmente pela enzima polifenol oxidase, como um dos principais problemas na indústria de alimentos, sendo responsável estimativamente por 50% das perdas de frutas tropicais no mundo (ARAÚJO, 1995).

MARKAKIS *et al.* (1980), salientam a necessidade de inativar as enzimas, que segundo os autores, são responsáveis pelas reações que podem ocorrer durante a preparação ou antes da esterilização do alimento, afetando de maneira adversa a cor, a textura, o aroma e o valor nutritivo dos alimentos.

O escurecimento enzimático, envolvendo oxigênio, enzima e substrato, pode ser controlado, pelo menos em teoria, modificando-se um desses fatores. Se qualquer dos três fatores estiver ausente ou se, por um motivo qualquer, for impedido de participar da reação, não haverá oxidação e conseqüentemente não ocorrerá o escurecimento do produto. Este fato estabelece as normas para o controle natural ou artificial do escurecimento enzimático (NOGUEIRA, 1982).



Figura 5 - Possível ação de enzimas no pseudocaule da bananeira logo após o corte.

3.8. Tratamento térmico

A base da conservação de alimentos mediante o uso do calor é a destruição dos microrganismos vivos que provocam a alteração do alimento e podem representar um risco para a saúde do consumidor (HERSOM, 1991), além disso, o tratamento térmico é usado na tecnologia de alimentos para uma vasta gama de finalidades, tais como inativação enzimática, diminuição da carga microbiana e desenvolvimento de propriedades organolépticas desejáveis. As operações unitárias que envolvem o tratamento térmico podem ainda ser utilizadas visando à conservação dos alimentos (BARUFFALDI e OLIVEIRA, 1998).

Os tipos de calor aplicado são: o calor seco, o radiante, o vapor úmido ou o superaquecido. Estes são usados, ou diretamente sobre o alimento, ou, então, através de fluidos intermediários. A transmissão pode se dar por dois mecanismos: por condução ou convecção (BARUFFALDI e OLIVEIRA, 1998).

A intensidade do tratamento térmico depende principalmente do valor do pH, da composição e das características físicas dos alimentos e é resultado de uma combinação de parâmetros tempo-temperatura. O processo pode ser feito no alimento já embalado, no caso do enlatado convencional, ou antes do envase, em condições assépticas, e tem por finalidade cozinhar o alimento com o menor dano às suas propriedades organolépticas e nutritivas e/ou obter-se um grau calculado de esterilidade, ou esterilização comercial (FONSECA, 1984). Neste grau de esterilidade, o produto deve ser cozido, quando for o caso (palmito, ervilha, presunto, feijoada enlatada etc), mas não sobrecozido. O produto não deve ser deteriorado por microrganismos, enzimas, reações químicas, perder nutrientes, nem tornar-se um perigo à saúde do consumidor (FONSECA, 1984).

Pasteur, em 1860, explicou o princípio em que se fundamenta a conservação pelo calor ao efetuar experimentos sobre a esterilização térmica, inibindo a

multiplicação de microrganismos e evitando a recontaminação ao introduzir os alimentos esterilizados em recipientes herméticos (DESROSIER, 1977)

Segundo BARUFFALDI e OLIVEIRA (1998), o tratamento térmico é empregado durante o pré-tratamento do alimento antes de submetê-lo às demais operações ou com a finalidade de conservação na fase de estabilização.

3.8.1. Branqueamento

A operação de branqueamento é empregada, principalmente, para a inativação de enzimas nos vegetais e em alguns tipos de frutas, antes de submetê-los a outras operações, como congelamento e desidratação (FONSECA, 1984) . Além desta finalidade, o branqueamento visa, ainda, à fixação da cor, à remoção do oxigênio e à diminuição da carga microbiana inicial, presentes na superfície do alimento (NOGUEIRA, 1982).

O branqueamento consiste em se mergulhar o alimento em água fervente ou insuflar vapor sobre ele, durante um certo tempo, após o que ele será imediatamente resfriado em água corrente (FONSECA, 1984)

BARUFFALDI e OLIVEIRA (1998), salientam que os fatores dos quais depende o tempo e a temperatura de branqueamento são o tipo de matéria-prima, a dimensão dos alimentos, a forma e o tamanho do corte, o método de aquecimento e o tipo de enzima a ser inativada.

3.8.2. Esterilização

A esterilização é uma operação, segundo BARUFFALDI e OLIVEIRA (1998), na qual os alimentos pouco ou não-ácidos, cujo valor do pH é superior a 4,5, são aquecidos a uma temperatura suficientemente alta, acima de 100°C, por um tempo necessário para destruir os microrganismos e as enzimas. Como resultado, de acordo

com os autores, os produtos esterilizados possuem uma vida de prateleira superior a um ano.

Segundo FONSECA (1984), o tratamento térmico para se obter um produto comercialmente estéril depende de vários fatores, como a natureza do alimento, pH, condições de armazenamento posterior, resistência térmica dos microrganismos entre outros. Mas, de acordo com o autor, o pH configura-se como o mais importante. Isto porque a tolerância dos microrganismos ao calor é geralmente afetada pelo pH dos alimentos e dos produtos alimentícios e decresce proporcionalmente ao pH, isto é, quanto mais baixo este, menor a resistência dos microrganismos ao calor (FONSECA, 1984; BARUFFALDI e OLIVEIRA, 1998; MARKAKIS *et al.*, 1980; DESROSIER, 1977). Assim, a escolha do tratamento térmico a que o alimento vai ser submetido é fortemente dependente do seu pH (FONSECA, 1984).

Dessa maneira, segundo MARKAKIS *et al.*, (1980), para alimentos com pH > 4,5, temperaturas mais elevadas são necessárias para destruir os esporos das bactérias, isto porque, estes esporos são extremamente resistentes nesta faixa de pH e necessitaria-se de um aquecimento demasiadamente longo, a temperaturas em torno de 100°C. o que implicaria, ao final da esterilização, na quase que total destruição do alimento. Assim, esclarece os autores, lança-se mão de temperaturas acima de 100°C para obter-se uma redução considerável no tempo. Para estes fins, de acordo com FONSECA (1984), utiliza-se autoclaves, que são aparelhos hermeticamente fechados, funcionando a vapor, sob pressão acima da atmosférica, com o intuito de garantir o tratamento térmico desejado.

3.9. Aditivos químicos

Os alimentos, sejam de origem animal e, ou vegetal, em certa fase de desenvolvimento atingem um estágio considerado ótimo para consumo. Após a colheita, as perdas que se verificam em produtos armazenados são resultantes da ação de microrganismos e processos químicos indesejáveis (ARAÚJO, 1995).

Os aditivos, ou segundo ARAÚJO (1995), conservantes, são substâncias químicas antimicrobiológicas adicionadas aos alimentos, processados ou não, cuja função é inibir o crescimento e desenvolvimento de microrganismos, prolongando a vida útil do produto além de garantir seu consumo com segurança.

Além disso, segundo DESROSIER (1977), os aditivos alimentícios têm um uso amplamente justificado nos sistemas de processamento e distribuição de alimentos, no sentido da manutenção de sua qualidade nutritiva, manutenção da estabilidade dando como resultado uma redução das perdas, inibição do desenvolvimento microbiano e tornando atrativo alguns alimentos, a fim de que estes possam chamar a atenção dos consumidores.

3.10. Aspectos legais

Pelo fato do palmito da bananeira se tratar de um produto novo e de certo modo não convencional, é evidente que não exista uma norma técnica particular que regule este tipo de alimento. Entretanto, pelas suas similaridades com o palmito tradicional, sugere-se adotar como padrão a ser seguido, as normas técnicas vigentes na Legislação brasileira sobre o palmito.

A Norma Técnica Especial Relativa a Alimentos e Bebidas - NTA 31: Hortaliças em Conserva, do Ministério da Agricultura, é a norma que rege o palmito processado (ABIA, 1999).

Segundo esta norma, "Hortaliça em conserva é o produto preparado com as partes comestíveis de hortaliças, como tal definidas nestes padrões, envasadas praticamente cruas, reidratadas ou precozidas, imersas ou não em líquido de cobertura apropriado, submetidas a adequado processamento tecnológico antes ou depois de fechadas hermeticamente nos recipientes utilizados a fim de evitar sua alteração. Entende-se por hortaliça para efeito deste padrão, tubérculos, raízes, rizomas, bulbos, talos, brotos, folhas, inflorescências, pecíolos, frutos, sementes e cogumelos

comestíveis cultivados, reconhecidamente apropriados para a elaboração de conservas.

De acordo com esta norma, as Hortaliças em conserva classificam-se em simples, quando da utilização de apenas uma única espécie vegetal na preparação; mistas, quando utilizadas duas espécies vegetais; e miscelânea, quando da utilização de mais de duas espécies vegetais.

São ingredientes obrigatórios, segundo este padrão, partes comestíveis de hortaliças inteiras ou fragmentadas, frescas, congeladas, desidratadas ou por outros meios preservadas. Nos ingredientes opcionais podem constar, água, sal, sacarose, açúcar invertido, glicose, óleos e gorduras, animais e vegetais comestíveis, , vinagres, caldos, molhos ou sumos de vegetais compatíveis, especiarias e condimentos entre outros.

Poderão ser empregados os aditivos intencionais relacionados a seguir, e aqueles que vierem a ser autorizados para produtos específicos e finalidades específicas.

- Glutamato mono-sódico: sem limite;
- Ácido ascórbico: 300 mg/kg
- Amidos modificados: 1%
- Gomas vegetais: 1%
- Alginatos: 1%.

Dentre os coadjuvantes de fabricação, podem ser usados os relacionados no Anexo I. Os Aditivos intencionais e suas respectivas tolerâncias estão listados no Anexo II.

3.11. Análise sensorial

Por meio da análise sensorial pode-se determinar a aceitabilidade e a qualidade dos alimentos, constituindo-se ainda como uma poderosa ferramenta nas pesquisas

para o desenvolvimento de novos produtos. Com o auxílio dos órgãos humanos dos sentidos, as sensações resultantes das interações destes órgãos com os alimentos são usadas para inferir e analisar as diferentes características organolépticas dos alimentos (TEIXEIRA *et al.*, 1987).

A avaliação sensorial dos alimentos é então uma função primária do homem (COSTELL e DURÁN, 1981). Este, de acordo com os mesmos autores, desde a infância, e de forma mais ou menos consciente, aceita ou rechaça certos alimentos de acordo com a sensação que experimentam ao observá-los ou ingeri-los., ou seja, o aspecto da qualidade dos alimentos, que incide diretamente na reação do consumidor, determina a qualidade sensorial do alimento. Sua importância tecnológica, salientam os autores, é evidente, já que, em última instância, pode-se condicionar o êxito ou o fracasso dos avanços e inovações que se produzem na Tecnologia de Alimentos, a este fator.

3.12. Substâncias potencialmente tóxicas

Nas substâncias tóxicas mais comuns em alimentos destacam-se aquelas produzidas por microrganismos e aquelas que já se acham presentes naturalmente nos substratos alimentares. Dentre estas últimas, o ácido cianídrico e seus sais, são compostos altamente tóxicos que se acham presentes em vegetais.

De acordo com Blood *et al.*, citados por AZZINI *et al.*, (1995), a dose altamente tóxica de ácido cianídrico se aproxima de 6000 mg/kg, embora o grau de toxicidade em determinada espécie animal varie em função de fatores que vão desde a concentração do ácido cianídrico até a velocidade de consumo do alimento.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos, do Departamento de Tecnologia Química e de Alimentos, do Centro de Tecnologia, localizado na Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba.

Inicialmente foram coletados pseudocaulos de bananeiras (*Musa* sp), que já tiveram sua produção, no caso o cacho, coletado. A priori, não se adotou uma espécie em particular para efetuar o processamento. De maneira geral todas as espécies do gênero *Musa* se prestam para a transformação em palmito.

4.1. Preparo da matéria-prima

4.1.1 Obtenção das amostras

As amostras, ou seja, os pseudocaulos das bananeiras foram obtidos de plantações localizadas em bairros distintos da cidade de João Pessoa, Paraíba.

Os pseudocaulos obtidos das plantas que já tiveram sua produção (o cacho) retirada, foram cortados rente ao solo e próximo à porção onde sobressaem as folhas, buscando-se um máximo aproveitamento do produto. A Figura 6, apresenta o resultado do corte de uma amostra, que foi fracionada em três partes praticamente iguais: porção basal (a mais próxima do solo), porção média e porção apical, distinção necessária para efeito de análise e processamento.

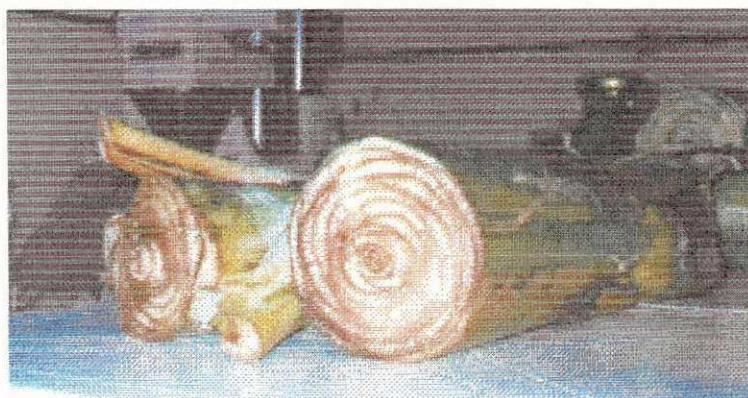


Figura 6 - Fracionamento do pseudocaulo nas porções estudadas.

Em seguida, no LTA-CT-UFPB, João Pessoa-PB, local das análises e do processamento, as amostras fracionadas foram pesadas e medidas para efeito de cálculo de rendimento do produto e caracterização física do material. Estas etapas do processamento do pseudocaule da bananeira para a obtenção de palmito, estão apresentadas na Figura 7(a).

4.1.2 .Obtenção do palmito

Em cada porção (apical, média e basal), foi retirada a parte externa, as sobrecasas ou bainhas e as extremidades, que já se encontravam escurecidas (Figura 10), até ser encontrada a parte central que é tenra e branca. Buscou-se obter um possível palmito, o mais homogêneo possível, "descascando-se" o pseudocaule até o máximo, sem no entanto danificar a parte central. Em seguida, procedeu-se a lavagem em água corrente visando a retirada de sujidades e outros materiais neles aderidos.

Dos palmitos obtidos, foram fracionados em pedaços de aproximadamente 10 cm de comprimento, acondicionados de acordo com a sua origem (porções basal, média e apical) em uma solução de espera, contendo uma mistura de ácido cítrico (a 1%) e cloreto de sódio (5%). Essa etapa apresenta-se de suma importância, pois a atividade enzimática, tanto no pseudocaule inteiro, quanto no palmito obtido é particularmente intensa. Neste fracionamento, também retirou-se das porções distintas, amostras destinadas às análises de composição química alimentar e toxidez em ácido cianídrico.

Observa-se também nos palmitos obtidos, e esse parece ser o problema maior deste produto, a presença de uma substância viscosa ou ligante, abundante em todas as porções, sendo mais intensa na porção basal, que por vez, é a que dá um palmito mais grosso.

Estas etapas do processamento do pseudocaule da bananeira, também estão apresentadas na Figura 7(a).

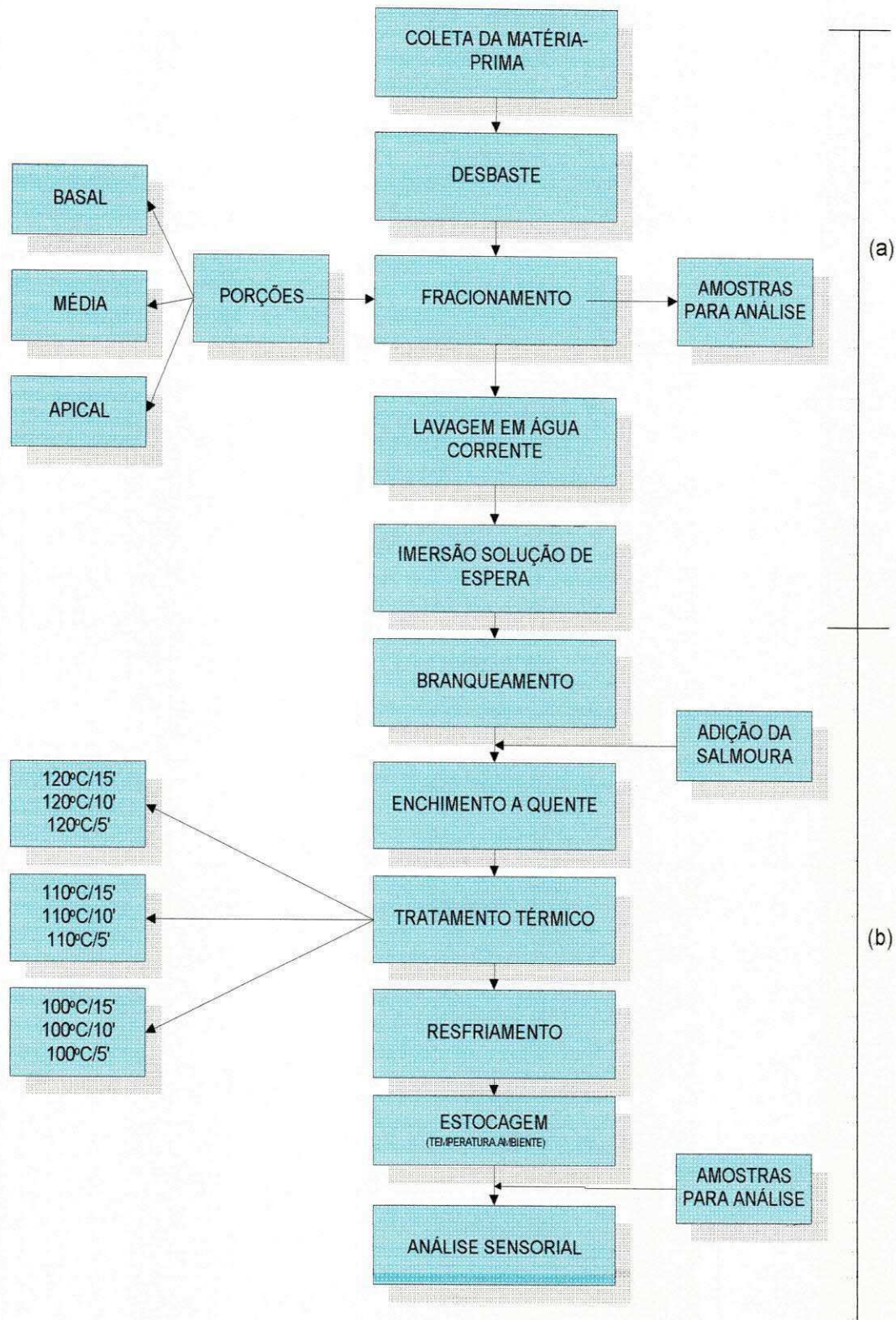


Figura 7 - Etapas do processamento do palmito da bananeira.

4.2. **Processamento**

O processamento térmico do pseudocaule da bananeira para a obtenção do palmito seguiu as etapas apresentadas na Figura 7(b).

4.2.1. Branqueamento

O branqueamento dos palmitos obtidos, foi realizado imergindo-os em água, na proporção de 1:3 em peso, e deixando-os por 20 minutos, cronometrados a partir do início da fervura, em recipiente aberto para favorecer a eliminação do ácido cianídrico. O branqueamento foi efetivado individualmente para cada porção de material (apical, média e basal) obtido.

4.2.2. Preparo dos recipientes

Os recipientes utilizados para acondicionar os palmitos, foram embalagens de vidro com capacidade para 550 g de produto mais o líquido de cobertura. Estes vidros, bem como suas tampas, foram higienizados e esterilizados em água fervente por 15 minutos.

4.2.3. Líquido de cobertura ou salmoura

O líquido de cobertura ou salmoura, foi formulada com base nas proporções utilizadas para os picles simples. A composição obedece as seguintes quantidades:

- Ácido Láctico = 1,0 %

- Sal = 0,5 %

- Dióxido de enxofre (SO₂) = 100 ppm (utiliza-se nesse caso a forma sólida, o metabisulfito de sódio, já que o SO₂ apresenta-se na forma de gás. Devido a pureza reduzida, a proporção de metabisulfito utilizada foi de 200 ppm, para conseguir o mesmo efeito dos 100 ppm de SO₂).

- Sorbato de Potássio = 500 ppm

- Sacarose = 0,5 %

A salmoura desta forma preparada, foi aquecida até próximo da ebulição e adicionada a quente nas embalagens, visando a diminuição do ar contido por entre os palmitos acondicionados, e também do ar contido na própria embalagem.

4.2.4. Acondicionamento

O acondicionamento das porções obtidas foi assim dividida:

- Palmito = 40 % (da capacidade do recipiente);
- Salmoura = 60 % (da capacidade do recipiente).

Torna-se importante lembrar que as respectivas porções obtidas foram divididas individualmente em cada recipiente, ou seja, cada recipiente continha apenas pedaços da mesma porção.

Adicionou-se então, a salmoura a quente, fechando-se cada recipiente e encaminhando-os para a etapa seguinte.

4.2.5. Tratamento térmico

O tratamento térmico foi realizado com base nos binômios de tempo x temperatura constantes da Tabela 4, observando-se que cada combinação utilizada foi repetida para cada uma das porções obtidas (apical, média e basal), ou seja, uma amostra para cada tratamento realizado, nas respectivas porções, resultando em três amostras para cada par de tempo x temperatura. O tratamento térmico foi realizado em Autoclave vertical marca Phoenix, modelo AV 18.

Tabela 4 - Tratamentos térmicos empregados para o palmito da bananeira.

Tempo (minutos)	Temperatura (°C)	Porção
15	120	Basal, Média e Apical
	110	Basal, Média e Apical
	100	Basal, Média e Apical
10	120	Basal, Média e Apical
	110	Basal, Média e Apical
	100	Basal, Média e Apical
5	120	Basal, Média e Apical
	110	Basal, Média e Apical
	100	Basal, Média e Apical

4.3. Métodos de Análise

As análises básicas sobre a composição química alimentar do pseudocaule da bananeira, foram feitas logo após o corte do material "in natura" e logo após o processamento, para as três porções utilizadas (basal, média e apical). As determinações foram: umidade, proteínas, carboidratos, cinzas, lipídeos e fibras, segundo metodologias do INSTITUTO ADOLFO LUTZ(1985) como também de RANGANNA(1986). As análises de possíveis substâncias tóxicas, especialmente Ácido Cianídrico, também foi executada, segundo metodologia da AOAC (1984).

4.3.1. Composição Centesimal

4.3.1.1. Umidade

O método utilizado foi o gravimétrico, determinando-se a perda de massa do material submetido a aquecimento em estufa a 105°C, até massa constante INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

4.3.1.2. Proteínas

Para essa determinação, usou-se o método de Kjeldahl, micro de acordo com o INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

4.3.1.3. Carboidratos

Foram obtidos por diferença, correspondendo ao valor da fração de extrativos não nitrogenados em 100g do produto.

4.3.1.4. Lipídeos

Foram determinados por extração com éter de petróleo em extrator contínuo de Soxhlet, preconizado pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

4.3.1.5. Resíduo mineral fixo (Cinzas)

O método utilizado foi o gravimétrico, determinando-se a perda de massa do material submetido a aquecimento em mufla a temperatura de 550°C, até massa constante INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

4.3.1.6. Fibra bruta

Foi determinada por digestão alcalina e ácida segundo Henneberg citado por RANGANNA (1986).

4.3.2. Toxicidade

Foi avaliada a concentração de ácido cianídrico na matéria-prima e na amostra final, ou seja, no produto obtido, através do método da titulação com nitrato de prata (AOAC, 1984)

4.3.3. pH

As porções de palmito obtidas foram trituradas individualmente em liquidificador com água destilada, na proporção de 1:1 em peso. O pH da mistura foi medido por potenciômetro

4.4 *Análise sensorial*

Apesar das restrições impostas pela presença de uma substância viscosa em toda a extensão do "talo" do pseudocaule, a qual, não foi possível identificar qualitativamente nem quantitativamente neste trabalho, realizou-se um análise sensorial simplificada, através de um teste analítico descritivo e quantitativo, o perfil de características descrito por TEIXEIRA *et al.* (1987). O modelo do formulário utilizado para o teste, apresenta-se na Figura 8. O teste foi realizado por 28 provadores não treinados.

TESTE SENSORIAL SIMPLIFICADO DO PALMITO

PROVADOR: _____
(POR FAVOR QUEIRA IDENTIFICAR-SE)

DATA: ____ / ____ /2000

INSTRUÇÕES:

- Você está recebendo 3 amostras de palmito;
- Avalie cuidadosamente cada um dos atributos sensoriais, de acordo com o seguinte critério (**notas**):

1 - Péssimo 3 - Razoável 5 - Bom 7 - Ótimo 9 - Excelente

ATRIBUTO	NOTAS ATRIBUÍDAS
Aparência	
Cor	
Odor	
Textura	

- Atenção: O atributo "Textura" deverá ser avaliado apenas com o uso do garfo.
- Use o verso deste formulário para qualquer observação que julgue pertinente.

Figura 8 - Modelo do Formulário utilizado no Teste Sensorial do palmito da bananeira.

4.5. Análise Estatística

Os resultados da composição nutricional (proteínas, carboidratos, lipídeos, cinzas e fibras) do pseudocaule da bananeira tratados termicamente, foram submetidos a uma análise estatística utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado seguindo um esquema fatorial 3 x 3 (temperaturas de 100, 110 e 120°C e períodos de tempo de 5, 10 e 15 minutos), para cada porção do pseudocaule da bananeira (basal, média e apical). Cada análise foi feita com 3 repetições. Utilizou-se para efetivar a análise estatística o programa ASSISTAT (SILVA, 1996).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e a discussão de cada parte realizada do experimento são apresentadas separadamente, quais sejam, caracterização física da matéria-prima, análises da composição química alimentar da matéria-prima e do produto final, bem como de seus aspectos toxicológicos (ácido cianídrico), o processamento efetuado, e por último a análise sensorial simplificada do produto final obtido.

5.1. Características físicas da matéria-prima.

Na Tabela 5, encontram-se os valores médios das características físicas dos pseudocaules da bananeira utilizados no experimento.

Tabela 5 - Valores obtidos para as características físicas dos pseudocaules da bananeira utilizados no experimento.

Características	Valor médio	Menor valor	Maior valor
Comprimento (m)	2,32 ± 0,18	2,20	2,45
Diâmetro basal (m)	0,72 ± 0,08	0,67	0,78
Diâmetro apical (m)	0,34 ± 0,08	0,28	0,40
Diâmetro médio (m)	0,52 ± 0,05	0,49	0,56
Peso (Kg)	25,34 ± 5,36	21,55	29,13
Peso do palmito obtido (Kg)	1,47 ± 0,52	1,10	1,84
Rendimento (%)	5,71	5,09	6,33

Observando-se os dados da Tabela 5, fica bastante evidente a diversidade constatada nas plantações, onde verifica-se uma variação significativa em todas as características mencionadas. Vale salientar que estes resultados referem-se às plantas na idade adulta, ou seja, após a retirada do cacho.

Observa-se também que, apesar da evidente obtenção de farto material advindo do corte da bananeira após a colheita, a quantidade de palmito *in natura* resultante, foi bastante reduzida, o que fica claro com o dado referente ao rendimento de produto obtido (5,71%).



Figura 9 - Comparação entre o pseudocaule e a quantidade de palmito obtido (FONTE: Fotos do autor).

Outro aspecto interessante a ser mencionado, se refere ao diâmetro do pseudocaule da bananeira ao longo do seu comprimento. A base, a parte mais próxima ao solo, apresenta o maior diâmetro, como também o palmito mais grosso, como mostra a Figura 10. Entretanto, é nessa região que a substância "viscosa", presente em toda a extensão do pseudocaule, e problema maior no que toca ao processamento, é mais abundante, sendo este palmito também mais duro e resistente ao corte.

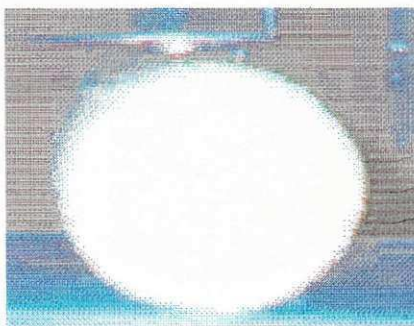


Figura 10 - Palmito obtido da porção basal do pseudocaule (FONTE: Fotos do autor).

Já os palmitos obtidos das porções média e apical, são mais finos, mais apresentam a vantagem de possuírem uma quantidade menor da substância "viscosa", o que também não deixa de ser um empecilho ao processamento. As Figuras 11 e 12, mostram os palmitos obtidos destas regiões, como também a presença da substância "viscosa".

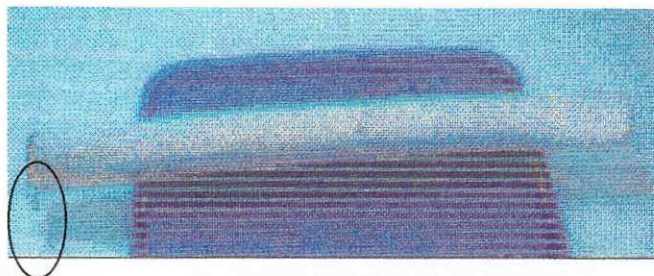


Figura 11 - Palmito obtido da porção apical. No detalhe, a presença da substância "viscosa" (FONTE: Fotos do autor).

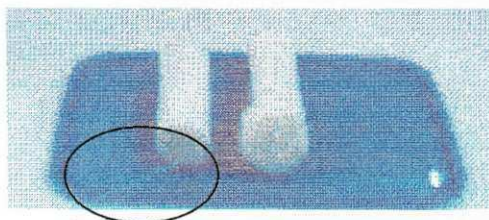


Figura 12 - Palmito obtido da porção média. No detalhe, a presença da substância "viscosa" (FONTE: Fotos do autor).

Nenhum autor pesquisado, menciona em conjunto, as características físicas aqui estudadas. SCHOLZ (1964), em seu trabalho sobre o aproveitamento do pseudocaule da bananeira para a produção de fibra, observou que, o peso do tronco (pseudocaule) mais a coroa das folhas sofre grandes oscilações, influenciadas, pelas condições edáficas e do espaçamento das chamadas "touceiras" (grupo de pseudocaulos crescendo numa só "cova plantada"), do rizoma da planta-mãe, bem como da idade da cultura e, finalmente, dos tratos culturais, além das condições climatológicas. O mesmo autor salienta que, as oscilações observadas variam em proporções que chegam, nos casos mais extremos, de 1 por 7. Dados ainda mais discrepantes podem ocorrer, de acordo com o autor, no caso de circunstâncias

extraordinárias de bananeiras plantadas em terras de antigos currais ou em quintais, perto de moradias.

Para os fins a que se propunha, SCHOLZ (1964), encontrou valores médios para o peso dos troncos de 20 Kg, representando, no caso do estudo proposto, em um rendimento de colheita de aproximadamente 22 toneladas de tronco por hectare por ano.

Há de se salientar, que nem todos os pseudocaulos colhidos serão evidentemente aproveitados no seu todo. No caso do palmito, o pseudocaulo que apresente quaisquer traços de infestações por doenças, seria imediatamente descartado. De maneira análoga, aqueles pseudocaulos que apresentem coloração muito distinta daquela observada no palmito comum, ou que apresente partes com manchas (comum e natural em algumas espécies), também seriam descartados para o aproveitamento como palmito.

Segundo MOREIRA (1999), o comprimento do pseudocaulo da bananeira, que representa a altura da planta, é igual à distância do solo até ao topo da roseta foliar. O pseudocaulo pode ter de 1,2 até 8 m de altura e o seu diâmetro na base varia de 10 a 50 cm, medidos a 30 cm do solo. Seu diâmetro, na extremidade superior, pode também atingir quase as mesmas dimensões da base, mas em geral, é equivalente a apenas 80%. MANICA (1997), relaciona valores de 17 a 19 cm de diâmetro, para a cultivar Branca, 16,5 até 30 cm, para a variedade Mysone, 30 cm para a Pacovan e de 15 a 17 cm para a variedade Ouro, valores estes medidos próximos ao solo. Quando se faz referência ao diâmetro de uma bananeira, normalmente, se refere àquele medido a 100 cm do solo. Seu peso pode oscilar de 10 a 100 kg (MOREIRA, 1999).

Estes aspectos, ou seja, altura, peso dos pseudocaulos, rendimentos, precocidade da cultura, entre outros, salientados por todos os autores citados, confirmam mais uma vez a vocação do pseudocaulo da bananeira como uma fonte promissora para possíveis aproveitamentos, entre eles, como palmito.

Já com relação a outras culturas de onde também se obtém palmito, a exemplo das palmeiras (palmito tradicional) e dos colmos extraídos da cana-de-açúcar, encontram-se dados para peso, altura, rendimentos, em ordens de grandezas praticamente idênticos aqueles relacionados ao pseudocaule da bananeira. AZZINI *et al.*, (1992), procedendo a extração e a caracterização do palmito da cana como alimento humano observaram que o peso médio do palmito obtido, numa amostragem de 100 colmos de cana, tem em média 8,29 g, enquanto o rendimento ficou em torno de 7,04%.

5.2. Composição química alimentar

5.2.1. Matéria-prima

As análises foram realizadas no palmito "in natura", obtidos das porções (basal, média e apical) utilizadas no experimento. Os resultados estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Composição química alimentar do palmito da bananeira "in natura", obtido nas três porções estudadas.

Análise	Porção		
	Basal	Média	Apical
Umidade (%)	95,08 ± 1,02	94,25 ± 1,1	94,29 ± 0,34
Proteínas (%)	0,98 ± 0,03	1,14 ± 0,03	1,17 ± 0,03
Carboidratos (%)	1,17 ± 0,04	1,79 ± 0,02	1,93 ± 0,03
Lipídeos (%)	1,90 ± 0,02	1,89 ± 0,01	1,98 ± 0,03
Cinzas (%)	0,81 ± 0,03	0,94 ± 0,02	0,95 ± 0,02
Fibra bruta (%)	0,98 ± 0,01	1,53 ± 0,02	1,02 ± 0,03

Como foi explicitado em Materiais e Métodos, os dados reunidos na Tabela 6 e apresentados na Figura 13, foram obtidos da análise em triplicata de cada determinação, para cada porção do pseudocaule da bananeira.

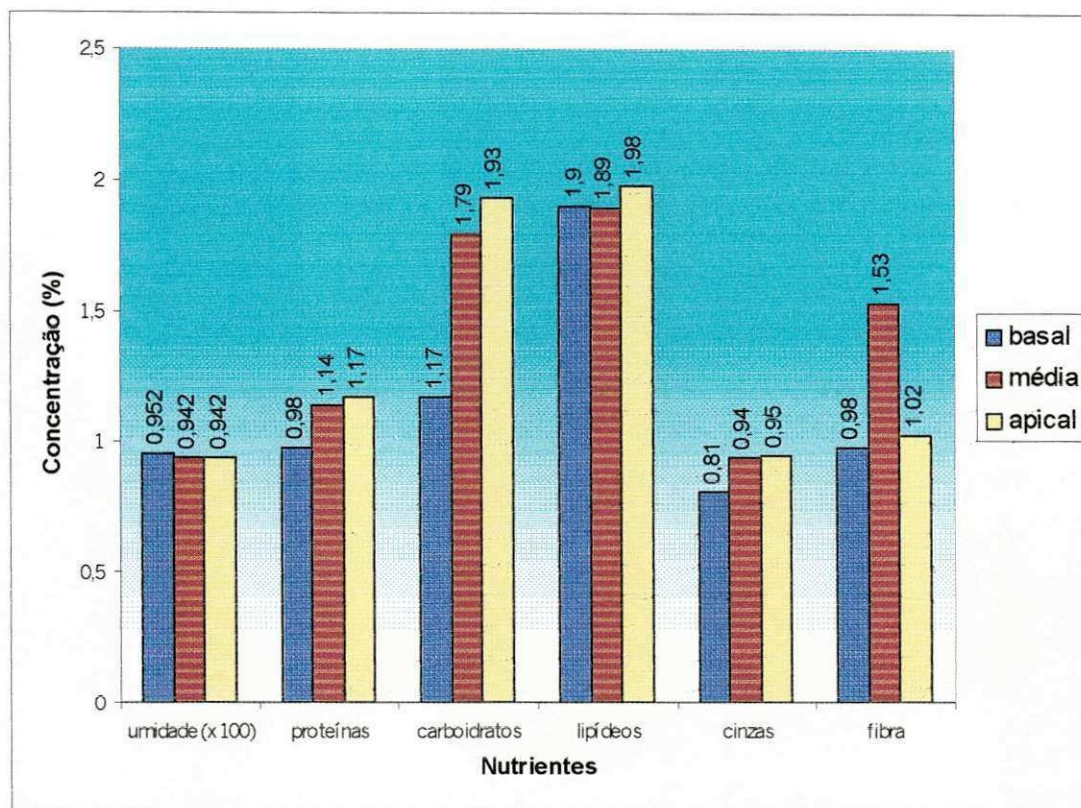


Figura 13 - Valores encontrados para os nutrientes nas três porções estudadas.

Os valores observados na Tabela 6, estão compatíveis com os encontrados por GOMEZ (1967), um dos únicos autores a estudar o pseudocaule da bananeira como provável alimento humano. Neste estudo, a umidade do produto teve um valor médio de 92,60%; cinzas, 1,17%; proteínas, 1,89%; lipídeos, 0,85%; carboidratos, 1,73% e fibra bruta, 1,32%.

O mesmo autor, levado pela semelhança do pseudocaule da bananeira com o palmito tradicional, realizou no mesmo estudo, uma comparação dos resultados obtidos para o pseudocaule e o palmito. Comparando estes valores com os resultados obtidos por três outros pesquisadores para o palmito, GOMEZ (1967) observou que estes eram nitidamente semelhantes àqueles obtidos no seu estudo com o pseudocaule da bananeira, ambos frescos e parte tenra. O autor salienta ainda que, os componentes

minerais encontrados na cinza tornam o pseudocaule alimento particularmente interessante para determinadas dietas, especialmente aquelas que exigem alimentos ricos em potássio.

BARBOSA (1998), embora não tenha estudado o palmito da bananeira propriamente dito, pesquisou a composição química alimentar do pseudocaule da bananeira e encontrou os seguintes valores: proteína, 0,29%; fibra bruta, 3,54%; lipídeos, 0,18%; cinzas, 0,16%.

Outro autor que estudou o aproveitamento do pseudocaule da bananeira, desta feita como alimento de ruminantes, foi ANDRADE (1984), que, citando diversos autores, apresenta os seguintes resultados para a composição química-bromatológica do pseudocaule: matéria-seca, 8,15%; proteínas, 4,44% (segundo Ffoulkes *et al.*); e segundo Rivera-Brenes *et al.*, 5,87% para matéria-seca, e 4,52% para proteínas.

Ao compararmos palmito tradicional com o pseudocauel da bananeira, verificamos que não existem tantas diferenças entre estes. ANDRADE e BELDA (1976), apresentam os seguintes resultados para as análises do palmito "in natura: umidade, 93,70%; proteína, 1,62%; carboidratos, 1,67%; lipídeos, 0,53%; cinzas, 0,76% e fibra, 1,65%. NOGUEIRA (1982), considerando uma média dos valores encontrados por diversos autores, pôde dizer que o palmito *Euterpe edulis* Mart. "in natura", apresenta a seguinte composição química: umidade, 91,70%; proteínas, 2,27%; carboidratos, 3,07%; lipídeos, 0,64%; fibras, 0,90%; valor energético, 16,27 cal/100g. O mesmo autor, citando Quast e Bernhardt, afirmou que o palmito não é um alimento importante do ponto de vista nutricional, e que é consumido devido à delicada textura e ao sabor agradável que possui.

LUDUVIG (1998), relata que o palmito é considerado pelos gastrônomos como a trufa brasileira, e que possui um sabor inigualável. Dietético e saudável por natureza, uma porção de 100g de palmito possui apenas 18 calorias e 0,1g/100g de gordura, é rico em fibras, é ótimo como regulador da função intestinal, apresentando ainda ótima concentração de potássio (336mg/100g), que é um mineral bom para o coração. O autor apresenta os seguintes valores para os demais componentes

alimentares do palmito tradicional: proteínas, 1,6%; carboidratos, 3,7%; fibras, 0,90%.

Com relação a outras plantas, também possíveis fornecedoras de palmito, ou aquelas que são aproveitadas de forma alternativa, tais como o broto de bambu, as características químicas alimentares são bem próximas àquelas encontradas para o palmito da bananeira. AZZINI *et al.*, (1992), estudando a possibilidade de aproveitamento de partes da cana-de-açúcar como palmito, fez uso da comparação constante na Tabela 7 e apresentada na Figura 14.

Para enfatizar ainda mais as características de cada produto, foi introduzido, na Tabela 7, os resultados obtidos na presente pesquisa, relativos à caracterização química alimentar do palmito da bananeira.

Tabela 7 - Caracterização química do palmito da bananeira em comparação com o palmito tradicional, o broto de bambu e o palmito de cana.

Análises químicas	Palmito da bananeira (*)	Palmito tradicional	Broto de bambu	Palmito da cana
Proteína bruta (%)	1,10	2,18	3,60	2,10
Carboidratos (%)	1,63	1,13	1,31	1,53
Lipídeos (%)	1,92	2,51	0,38	0,47
Fibra(%)	1,17	0,99	0,55	0,63

FONTE: AZZINI *et al.*, (1992), com adaptações.

(*) Valores médios referentes as três porções utilizadas no estudo.

Observando-se a Tabela 7 fica evidenciado a proximidade dos resultados entre as diversas fontes de pesquisa para produtos correlatos, e a composição química alimentar do palmito da bananeira, que supera em algumas análises, os valores encontrados para o palmito tradicional, e se equiparando totalmente com outros produtos tais como o broto de bambu e o palmito de cana.

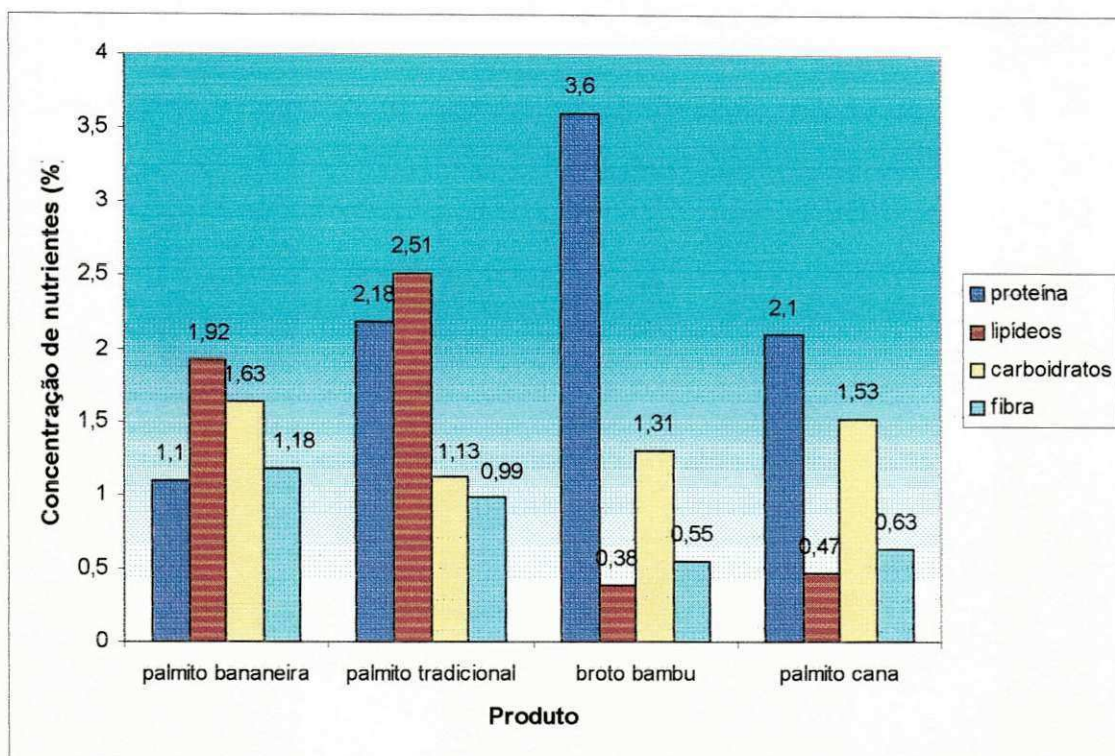


Figura 14 - Comparação entre as concentrações de nutrientes de produtos análogos ao palmito da bananeira.

Dessa maneira, os dados obtidos relativos as propriedades químicas, e as diversas comparações efetivadas, demonstram que o palmito da bananeira pode ser utilizado como alimento do ponto de vista nutricional, com composição química semelhante ao do palmito tradicional, o palmito da cana e ao broto de bambu, sendo contudo necessário a eliminação do seu visgo.

5.2.2. Palmito processado

As análises químicas do palmito processado, foram as mesmas realizadas para o produto "in natura". Os resultados obtidos, bem como as análises estatísticas, estão divididos de acordo com o nutriente analisado e constam das Tabelas que seguem.

Levando-se em conta as variáveis de cada tratamento, e comparando-se os resultados com aqueles relativos ao palmito "in natura", Tabela 6, observa-se que os tratamentos empregados, de uma maneira geral, não modificaram sensivelmente os nutrientes presentes.

5.2.2.1. Proteínas

Na Tabela 8, encontram-se os teores médios de proteínas do pseudocaule da bananeira das porções basal, média e apical. As proteínas presentes no pseudocaule da bananeira processado na forma de palmito não tiveram uma significativa variação com relação aos tratamentos térmicos utilizados. Na porção basal, que no geral, é a que apresenta os níveis de proteínas mais reduzido, houve uma diferenciação que mereça ser comentada.

Tabela 8 - Teores médios de proteínas para os três tratamentos térmicos utilizados nas respectivas porções do pseudocaule da bananeira.

	Proteínas (%) nas respectivas porções								
	BASAL			MÉDIA			APICAL		
TEST.	0,98			1,14			1,19		
	5 min	10 min	15 min	5 min	10 min	15 min	5 min	10 min	15 min
120°C	0,90	0,92	0,87	1,11	1,12	1,09	1,14	1,17	1,10
110°C	0,96	0,92	0,89	1,11	1,11	1,09	1,14	1,16	1,12
100°C	0,96	0,93	0,92	1,10	1,11	1,09	1,16	1,16	1,11

NOTA: TEST = testemunha, ou seja, o valor da amostra tomada como referência.

Se tomarmos como referencial o estudo conduzido por ANDRADE e BELDA (1976), que trata da comparação bromatológica entre palmito enlatado e palmito "in natura", observamos o mesmo comportamento com relação ao teor de proteínas presente, evidenciando porém, os mesmos fatores limitantes aludidos anteriormente, desta comparação.

Observa-se na Tabela 9, que os resultados de proteínas indicam um efeito significativo para o fator período de tempo a nível de 1% de probabilidade pelo teste F, em todas as porções utilizadas neste estudo. Já para o fator temperatura houve efeito significativo a nível de 1% de probabilidade apenas na porção basal.

Tabela 9 - Resumo da análise de variância para proteínas nas várias porções do pseudocaule da bananeira.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	F		
		Basal	Média	Apical
Temperatura	2	6,41 **	0,75 ns	0,22 ns
Período de Tempo	2	9,27 **	14,18 **	18,94 **
Período de Tempo x Temperatura	4	1,38 ns	0,51 ns	0,84 ns
Resíduo	18		-	-

** Significativo a nível de 1% de probabilidade

* Significativo a nível de 5% de probabilidade

ns Não significativo

Na Tabela 10, vê-se que o fator temperatura não afeta o teor de proteínas do palmito processado do pseudocaule da bananeira das porções média e apical, no entanto quando a porção basal é processada a temperatura de 120°C esta apresenta uma redução significativa do seu percentual de proteína quando comparada com os valores obtidos nas temperaturas de 100 e 110°C. Quanto aos períodos de tempo de tratamento utilizados, observa-se que para o período de tempo de 15 minutos de exposição, houve uma perda significativa na concentração de proteínas presente no produto em todas as porções do pseudocaule da bananeira, quando comparado com os demais períodos de tempo.

Tabela 10 – Teores médios de proteínas do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical para os fatores temperatura e período de tempo.

Temperatura	Proteínas (%)			Período de Tempo	Proteínas (%)		
	Basal	Média	Apical		Basal	Média	Apical
120	0,90 b	1,10 a	1,14 a	5	0,94 a	1,11 a	1,15 a
110	0,92 ab	1,10 a	1,14 a	10	0,92 a	1,11 a	1,16 a
100	0,94 a	1,10 a	1,14 a	15	0,89 b	1,09 b	1,11 b

NOTA: Nas colunas, as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Examinando a Tabela 11, observa-se que de maneira geral o teor de proteínas é afetado quando se processa o palmito do pseudocaule da bananeira a uma temperatura de 120°C e um tempo de exposição de 15 minutos, não recomendando-se este tratamento pois produziu um efeito negativo em todas as porções utilizadas no experimento.

Tabela 11 - Teores médios de proteínas do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical de acordo com os tratamentos térmicos utilizados.

Temperatura (°C)	Período de Tempo de Tratamento (minutos) em cada porção								
	Basal			Média			Apical		
	5	10	15	5	10	15	5	10	15
120	0,90 bA	0,92 aA	0,87 bB	1,11 aA	1,12 aA	1,09 aB	1,14 aA	1,17 aA	1,10 aB
110	0,96 aA	0,92 aA	0,89 aB	1,11 aA	1,11 aA	1,09 aB	1,14 aA	1,16 aA	1,12 aB
100	0,96 aA	0,93 aA	0,92 aA	1,10 aA	1,11 aA	1,09 aB	1,16 aA	1,16 aA	1,11 aB
DMS	(coluna/linha) = 0,05 (abc/ABC)			(coluna/linha) = 0,02 (abc/ABC)			(coluna/linha) = 0,04 (abc/ABC)		

NOTA: Para cada teste, médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Observa-se na Figura 15 que os processamentos impostos para a transformação do pseudocaule da bananeira em palmito, realmente não implicaram em perdas relevantes de proteínas.

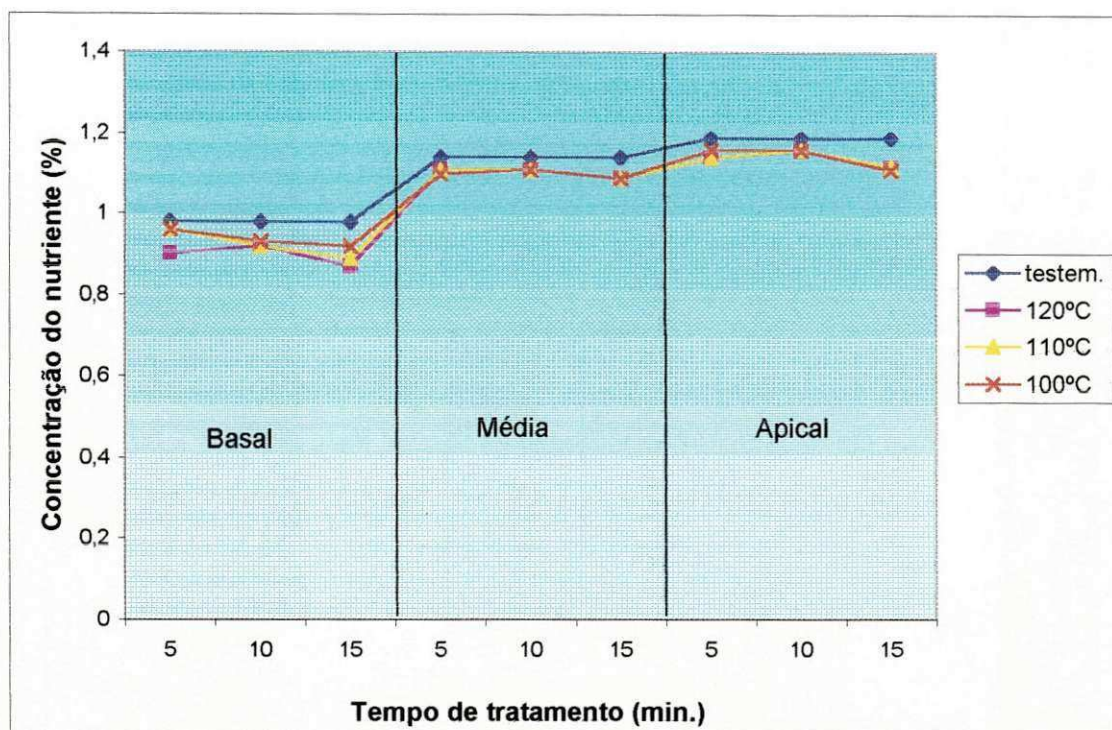


Figura 15 - Valores médios do teor de proteínas do pseudocaule da bananeira, nas porções utilizadas e nos respectivos tratamentos térmicos.

5.2.2.2. Carboidratos

Na Tabela 12, estão relacionados os teores médios de carboidratos do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical, e nas Tabelas 13 e 14, encontra-se uma síntese da análise de variância, onde pode-se observar uma diferença significativa entre os resultados obtidos, tanto nos aspectos relativos aos tempos de tratamento, quanto aqueles relativos às temperaturas utilizadas no experimento.

Tabela 12 - Teores médios de carboidratos para os três tratamentos térmicos utilizados nas respectivas porções do pseudocaule da bananeira.

	Carboidratos (%) nas respectivas porções								
	BASAL			MÉDIA			APICAL		
TEST.	1,17			1,79			1,93		
	5 min	10 min	15 min	5 min	10 min	15 min	5 min	10 min	15 min
120°C	1,53	1,53	2,01	1,96	1,98	2,07	2,19	2,45	2,59
110°C	1,50	1,51	1,91	1,91	1,96	2,06	2,13	2,22	2,36
100°C	1,23	1,25	1,80	1,80	1,84	1,89	2,07	2,10	2,16

NOTA: TEST = testemunha, ou seja, o valor da amostra tomada como referência.

Os resultados da análise de variância, apresentados na Tabela 13, indicam efeito significativo a nível de 1% de probabilidade pelo teste F para todos os fatores estudados, exceto para a interação período de tempo versus temperatura nas porções basal e média, onde as diferenças são significativas a nível de 5% de probabilidade pelo Teste F.

Tabela 13 - Resumo da análise de variância para carboidratos nas várias porções do pseudocaule da bananeira.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	F		
		Basal	Média	Apical
Temperatura	2	109,36 **	45,59 **	114,55 **
Período de Tempo	2	430,07 **	22,96 **	71,74 **
Período de Tempo x Temperatura	4	3,79 *	0,59 *	11,49 **
Resíduo	18		-	-

** Significativo a nível de 1% de probabilidade

* Significativo a nível de 5% de probabilidade

ns Não significativo

De acordo com a Tabela 14, observa-se que os teores de carboidratos foram significativamente superiores na temperatura de 120° quando comparados aos demais exceto entre a temperatura de 120 e 110° para o pseudocaule da porção média, o qual não diferem estatisticamente entre si. Com relação aos tempos de exposição do

produto aos tratamentos utilizados, observa-se, que os tempos de 10 a 15 minutos, concentraram mais os teores de carboidratos. Vê-se ainda, que com referência às porções estudadas, todas foram alteradas na temperatura e nos tempos citados.

Tabela 14 – Teores médios de carboidratos do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical para os fatores temperatura e período de tempo.

Temperatura	Carboidratos(%)			Período de Tempo	Carboidratos(%)		
	Basal	Média	Apical		Basal	Média	Apical
120	1,69 a	2,00 a	2,41 a	5	1,42 b	1,89 b	2,13 c
110	1,64 b	1,98 a	2,38 b	10	1,43 b	1,93 b	2,26 b
100	1,43 c	1,85 b	2,11 c	15	1,90 a	2,01 a	2,37 a

NOTA: Nas colunas, as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Essa diferença entre os resultados obtidos para os carboidratos pode ser atribuída a conversão de cadeias químicas maiores, por exemplo amido, presentes no material, resultando num aumento, de certa forma, significativo destes carboidratos. Por outro lado, a adição de sacarose, presente na formulação do produto, pode obviamente afetar a quantidade de carboidratos medidos, principalmente se levarmos em consideração a concentração obtida com os tratamentos térmicos utilizados.

Tabela 15 - Teores médios de carboidratos no pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical de acordo com os tratamentos térmicos utilizados.

Temperatura (°C)	Período de Tempo de Tratamento (minutos) em cada porção								
	Basal			Média			Apical		
	5	10	15	5	10	15	5	10	15
120	1,53 aB	1,53 aB	2,01 aA	1,96 aB	1,98 aB	2,07 aA	2,19 aC	2,45 aB	2,59 aA
110	1,50 aB	1,51 aB	1,91 bA	1,91 aC	1,96 aB	2,06 aA	2,13 aC	2,22 bB	2,36 bA
100	1,23 bB	1,25 bB	1,80 cA	1,80 bB	1,84 bA	1,89 bA	2,07 bB	2,10 cA	2,16 cA
DMS	(coluna/linha) = 0,09 (abc/ABC)			(coluna/linha) = 0,08 (abc/ABC)			(coluna/linha) = 0,08 (abc/ABC)		

NOTA: Para cada teste, médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 15 constata-se que nos tratamentos utilizados as concentrações de carboidratos variaram, produzindo uma diferenciação significativa, em todas as porções estudadas, salientando-se no entanto, que as partes mais alteradas por tal variação foram as porções basal e média. Nesta mesma Tabela, pode-se observar, que o tempo de 15 minutos, a uma temperatura variando de 110 a 120°C, na porção média, foram as variáveis que mais influenciaram no aumento da concentração de carboidratos. No caso dos carboidratos verificou-se que maior temperatura (120°) e maior tempo de exposição (15 minutos), resultaram em teores mais elevados do nutriente no produto final.

Estes aumentos de concentração de carboidratos, não encontram semelhança com a literatura consultada a respeito da influência do processamento nos teores de nutrientes presentes.

Na Figura 16, pode-se observar estas variações, levando-se em conta os dados apresentados na Tabela 15.

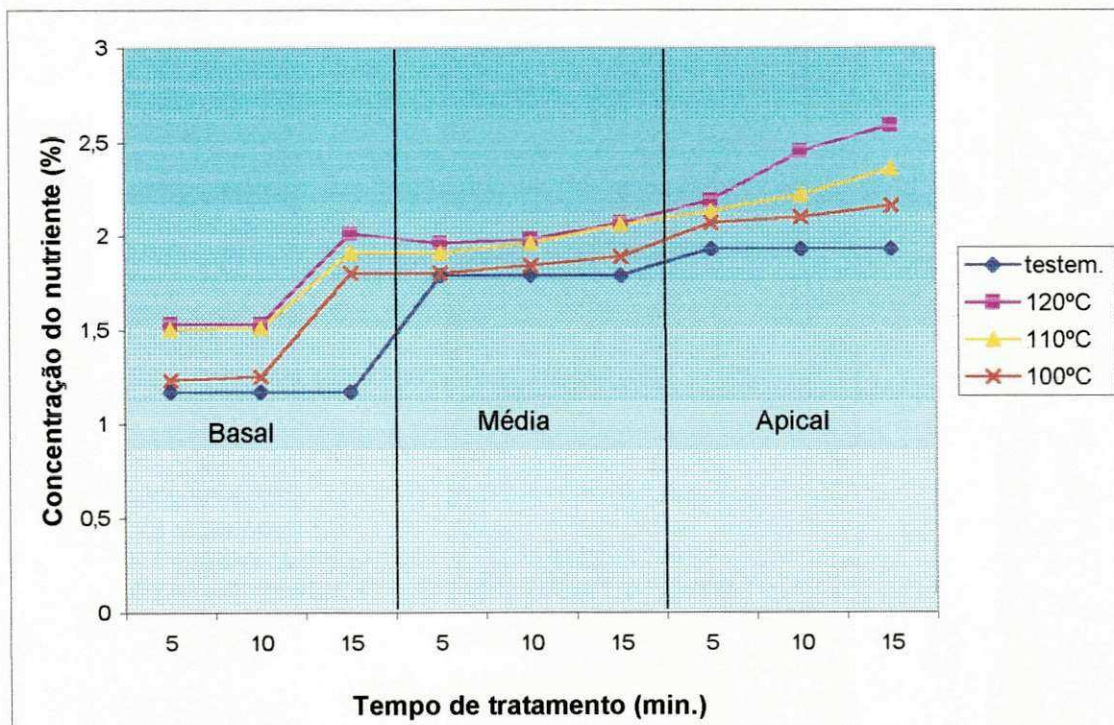


Figura 16 – Valores médios do teor de carboidratos do pseudocaule da bananeira, nas porções utilizadas e nos respectivos tratamentos térmicos.

5.2.2.3. Lipídeos

Na Tabela 16, encontram-se os teores médios de lipídeos do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical. Os lipídeos foram o componente alimentar de certa forma mais alterado, durante o processamento do palmito da bananeira. Como demonstram os resultados da análise estatística resumidos nas Tabelas 17, 18 e 19, onde houve variação significativa em todos os tratamentos utilizados, provavelmente devido a reações de oxidação, que segundo ARAÚJO (1995), tem origem nas etapas de produção, processamento, preservação, armazenamento e preparo de alimentos, alterando diversas propriedades dos lipídeos, como qualidade sensorial, valor nutricional, funcionalidade e em alguns casos toxidez. Ainda segundo o autor, embora a oxidação se inicie na fração lipídica, pode afetar também outros componentes, a exemplo das proteínas, que no caso do palmito da bananeira também foram afetadas, como se verá mais adiante.

Tabela 16 - Teores médios de lipídeos para os três tratamentos térmicos utilizados nas respectivas porções do pseudocaule da bananeira.

	Lipídeos (%) nas respectivas porções								
	BASAL			MÉDIA			APICAL		
TEST.	1,90			1,89			1,98		
	5 min	10 min	15 min	5 min	10 min	15 min	5 min	10 min	15 min
120°C	1,80	1,74	1,68	1,81	1,82	1,79	1,93	1,95	1,90
110°C	1,81	1,69	1,67	1,81	1,84	1,80	1,95	1,95	1,92
100°C	1,85	1,79	1,71	1,81	1,80	1,76	1,93	1,92	1,93

NOTA: TEST. = testemunha, ou seja, o valor da amostra tomada como referência.

Observa-se, segundo a Tabela 17, que a variável Período de Tempo, foi a que mais acarretou mudanças no teor medido de lipídeos após o processamento, em todas as porções estudadas, com efeito significativo a nível de 1% de probabilidade, nas porções basal e média, e 5% na porção apical. A temperatura, ainda de acordo com a Tabela 17, também produziu efeito significativo no teor de lipídeos no produto final, a nível de 1% de probabilidade na porção basal e 5% na porção média.

Tabela 17 - Resumo da análise de variância para lipídeos nas várias porções do pseudocaule da bananeira.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	F		
		Basal	Média	Apical
Temperatura	2	11,04 **	3,71 *	1,49 ns
Período de Tempo	2	51,00 **	6,44 **	3,63 *
Período de Tempo x Temperatura	4	1,53 ns	0,78 ns	1,94 ns
Resíduo	18		-	-

** Significativo a nível de 1% de probabilidade

* Significativo a nível de 5% de probabilidade

ns Não significativo

Tomando-se como parâmetro a Tabela 18, vê-se que a porção apical foi a menos prejudicada, com relação aos fatores período de tempo e a temperatura. Da mesma Tabela, extraí-se que o efeito da temperatura foi mais sentido na porção basal, a 110 e 120°, embora de maneira geral não tenha influência tão marcante. Quanto a variável período de tempo, na porção basal, verifica-se que quanto maior o tempo de exposição do produto mais prejuízo trará aos lipídeos presentes no produto final, sendo 5 minutos, o limite da exposição.

Tabela 18 – Teores médios de lipídeos do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical para os fatores temperatura e período de tempo.

Temperatura	Lipídeos(%)			Período de Tempo	Lipídeos (%)		
	Basal	Média	Apical		Basal	Média	Apical
120	1,74 b	1,80 ab	1,93 a	5	1,82 a	1,81 a	1,94 a
110	1,72 b	1,81 a	1,94 a	10	1,74 b	1,82 a	1,94 a
100	1,78 a	1,79 b	1,93 a	15	1,68 c	1,78 b	1,92 a

NOTA: Nas colunas, as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Tabela 19 - Teores médios de lipídeos do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical de acordo com os tratamentos térmicos utilizados.

Temperatura (°C)	Período de Tempo de Tratamento (minutos) em cada porção								
	Basal			Média			Apical		
	5	10	15	5	10	15	5	10	15
120	1,80 aA	1,74 aA	1,68 aB	1,81 aA	1,82 aA	1,79 aA	1,93 aA	1,95 aA	1,90 aB
110	1,81 aA	1,69 bB	1,67 aB	1,81 aA	1,84 aA	1,80 aA	1,95 aA	1,95 aA	1,92 aA
100	1,85 aA	1,79 aA	1,71 aB	1,81 aA	1,80 aA	1,76 aB	1,93 aA	1,92 aA	1,92 aA
DMS	(coluna/linha) = 0,06 (abc/ABC)			(coluna/linha) = 0,04 (abc/ABC)			(coluna/linha) = 0,04 (abc/ABC)		

NOTA: Para cada teste, médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

De maneira geral, de acordo com a Tabela 19, as porções média e apical podem ser processadas entre 100 e 120°C e período de tempo entre 5 e 15 minutos que praticamente o percentual de lipídeos é mantido. No entanto na porção basal o tempo de processamento não deve ser superior a 10 minutos.

Ao compararmos com o estudo de ANDRADE e BELDA (1976), veremos uma inversão de comportamento, ou seja, a concentração de lipídeos aumentou sensivelmente, passando de 0,64%, para o produto "in natura", para 1,67% no produto processado. Ainda segundo estes autores, só que citando um estudo de Domingues, a concentração de lipídeos nesse trabalho, passou de 0,39% para 0,51%.

A Figura 17 apresenta a variação do teor de lipídeos das porções do pseudocaule da bananeira, levando-se em conta os dados anteriormente discutidos, e onde evidencia-se que os processamentos impostos implicaram em mudanças no percentual médio de lipídeos presentes.

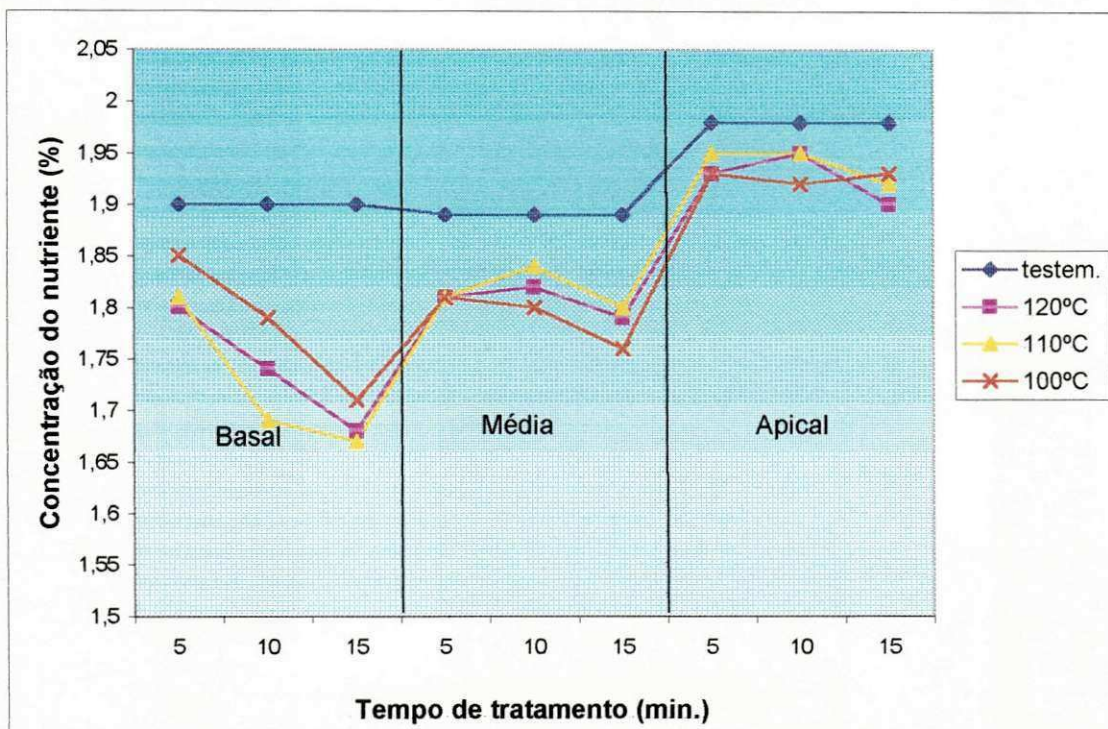


Figura 17 – Valores médios do teor de lipídeos do pseudocaule da bananeira, nas porções utilizadas e nos respectivos tratamentos térmicos.

5.2.2.4. Cinzas

Na Tabela 20, encontram-se os teores médios de cinzas do pseudocaule da bananeira das porções basal, média e apical. As cinzas obtidas, representaram também um nutriente que sofreu uma variação significativa em sua concentração. Os resultados obtidos com a análise de variância apresentados na Tabela 21, indicam efeito significativo a nível de 1% de probabilidade pelo teste F para o fator de temperatura, em todas as porções, e para o fator período de tempo, a 5% de

probabilidade apenas na porção apical. Também a nível de 1% de significância, houve efeito significativo para a interação dos dois fatores citados, na porção média, demonstrando com isso, que os tratamentos utilizados de fato modificaram a concentração das cinzas presente nas amostras.

Tabela 20 - Teores médios de cinzas presente de acordo com os três tratamentos térmicos utilizados nas respectivas porções do pseudocaule da bananeira.

	Cinza (%) nas respectivas porções								
	BASAL			MÉDIA			APICAL		
TEST.	0,81			0,93			0,95		
	5 min	10 min	15 min	5 min	10 min	15 min	5 min	10 min	15 min
120°C	1,07	1,11	1,07	1,12	1,10	1,10	0,98	1,02	1,06
110°C	1,00	1,00	1,05	1,00	1,05	1,03	0,98	1,00	1,04
100°C	0,98	0,95	0,99	0,97	0,99	1,00	0,96	0,99	1,01

NOTA: TEST = testemunha, ou seja, o valor da amostra tomada como referência.

Tabela 21- Resumo da análise de variância para cinzas nas várias porções do pseudocaule da bananeira.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	F		
		Basal	Média	Apical
Temperatura	2	32,07 **	81,37 **	9,73 **
Período de Tempo	2	1,20 ns	2,47 ns	33,93 **
Período de Tempo x Temperatura	4	2,76 ns	3,19 *	1,16 ns
Resíduo	18		-	-

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

ns Não significativo

Analisando a Tabela 22, constata-se que o teor de cinzas do palmito do pseudocaule da bananeira aumenta com o aumento da temperatura de processamento de 100°C para 120°C, em todas as porções (basal, média e apical) utilizadas no

experimento. Já com relação ao fator período de tempo de tratamento, observa-se que praticamente em todos os tempos de exposição do produto, obteve-se teores médios de cinzas majorados, embora nas porções basal e média, esses aumentos não sejam significativos. Verifica-se também, que apenas na porção apical essas variações cresçam significativamente com o período de tempo de exposição.

Tabela 22 - Teores médios de cinzas do pseudocaule da bananeira das porções basal, média e apical para os fatores temperatura e período de tempo.

Temperatura	Cinzas (%)			Período de Tempo	Cinzas (%)		
	Basal	Média	Apical		Basal	Média	Apical
120	1,08 a	1,10 a	1,02 a	5	1,02 a	1,03 a	0,98 c
110	1,01 b	1,03 b	1,01 a	10	1,02 a	1,05 a	1,00 b
100	0,97 c	0,99 c	0,99 b	15	1,03 a	1,04 a	1,04 a

NOTA: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

A elevação do patamar do teor de cinzas, apreciado na Tabela 23, também aconteceu no trabalho conduzido por ANDRADE e BELDA (1976), que constataram um aumento maior que o dobro na concentração deste componente alimentar. Já no estudo conduzido por Domingues, citado pelos mesmos autores, observa-se que não houve nenhuma variação no teor de cinzas. Em ambos os estudos, os autores não destacaram os possíveis motivos responsáveis por tais comportamentos.

A majoração do teor de cinzas constatado no nosso estudo, pode dever-se a adição de sal, constante na formulação do produto. Por conter minerais, o sal adicionado aumentou a concentração de cinzas presente no produto final.

Já SILVA (1981), afirma que a determinação da cinza fornece apenas uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais. O teor de cinza pode permitir, às vezes, uma estimativa da riqueza em cálcio e fósforo do alimento analisado, quando se trata de certos produtos de origem animal. Todavia, ainda de acordo com o mesmo autor, quando se trata de produtos de origem vegetal, a determinação de cinzas tem relativamente pouco valor, isto porque o teor de cinzas oriunda de produtos vegetais nos dá pouca informação sobre sua composição, uma

vez que seus componentes, em minerais, são muito variáveis. O autor apresenta ainda a informação que, alguns alimentos de origem vegetal são, ainda ricos em sílica, o que resulta em teor elevado de cinzas, embora esse teor não apresente nenhum valor nutritivo.

Tabela 23 - Teores médios de cinzas do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical de acordo com os tratamentos utilizados.

Temperatura (°C)	Tempo de Tratamento (minutos) em cada porção								
	Basal			Média			Apical		
	5	10	15	5	10	15	5	10	15
120	1,07 aA	1,11 aA	1,07 aA	1,12 aA	1,10 aA	1,10 aA	0,98 aC	1,02 aB	1,06 aA
110	1,00 bA	1,00 bA	1,05 aA	1,00 bB	1,05 bA	1,03 bA	0,98 aC	1,00 aB	1,04 aA
100	0,98 cA	0,95 cA	0,99 bA	0,97 cA	0,99 cA	1,00 cA	0,96 aB	0,99 bA	1,01 bA
DMS	(coluna/linha) = 0,06 (abc/ABC)			(coluna/linha) = 0,04 (abc/ABC)			(coluna/linha) = 0,03 (abc/ABC)		

NOTA: Para cada teste, médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

A Figura 18 apresenta a variação do comportamento das cinzas frente aos processamentos impostos, e onde fica mais uma vez evidenciado, que o teor de cinzas tende a aumentar com o aumento da temperatura de tratamento.

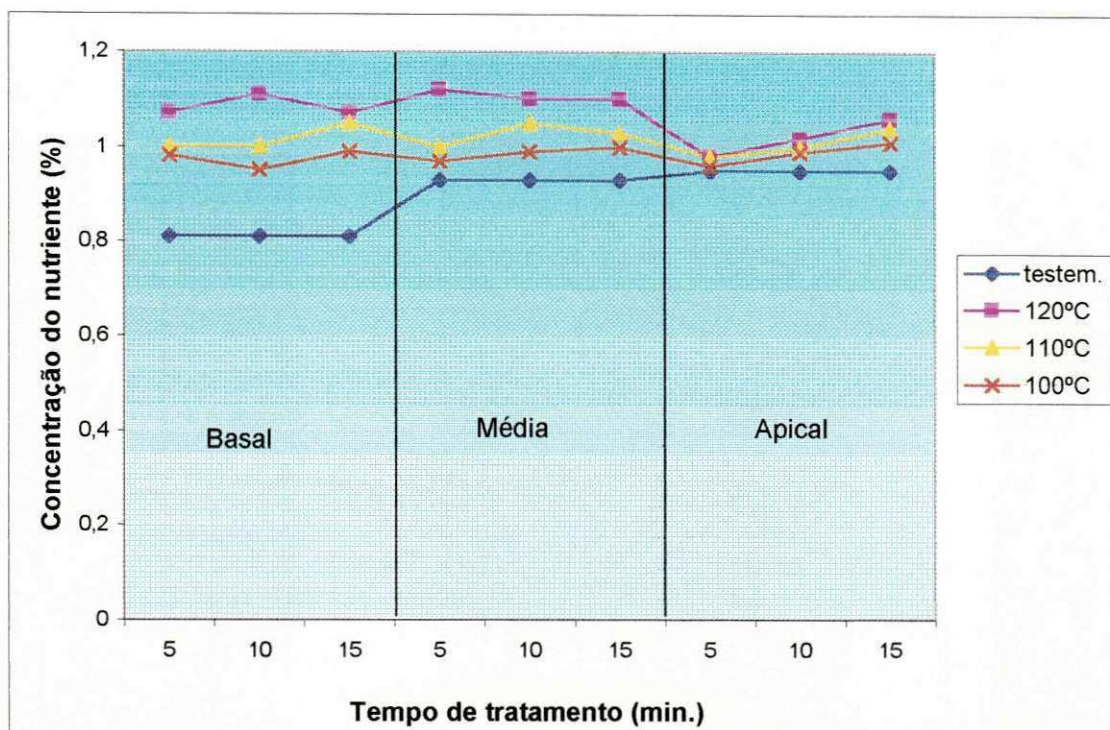


Figura 18 - Valores médios do teor de cinzas do pseudocaule da bananeira, nas porções utilizadas e nos respectivos tratamentos térmicos.

5.2.2.5. Fibras

Na Tabela 24, encontram-se os teores médios de fibras do pseudocaule da bananeira nas porções basal, média e apical, e na Tabela 25 está a análise de variância, onde constata-se que não existem efeitos significativos do teor de fibras para os fatores temperatura, período de tempo e sua interação.

Sem poder utilizar-se de um produto igual para efeitos de comparação, recorreu-se ao palmito tradicional como base de comparação. Segundo ANDRADE e BELDA (1976), num estudo comparativo entre palmito enlatado e "in natura", o teor de fibras presentes praticamente dobrou no palmito enlatado, contrariando os resultados obtidos para o palmito da bananeira. Os mesmos autores, citando Domingues, observaram que segundo este autor, o teor de fibra, do palmito enlatado permanecia, a exemplo do nosso estudo, inalterado. Apesar destes fatos, estas

comparações são um tanto quanto limitadas, já que não se deixa claro, nos trabalhos citados, pormenores que são fundamentais para validar estas comparações, tais como, espécies dos palmitos e tratamentos utilizados.

Tabela 24- Teores médios de fibras para os três tratamentos térmicos utilizados nas respectivas porções do pseudocaule da bananeira.

	Fibras (%) nas respectivas porções								
	BASAL			MÉDIA			APICAL		
TEST.	0,98			1,53			1,02		
	5 min	10 min	15 min	5 min	10 min	15 min	5 min	10 min	15 min
120°C	0,95	0,94	0,95	1,50	1,50	1,50	0,98	1,00	0,98
110°C	0,95	0,92	0,95	1,52	1,50	1,50	0,98	0,99	0,97
100°C	0,95	0,94	0,94	1,52	1,50	1,49	1,00	0,99	0,97

NOTA: TEST. = testemunha, ou seja, o valor da amostra tomada como referência.

Tabela 25 - Resumo da análise de variância para fibras nas várias porções do pseudocaule da bananeira.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	F		
		Basal	Média	Apical
Temperatura	2	0,35 ns	0,90 ns	0,12 ns
Período de Tempo	2	3,27 ns	3,23 ns	2,99 ns
Período de Tempo x Temperatura	4	0,80 ns	1,31 ns	0,87 ns
Resíduo	18		-	-

** Significativo a nível de 1% de probabilidade

* Significativo a nível de 5% de probabilidade

ns Não significativo

O comportamento do nutriente fibra nas porções utilizadas frente aos processamentos impostos, pode ser apreciado na Figura 19, onde a invariabilidade deste componente fica novamente evidenciada, ressaltando a

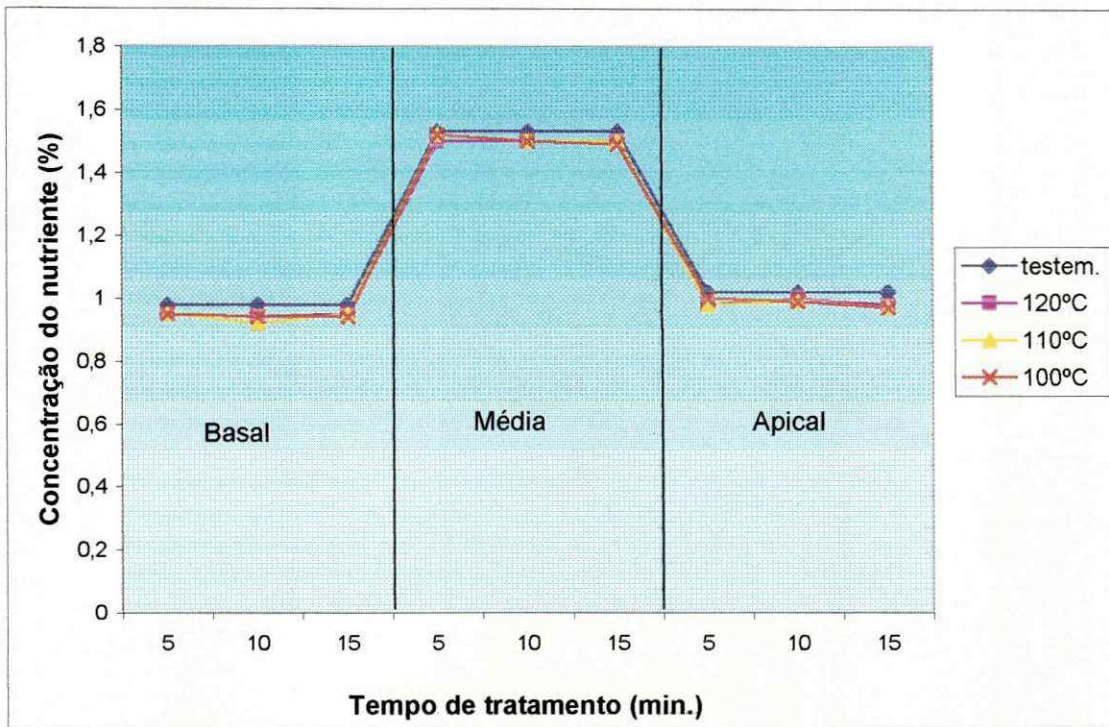


Figura 19 - Valores médios do teor de fibras do pseudocaule da bananeira, nas porções utilizadas e nos respectivos tratamentos térmicos.

5.2.3. Ácido Cianídrico

Os resultados obtidos para a determinação da quantidade de ácido cianídrico, da amostra "in natura" e do palmito processado, encontram-se na Tabela 28. Vale salientar que estes resultados são específicos e particulares para esta amostra de pseudocaule de bananeira, sendo de suma importância, ao utilizar-se outras amostras, ou outras espécies de bananeira, realizar-se uma criteriosa análise deste importante componente tóxico de produtos vegetais.

Tabela 26 – Teores médios de ácido cianídrico nas diversas porções do pseudocaule da bananeira “in natura” e no produto final obtido.

Estado do material	Ácido cianídrico (mg/kg)		
	Basal	Média	Apical
In natura	123,12	110,16	114,5
Processado	49,68	43,20	54,00

Observa-se, tomando como base os dados da Tabela 28, que os processamentos realizados afim de transformar o talo do pseudocaule da bananeira em palmito, surtiram um efeito benéfico na diminuição dos níveis de ácido cianídrico presente na matéria-prima, levando-os até patamares considerados inócuos, pois para que o ácido cianídrico presente no palmito processado do pseudocaule da bananeira fosse letal teria-se que consumir mais de 1 kg do produto, como atesta Windholz citado por FERREIRA *et al.*, (1992), segundo o qual, a dose média fatal de ácido cianídrico para o homem é de 50 a 60 mg, o que significa que um homem adulto normal deveria consumir, por exemplo, cerca de 1000g de broto de bambu, que contém em torno de 50 a 76 mg/kg, para atingir tais níveis, o que é bastante improvável, para o caso do bambu, já que em países de consumo elevado, como o Japão, o consumo anual "per capita" é de 2500g.

No palmito tradicional "in natura", NOGUEIRA (1982), citando valores relatados por diversos autores, relata que a concentração de ácido cianídrico situa-se em torno de 0,95 mg/100g.

AZZINI *et al.*, (1992), trabalhando com a possibilidade de utilizar o palmito da cana, o qual, possui um teor elevado de ácido cianídrico, afirma que para eliminar este componente tóxico, deva-se efetuar um cozimento prévio.

Trabalhando com o broto de bambu, AZZINI *et al.*, (1995), observou um nível elevado de ácido cianídrico (213 mg/kg) que poderia causar efeito tóxico, mas segundo os mesmos autores, o ácido cianídrico no broto de bambu pode ser

totalmente eliminado, adotando-se o procedimento do cozimento em água fervente, durante 20 minutos. Esse tratamento, segundo Ferreira *et al.*, citados pelos autores, elimina completamente o composto cianogênico original do broto de bambu, que é a taxifilina. Esse composto se desdobra, sob a ação do calor através da hidrólise, em glicose, hidroxibenzaldeído e ácido cianídrico.

5.3. Processamento

Realizou-se o processamento do palmito da bananeira, conforme descrito em Materiais e Métodos. Observou-se que, com relação aos tratamentos térmicos empregados para transformar o pseudocaule da bananeira em palmito, aquele que mais se prestava, sob o ponto de vista da preservação dos componentes nutricionais presentes, foi o tratamento que utilizava a temperatura de 120°C e um período de tempo de 5 a 10 minutos. Apesar do aparente sucesso obtido com o processamento propriamente dito, sendo todas as etapas propostas no fluxograma plenamente cumpridas, alguns detalhes se mostraram de certa forma de difícil solução a curto prazo, merecendo um maior cuidado e as devidas resoluções. Discute-se então tais entraves.

A pobre bibliografia sobre o processamento deste produto impede pelo menos a priori, um maior aprofundamento acerca das operações envolvidas na obtenção do produto. Com relação ao palmito tradicional, a literatura é farta. Entretanto, tem-se que ser levado em conta, as particularidades de cada matéria-prima, tão parecidas no que tange ao produto final, mas tão diferentes fisiologicamente, não podendo, dessa maneira, aproveitar-se de todos os dados disponíveis, para cada produto individualmente.

Apesar disto, conseguiu-se obter um palmito da bananeira, como mostra a Figura 20. O maior problema com este palmito, refere-se a já comentada presença de uma substância viscosa, fartamente distribuída em todo o pseudocaule, e que torna o palmito daí obtido, com um aspecto não tão adequado. A literatura é rica no estudo da biologia da bananeira, ou seja, os aspectos botânicos, a taxionomia e morfologia, a

ecologia, história, solos, nutrição e adubação, doenças e pragas, que possui uma bibliografia riquíssima, foram e são amplamente pesquisados, mas em nenhuma referência levantada sobre a bananeira, constatou-se citação a este componente do pseudocaule. Apenas MOREIRA (1982), relata que ao se colher o cacho, no momento em que se cortam as pencas, provoca-se a exsudação da "seiva", que por ser adstringente, é chamada de "cica". Essa exsudação de cica pode chegar ao volume de 1 cm³, em cada penca. Para seu controle, o estudo conduziu a utilização do dodecil-benzeno sulfurado, princípio ativo dos detergentes de cozinha tradicionais, em soluções de concentrações diversas.

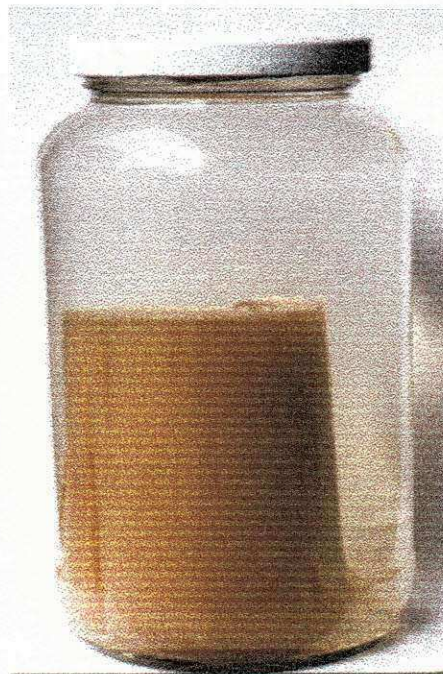


Figura 20 -Palmito processado e embalado (Foto do Autor).

Fica então, com o questionamento, sobre esta chamada "cica": se seria a mesma que é abundante no pseudocaule. Também questiona-se a adaptação do estudo conduzido por MOREIRA (1982), para o caso do palmito "in natura". O mesmo autor, em correspondência eletrônica, assegura que a cica contida no cacho é a mesma que ocorre no pseudocaule, ou seja, é a seiva da bananeira. Na mesma correspondência, o autor relata que consultando outros pesquisadores a respeito desta substância, nenhum reportou conhecimento acerca da composição da seiva e nem de nenhum método físico ou químico para extingui-la (MOREIRA, 1999).

Já GOMEZ (1967), o único autor levantado a proceder estudos científicos preliminares, a respeito da utilização do pseudocaule da bananeira como alimento humano, concluiu pela possibilidade do uso do pseudocaule na alimentação, embora para tanto, de acordo com o autor, seja necessário contornar certos problemas de ordem técnica (aproveitamento industrial) e outros relativos à palatabilidade do produto.

Dos outros trabalhos levantados (GEIDA-FCPTA, 1981, CARVALHO e CARDOSO, 1980) ficaram apenas as citações sobre a possibilidade de aproveitamento do pseudocaule da bananeira como palmito, sem nenhum detalhe a mais.

Apesar destes fatos, GOMEZ (1967) realizou ensaios com vistas a evidenciar a possível toxicidade do produto, os quais se prolongaram por mais de seis meses, não tendo as cobaias que consumiram o produto mostrado qualquer perturbação. Embora, segundo o autor, saiba-se que a extrapolação ao homem, dos resultados obtidos com animais deva ser feito com extrema prudência, pode-se, ainda de acordo com o autor, afirmar que, no caso presente, tudo indica que o pseudocaule da bananeira possa ser consumido como alimento, sem qualquer restrição.

No estudo conduzido pelo GEIDA-FCPTA (1981), salientou-se que, ao utilizar-se do pseudocaule da bananeira para a obtenção de palmito, as partes que mais se prestariam para tal produto seriam aquelas mais afastadas do solo, como também deveria usar-se das bananeiras que já tivessem sua produção, no caso o cacho, retirado. Estes fatos foram amplamente confirmados neste estudo, já que tomando por base os resultados da composição química do produto final obtido, observa-se que as partes mais beneficiadas com os tratamentos utilizados foram justamente a média e a apical, ou seja, aquelas mais distantes do solo. Sem contar com o fato de que, a porção basal é a que menos contém nutrientes de uma maneira geral, apresentando ainda o inconveniente de resultar num palmito mais duro e mais fibroso. Quanto ao fato de conduzir o experimento com bananeiras que já tiveram sua produção coletada, deve-se ao fato de que, nestas condições, o palmito já não apresentar tantas imbricações, tão

comuns em outros estágios do desenvolvimento da bananeira (como mostra a Figura 6).

Outro resultado altamente importante, que define a combinação de tempo x temperatura, que deve ser usado no tratamento térmico do produto é o pH. O palmito "in natura", obtido do pseudocaule da bananeira apresentou um pH médio de 6,42, situando-o na faixa dos alimentos pouco ácidos (FONSECA, 1984). Para tais alimentos, segundo o mesmo autor, a esterilização em autoclave a temperaturas acima de 100°C, por um período de 10 a 11 minutos, parece ser suficiente para inibir o desenvolvimento de microrganismos.

Um aspecto importante, relaciona-se com a imposição constante, na Resolução nº 13/77, das Normas Técnicas Especiais Relativas a Alimentos e Bebidas, da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, que estabelece que o pH deverá ser adequado à composição e natureza do produto, exigindo-se um máximo de 4,5 exclusivamente para conservas de palmito, pimentão e alcachofra (ABIA, 1999).

Assim a acidificação adequada do produto no processamento é condição essencial para a obtenção de um produto, que além da melhor qualidade, é seguro do ponto de vista alimentar. NOGUEIRA (1982), afirma que o pH natural do palmito tradicional é pouco inferior a 6, o que também o classifica entre os alimentos de baixa acidez, ou seja, os que apresentam pH acima de 4,6. Portanto, ainda de acordo com o autor, necessita de tratamento térmico idêntico ao utilizado no caso do palmito da bananeira.

É notória a importância do pH no tratamento térmico de alimentos enlatados. Menezes e Leitão citados por NOGUEIRA (1982), analisando amostras comerciais de palmito enlatado, verificaram que a maioria deles apresentou pH acima de 4,6, o que favorece o desenvolvimento de microrganismos, inclusive o *Clostridium botulinum*. Embora, ainda segundo NOGUEIRA (1982), até a data da realização do estudo, a literatura não tenha registrado nenhum caso originado de palmito produzido no Brasil, suspeitas de ocorrência de botulismo provocado por palmitos oriundos do Paraguai e consumidos em outros países latinos já foram relatadas.

Contornado o problema da segurança alimentar relativo ao ácido cianídrico e aos microrganismos, resta apenas aprofundar-se no tocante à substância viscosa, identificando seus componentes ativos e buscando-se uma maneira de extingui-lo. Este estudo, deve ser efetuado para complementar e comprovar a viabilidade técnica da utilização do produto.

5.4. Análise Sensorial

Os resultados da análise sensorial simplificada realizada, estão contidos na Tabela 28. Apesar da dificuldade encontrada na realização da análise pelo fato dos provadores utilizados não poderem degustar a amostra, devido aos fatores amplamente discutidos no tópico anterior, principalmente no atributo textura, o produto foi julgado em média como "Bom", com variações de "Razoável" a "ótimo", configurando como um fator de incentivo aos aprofundamentos necessários ao estudo do palmito da bananeira. Um outro fator que dificultou a realização da análise foi a ausência de uma equipe de analistas treinados.

Tabela 27 - Resultados da análise sensorial simplificada do palmito da bananeira.

Atributo Medidos	% NOTAS OBTIDAS				
	1 - Péssimo	3 - Razoável	5 - Bom	7 - Ótimo	9 - Excelente
Aparência	7,14	42,86	42,86	3,57	3,57
Cor	3,57	17,86	50,00	25,00	3,57
Odor	-	35,71	25,00	35,71	3,57
Textura	7,14	42,86	42,86	3,57	3,57

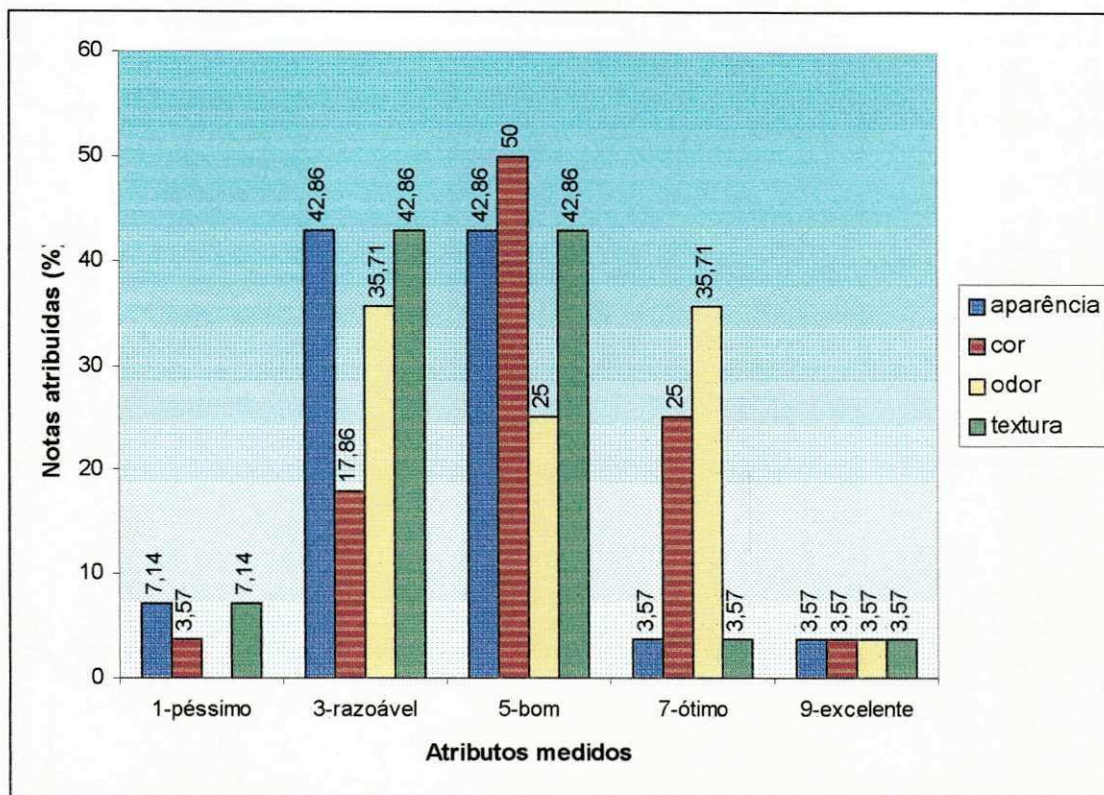


Figura 21 - Distribuição das notas atribuídas ao palmito da bananeira na análise sensorial.

Examinando a Figura 21, vê-se que houve uma concentração maior das notas nos níveis de razoável a bom em todos os atributos medidos. O que também fica bem evidente observando as Figuras 22 e 22a, que mostram as notas a distribuição individual das notas nos atributos mais votados. A cor do produto, foi o atributo que obteve o maior percentual individual de aprovação, sendo classificada como "Bom", por 50% dos provadores. Já o atributo odor, teve uma distribuição mais uniforme das notas, atingindo o patamar de 35,71% para "Ótimo" e "Razoável", e 25% para "Bom", o que pode indicar, uma dificuldade no julgamento deste atributo, devido provavelmente, ao fato dos provadores não poderem degustar as amostras, já que o aspecto relativo ao odor está intimamente ligado ao sabor.

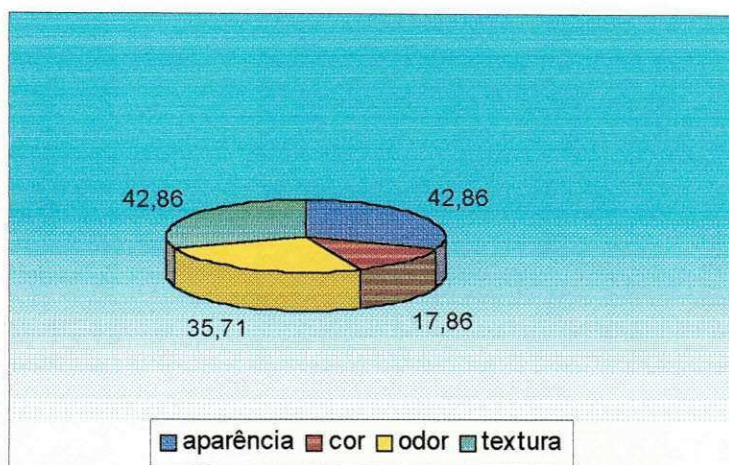


Figura 22 - Distribuição das notas atribuídas como " Razoável "ao palmito da bananeira.

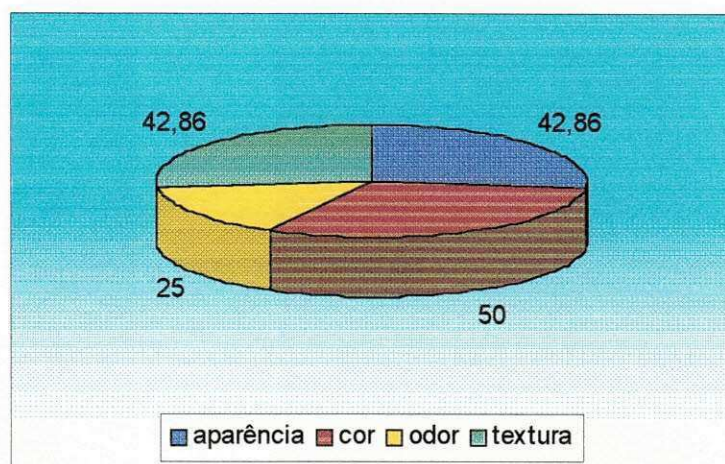


Figura 22a - Distribuição das notas atribuídas como "Bom" ao palmito da bananeira

6. CONCLUSÕES

- A adaptação do método de produção do palmito tradicional para o processamento do palmito da bananeira, é satisfatório, necessitando ainda a eliminação da chamada substância "viscosa", presente em abundância em todo o pseudocaule, a fim de torná-lo comestível.
- O teor de carboidratos do palmito proveniente das porções basal, média e apical do pseudocaule da bananeira, tende a aumentar com aumento da temperatura de 110 para 120°C durante o período de tempo de exposição 15 minutos.
- O teor de fibras do palmito do pseudocaule da bananeira não varia em função das temperaturas e do período de tempo utilizados para o seu processamento, nas três porções (basal, média e apical) estudadas no experimento.
- Em geral o percentual de lipídeos do palmito, oriundo do pseudocaule da bananeira, das porções média e apical, é mantido quando processado entre 100 e 120°C por um período de tempo entre 5 e 15 minutos. No entanto na porção basal o tempo de processamento não deve exceder 10 minutos.
- As menores perdas verificadas no percentual de proteínas do palmito do pseudocaule da bananeira ocorreu quando se processou o palmito nas temperaturas variando de 100 a 120°C, nos períodos de tempo de 5 e 10 minutos, para todas as porções estudadas (basal, média e apical).
- O teor de cinzas do palmito proveniente do pseudocaule da bananeira, das porções basal, média e apical, tendem a aumentar com o aumento da temperatura de processamento.

- O tratamento térmico recomendado entre os estudados é o processamento do palmito a 120°C por um período de tempo entre 5 e 10 minutos, para todas as porções (basal, média e apical).
- O teor de ácido cianídrico médio encontrado nas porções basal, média e apical do palmito proveniente do pseudocaule da bananeira após o processamento, é na ordem de 49,68 mg/kg, 43,20 mg/kg e 54,0 mg/kg, respectivamente, estando em patamares considerados inócuos.
- A análise sensorial realizada, apesar de limitada pelo fato dos provadores não procederem a degustação do material, revelou que quanto a aparência e a textura do produto, a maior parte dos provadores, 85,72%, classificaram de razoável a boa; o odor teve classificação de razoável a ótimo, com 35,71% de razoável, 25,00% de bom e 35,71% de ótimo; já a cor obteve conceito de bom a ótimo, com 50,00% das notas como bom, e 25,00% como ótimo, apresentando então uma avaliação média de "Bom";

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIA DE ALIMENTOS (ABIA).

Resoluções da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, n. 13/77, ABIA, São Paulo, 1999.

ALVES, J.A. **O cultivo da banana**. Cruz das Almas-BA: EMBRAPA, 1999, 109p.

ANDRADE., M.O. de; BELDA, M.C.R. Estudo bromatológico comparativo entre palmito enlatado e "in natura" (*Euterpe edulis* Mart.). **Revista de Agricultura**, Piracicaba-, v. 51, n.2, p.75-82, 1976.

ANDRADE, P. De. Aproveitamento de subprodutos da bananeira na alimentação de ruminantes. *In*: Simpósio Brasileiro sobre Bananicultura, 1, 1984, Jaboticabal (SP). **Anais...**Jaboticabal: FCAVJ, p. 405-416.

ARAÚJO, J.M.A. **Química de alimentos: Teoria e prática**. 19 ed. Viçosa - MG. Imprensa Universitária, 1995, 335p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official Methods of Analysis**. 14 Ed. Arlington, Virginia-USA, 1984. v. 1, n.p.

AZZINI, A.; ZIMBACK, L.; CARVALHO, C.R.L.; COSTA, A.A. Palmito de cana-de-açúcar: nova opção alimentar. **Bragantia**, Campinas-SP, v.51, n.1, p.17-19, 1992.

AZZINI, A.; LEME, P.R.; CARVALHO, C.R.L.; SALGADO, A.L. de B.; FERREIRA, V.L.P. Caracterização bromatológica e mineral dos resíduos de broto de bambu, visando a sua utilização como alimento animal. **Bragantia**, Campinas-SP, v.54, n.2, p.257-261, 1995.

- BARBOSA, H.P. **Tabela de composição de alimentos do estado da Paraíba – Setor agropecuário**. João Pessoa: FAPEP – Governo do Estado – UFPB, 1998, 221p.
- BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M.N. de. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. 1. Ed., São Paulo: Atheneu, v.2, 1998, 317p.
- BLEINROTH, E.W. Banana: matéria-prima. In: **Banana**. Série Frutas Tropicais, ITAL São Paulo, 1ª ed., cap. 2, p. 133-197, 1985.
- CABRAL, P.C. Pesquisa introduz pupunha na Paraíba. *Jornal Correio da Paraíba*, João Pessoa, 1 nov. 1998, Caderno Milenium, p.2.
- CARVALHO, V.D.; CARDOSO, D.A.M. Industrialização da banana. **Informe Agropecuário**, v.6, n.63, p.54-60, 1980.
- CHAMPION, J. **El plátano: Técnicas agrícolas y producciones tropicales**. 4ª. Ed., Barcelona: Editorial Blume, 1968, 247p.
- COSTELL, E.; DURÁN, L. El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. I. Introducción. **Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment.**, v. 21, n. 1, p. 1-9, 1981.
- DESROSIER, N.W. **Conservación de alimentos**. 2. Ed., Mexico: Cia. Editorial Continental S.A. 1977, 468p.
- EMBRAPA. Home page do Centro Nacional de Pesquisa da Mandioca e da Fruticultura. <http://www.embrapa.br>. 19 set. 2000.
- FAO, **Production Yearbook**, Roma, FAO, 1978-1994
- FAO. Datos Agrícolas de FAOSTAT: comercio e produção de bananas e plátanos. Site FAO: <http://www.fao.org>. 13 dez 1999.

- FERREIRA, V.L.P.; MORAES, M.A.C. de; MANTOVANI, D.M.B.; PASCHOALINO, J.E. Composição química, processamento e avaliação do broto-de-bambu *D. giganteus* munro processado. **Coletânea do ITAL**, v.22, n.2, p.177-193, jul./dez., 1992.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 8ª. Ed., São Paulo: Ed. Atheneu, 1992, 230p.
- FONSECA, H. Princípios e métodos gerais de conservação de alimentos: Conservação pelo calor e pelo frio. In: CAMARGO, R. de; FONSECA, H.; GRANER, M.; PRADO FILHO, J.G.B.; ANDRADE, M.O.; NOGUEIRA, J.N.; CANTARELLI, P.R.; LIMA, U.A.; OLIVEIRA, A.J. de; MOREIRA, L.S. **Tecnologia dos Produtos Agropecuários: Alimentos**, São Paulo: Ed. Nobel, cap.V, p.73-96, 1984.
- GEIDA-FCTPTA. Ministério do Interior. **Contribuição ao desenvolvimento da agroindústria - Banana**. Campinas: Fundação Centro de Pesquisa e Tecnologia de Alimentos, v.9, 1981, 200p.
- GOMES, R.P. **Fruticultura brasileira**. 11ª Ed., São Paulo: Nobel, 1985, 446p.
- GOMEZ, E. O talo da bananeira como alimento humano (Comunicação prévia). **Rev. Fac. Farm. Bioquím.**, São Paulo, v. 5, n.1, p.259-268, jan./jun., 1967.
- HERSOM, A. Tratamiento térmico de las hortalizas. In: ARTHEY, D.; DENNIS, C. **Procesado de hortalizas**, Zaragoza, Espanha: Editorial Acribia, 1991, cap.4, p. 77-114.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**, 3ª Ed., São Paulo, v.1, 1985, 533p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário: 1995-1996**, Site IBGE: <http://www.ibge.org.br>. Rio de Janeiro: IBGE, 12 jul., 1998.

LUDUVIG, M.M. Palmito. **Revista Saúde**, São Paulo, n.177, p.22-31, jun. 1998.

MANICA, I. **Fruticultura tropical: Banana**. Porto Alegre: Ed. Cinco Continentes, v.4, 1997, 485p.

MARKAKIS, P.; COELHO, D.T.; CHAVES, J.B.P. **Princípios de conservação de alimentos - Apertização**. Viçosa - MG, Imprensa Universitária, n.65, 1980, 57p.

MEDINA, J.C. Banana: A cultura. In: **Banana**. Série Frutas Tropicais. ITAL, São Paulo, 1ª ed., cap. I, p.1-132, 1985.

MOREIRA, R.S. Emprego do detergente líquido ODD como agente coagulante da cica da bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**. EMBRAPA, Cruz das Almas, BA, v. único, n.4, p.23-25, 1982.

MOREIRA, R.S. **Banana: Teoria e prática de cultivo**. 2. Ed. São Paulo: Fundação Cargill, 1999, (CD-Rom).

MOREIRA, R.S. Esclarecimentos sobre a cica da bananeira. São Paulo: 1999. Comunicação via e-mail enviada ao pesquisador Robson R. P. Coelho, em 20/11/1999.

NOGUEIRA, J.N. **Palmito: Produção, pré-processamento e transformação agro-industrial**. Série Extensão Agroindustrial, n. 6, 1ª Ed., São Paulo: Governo do Estado, 1982, 66p.

TUDO. O Livro do conhecimento. **O poder da banana**, São Paulo: Ed. Três, 1995, p.114-116.

PEREZ, E.H.; VALLADARES, J.; ROTZ, C. Resíduos fibrosos del cultivo del banano como fuentes potenciales de celulosa y papel. **Augura**, Guatemala, v.14, n.1, p.65-71, 1988.

RANGANNA, S. **Handbook of analysis and quality control for fruit and vegetable products**. Tata-McGraw Hill, New Delhi, 1986, 456p.

SAÚDE. **Banana: Paixão nacional**, São Paulo: Ed. Abril, set., 1996, p.58-65.

SCHOLZ, H. **Considerações preliminares sobre aproveitamento da fibra de bananeira**. Fortaleza-CE: ETENE – Departamento de Estudos Econômicos – BNB, 1964, 26p.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos - Métodos químicos e biológicos**. 1. Ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 1981. 166p.

SILVA, F. de A.S. The ASSISTAT Software: statistical assistance. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 6 Cancun, 1996. *Anais...* Cancun: American Society of Agricultural Engineers. P. 294-298, 1996.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M.; BARBETTA, P.A. **Análise sensorial de alimentos**. Santa Catarina: Editora da UFSC, 1987.

SUGESTÕES/RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

- A principal sugestão para possíveis futuros trabalhos relacionados com o tema é a identificação qualitativamente e quantitativamente dos componentes da chamada substância “viscosa”, a qual representou o principal entrave para a transformação do pseudocaule da bananeira em palmito;
- Identificação das melhores variedades de bananeira que se prestem a este processamento;
- Ensaio microbiológico com vistas a traçar um mapa da vida de prateleira do produto.
- Pesquisa de minerais (microelementos), tais como Ferro, Magnésio, Potássio, Cálcio entre outros, que estão presentes na banana e também no palmito tradicional, e representam importante fator de nutrição e saúde.

ANEXO 1

Aditivos Intencionais (de acordo com ABIA, 1999).

I - Realçador do Sabor

Tolerância máxima (mg/kg)

Glutamato mono sódico

Sem limite

II - Antioxidantes

1. Ácido ascórbico	Cogumelos	300
Ácido isoascórbico	Alcachofra	300
	Aspargos	300
	Palmito	300

III - Estabilizantes (*)

1. Amidos modificados		1%
- Amidos tratados por ácidos		
- Diamido fosfato		
- Diamido fosfato, fosfatado		
- Momoamido fosfato		
- Acetato de amido		
2. Gomas vegetais		1%
- Arábica		
- Guar		
- Carragenatos		
3. Alginatos de amônio, cálcio, potássio e sódio		1%
4. Alginato de propilenoglicol		1%

(*) Isoladamente ou em conjunto, nas conservas vegetais que contém molhos ou líquidos de cobertura gordurosos.

ANEXO 2

Coadjuvantes da tecnologia de fabricação (de acordo com ABIA, 1999)

1. Ácido acético, ácido cítrico, ácido láctico e ácido tartárico, como agentes de ajustamento e correção de pH, na quantidade estritamente necessária para atingir o objetivo desejado.
2. Mono e diglicéridos de óleos e gorduras comestíveis, como agentes antiespumíferos, na quantidade estritamente necessária para atingir o objetivo desejado.
3. Cloreto de cálcio, lactato de cálcio e gluconato de cálcio, como agentes de endurecimento, na quantidade estritamente necessária para atingir o objetivo desejado, respeitados os limites máximos a seguir indicados, expressos em cálcio (Ca):

	Tolerância máxima (mg/kg)
Cenouras, ervilhas e demais vegetais	350
Pimentas doces	350
Tomates inteiros	450
Tomates sob outras formas	800
Batatas	1000