

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

**ESTUDO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA BANANA “SÃO
DOMINGOS” (*Musa X paradisiaca*) CULTIVAR DO GRUPO AAA**

Vitória de Santo Antão, 2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

**ESTUDO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA BANANA “SÃO
DOMINGOS” (*Musa X paradisiaca*) CULTIVAR DO GRUPO AAA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Nutrição como requisito para conclusão do
Curso de Bacharel em Nutrição

Aluno: José Luiz de Brito Alves

Orientador: Prof. Dr. Leandro Finkler

Co-orientador: Prof. Dr. Sebastião Rogério

Vitória de Santo Antão, 2010

[reservado para ficha catalográfica]

[reservado para folha de aprovação]

Dedicatória

A minha mãe, Maria de Fátima de Brito Alves, modelo de Amor e entrega incondicional, presença constante e rumo na minha vida, exemplo que me faz crer que tudo é possível quando há dedicação, esforço, estudo e sacrifício.

Aos meus avós queridos, Luiz de Brito e Margarida de Brito, pilares que me sustentaram da aurora ao pôr-do-sol, todos esses anos. Esse trio é meu tripé de sustentação.

Não sei por quanto tempo ainda viverei; não sei por que dificuldades e desafios ainda passarei; não sei que pessoas trilharão a mesma trilha que eu... Sei, porém, que me esforçarei até onde os limites humanos me permitam para permanecer íntegro, fiel aos meus princípios, orgulho dos que conviverem comigo.

Anônimo

Agradecimentos

Agradeço primeiramente ao meu criador Jesus Cristo, por mais um degrau conquistado em minha vida. Agradeço a todos os que sempre me incentivaram no decorrer de minha vida acadêmica: mãe, avós, irmãs, parentes e amigos.

Agradeço a colaboração do meu orientador, Prof. Dr. Leandro Finkler, por confiar em meu projeto e no meu potencial, onde além de orientador tornou-se um amigo particular.

Não poderia deixar de agradecer também a Profa. Dra. Erilane de Castro por ter me encaminhado para fazer estágio no Laboratório Experimental de Análises de Alimentos (LEAAL), onde pude no decorrer do estágio aperfeiçoar-me e aplicar o aprendizado no meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradeço a Vanessa Polyana, bem como sua tia, Sra. Inês, as quais forneceram o material para estudo.

Resumo

A banana é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo hoje a terceira fruta no mundo em volume de produção, superada apenas pela uva e pela laranja. Existem cerca de 500 tipos de banana, sendo eles diferenciados pela cor, tamanho e sabor, entre elas, a banana São Domingos (*Musa X paradisiaca*) do grupo AAA, de cor vermelho-arroxeadada. A pesquisa teve como objetivo determinar a composição química (macro e micronutrientes) da polpa e da casca de banana do tipo São Domingos (*Musa X paradisiaca*) cultivar do grupo AAA. As polpas e cascas foram separadas, cortadas em tiras longitudinais e homogeneizadas em multiprocessador. As análises físico-químicas realizadas foram: umidade, cinzas, proteínas, fibra bruta, lipídeo, potássio, sódio, ferro, carboidratos, segundo o Instituto Adolfo Lutz (2005) e o potencial hidrogenônicos (pH), segundo Lara (1976). A banana São Domingos apresentou baixa quantidade de lipídeos e proteínas, tanto na polpa quanto nas cascas. A cultivar analisada apresentou 4 a 8 vezes mais ferro que as outras variedades descritas pela Tabela de Composição de alimentos – TACO. Também foi observado que a cultivar apresentou uma quantidade significativa de sódio, aproximadamente 32 mg/100, não apresentou diferença expressivas quanto a concentração de potássio na polpa comparada com outras variedades. A casca apresentou mais que o dobro da quantidade de potássio da polpa e também mais ferro. A cultivar analisada apresentou algumas diferenças no tocante a composição química, das demais variedades conhecidas, por isso é de interesse incentivar uma maior consumo desta variedade e continuar pesquisando sua riqueza de nutrientes.

Descritores: banana São Domingos, casca de banana, composição química.

Abstract

Banana is one of the most consumed fruits worldwide, and today the third fruit in the world in production volume, second only to grape and orange. There are about 500 types of banana, and they are differentiated by color, size and taste, including the Santo Domingo banana (*Musa paradisiacal* X) AAA group, red-purple. The research aimed to determine the chemical composition (macro and micronutrients) and pulp of the banana peel like Santo Domingo (*Musa paradisiacal* X) cultivar group AAA. The pulp and peel were separated, cut into longitudinal strips and homogeinzadas on multiprocessor. The physico-chemical characteristics were: moisture, ash, protein, fiber, fat, potassium, sodium, iron, carbohydrates, according to Instituto Adolfo Lutz (2005) and hidrogenônicos potential (pH), according to Lara (1976). Banana Santo Domingo showed low amounts of lipids and proteins, both in the flesh and the peel. The cultivar sample showed 4-8 times more iron than the other varieties described by the composition table of food - TACO. It was also observed that the cultivar showed a significant amount of sodium, about 32 mg/100, showed no significant difference as the potassium concentration in the pulp compared with other varieties. The bark had more than double the amount of potassium in the pulp and more iron. The cultivar sample showed some differences in chemical composition from other known varieties, so it is of interest to encourage greater consumption of this variety and keep searching its wealth of nutrients.

Keywords: Santo Domingo banana, banana peel, chemical composition

Sumário

1- Introdução com justificativa.....	10
2 - Revisão da Literatura.....	11
3 - Objetivos	15
4 - Hipóteses ou questões investigativas	16
5 - Metodologia.....	17
6 - Resultados.....	23
7 - Discussões	28
8 - Conclusões ou Considerações Finais.....	32
10 - Referências	33
11 - Anexos	38
12 - Apêndices	40

1. Introdução com justificativa

A banana é uma das frutas mais consumidas no Brasil, seja *in natura*, bolos, vitaminas, farinhas, entre outros. A banana mais consumida no país é a prata, mas existem outras espécies que por hábito cultural da população, não são consumidas, uma delas é a Musa X paradisíaca: banana “São Domingos” – do grupo AAA, de casca vermelho-arroxeadada, com polpa de cor amarelo-carregada, doce e aromática, cultivada em pomares domésticos.

O apreço pela banana, por parte dos brasileiros, é sem dúvida muito bom, fazendo parte do cardápio diário da comunidade. Toneladas de bananas são produzidas e consumidas no Brasil, sendo as regiões Nordeste, Norte e Sudeste, as mais produtivas, o que gera para o pequeno, médio e grande produtor um bom lucro. As bananas tem um processo de maturação rápido, por isso, as etapas de produção, transporte, distribuição e consumo por parte dos consumidores, tem que ser bem articulada e planejada, para que perdas sejam evitadas.

Algo que chama muito atenção do consumidor é novidade, seja em roupas, sapatos, eletroeletrônicos ou alimentos. Por questão habitual estamos condicionados a produzir e consumir poucas variedades de bananas, frente a imensa variedade existente. Como o que nos chama atenção é algo novo, foi com esse enfoque que o referido estudo começou a ser desenhado.

Devido a banana “São Domingos” apresentar uma coloração vermelho-arroxeadada, questiona-se sobre a possibilidade desta espécie ter diferença na composição química das demais conhecidas.

A pouca quantidade de trabalhos realizados com a referida banana, aliado a sua pouca disseminação entre a população e a ausência da composição química da mesma, motivou o trabalho com a polpa, visando incentivar seu consumo *in natura*.

O estudo foi relevante por avaliar a composição química que permitiu concluir sobre a importância nutricional desta variedade e a possibilidade de ser aproveitada como fonte alimentar para seres humanos.

2. Revisão da Literatura

Entre as frutas tropicais destaca-se, desde os tempos mais remotos, a *Musa paradisiaca*, popularmente conhecida como banana que é uma das mais ricas fontes de alimento energético (ETENE, 1966).

A bananeira é originária do continente asiático, sendo distribuída em várias regiões tropicais em todo mundo, com área total e produção mundial de 4.475.831 há e 69.832.378Mt, respectivamente (FAO, 2003). Sendo considerada, segundo Zhang, et.al., 2004, como a principal fonte de alimentação e renda anual em muitos países.

Os principais países produtores são: Índia (620.000ha e 16.450.000Mt), Brasil (508.524ha e 6.369.450Mt), Filipinas (390.000ha e 5.264.470Mt), Burundi (300.000ha e 1.548.897Mt), Indonésia (284.000ha e 3.696.073Mt), China (263.967ha e 5.651.724Mt), Uganda (164.800ha e 988.80Mt) e Tailândia (135.000 ha e 1.750.000Mt) (SILVA et. al., 2006).

A banana é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo hoje a terceira fruta no mundo em volume de produção, superada apenas pela uva e pela laranja (SILVA et. al., 2008), representando a 4ª fonte de energia depois do milho, arroz e trigo (SOUSA, et. al., 2003).

Segundo Adão e Glória (2005), a banana possui variável fonte de minerais, sendo um importante componente na alimentação em todo o mundo.

Além do alto valor nutritivo, a banana tem alto significado socioeconômico, pois mobiliza um grande contingente de mão-de-obra, permite retorno rápido ao produtor e é geradora de divisas para o País (GANGA, 2002).

Em 1990, a produção mundial chegou a 45 milhões de toneladas e, em 2001-02 saltou para 69 milhões de toneladas, sendo sempre a Índia o principal país produtor. Na safra de 2001-02, o Brasil foi o terceiro maior produtor mundial com 6,2 milhões de toneladas (FIORAVANÇO, 2003).

No Brasil, a bananeira é cultivada em praticamente todos os Estados, destacando-se: São Paulo, Paraíba, Minas Gerais, Bahia, Santa Catarina, Amazonas, Ceará, Mato Grosso, Pernambuco e Espírito Santo (PEREZ, 2002),

sendo as regiões Nordeste, Norte e Sudeste, as que representam maior destaque no cultivo (IBGE, 2002).

A região nordeste é a principal região geográfica produtora de banana do Brasil, representando 34% da produção nacional, esta posição se deve ao estado da Bahia, segundo maior estado produtor de banana depois de São Paulo, com 12% da produção total. A produção nordestina está mais focada na produção da variedade “pacovan” e atende principalmente as capitais nordestinas, exceto o sul da Bahia, onde se encontra um pólo forte de produção de prata anã e no estado do Rio Grande do Norte, onde se encontra um pólo forte de produção de nanica voltada para a exportação, principalmente para o mercado europeu (IBGE, 2002).

São Paulo contribui com a maior produção por Estado (53.800 ha), com cerca de 1,1 milhão de toneladas por ano (AGRIANUAL 2005).

Muito apreciada no Brasil e no mundo, a banana é a quarta cultura agrícola mais importante do planeta, ficando atrás apenas do arroz, do trigo e do milho e apresentando o maior volume de produção mundial (NASCIMENTO JÚNIOR et. al., 2008).

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de banana. A produção de 7,1 milhões de toneladas em 2006, em uma área de 507,7 mil hectares representou cerca de 10% da produção mundial, atrás apenas da Índia (ONU, 2006).

Embora não seja o maior produtor, o Brasil apresenta o maior consumo mundial per capita, que é superior a 20 quilos/ ano. Em nosso País, a banana é a mais importante fruta consumida como complemento alimentar, principalmente pelas classes de menor poder aquisitivo (INSTITUTO CEPA, 1995), constituindo elemento importante na alimentação dessa população não só pelo alto valor nutritivo, mas também e, principalmente, pelo baixo custo.

O Brasil destaca-se como um dos três maiores produtores e consumidores mundiais de banana. No entanto, também é o país com o maior índice de desperdício dessa fruta, as perdas variam de 20% a 40% da produção nacional, o que equivale a mais de dois bilhões de dólares (BONIOLO, 2005). Certas regiões chega-se a perder até 60% da produção, pois a fruta apresenta vida útil muito curta e precisa ser consumida rapidamente (BORGES, 2003).

Além do desperdício na cadeia produtiva (transporte, armazenamento, consumo), outro fator relevante é o desperdício de cascas de bananas. A fome e o desperdício de alimentos são dois dos maiores problemas que o Brasil enfrenta, constituindo-se em um dos paradoxos de nosso país. Produzimos 140 milhões de toneladas de alimentos por ano, somos um dos maiores exportadores de produtos agrícolas do mundo e, ao mesmo tempo, temos milhões de excluídos, sem acesso ao alimento em quantidade e/ou qualidade (GONDIM et. al., 2005).

Frutas e vegetais são exemplos de importantes fontes de elementos essenciais. Os minerais desempenham uma função vital no peculiar desenvolvimento e boa saúde do corpo humano e as frutas são consideradas as principais fontes de minerais necessários na dieta humana (HARDISSON et al., 2001).

O homem necessita de uma alimentação sadia, rica em nutrientes que pode ser alcançado com partes de alimentos que normalmente são desprezadas. Sendo assim, é importante a utilização de cascas, talos e folhas, pois o aproveitamento integral dos alimentos, além de diminuir os gastos com alimentação e melhorar a qualidade nutricional do cardápio, reduz o desperdício de alimentos e torna possível a criação de novas receitas, como, por exemplo, sucos, doces, geléias e farinhas (GONDIM et. al., 2005).

A casca da banana representa cerca de 47 a 50% em peso da fruta madura mas, não têm tido aplicações de ordem industrial, sendo esporadicamente utilizada, de forma direta, na alimentação animal, porém em escala reduzida (TRAVAGLINI et. al., 1993).

Na tentativa de minimizar os problemas causados pelos resíduos, o aproveitamento da casca de banana, vem sendo estudado, visando sua utilização quer como alimento ou constituintes dos mesmos. Nem sempre esses estudos lograram êxito devido às características desfavoráveis do produto, à legislação vigente na época que não permitia o uso desse tipo de material em alimentos destinados ao consumo humano, ou ainda, porque em alguns casos a extração de uma determinada fração da casca não eliminava o problema do resíduo (RANZANI, et. al., 1996).

Estudar as cascas de bananas com a finalidade de empregar para alimentação humana deve ser iniciado com análise da composição química,

incluindo a quantificação de fibras, tanino e lignina das mesmas, visto que há poucos dados referidos na literatura.

Ao todo, existem cerca de 500 tipos de banana, sendo eles diferenciados pela cor, tamanho e sabor. Mesmo possuindo grande capacidade de adaptação, o tipo de banana a ser cultivado deve estar em conformidade com as condições ambientais, como solo e clima. No Brasil, devido às condições favoráveis, muitos tipos de banana podem ser cultivados. As principais e mais conhecidas variedades de banana cultivado no Brasil são: banana-nanica, banana-prata, banana-maçã, banana-ouro, banana da terra, banana de São Tomé, banana sapo e pacovan (JAIGOBIND, et. al., 2007).

A cultivar Prata é a mais consumida no país e a Nanicão, a mais aceita no mercado mundial (IBGE, 2009).

A importância nutricional da banana deve-se ao seu alto teor energético (cerca de 100 calorias por 100g de polpa), cujos hidratos de carbono são facilmente assimiláveis (MEDINA et al., 1980), além de ser rica em vitaminas e sais minerais (RODRÍGUEZ et al., 1996).

Embora pobre em proteínas e lípidos, seus teores superam os da maçã, pêra, cereja ou pêssego. Contém tanta vitamina C quanto a maçã, além de razoáveis quantidades de vitamina A, B1, B2, pequenas quantidades de vitaminas D e E, e maior percentagem de potássio, fósforo, cálcio e ferro do que a maçã ou a laranja (EMBRAPA, 1997).

Como visto, muitos estudos tem sido realizados com bananas, no entanto nenhum trabalho científico foi constatado na pesquisa referente a banana “São Domingos” (*Musa X paradisíaca*) cultivar do grupo AAA. Algo encontrado se deve a uma pesquisa que está em andamento na Embrapa, que visa fortificar esta variedade.

A foto da banana verde “São Domingos” está em anexo (ANEXO 1), bem como a foto da banana madura (ANEXO 2).

3. Objetivos

Geral:

Determinar a composição química (macro e micronutrientes) da polpa e da casca de banana do tipo São Domingos (*Musa X paradisiaca*) cultivar do grupo AAA.

Específicos:

- Analisar a composição química da polpa da banana in natura;
- Analisar a composição química da casca da banana in natura;
- Comparar os dados da análise química com resultados já existentes de outras variedades de bananas.

4. Hipóteses ou questões investigativas

A banana “São domingos” – do grupo AAA, de casca vermelho-arroxeadada, com polpa de cor amarelo-carregada, doce e aromática, apresenta maior riqueza de nutrientes quando comparadas a outras espécies?

A banana estudada, por apresentar coloração vermelho-arroxeadada pode apresentar maior teor de nutrientes.

5. Metodologia

5.1. Amostra e preparo da amostra

Foi utilizada a banana “São Domingos” (*Musa X paradisíaca*), cultivar do grupo AAA, proveniente da cidade de Lagoa de Itaenga – Pernambuco.

As bananas maduras foram lavadas em água corrente, sendo depois separadas as polpas e cascas.

As polpas e cascas foram cortadas em tiras longitudinais de aproximadamente 2 cm. Depois foram trituradas e homogeneizadas em um multiprocessador e por fim transferidas para recipientes devidamente codificados e levados para as análises físico-químicas.

5.2. Análises

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicatas e os resultados expressos pela média dos valores. as análises foram:

5.2.1. UMIDADE E SUBSTÂNCIAS VOLÁTEIS: A umidade foi determinada segundo a metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005), seguindo as seguintes etapas:

1 – Pesou-se em balança analítica da marca SARTORIUS, modelo BL 210S com capacidade máxima de 210 gramas e variação de 0,00001g 5 ± 0,5 gramas da polpa e casca da banana em cápsulas de porcelanas.

2 – As cápsulas contendo as amostras foram diretamente para uma estufa de ensaio a 104 °C por 3 horas.

3 – Retirou-se as cápsulas, contendo as amostras, da estufa de ensaio e transferiu-se para um dessecador por cerca de 30 minutos ou até atingirem temperatura ambiente.

4 – Depois pesou-se cada cápsula em balança analítica e repetiu-se as operações de aquecimento e resfriamento por mais 1 hora ou até que o peso torna-se constante ou com uma variação menor que 0,5 mg/g da amostra.

5 – O cálculo da umidade foi realizado por: $U\% = \frac{P_{\text{inicial}} - P_{\text{final}}}{P_{\text{amostra}}} \times 100$, sendo os resultados expresso em percentagem ou em g/100g da amostra.

5.2.2 CINZAS OU RESÍDUO DE MINERAL FIXO: O teor de cinzas foi determinado através do método descrito pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005), seguindo o seguinte método:

- 1 – Resfriou-se o número de cápsulas necessárias para o ensaio em dessecador, por no mínimo 30 minutos antes da pesagem.
- 2 – Retirou-se as cápsulas do dessecador e imediatamente pesou-se em balança analítica.
- 3 – Pesou-se $5 \pm 0,5$ da amostra. Depois as amostras foram carbonizadas em bico de Bunsen.
- 4 – Após a carbonização parcial, as amostras foram transferidas cuidadosamente, com auxílio de uma pinça para a Mufla, da marca Sold, para combustão completa.
- 5 – Ligou a mufla, esperando que a mesma atingisse a temperatura ideal de $550^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$, deixando incinerar por 4 horas.
- 6 – Retirou-se as cápsulas da mufla e observou se o material estava completamente mineralizado, apresentando coloração branco acinzentada. Caso não apresenta-se a coloração esperada, após o resfriamento, umedecia as cinzas com água destilada ou água oxigenada e retornava as amostras por mais 2 horas na mufla.
- 7 – Uma vez mineralizado o material, as cápsula eram colocadas em um dessecador, onde eram mantidas por 30 minutos, para realizar uma nova pesagem.
- 8 – O teor de cinzas era calculado a partir da expressão: $C = (P_{\text{final}} - P_{\text{inicial}}) / P_{\text{amostra}} \times 100$, e os resultados eram expresso em g/100g da amostra.

5.2.3 PROTEÍNA: Foi determinado pelo método de Kjeldahl, segundo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005). As etapas utilizadas para determinação de proteína na polpa e casca de banana foi a seguinte:

- 1 – Pesou –se $1 \pm 0,5\text{g}$ da amostra em balança analítica da marca SARTORIUS, modelo BL 210S.
- 2 – As amostras foram transferidas, cuidadosamente, evitando dispersão do material nas paredes dos tubos de digestão.
- 3 – Adicionou-se uma porção de aproximadamente 6 granas da mistura catalítica (dióxido de titânio, sulfato de cobre e sulfato de potássio, na seguinte proporção 0,1:1,0:10 gramas), com auxílio de espátula, e acrescentamos algumas pérolas de vidros ou pedaços de porcelana no tubo que contém a amostra.

4 – Os tubos foram colocados em um suporte e dirigidos para a capela de segurança, onde foram adicionados 10 mL de ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado.

5 – Os tubos foram transferidos para um bloco digestor, da marca MARCONI. Após a digestão da amostra, se deve apresentar aspecto límpido, com ausência de material orgânico e/ou qualquer resíduo nas paredes do tubo de Kjeldahl.

6 – Ao fim da digestão os tubos foram transferidos para estante apropriada, onde permaneceram dentro da capela até completo resfriamento e exaustão dos vapores tóxicos.

7 – Após resfriamentos as amostras foram transferidas para erlenmeyeres de 250 mL, sendo adicionado 30 mL de ácido bórico e 3 gotas do indicador misto amoniacal.

8 – A amostra foi destilada no destilador de nitrogênio da marca TECNAL, modelo TE – 036/1.

9 – Quando a destilação alcançou aproximadamente 200 mL no erlemeyer e adquiriu cor verde, o material destilado foi encaminhado para titulação com ácido clorídrico a 0,1 Molar.

10 – Registrou-se o volume gasto na titulação, bem como o fator do ácido clorídrico utilizado.

11 – A quantidade de proteína foi calculada através das expressões:

$\%N_t = V \times F \times 0,14 / P_{\text{amostra}}$, onde V foi o volume, F o fator do ácido. Para achar a quantidade final de proteína utilizou-se: $\% \text{PTN} = N_t \times f$, onde N_t é o nitrogênio total e f, é o fator de conversão do nitrogênio total em proteínas e o resultado foi expresso em g/100 da amostra. O valor do fator conversão de nitrogênio depende do tipo de alimento que está sendo analisado, observe alguns:

- f = 6,38 – Para produto lácteos e margarina
- f = 5,70 – Para macarrão
- f = 5,18 – Para amêndoas
- f = 5,55 – Para gelatina
- f = 5,30 – Para avelã, coco e outras nozes.
- f = 5,46 – Para castanha do Pará
- f = 5,95 – Para Arroz
- f = 5,38 – Para farinha de centeio, farinha de trigo, cevada e aveia.
- f = 5,46 – Para amendoim
- f = 6,25 – Para soja e outros alimentos

5.2.4. LIPÍDEOS: foi estimado por gravimetria depois de extração contínua em éter no equipamento tipo Soxlet, descrito pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005).

Observe a etapas:

- 1 – Pesou os balões em balança analítica.
- 2 – Cortou o papel qualitativo nas dimensões aproximadas de 10 x 7 cm e formou um cartucho, fechando a base.
- 3 – Foi introduzido um chumaço de algodão no interior do cartucho de papel e no cartucho de alumínio.
- 4 – Foi inserido o cartucho de papel no cartucho de alumínio e pesado em balança analítica.
- 5 – Adicionou-se 2 gramas da amostra ao conjunto.
- 6 – Foi colocado um chumaço de algodão hidrófilo sobre a amostra e fechado o cartucho dobrando as bordas.
- 7 – Caso a umidade da amostra fosse superior a 20%, o cartucho era colocado aberto em um bequer e levado à estufa de ensaio para secar por 2 a 4 horas.
- 8 – Retirada a amostra da estufa, esta era esfriada em dessecador por 30 minutos ou até atingir temperatura ambiente.
- 9 – Colocou-se os cartucho na câmara de soxhlet, da marca TECNAL – SE, modelo BELIM TE – 188, acoplando o balão ao sistema.
- 10 – Adicionou-se a câmara, um volume de éter etílico ou éter de petróleo equivalente a duas vezes a abertura do cartucho.
- 11 – Conectou-se a câmara ao condensador, ligou o bloco aquecedor e o sistema de refrigeração.
- 12 – A extração foi mantida por 6 horas, no mínimo.
- 13 – Após a extração, retirou-se o cartucho e procedeu-se a evaporação do solvente.
- 14 – Os balões foram transferidos para estufa de ensaio e deixados até secar por cerca de 2 horas.
- 15 – Retirou-se os balões da estufa para o condensador, contendo substância desidratante, mantendo nestas condições até que resfriassem.
- 16 – Por fim os balões foram pesado em balança analítica e o cálculo da quantidade de lipídeo foi realizado da seguinte maneira: $L = P/P_{\text{amostra}} \times 100$, onde o resultado foi dado em g/100g da amostra.

5.2.5. CARBOIDRATOS: Os carboidratos foram obtidos por diferença. Para obter a quantidade de carboidratos foi feito o seguinte cálculo: $\text{CARBOIDRATO} = 100 - (\text{Umidade} + \text{Cinzas} + \text{Proteínas} + \text{Lipídeos} + \text{fibra bruta})$. Os resultados foram expressos em g/100g da amostra.

5.2.6 SÓDIO (Na) e POTÁSSIO (K): foi determinado após obtenção de cinzas, em equipamento fotômetro de chama, da marca DIGIMED, modelo NK – 2004, que faz leitura de sódio, lítio, potássio e cálcio, segundo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005). Antes da leitura no equipamento, primeiramente foi padronizado duas amostra de sódio e potássio a 50 ppm. Os resultados foram expressos em mg/100g da amostra.

5.2.7 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH): o pH das amostras foi medido por potenciômetro, da marca MICRONAL, modelo B474, após preparo da amostra (LARA, 1976).

5.2.8 FERRO: após a preparação das cinzas, a análise de ferro, foi realizada por espectrofotometria, descrito pelo INTUTUTO ADOLF LUTZ (2005). As etapas estão escritas abaixo:

- 1 – As cinzas obtidas da mufla foi tratada com 5 mL de ácido clorídrico (HCl) concentrado e levado ao banho maria até a secura. Após foi adicionado 2 mL de HCl concentrado, cobrindo a amostra com vidro de relógio por 5 minutos.
- 2 – Após a etapa 1, a amostra foi transferida para um balão de 100 mL e completou o volume.
- 3 – Retiraram-se 10 mL da alíquota e transferiu para um balão de 25 mL.
- 4 – Adicionaram-se 1 mL de cloridrato de hidroxilamina a 10%, deixando em repouso por 5 minutos.
- 5 – Adicionaram-se 5 mL de acetato de sódio, a 8,3% e 1 mL de orto-fenotrolina a 1% e completou o volume com água destilada.
- 6 – Homogeneizou e foi lido em espectrofotômetro, da marca VARIAN, modelo 50 MPR, a 510 nm.
- 7 – Calculo-se o teor de ferro e a quantidade foi expressa em mg/100g da amostra.

2.2.9 VALOR CALÓRICO TOTAL (VCT): o VCT foi calculado utilizando a seguinte equação: $VCT = \text{PROTEÍNA} \times 4 + \text{LIPIDEOS} \times 9 + \text{CARBOIDRATO} \times 4$, expressando o resultado em calorias/100g da amostra (SOUCI, 2000)

Todas as análises descritas foram realizadas tanto na polpa quanto na casca da banana São Tomé sub-variedade roxa. O formulário utilizado para registro de ensaios da composição centesimal está em Apêndice (Apêndice 1), bem como o formulário de resultados de ensaios (Apêndice 2).

6. Resultados

Na Tabela 1 estão apresentados os valores das seguintes análises: umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos, açúcares totais e redutores, sódio, potássio, ferro, fibra total, pH e valor calórico total da banana “São Domingos” (*Musa X paradisíaca*) cultivar do grupo AAA.

Análises	1	2	3	Média
Umidade(g/100g)	73,72	73,64	74,16	73,84
Cinzas(g/100g)	1,16	1,21	1,09	1,12
Proteínas(g/100g)	0,89	0,97	0,93	0,93
Lipídeo(g/100g)	0,04	0,06	0,05	0,05
Carboidratos(g/100g)	24,21	24,16	23,83	24,06
Sódio(mg/100g)	32,27	29,89	32,03	31,39
Potássio(mg/100g)	336,87	347,56	336,31	340,2
Ferro(mg/100g)	1,56	1,66	1,46	1,56
VCT(Kcal/100g)	100,76	101,76	99,49	100,43
pH	4,86	4,86	4,86	4,86

Tabela 1 – Valores das análises físico-químicas da polpa *in natura*

A Tabela 2 mostra os valores das análises realizadas na casca da banana “Caru roxa”

Análises	1º	2º	3º	Média
Umidade(g/100g)	82,9	82,8	83,5	83
Cinzas(g/100g)	2,18	2,27	2,16	2,16
Proteínas(g/100g)	0,94	0,84	0,88	0,88
Lipídeo(g/100g)	0,63	0,64	0,66	0,64
Carboidratos(g/100g)	11,2	11,3	10,6	11
Sódio(mg/100g)	36,1	41,9	37,2	38,4
Potássio(mg/100g)	599,3	596,9	649,1	615,1
Ferro(mg/100g)	2,78	2,78	2,67	2,74
VCT(Kcal/100g)	62,6	62,7	60,6	62
pH	5,44	5,44	5,44	5,44

Tabela 2– Resultado da composição química da casca da banana *in natura*

A figura 1 mostra a comparação entre a cultivar estudada e as outras variedades de bananas descritas na Tabela de Composição de Alimentos (TACO, 2006).

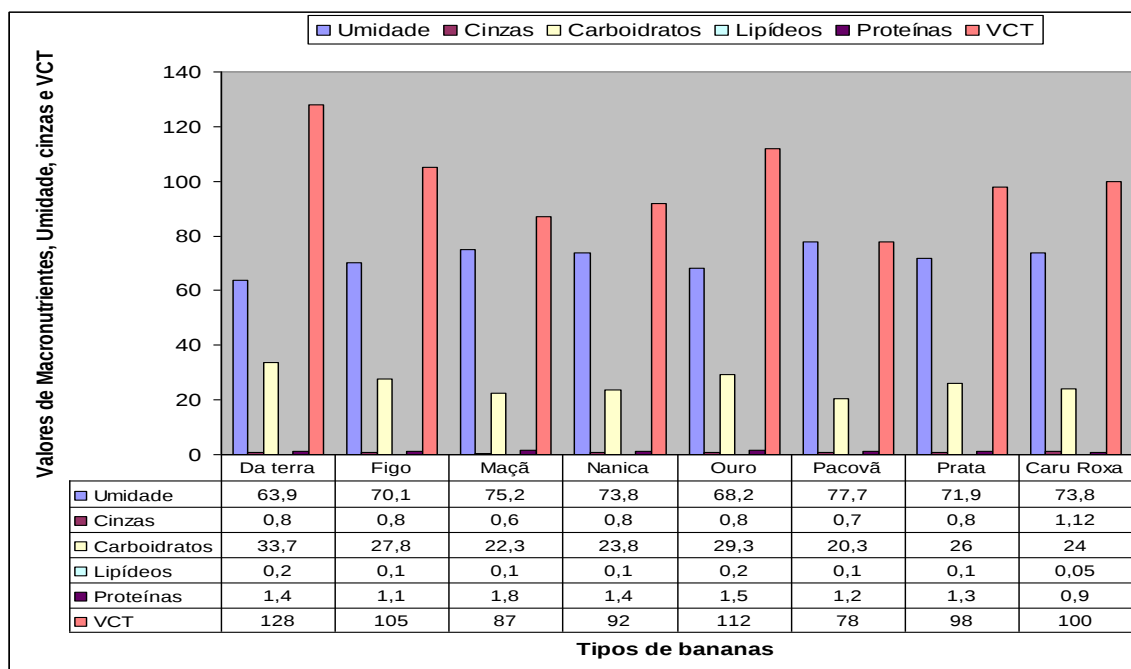


Figura 1 – Valores de macronutrientes, umidade, cinzas e VCT de várias bananas em relação a cultivar estudada.

A Figura 2 mostra a correlação entre o potencial hidrogeniônico obtido na casca e o da polpa da banana.

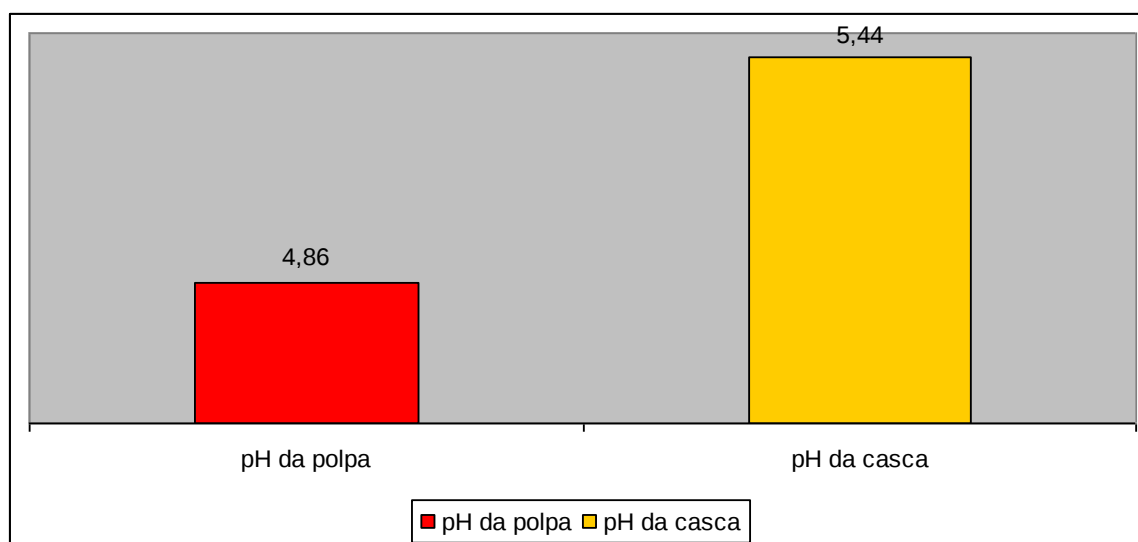


Figura 2– Valores de pH da polpa e casca da cultivar analisada

A figura 3 apresenta uma comparação entre a casca da cultivar estudada e a casca da banana prata descrita GONDIM et. al., 2005.

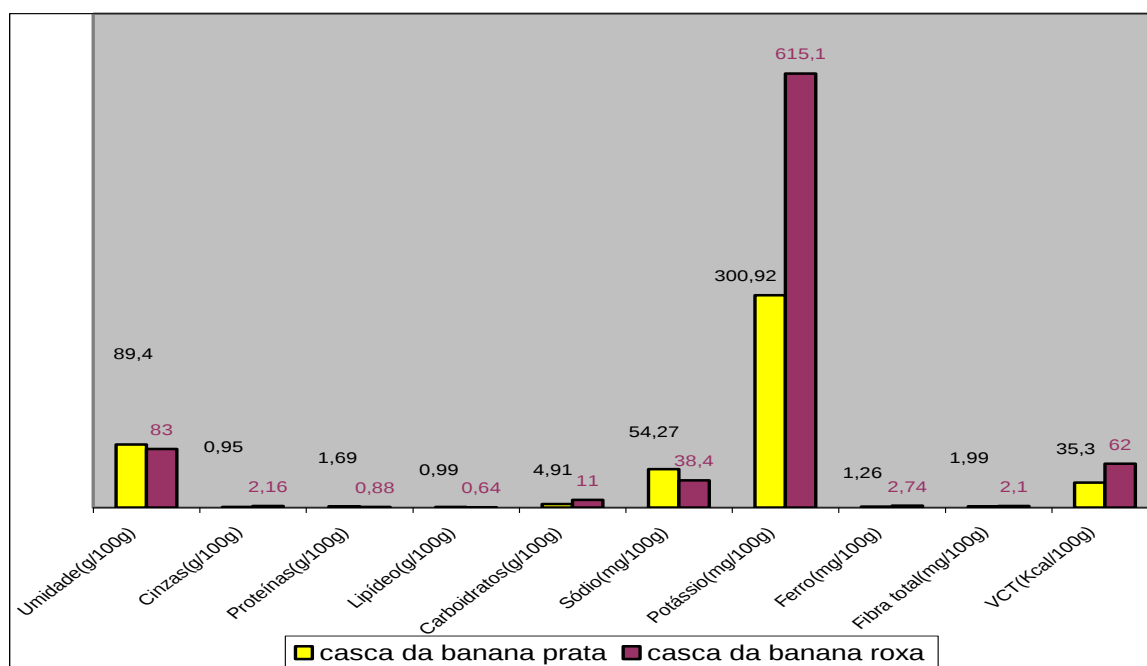


Figura 3 – Análises das cascas de banana prata e da cultivar estudada

A figura 4 mostra a quantidade de ferro encontrada na cultivar em análise e das demais variedades existentes.

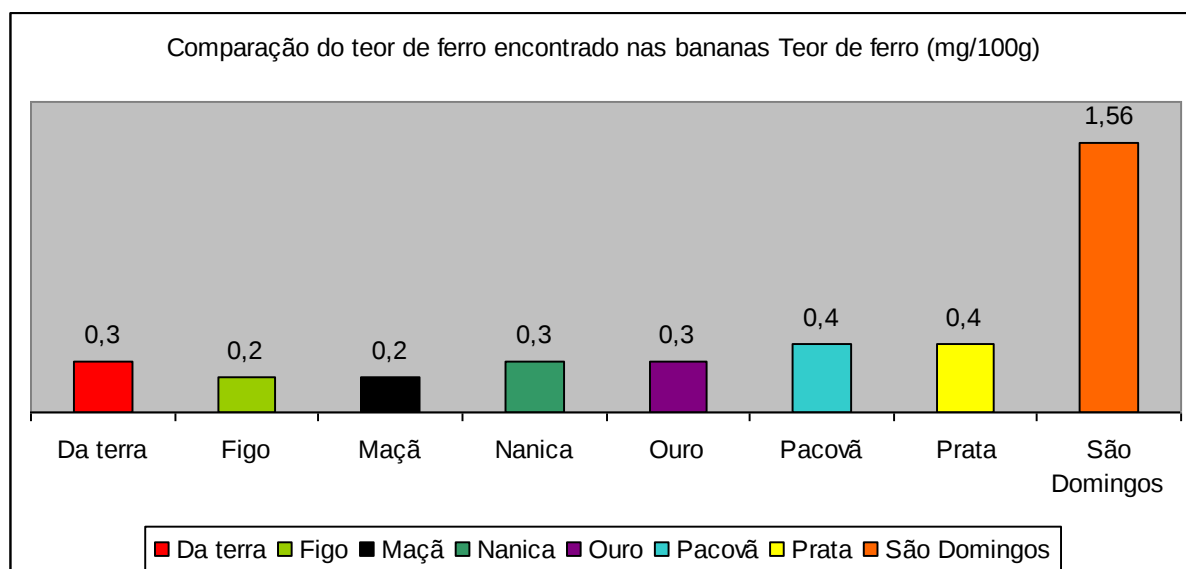


Figura 4 – Comparação do teor de ferro encontrado nas bananas

A figura 5 mostra a comparação entre os teores de ferro encontrado na polpa e nas cascas das bananas prata e cultivar pesquisada.

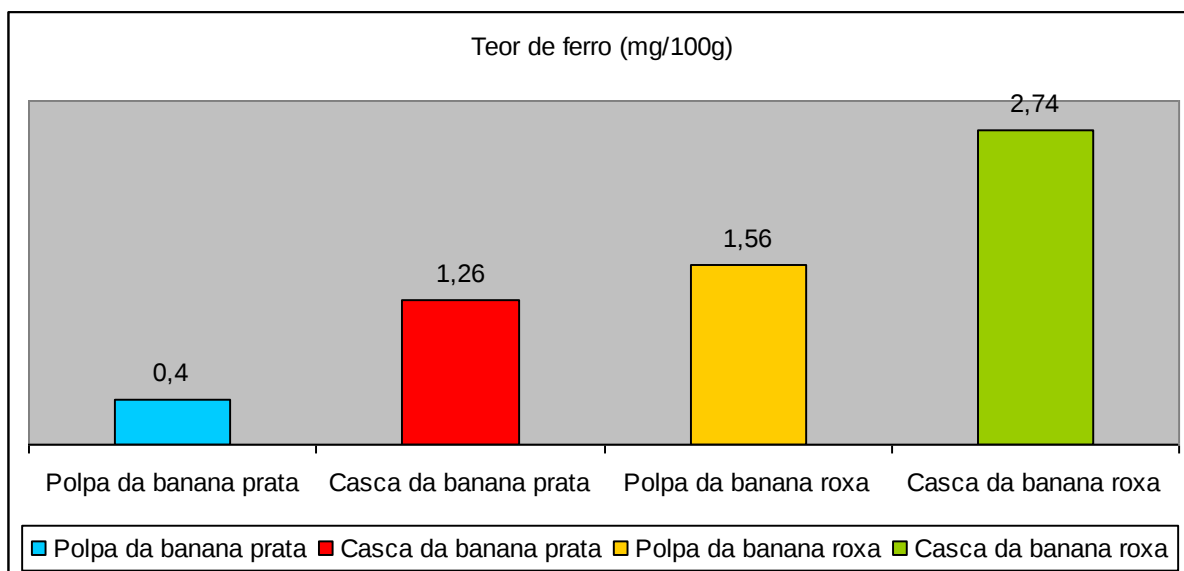


Figura 5– Análises de ferro das cascas e polpas das bananas pratas e cultivar estudada

A figura 6 mostra a comparação do teor de potássio (K) da cultivar estudada e das demais variedades conhecidas.

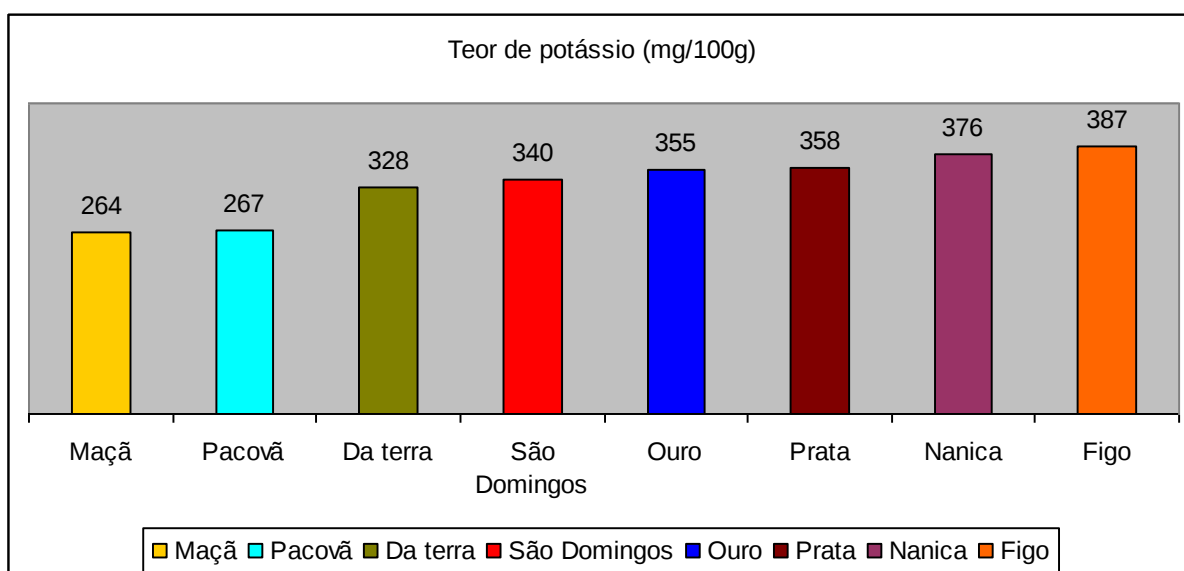


Figura 6 – Teor de potássio em bananas descritas na TACO e a analisada.

Com relação ao potássio a figura 7 apresenta os valores encontrados na casca e na polpa da banana estudada.

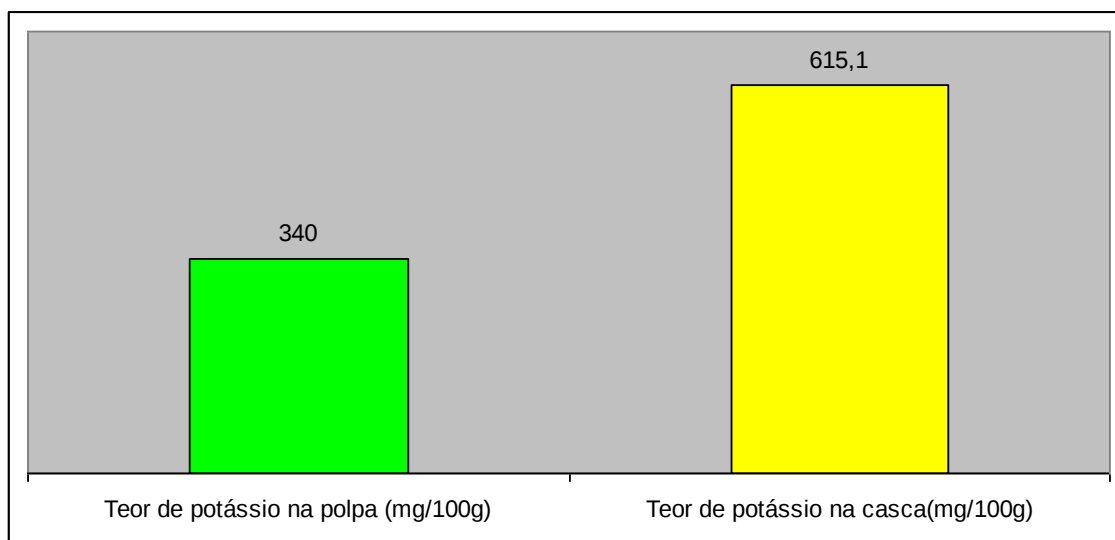


Figura 7 – Teor de potássio na casca e polpa da banana pesquisada

As bananas em geral não apresentam quantidades significativas de sódio, bem como todas as frutas descritas pela TACO (2006). A figura 8 mostra a quantidade de sódio em mg/100g de frutas que apresentam quantidades significativas de sódio, bem como o valor encontrado na banana estudada.

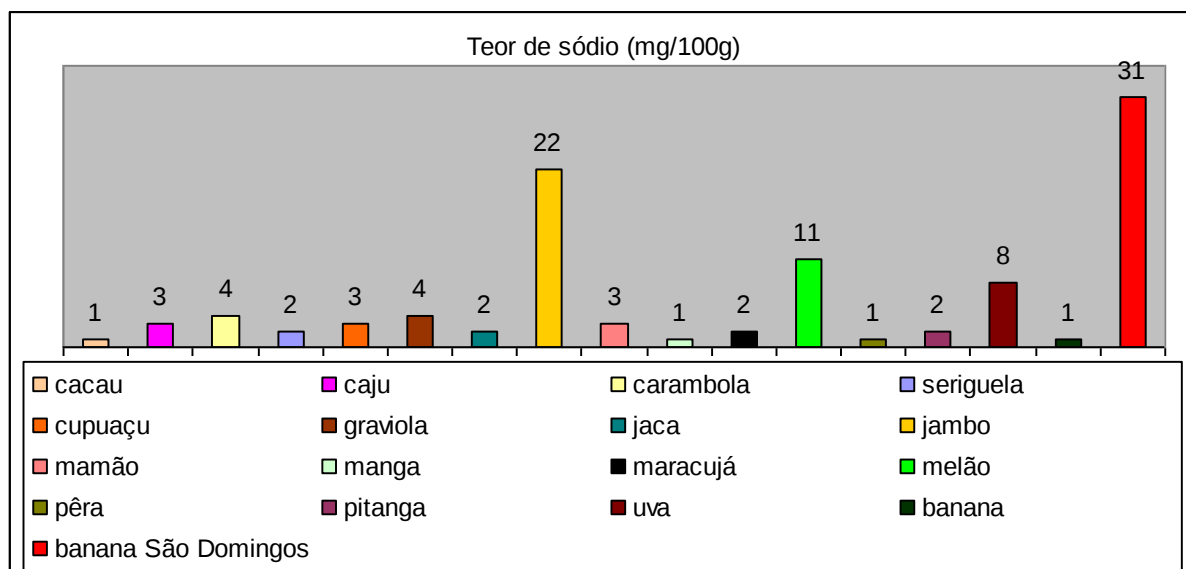


Figura 8 – Teor de sódio na polpa da banana “São Domingos” com relação com as demais frutas.

8. Discussões

Com base na Tabela 1 e Figura 1 observa-se que em relação aos macronutrientes, ou seja, carboidratos, lipídeos e proteínas e umidade, cinzas e valor calórico total, os valores encontrados foram muito parecidos com os valores encontrados nas espécies descritas na Tabela de Composição de Alimentos – TACO (2006).

O valor obtido de umidade está de acordo com Morton (1987) que encontrou umidade média de 70% para banana verde e 75% para a banana madura e concluiu que durante a maturação, a umidade da polpa aumenta ligeiramente, devido às transformações dos carboidratos complexos em açúcares simples.

A banana “São Domingos” (Musa X paradisíaca) grupo AAA, apresentou o menor teor de lipídeo e proteína, comparada às demais espécies e em contrapartida apresentou uma maior quantidade de cinzas ou resíduo mineral fixo, sugerindo ter uma maior riqueza de minerais.

O achado de baixo teor de proteína e gordura corrobora com Travaglini et. al. (1993), onde ele afirma que a banana prata apresenta baixo teor de proteína e gordura; entretanto o teor de proteína da casca da banana é cerca de 8% no produto seco, porém salienta seu baixo valor biológico, quando comparado, por exemplo, com a proteína dos cereais.

No tocante ao potencial hidrogeniônico (pH), a banana “São Domingos” madura, apresentou pH ácido no valor de 4,865. Já a casca apresentou um pH menos ácido, no valor de 5,44, conforme representado na Figura 2. Este achado se dá possivelmente a menor quantidade de açúcares simples existentes na casca da banana.

O pH da polpa da banana verde tende a oscilar entre 5,0 e 5,6, enquanto que para a fruta madura esse valor cai para 4,2 a 4,7 (MATSUURA e FOLEGATTI, 2001). Izidoro, et. al (2008) encontrou um valor de pH de 5,20 para polpa de banana verde. O decréscimo do pH ao longo do amadurecimento é esperado. Essa diminuição costuma ser associada ao acúmulo de açúcar e de constituintes ácidos durante o amadurecimento dos frutos. Dentre os ácidos encontrados na banana estão o málico, o cítrico e o oxálico como predominantes. De acordo com Seymour et al. (1993) o ácido málico e o cítrico são responsáveis pelo sabor azedo da banana verde e o ácido oxálico é responsável pela adstringência da fruta à medida que

ocorre o amadurecimento há uma redução desses ácidos e o sabor vai se tornando adocicado principalmente devido aos açúcares provindos da degradação do amido.

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises físico-químicas realizadas nas cascas da cultivar “Caru roxa”. O interesse em analisar as cascas parte do princípio da quantidade de bananas que são produzidas no país, gerando toneladas de cascas desperdiçadas, as quais poderiam ser utilizadas como farinhas na alimentação alternativa.

A alimentação alternativa tem sido definida como “a proposta de promover na dieta brasileira o uso de alimentos tradicionais e não tradicionais ricos em vitaminas e minerais, que são acessível a toda população”. Entre os alimentos que são promovidos encontram-se: farelos (especialmente os de trigo e arroz), folhas verdes (de beterraba, taioba, caruru, bredo, batata-doce, cenoura), pó de folhas (que formam a chamada multimistura), cascas (de verduras e frutas como banana, abóbora e ainda casca de ovo) e sementes (gergelim, melancia, abóbora) (DEBESSAUTET, 1992).

Alguns trabalhos tem se atrelado em estudar cascas de bananas, em especial a farinha, sendo na maioria estudos com farinhas de cascas de bananas verdes. Ranzini, et. al. (1996), estudando a avaliação química e biológicas da casca de banana madura encontraram que as farinhas de cascas poderiam ser utilizadas como aporte de fibras na dieta humana, além de mostrar que além disso em estudos com animais a casca não influenciou o crescimento dos mesmos, aumentou o bolo fecal e a digestibilidade aparente das proteínas.

Moraes Neto, et. al. (1998), estudando os componentes químicos da farinha de banana obtida por meio de secagem natural também comprovou a riqueza da farinha em carboidratos totais e açúcares redutores, onde evidenciou a importância de sua utilização como fonte de alimento humano e animal.

Fasolin, et.al. (2007) estudando biscoitos produzidos com farinha de banana, observou que quando substituindo a farinha de trigo por uma parte de farinha de banana obteve uma boa aceitação numa população de diferentes faixas etárias.

BORGES, et.al (2009) caracterizou farinha de banana verde, afirmando que diante dos parâmetros utilizados em seus estudos a farinha apresentou riqueza quanto ao amido e proteína, microbiologicamente no padrão ideal, com elevada riqueza em minerais, como o potássio, fósforo, zinco, entre outros.

Rocha, et. al., 2006, também estudou a determinação de metais em polpas e cascas de frutas típicas da região Nordeste, dentre elas a banana, ressaltando a riqueza encontrada de minerais e sua importância em nossa dieta alimentar.

Analisando a Figura 3, onde estão relacionados os resultados das análises físico-químicas realizadas na casca da banana “São Domingos” com o realizado por Gondim, et. al. (2005), com a banana prata. Observa-se que a diferença relevante foi observada quanto ao ferro e potássio analisados.

A Figura 4 mostra o teor de ferro na polpa observado entre as espécies descritas na TACO e a cultivar analisada. Foi possível observar que a polpa da banana “São Domingos” apresenta de 4 a 8 vezes mais ferro que as outras variedades .

O ferro é um elemento químico, metálico, necessário à vida dos seres vivos. Este elemento existe em abundância na crosta terrestre, mas sua absorção pelo corpo humano é dificultada pelo mecanismo protetor da intoxicação celular, pelo excesso. A maior parte do ferro corporal está ligada à hemoglobina no sangue, ou à mioglobina nos músculos; outra parte está ligada às enzimas no interior de cada célula do organismo. O ferro não é excretado na urina normal, sendo, em grande parte, reaproveitado e, por isso, a necessidade individual de ferro deve ser suficiente para repor as perdas do organismo (CUNHA, 1998).

Travaglini et. al. (1993) estudando a composição da banana-passa ele verificou um teor de ferro relativamente baixo, porém o mesmo se encontra 100% disponível e assimilável, uma vez que apresenta teor de cobre suficiente para favorecer a assimilação do ferro. Isto talvez também seja verdade para a banana “São Domingos”.

A figura 5 estão representados os valores de ferro entre polpa e casca das bananas. No estudo de GONDIM, et. al. (2005), foram analisadas várias cascas de frutas, dentre elas a de banana. Comparativamente é possível verificar que a casca da banana “São Domingos” apresentou mais do dobro de ferro da banana prata estudada por GONDIM.

Analisando a figura 6 pode-se observar que não existiu diferença significativa quando comparados o teor de potássio encontrado na cultivar estudada e o das demais espécies. Pode-se verificar que a banana mais rica em potássio é a banana figo, seguida da prata, nanica, prata, ouro e pela São Domingos.

O potássio é o principal cátion do líquido intracelular, e sua função está relacionada à regulação da osmolaridade, do pH e da transferência pela membrana celular (SHILS, 1998).

A ingestão adequada de potássio é de 4,7 g/dia para indivíduos adultos. Este nível de ingestão contribui para a manutenção dos níveis pressóricos normais, reduz os efeitos adversos do consumo de sal na pressão arterial, diminui o risco de litíase renal e possivelmente a perda de massa óssea (INSTITUTE OF MEDICINE, 2004).

As principais fontes de potássio são vegetais e frutas, especialmente quando consumidos crus, sendo a banana uma das principais.

Em relação ao potássio encontrado na casca da banana observa-se, segundo a Figura 7, que a espécie estudada apresentou aproximadamente 80 % a mais que o valor encontrado na polpa. Fazendo uma comparação da quantidade de potássio encontrada na casca da cultivar “São Domingos” e o achado na casca da banana prata por GONDIM, et. al. (2005). Observa-se que a banana estudada apresentou mais que o dobro da quantidade de potássio encontrada na casca da banana prata.

Segundo a Tabela de Composição de Alimentos (TACO) nenhuma espécie de banana apresenta quantidades significativas do íon sódio. Já a banana em estudo apresentou um elevado teor de sódio, aproximadamente 31,4 mg/100g. Esse dado é bastante relevante, pois torna a referida banana como a fruta in natura com o maior teor de sódio, das encontradas na TACO. A Figura 8 mostra a quantidade de sódio de algumas frutas, com quantidades significativas do íon.

O sódio é o principal cátion do líquido extracelular, funcionando como regulador osmolar, do pH e do volume dos líquidos corpóreos. As necessidades diárias de sódio para uma pessoa adulta vão de 1.100 a 3.300 mg, e sua presença é abundante na maioria dos alimentos, exceto nas frutas (SHILS, 1998), o que não condiz com a banana estudada no referido estudo.

Já o teor de sódio na casca, este apresentou um valor abaixo do encontrado por Gondim, et. al. (2005), segundo a Figura 3.

Outro ponto a ser considerado na presente banana é a possibilidade de elevada concentração de β – Caroteno. Pesquisadores da Embrapa, também vem analisando a banana “Caru roxa” procurando fortificá-la com o β – Caroteno do Camu-Camu, provindo da Amazônia. Isto será importante pois além da fortificação com o β – Caroteno, também será fortificada com ferro,

9. Conclusões ou Considerações Finais

Este trabalho de pesquisa visou caracterizar a banana “São Domingos”, quanto à composição química.

O estudo foi realizado na tentativa de encontrar alguma diferença entre a cultivar analisada e as demais descritas e na Tabela de Composição de Alimentos (TACO), a qual é a base para elaboração e prescrição de dietas pelos profissionais Nutricionistas. Algo que chamou a atenção dos pesquisadores foi a sua coloração roxa, com polpa com um amarelo bem acentuado e cheiro forte e característico, além de ser uma espécie pouco difundida e conhecida pela população.

Buscou-se conhecer a composição de macronutrientes (carboidratos, lipídeos e proteínas) e alguns micronutrientes (vitaminas e sais minerais), através de análises físico-químicas, realizadas no Laboratório de Bromatologia do Centro Acadêmico de Vitória – UFPE e do Laboratório Experimental de Análises de Alimentos da UFPE.

A banana “São Domingos” apresentou como diferencial das demais espécies conhecidas, o elevado teor de ferro e sódio. Outro ponto bem característico observado foi a elevada concentração de potássio analisada na casca da banana, além de elevado teor de ferro, podendo no futuro próximo ser elaborada uma farinha da casca das bananas.

É de grande interesse dos pesquisadores do presente trabalho poder divulgar e incentivar, tanto os consumidores, quanto os produtores de bananas, para um maior incentivo a produção desta variedade, podendo ser consumida de forma *in natura* e desta maneira diversificar as dietas do dia-a-dia da população.

10. Referências

- ADÃO, R. C.; GLÓRIA, M. B. A. **Bioactive amines and carbohydrate changes during repening of Prata banana (*Musa acuminata* × *M. balbisiana*)**. Food Chemistry, v. 90, n. 4, p. 705-711, 2005.

- AGRIANUAL 2005: **anúário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2005. p.220-229.

- BONIOLO, M. R; YAMAURA, Mitiko . **Viabilidade do uso da casca de banana como adsorvente de íons de urânio**. In: Internacional Nuclear Atlantic Conference, 2005, Santos - SP. Inac, 2005.

- BORGES, MTMR. **Potencial vitamínico de banana verde e produtos derivados**. [Tese de doutorado] Campinas, São Paulo: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 2003. 137pp.

- BORGES, Antonia de Maria; PEREIRA, Joelma; LUCENA, Eliseu Marlônio Pereira. **Caracterização da farinha de banana verde**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 29(2): 333-339, abr.-jun. 2009

- CUNHA DF & CUNHA SFC. Microminerais: In: DUTRA-DEOLIVEIRA JE & MARCHINI JS. **Ciências Nutricionais**. Sarvier; São Paulo, p. 141-165, 1998.

- DEBESSAUTET, I. **Estúdio de lãs bases científicas para El uso de alimentos alternativos en la nutrición humana**. Brasília: INAN, 1992. 92p. (Mimeografado).

- EMBRAPA. **A cultura da banana**. Brasília, DF: Editora Embrapa - SPI, 1997, p. 9-10.

- ETENE, Departamento de Estudos Econômicos do Nordeste. **Farinha de banana: Resultados de pesquisas tecnológicas**. Fortaleza, CE, 1996. 45p.

- FASOLIN, Luiz Henrique; ALMEIDA, Glalber Cândido; CASTANHO, Paulo Sérgio; NETTO-OLIVEIRA, Edna Regina. **Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 27(3): 524-529, jul.-set. 2007

- FIORAVANÇO, J. C. **Mercado mundial da banana: produção, comércio e participação brasileira.** Informações Econômicas, v. 33, n. 10, p. 15-27, 2003.

- FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. **Países produtores de banana.** Disponível em: < http://apps.fao.org/lim500/nph_wrap.pl >. Acesso em: 08 Maio. 2009.

- GANGA, R. M. D. **Resultados parciais sobre o comportamento de seis cultivares de banana (*Musa spp*) em Jabiticabal.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa/DDT, 2002. CD-ROM.

- GONDIM, J. A. M.; MOURA, A. S. D.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS, K. M. **Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 25(4): 825-827, out.-dez. 2005.

- HARDISSON, A. et al. **Mineral composition of the banana (*Musa acuminata*) from the island of Tenerife.** Food Chemistry, 2001, vol. 73, p. 153-161.

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br> >. Acesso em: 10 Maio. 2009.

- Instituto Adolfo Lutz. (IAL). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz – **Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos.** 4th ed. Brasília: 2005.

- INSTITUTO CEPA/SC. Instituto de planejamento e economia agrícola de Santa Catarina. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura. **Estudo de economia e mercado de produtos agrícolas - 2. Banana,** Florianópolis 1995.

- INSITUTE OF MEDICINE. **Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate.** Food and Nutrition Board: National Academy Press, Washington, DC, 2004.

- IZIDORO, Dayane Rosalyn; SCHEER, Agnes de Paula; NEGRE, Maria Fátima de Oliveira; HAMINIUK, Charles Windson Isidoro; SIERAKOWSKI, Maria-Rita. **Avaliação físico-química, colorimétrica e aceitação sensorial de emulsão estabilizada com polpa de banana verde.** Rev. Inst. Adolfo Lutz, 67(3):167-176, 2008

- JAIGOBIND, A. G. A., AMARAI, L., JAISINGH, S. Instituto de Tecnologia do Paraná. **Processamento de banana**, Dossiê Técnico, 2007.
- Lara A. B. W. H (Coord.). **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. In: Rebocho D.D.E., ed. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 2 ed. São Paulo, Vol. 1, 371p. 1976.
- MATSUURA, FCAU.; FOLEGATTI, MIS. **Banana pós – colheita**. 1 ed. Bahia: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2001).
- MEDINA, J.C. **Alguns aspectos tecnológicos das frutas tropicais e seus produtos** - Serie Frutas Tropicais- 10. São Paulo: ITAL, 1980.
- MORAES NETO, João Miguel; CIRNE, Luiza Eugênia da M. Rocha; PEDROZA, Juarez Paz; SILVA, Mozaniel Gomes. **Componentes químicos da farinha de banana (Musa SP.) obtida por meio de secagem natural**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.2, n.3, p.316-318, 1998.
- MORTON JF. **Fruits of Warm Climates. Banana**.Miami. FL: 1987; 29 - 46
- NASCIMENTO Jr, B.; OZORIO, L. P.; REZENDE, C. M.; SOARES, A. G.; FONSECA, M. J. O. **Diferenças entre bananas de cultivares Prata e Nanica ao longo do amadurecimento: características físico-químicas e compostos voláteis**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 28(3): 649-658, jul.-set. 2008.
- ONU – **Organização Mundial das Nações Unidas**. Disponível em: < <http://www.fao.org>>. Acesso em: 09 Maio. 2009.
- PEREZ, L.H. **Distribuição geográfica da bananicultura no Estado de São Paulo**, 1983-2001. Informações Econômicas, São Paulo, v.32, n.4, p.41, 2002.
- RANZANI, Márcia Regina Toledo de Camargo; STURION, Gilma Lucazechi; BICUDO, Mitsue Hironaka. **Avaliação química e biológica da casca de banana madura**. Archivos Latinoamericanos de Nutricion. Vol. 46 Nº 4, 1996.

- ROCHA, AVP; BENIGNO, APA; SILVA, JS; MAGALHÃES, CEC; VASCONCELOS, NMS. Determinação de metais em polpas e cascas de frutas típicas da região nordeste. 2006. Acesso em: [http:// www.abq.org.br/cbq/2006/trabalhos/2006/13/141-IC-769-956-13-t2.htm](http://www.abq.org.br/cbq/2006/trabalhos/2006/13/141-IC-769-956-13-t2.htm), em 10 de Agosto de 2009.

- RODRÍGUEZ, R. M.H. P; PENTEADO, P. T. P. S, WASZCZYNSKYJ, N, JOERKE.C. G. Análise sensorial de doces em pasta elaborados com polpa e/ou casca de banana. **B.Ceppa**, Curitiba, v.14, n.1, p.33-48, jan/jun, 1996.

- Seymour GB, Taylor JE, Tucker GA. **Biochemistry of Fruit Ripening**. London: Chapman & Hall;1993.

- SHILS ME, OLSON JÁ, SHIKE M (Ed). **Modern Nutrition en Health and Disease**. 9th ed. Londres: Willians e Wilkins, 1998, 1951p.

- SILVA, E.A.; BOLIANI, A. C.; CORRÊA, L. S. **Avaliação de Cultivares de Bananeiras (*Musa sp*) NA REGIÃO DE SELVÍRIA – MS**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 28, n. 1, p. 101-103, Abril 2006.

- SILVA, P. A.; CARVALHO, A. V.; ASSIS, G. T.; ROSÁRIO, F. P.; NASCIMENTO, W. M. O. **Avaliação pós-colheita de cultivares de bananeira na região de Belém – PA**. VI Seminário de Iniciação Científica da UFRA e XII Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Orienta, 2008.

- SOUSA, P. H. M. et al. **Influência da concentração e da proporção fruto: xarope na desidratação osmótica de bananas processadas**. Ciência e Tecnologia Alimentos, v. 23 (supl), p. 126-130, 2003.

- TACO – **Tabela Brasileira de Composição de Alimento**. Campinas (SP): NEPA – UNICAMP. 2nd ed; 2006.

- TRAVAGLINI, D.A.; NETO, M.P.; BLEINROTH, E.W.; LEITÃO, M.F.F. **Banana-passa: princípios de secagem, conservação e produção industrial**. Campinas, SP: Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, 1993. 73p. (Manual Técnico nº 12).

- Zhang P, Wampler JL, Bhunia AK, Burkholder KM, Patterson JA, Whistler RL. **Effects of arabinoxylans on activation of murine macrophages and growth performance of broiler chicks.** Cer Chem. 2004; 81: 511-4.

11. Anexos

Anexo 1 – Fotografia da banana “São Domingos” (Musa X paradisíaca) verde



Anexo 2 – Fotografia da banana “São Domingos” (Musa X paradisíaca) madura



Apêndices

Apêndice 1 – Formulários de registros de ensaios da composição centesimal

 Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos		REGISTRO DE ENSAIOS COMPOSIÇÃO CENTESIMAL		Código da Amostra: FM Versão
		Emitido pelo gerente da qualidade		
AMOSTRA:				
UMIDADE E SUBSTÂNCIAS VOLÁTEIS (A) (g/100g)	Amostra (1)	Amostra (2)	UMIDADE = (P4 - P1) X 100 / P2	
P1 = Peso da cápsula + Amostra				
P2 = Peso da Cápsula				
P3 = Peso da Amostra				
P4 = Peso da cápsula + Amostra seca				
MÉDIA				
Método(Referência):				
Obs:				
CINZAS (B) (g/100g)	Amostra (1)	Amostra (2)	CINZAS = (P4 - P2) X 100 / P3	
P1 = Peso da cápsula + Amostra				
P2 = Peso da Cápsula				
P3 = Peso da Amostra				
P4 = Peso da cápsula + Amostra incinerada				
MÉDIA				
Método(Referência):				
Obs:				
PROTEÍNA (C) (g/100g)	Amostra (1)	Amostra (2)	PROTEÍNA = V x f X 1,4 x F / P3	
Fator de Conversão do N=				
P1 = Peso de recipiente				
P2 = Peso da amostra + Recipiente				
P3 = Peso da amostra				
Fator Hcl:				
Volume gasto na titulação				
MÉDIA				
Método (Referência)				
OBS:				
EXTRATO ETÉREO (D) (g/100g)	Amostra (1)	Amostra (2)	EXTR. ETÉREO = (PB1 - PB) X 100 / P3	
P1 = Peso de recipiente				
P2 = Peso da amostra + Recipiente				
P3 = Peso da amostra				
PB = PESO DO BALÃO				
PB1 = PESO DO BALÃO + EXTRATO				
PB2 = PESO DO EXTRATO				
MÉDIA				
CARBOIDRATOS (E) (g/100g)	CÁLCULO = 100 - (A + B + C + D) = E			
Método (Referência)				
OBS:				
VCT = Kcal/100g da Amostra	CÁLCULO = (C x 4) + (D X 9) + (E X 4) = VCT			
DATA:	Assinatura:			

ESTE FM FAZ PARTE DOS PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS PARA DETERMINAÇÃO DA
COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Apêndice 2 – Formulário de resultados de ensaios

 Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos UFPE	FORMULÁRIO DE RESULTADO DE ENSAIOS	FM: 006	VERSÃO: 002
		Emitido por: Gerência da Qualidade	

SETOR: FÍSICO-QUÍMICA

PRODUTO:	CÓDIGO DA AMOSTRA:
DATA DE ENTRADA DA AMOSTRA NO SETOR:	DATA PREVISTA DE ENTREGA DO CERTIFICADO:

ENSAIO	MÉTODO ANALÍTICO	REALIZAÇÃO DO ENSAIO				RESULTADOS
		INÍCIO / CONCLUSÃO		DATA HORA DATA HORA		

Gerente Técnico/Data

Este FM 006 é anexo ao A 016 PROCIMENTO PARA ELABORAÇÃO E ENTREGA DE CERTIFICADO DE ENSAIO