



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
CURSO DE NUTRIÇÃO**

Avaliação físico-química de polpa e de casca de banana *in natura* e desidratada.

**Thiago Perito Amorim
Orientadora: Prof^a Dr^a. Viviani Ruffo de Oliveira
Co-orientadora: Prof^a Dr^a. Maitê de Moraes Vieira**

**Porto Alegre
2012**

Thiago Perito Amorim

Avaliação físico-química de polpa e de casca de banana *in natura* e desidratada.

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao curso de nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do diploma de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Viviani Ruffo de Oliveira

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Maitê de Moraes Vieira

Porto Alegre, 2012

Thiago Perito Amorim

Avaliação físico-química de polpa e de casca de banana *in natura* e desidratada.

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao curso de nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do diploma de Bacharel em Nutrição.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Janaína Guimarães Venzke – UFRGS

Prof^ª. Dr^ª. Vanuska Lima da Silva – UFRGS

Orientadora - Prof^ª. Dr^ª. Viviani Ruffo de Oliveira – UFRGS

DEDICATÓRIA

**Dedico este trabalho às pessoas que fazem parte da minha vida:
Aos meus pais, Maria Glória e José
Aos meus irmãos, Diogo, Jefferson e Edson
Aos parentes, aos amigos e a todos que me acompanharam e me ajudaram nessa
caminhada**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo carinho, atenção e, principalmente, pela paciência em todos esses anos da minha criação.

Aos meus irmãos que, por meios distintos, me deram apoio e suporte nas horas difíceis.

À minha orientadora Prof^ª. Dr^ª. Viviani Ruffo de Oliveira e à minha co-orientadora Prof^ª. Dr^ª. Maitê de Moraes Vieira, pela dedicação que tiveram na elaboração deste trabalho. Os elogios, incentivos e críticas, sempre bem fundamentadas, foram vitais para a sua realização.

Aos amigos, que me acompanharam e incentivaram a seguir o meu curso, com o foco necessário para completá-lo com sucesso.

Aos colegas Claudia Rossi Stern, Claudio Schroeder Möller, Rochelly de Azevedo Fernandez e Simone Bach de Azevedo, pessoas que são mais que futuros colegas de profissão. São amigos, pessoas especiais que seguirão comigo para a vida toda.

Às professoras Janáina Guimarães Venzke e Vanuska Lima da Silva, por aceitarem formar a Banca Examinadora.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal da UFRGS, pelo acolhimento e pelo auxílio durante a realização dos experimentos: As técnicas Aline e Mônica; Os bolsistas Everton, Adriano, Leonardo, Carolina e Sarah.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por permitir a minha formação como profissional.

RESUMO

A banana pode ser considerada o fruto mais popular em todo o mundo, e essa popularidade está associada ao seu elevado valor nutricional e ao baixo custo. Apesar disso, o rápido amadurecimento do fruto, é um fator limitante para o consumo. O escurecimento enzimático também pode ser considerado fator limitante. A ação enzimática no escurecimento está diretamente relacionada à quantidade de água presente no fruto. Desta forma, a desidratação se torna uma alternativa para retardar esse escurecimento e reduzir as perdas do fruto. O objetivo do presente estudo foi avaliar a composição físico-química de frutos de diferentes genótipos de banana (*Musa spp.*) *in natura* e desidratados. Foram analisados frutos de três cultivares resistentes à Sigatoka-Negra, doença comum nas plantas que dão origem ao fruto: ‘Ambrózia’, ‘Bucaneiro’, e ‘Calipso’. Foi avaliada a composição tanto da casca quanto da polpa dos frutos. As polpas foram avaliadas em dois tipos diferentes de corte: transversal e longitudinal. Foi realizada secagem em estufa de ar forçado a 60°C, por 24 horas. As análises realizadas foram: umidade, carboidratos, proteínas, lipídios, fibras totais, cinzas, sódio e potássio. O delineamento do estudo foi um fatorial 3x2 para as polpas, sendo três cultivares analisados em dois tipos de corte. Para as cascas, foi realizado um fatorial 3, visto que somente foram realizadas análises em relação aos cultivares. A polpa do fruto do cultivar ‘Bucaneiro’ foi a que apresentou teor energético mais elevado. O cultivar ‘Calipso’ foi o que apresentou maior teor de fibras em sua composição, além de umidade mais elevada. Em relação aos diferentes cortes, somente foi encontrada diferença significativa na quantidade de proteína e energia bruta, sendo que estes valores foram mais elevados para o corte transversal. Em relação às cascas, o

cultivar 'Bucaneiro' apresentou teor mais elevado de todos os nutrientes avaliados, além de menor umidade. Os teores de carboidratos, fibras e cinzas não diferiu entre os cultivares. Conclui-se que o cultivar 'Bucaneiro' é o que possui valor nutricional mais elevado, tanto *in natura* quanto desidratado.

Palavras-chave: *Musa Acuminata*, desidratação, composição centesimal.

ABSTRACT

Banana is probably the most popular fruit all over the world. This popularity is associated with its high nutritional value and the low cost. Even though, the fast maturation of the fruit is a limiting factor for consumption. The enzymatic browning is also a limiting factor. The enzymatic action on the browning is associated with the amount of water present in the fruit. The drying process becomes an alternative way to detain the enzymatic browning. The objective of this study was to evaluate the chemical and physical characteristics of fruits of different banana (*Musa* spp.) genotypes fresh and dry. Were evaluated the fruits of three varieties of banana resistant to Black Sigatoka, common plague on these plants: the 'Ambrózia', 'Bucaneiro' and 'Calipso' varieties. The composition of the pulp and the peel of the fruits was evaluated. The pulp was also evaluated in two different types of cutting: transversal and longitudinal. The drying process was realized in a ventilated oven at 60°C, for 24 hours. The centesimal composition analyzed was humidity, carbohydrates, proteins, fats, fiber, ash, sodium and potassium. The study design was a factorial 3x2 to the pulp, with three varieties being analyzed with two types of cutting. To the peel, it was realized a factorial 3, since it was only evaluated the three banana varieties. The pulp of the 'Bucaneiro' fruits presented the highest energy value. The 'Calipso' variety presented values from humidity and fiber bigger than the other ones. Related to the different types of cutting, the transversal presented the highest values for protein and energy. The 'Bucaneiro' fruits peel had the highest value for all the nutrients and the lowest humidity. The carbohydrate, fiber and ash values were similar among the peel of the three varieties. It is concluded that Bucaneiro cultivar has the best nutritional value among the three varieties analyzed fresh and dried.

Key words: *Musa Acuminata*, drying, centesimal composition

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – ESCALA DE MATURAÇÃO DE BANANAS.....6

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA PARTE COMESTÍVEL DE FRUTOS DE 3 CULTIVARES DE BANANA.....4

TABELA 2 – PESO TOTAL E MÉDIO DOS FRUTOS, CASCAS E POLPAS, RENDIMENTO, NÚMERO DE PENCAS E PESO MÉDIO POR PENCA DE FRUTOS DE TRÊS CULTIVARES DE BANANA.....38

TABELA 3 – ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO FRUTO (POLPA E CASCA) DE TRÊS CULTIVARES DE BANANA, EXPRESSO EM GRAMAS POR 100 GRAMAS DE FRUTO *IN NATURA*, ENERGIA EXPRESSA EM KCAL POR 100G DE FRUTO *IN NATURA* E SÓDIO E POTÁSSIO EXPRESSOS EM MG POR 100G DO FRUTO *IN NATURA*.....39

TABELA 4 – ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO FRUTO (POLPA E CASCA) DE TRÊS CULTIVARES DE BANANA, EXPRESSO EM GRAMAS POR 100 GRAMAS DE FRUTO DESIDRATADO, ENERGIA EXPRESSA EM KCAL POR 100G DE FRUTO DESIDRATADO E SÓDIO E POTÁSSIO EXPRESSOS EM MG POR 100G DO FRUTO DESIDRATADO.....40

Sumário

1. Introdução.....	1
2. Objetivos.....	2
3.1. Objetivo geral.....	2
3.2. Objetivos específicos.....	2
3. Revisão bibliográfica.....	3
3.1. Banana.....	3
3.2. Valor nutricional da polpa e da casca.....	4
3.3. Maturação.....	5
3.4. Secagem.....	7
3.5. Banana desidratada ou banana passa.....	7
4. Avaliação físico-química de três cultivares de banana <i>in natura</i> e desidratada.....	10
5. Normas da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB).....	30
6. Referências bibliográficas.....	41

INTRODUÇÃO

A banana é uma das frutas mais consumidas em todo o mundo, sendo cultivada em aproximadamente 130 países. O Brasil se encontra na 5ª colocação entre os produtores de banana, tendo produzido em torno de 7,0 milhões de toneladas em 2010. A Índia, maior produtor mundial, teve uma produção de aproximadamente 30,0 milhões de toneladas no mesmo ano (FAO, 2012). O aumento do consumo de frutas, especialmente da banana, tem se dado em decorrência do seu elevado valor nutricional e do seu baixo custo, apesar do escurecimento do fruto e rápido amadurecimento e o serem fatores limitantes.

O valor nutricional da banana é evidenciado pelo seu alto teor energético e quantidades consideráveis de carboidratos, em torno de 23%, proteínas, 1,1% e lipídios, 0,3% (USDA, 2011). A banana também é fonte de flavonóides, β -caroteno (VIJAYAKUMAR et al., 2008), vitamina C e vitamina E (AMORIM et al., 2009). Essas substâncias têm considerável ação antioxidante, o que parece ter um efeito benéfico em relação a diversas doenças, principalmente alguns tipos de câncer (WANG et al., 1997).

Contudo, a banana apresenta algumas limitações no seu consumo, dentre os limitantes desse consumo, está o rápido escurecimento e amadurecimento do fruto, que está associado à ação das enzimas peroxidase e polifenoloxidase, que se apresentam principalmente na polpa da fruta e têm sua atividade aumentada quando submetida ao corte ou ao descascamento. A atividade dessas enzimas está diretamente relacionada à quantidade de água presente no alimento (MELO; VILAS-BOAS, 2006). Deste modo, a desidratação parece ser uma alternativa interessante para retardar a ação dessas enzimas e aumentar o tempo vida de prateleira. Outro fator limitante é o rápido amadurecimento do fruto, pois gera perdas pós-colheita muito grandes, chegando a 40% (CAMPOS; VALENTE; PEREIRA, 2003).

Diversos métodos de processamento vêm sendo estudados para facilitar o consumo desse tipo de alimento pela população em geral. Os processos de desidratação podem ser uma boa alternativa na redução de perdas pós-colheita. A desidratação vem sendo utilizada para diminuir a deterioração e, assim, aumentar a vida de prateleira de frutas e hortaliças visto que uma das principais causas da deterioração de alimentos é a presença de grande quantidade de água livre, o que facilita o desenvolvimento de microrganismos (MANNHEIM et al., 1994).

Há diversos produtos oriundos de processamentos da banana, incluindo a banana em calda, o purê de banana, doces e a banana desidratada (WILSON et al., 1975). Esses processamentos podem influenciar na composição nutricional do alimento, acarretando, na maioria das vezes, na concentração de nutrientes nele contidos.

A banana é um dos frutos mais atingidos pelas alterações pós-colheita e sua desidratação pode ser uma das formas mais indicadas para um melhor aproveitamento da produção. Deste modo, a composição do produto resultante da desidratação do fruto, além da melhor forma de realizar esse processamento, ainda precisa ser mais bem investigada.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O presente trabalho teve como objetivo investigar as principais características físicas e a composição centesimal dos frutos (polpa e casca) de três cultivares de banana *in natura* e dos produtos obtidos após secagem por convecção forçada.

2.2. Objetivos específicos

Avaliar os parâmetros físicos das polpas e das cascas dos três cultivares

Analisar a influência do tipo de corte da polpa no processo de secagem.

Analisar o teor de umidade, carboidratos, proteínas, lipídeos, fibras, cinzas e energia bruta *in natura* e na polpa e casca desidratadas.

Analisar o teor de sódio e potássio dos frutos (polpa e casca) *in natura* e desidratados.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Banana

A banana (*Musa* spp.) é um dos frutos mais cultivados em todo o mundo. Segundo a FAO (2012) o Brasil encontra-se na 4ª posição no ranking dos maiores produtores mundiais de banana, depois da Índia, China e Filipinas. No ano de 2011, foram produzidas, aproximadamente, 7 milhões de toneladas do fruto. O cultivo é realizado em todas as regiões do País, sendo que a região que apresenta maior taxa de produção é a nordeste, com 2.702.683 toneladas no ano de 2011 (IBGE, 2012).

A bananeira (Família das *Musáceas*) é uma planta monocotiledônea, da ordem Scitamineae. Ordem essa que se inclui a família Musaceae, subfamília Musoidae e gênero *Musa*. Estima-se que dentro deste, apresentem-se até 30 espécies. É neste gênero que se encontram as espécies consideradas comestíveis pelo homem (ANGELIS et al., 2009). A bananeira é cultivada em todos os estados brasileiros, desde a faixa litorânea até os planaltos do interior. Entretanto, certos fatores climáticos, como a temperatura e o regime de chuvas, impõem limites à cultura fazendo com que ela se concentre nos Estados da Bahia, São Paulo, Santa Catarina, Pará, e Minas Gerais (EMBRAPA, 1997).

Diversas variedades de banana estão disponíveis no mercado brasileiro. As mais populares são: 'Prata', 'Pacova' e 'Terra'. Porém, diversos cultivares e híbridos vêm sendo estudados buscando maior rendimento, melhor sabor e maior resistência a pragas (LIMA et al, 2005).

Os programas de melhoramento genético de bananeira têm buscado minimizar principalmente os problemas de cultivo desse vegetal, através de descobertas de variedades que apresentem alta produtividade, resistência a doenças e pragas, geralmente focando e beneficiando os produtores da fruta. Entretanto, atributos de qualidade, como: aparência, sabor, aroma, textura, vida-útil, valor nutricional, são características fundamentais ao consumidor e que afetam a aquisição do produto. (MATSUURA et. al., 2004)

Entre as novas variedades, estão os híbridos Ambrózia, Bucaneiro e Calipso. Essas variedades são originárias da Jamaica e foram desenvolvidos a partir de cultivares do subgrupo Gros Michel. Essas cultivares são plantas de porte médio, resistentes à

Sigatoka-Negra e ao Mal-do-Panamá, duas das principais pragas às quais os cultivares tradicionais são susceptíveis (ANGELIS et al., 2009, LIMA et al., 2005).

3.2. Valor nutricional da polpa e da casca

Segundo Medina (1995), dependendo do cultivar, o fruto pode pesar entre 100 a 200 gramas, ou mais, e conter de 60 a 65% de polpa comestível. Na banana ainda verde, o principal componente da polpa é o amido, podendo corresponder entre 55 a 93% do teor de sólidos totais. Na banana madura, o amido é convertido em açúcares, em sua maioria glicose, frutose e sacarose, dos quais 99,5% são fisiologicamente disponíveis (EMBRAPA, 1997).

Embora com reduzido teor de proteínas, esse teor supera os de frutas como: maçã, pêra, cereja e pêsego. Contém o mesmo teor de vitamina C que 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). A tabela 1 mostra a composição nutricional de alguns tipos de banana existentes no Brasil.

Tabela 1. Composição centesimal da parte comestível de frutos de 3 cultivares de banana.

Descrição	Umidade (%)	Carboidratos (g/100g)	Proteínas (g/100g)	Lipídios (g/100g)	Fibras (g/100g)	Cinzas (g/100g)	Sódio (mg/100g)	Potássio (mg/100g)
Banana, prata, crua	71,9	26,0	1,3	0,1	2,0	0,8	Tr	358
Banana, pacova, crua	77,7	20,3	1,2	0,1	2,0	0,7	1	267
Banana, da terra, crua	63,9	33,7	1,4	0,2	1,5	0,8	Tr	328

Fonte: NEPA, 2011

A casca da banana constitui-se em uma proteção individual, de fácil remoção, higiênica e prática. A ausência de suco na polpa ou de sementes duras e disponibilidade durante todo o ano também contribuem para a sua aceitação (LICHTENBERG, 1999).

De acordo com Gondim et al. (2005) as cascas apresentam maiores teores de nutrientes do que os das suas respectivas partes comestíveis, além de serem ricas fontes de fibras.

No estudo de Emaga et al. (2008) os autores sugerem que a caracterização química das fibras dietéticas de cascas de banana mostraram que as pectinas são adequadas para formação de géis e serviriam para utilização em geléias e outras formulações alimentícias e para o enriquecimento de produtos alimentícios. Merece ser ressaltada ainda, a relevância em se minimizar o impacto ambiental causado pelo excesso de resíduos das cascas de frutas (MIGUEL et al., 2008), além do interesse no desenvolvimento de pesquisas envolvendo a utilização de cascas de diferentes alimentos.

3.3. Maturação

A banana é um fruto de padrão respiratório climatérico, caracterizado pela produção de etileno mesmo após a colheita. O etileno é responsável pelo amadurecimento do fruto após a colheita e é o principal responsável pelas alterações de pigmentação e características sensoriais (ORMENESE, 2010).

Na banana verde, sensorialmente, se percebe uma forte adstringência determinada pela presença de compostos fenólicos solúveis, principalmente taninos. Contudo, conforme amadurece ocorre a polimerização desses compostos, com conseqüente diminuição na adstringência, aumento da doçura e redução da acidez (VILAS BOAS et al., 2001). Outra mudança ocasionada pelo amadurecimento é a transformação do amido em açúcares (PESSOA, EL-AOUAR, 2009), o que justifica o sabor adocicado do fruto após o amadurecimento.

A figura 1 mostra a classificação do estágio de maturação a partir da coloração da casca, desenvolvida por Von Loesecke (1950).

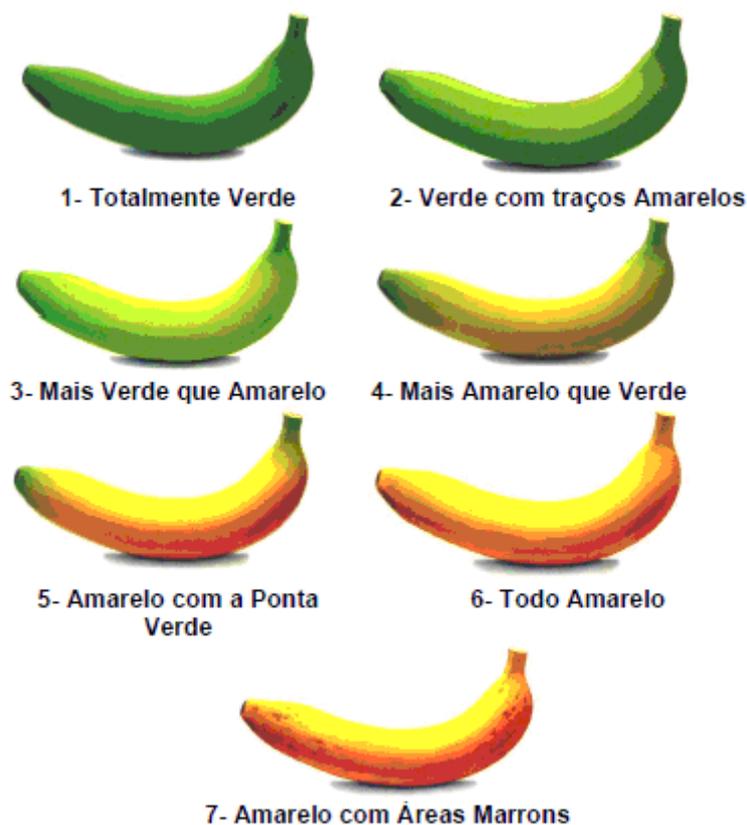


Figura 1. Escala de maturação de Von Loescke. Adaptado de Pontes, 2009

A ação enzimática também está relacionada à maturação do fruto e as enzimas polifenoloxidase e peroxidase são consideradas as principais responsáveis pelo processo de escurecimento do fruto, principalmente após o descascamento. Os fenóis presentes na polpa sofrem a ação dessas enzimas e, oxidados, dão origem a compostos de coloração escura chamados de melaninas (MELO; VILAS BOAS, 2006).

Devido ao processo de maturação, a banana é um dos frutos que apresenta maior perda por decomposição pós-colheita, visto que é extremamente perecível e não suporta o armazenamento a baixas temperaturas (PONTES et al., 2009). Ribeiro et al. (2010) demonstraram em seu estudo que mais de 20% dos frutos produzidos são perdidos em função da má qualidade de fatores como o armazenamento e o transporte dos produtos para o mercado atacadista. Sendo assim, o processamento parece ser uma alternativa para a redução de perdas ocorridas no período pós-colheita.

O elevado índice de perdas na comercialização de banana no Brasil faz com que, apenas, aproximadamente 50 a 60% da produção atinja a mesa do consumidor (SILVA, RAMOS, 2009). De acordo com Silva et al. (2004), as causas dessas perdas não estão associadas apenas à distribuição, mas a todos os agentes envolvidos na produção e

comercialização da banana no Brasil: lavoura (mais de 5%), processo de embalagem (mais de 2%), atacado (de 6 a 10%), varejo (de 10 a 15%) e consumidor (de 5 a 8%).

3.4. Secagem

A secagem ou desidratação é uma técnica utilizada desde a antiguidade para a conservação de alimentos, uma vez que a água afeta de maneira decisiva o tempo de preservação dos produtos, influenciando diretamente sua qualidade e durabilidade (GRENSMITH, 1998). Dentre os processos de desidratação de banana, destacam-se a exposição ao ar quente e a desidratação osmótica e a por microondas (KROKIDA et al., 2001; PERUSSELLO; MARIANI; MENDES, 2010).

O processo de secagem envolve o transporte de umidade do interior para a superfície do alimento. Desta forma, a água nele contida é eliminada, tanto na forma líquida como de vapor. Os valores de tempo e temperatura do processo devem ser bem controlados para evitar danos ao material e alteração nas propriedades físicas e químicas do produto (PONTES et al., 2009). Como esse mecanismo está baseado na remoção de parte da água do alimento, apresenta papel decisivo em minimizar o crescimento microbiano e na inibição de reações bioquímicas (PESSOA, EL-AOUAR, 2009). Esse processo vem sendo muito estudado devido a benefícios como aumento do tempo de prateleira, maior estabilidade e compactação, o que facilita o transporte do fruto (PESSOA, EL-AOUAR, 2009). Além disso, esse processamento agrega valor ao produto, o que pode levar ao aumento da renda dos produtores do fruto.

Diversos métodos de processamento vêm sendo desenvolvidos visando à redução das perdas pós-colheita da banana. Alguns produtos do processamento como a farinha e a massa da polpa podem ser utilizados como substitutos de ingredientes como a farinha de trigo em produtos de panificação. Entre os produtos oriundos do processamento estão a banana em calda, os doces, a geléia e a banana desidratada (GODOY, WASCZYNSKYJ, 2010).

3.5. Banana desidratada ou banana passa

O aumento do entendimento da população sobre uma alimentação saudável, assim como sua preocupação a respeito dela, tem sido observado nos últimos anos.

Segundo Pontes et al. (2007), esse fato provocou um aumento no consumo de frutas e produtos desidratados. O aumento na produção desses produtos vem acompanhado da necessidade de estudos a respeito de técnicas de preparo, da qualidade nutricional e sensorial e da segurança do alimento produzido.

Nos últimos anos, observou-se no Brasil, um crescimento na comercialização dessas frutas desidratadas em casas de produtos naturais e também sua utilização em barras de cereais. Em relação à banana, as cultivares mais utilizadas na forma desidratada tem sido a 'nanica' e a 'prata', podendo outras variedades apresentar adequação para este processo (MOTA, 2005).

A banana-passa ofertada no mercado brasileiro tem sabor agradável. Porém, grande parte possui cor escura. Uma alternativa para melhorar a aparência do produto é minimizar o escurecimento (ARAÚJO, 1985).

Estudo realizado por Lira et al. (2010) demonstrou que a maior parte dos consumidores (53%) preferem a banana-passa pura, 23% em bolos, 10% com cobertura de chocolate e 33% com outras preparações, sendo que muitos optaram por mais de uma forma de consumo.

Artigo a ser submetido à revista **Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB)**

Avaliação físico-química de três cultivares de banana *in natura* e desidratada

Thiago Perito Amorim⁽¹⁾, Viviani Ruffo de Oliveira⁽¹⁾, Maitê de Moraes Vieira⁽²⁾ e Edson Perito Amorim⁽³⁾

⁽¹⁾Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Rua Ramiro Barcelos, 2400, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: thiagoperitoamorim@gmail.com, vivianiruffo@hotmail.com.

⁽²⁾Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Departamento de Zootecnia – Av. Bento Gonçalves, 7712, 91540-000, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: maite.vieira@ufrgs.br.

⁽³⁾Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical – Rua Embrapa s/n, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. E-mail: edson@cnpmf.embrapa.br.

Resumo – O processamento de frutos *in natura* pode ser considerado uma opção para minimizar as perdas pós-colheita, aumentando seu tempo de prateleira e agregando valor ao produto. Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas de frutos de diferentes genótipos de banana (*Musa* spp.) *in natura* e desidratados. Foram avaliados frutos (polpa e casca) das variedades Ambrózia, Bucaneiro e Calipso. A polpa foi avaliada em dois tipos de corte: transversal e longitudinal. A secagem foi realizada em estufa ventilada a 60°C, por 24 horas. Foi analisada a composição centesimal de umidade, carboidratos, proteínas, lipídios, fibras, cinzas, sódio e potássio. A polpa do fruto do cultivar Bucaneiro apresentou aporte energético mais elevado do que as demais. O cultivar Calipso mostrou maior teor de umidade e fibras nas polpas. Em relação aos diferentes cortes, somente foi encontrada diferença significativa na quantidade de proteína e energia bruta. O corte transversal apresentou valores mais elevados para ambas. Nas cascas, o teor de carboidratos, fibras e cinzas não diferiu entre os cultivares. O cultivar Bucaneiro apresentou maior quantidade de todos os nutrientes avaliados e menor umidade. Conclui-se que o cultivar Bucaneiro apresentou o maior valor nutricional entre os cultivares estudados tanto *in natura* quanto desidratado.

Termos para indexação: *Musa Acuminata*, desidratação, composição centesimal.

Physical and chemical evaluation of three banana varieties fresh and dried

Abstract – The processing of *in natura* fruits may be considered an alternative to understate the post-harvest losses, increasing the shelf life adding value to the product. The objective of this study was to evaluate the chemical and physical characteristics of fruits of different banana (*Musa* spp.) genotypes. Were evaluated the fruits (pulp and peel) of the Ambrózia, Bucaneiro and Calipso varieties. The fruits were analyzed fresh and dried. The pulp was evaluated in two types of cutting: transversal and longitudinal. The drying was realized in a ventilated oven at 60°C, for 48 hours. The centesimal composition analyzed was humidity, carbohydrates, proteins, fats, fiber, ash, sodium and potassium. The pulp of the Bucaneiro fruits presented the highest energy value. The Calipso variety presented values from humidity and fiber bigger than the other ones. In the peel, the carbohydrate, fiber and ash values were similar among the three varieties. The Bucaneiro fruits peel presented the highest quantity of all other nutrients evaluated and lower humidity. It is concluded that Bucaneiro cultivar has the best nutritional value among the three varieties analyzed fresh and dried.

Keywords: *Musa Acuminata*, drying, centesimal composition.

Introdução

A banana é um dos frutos mais consumidos em todo o mundo, sendo cultivado em aproximadamente 130 países. A Índia, maior produtor mundial, teve uma produção de quase 30 milhões de toneladas em 2010. O Brasil se encontra na 5ª colocação entre os produtores de banana, tendo produzido aproximadamente 7,0 milhões de toneladas no mesmo ano (FAO, 2012).

Por apresentar um amadurecimento muito rápido, a banana apresenta uma quantidade de perdas pós-colheita muito elevada. Há dados que demonstram que até 40% da produção é perdida do período da colheita até a chegada do produto à mesa do consumidor (CAMPOS, VALENTE, PEREIRA, 2003). Diversos fatores são responsáveis por essas perdas, como o excedente de produção, armazenamento e manuseio inadequado do fruto. Deste modo, é necessária a descoberta de alternativas que diminuam essas perdas (SILVA, 2003).

Uma alternativa que vem sendo estudada é a desidratação. O método mais comum é a secagem por convecção forçada. Neste processo é realizada a remoção parcial ou total da água presente no fruto a partir da exposição deste ao ar com temperatura elevada. Essa redução na quantidade de água está diretamente relacionada com a diminuição na atividade microbológica e enzimática, o que reduz a degradação do fruto. O baixo custo e a fácil aplicação são fatores que favorecem a utilização desse processo na indústria, de forma que este agrega valor ao produto e aumenta consideravelmente o seu tempo de prateleira. (PONTES, 2009).

As partes consideradas não comestíveis dos frutos, como as cascas, usualmente são descartadas por preconceito em relação à sua utilização na alimentação. Porém, estes resíduos costumam apresentar elevado valor nutricional, possuem elevado teor de

minerais, chegando a possuir maior concentração destes do que a própria polpa do fruto (PESSOA, 2009). Apesar disso, pouco se sabe também sobre a composição química dessa parte do fruto, que devem ser mais bem estudados quanto à sua utilização na alimentação.

Diversos cultivares de banana encontram-se disponíveis para consumo no Brasil e todos eles são resultado de cruzamentos entre variedades das espécies *Musa Acuminata* e *Musa Balbisiana*. Estima-se que exista mais de 100 cultivares diferentes de banana em todo o mundo. Os cultivares mais comuns no Brasil são Prata, Pacovan, Prata Anã, Maçã, Mysore, Terra, D'Angola, Nanica, Nanicão e Grande Naine. (GODOY, 2010). Ainda, existem diversos cultivares, produtos do melhoramento genético. Alguns deles, como Ambrózia, Bucaneiro e Calipso, estão em fase de estudos visando à inserção no mercado brasileiro. Alguns estudos têm avaliado as diferenças no porte e características da planta, como número de folhas, relação com o número de frutos e de pencas (CERQUEIRA, 2002; LIMA, 2005; MATTOS, 2010). Apesar de diversas pesquisas relacionadas aos fatores agrônômicos, ainda é pouco estudada a composição física e química dos frutos dessas novas variedades.

Tendo em vista a escassez de dados sobre estes cultivares, a composição química desses frutos e dos produtos obtidos pela desidratação ainda precisa ser mais bem investigada. Sendo assim, este estudo teve como objetivo estudar as principais características físicas e a composição centesimal da polpa e da casca de três cultivares de bananeira *in natura* e do produto obtido após desidratação de cada uma delas.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Diferentes amostras de banana *in natura* de híbridos melhorados desenvolvidos e fornecidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) de Cruz das Almas foram submetidas à secagem em estufa de ar forçado para avaliações físico-químicas. Foram utilizados frutos maduros (casca amarela com pintas pretas), de acordo com a escala de Von Loesecke (1949), dos cultivares Ambrózia, Bucaneiro e Calipso. Os frutos são provenientes do matrizeiro da EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia. Os frutos foram colhidos no mês de setembro de 2012, sendo originários de cachos do primeiro ciclo de produção (12 meses).

O delineamento experimental realizado na análise polpa foi um fatorial 3x2, sendo três cultivares distintos (Ambrózia, Bucaneiro e Calipso) e dois tipos de corte da polpa: longitudinal e transversal. Na análise das cascas, foi utilizado um fatorial 3, com testes para os três cultivares. Em cada tratamento, houve seis repetições, sendo que cada análise foi realizada em duplicata.

Os frutos inteiros foram pesados, em balança semi-analítica da marca Marconi[®], modelo AS 1000C, e então as cascas foram removidas manualmente. As polpas e as cascas foram pesadas separadamente. As polpas foram cortadas de duas maneiras: corte longitudinal, ou seja, no sentido ao longo do fruto e corte transversal, ou seja, em rodela. Após o corte, polpas e cascas, separadamente, foram homogeneizadas dentro de cada cultivar e distribuídas bandejas identificadas para proceder à desidratação em estufa com circulação de ar a 60°C por 24 horas. (PONTES, 2007).

As análises físicas realizadas foram: peso total dos cultivares, peso das polpas e peso das cascas. Foram estimados o rendimento de polpa e o rendimento de casca de cada cultivar. As análises químicas realizadas foram: umidade, cinzas, lipídeos, proteína total, fibras, carboidratos, sódio e potássio. Para as pesagens foi utilizada balança de precisão de 4 dígitos, da marca Gibertini[®], modelo Crystal 200. A determinação de umidade foi realizada pelo método gravimétrico em estufa da marca Biomatic[®], modelo 1305 a 105°C e as cinzas, por incineração em mufla da marca Sanchis[®] a 550°C. Os lipídeos foram determinados por extração em aparelho de Soxhlet (Marca FANEM[®]) com utilização de éter de petróleo como solvente e a proteína total, por método de Kjeldahl, em destilador da marca Tecnal[®] modelo TE 036/2. A análise de fibra bruta foi realizada por método de extração a quente com utilização de H₂SO₄ e NaOH, em digestor de marca Marconi[®], modelo MA 450/6. O teor de carboidratos foi calculado a partir da diferença do total de macronutrientes pelo teor de lipídeos, proteínas, fibras e cinzas. A determinação do teor de sódio e potássio foi realizada com utilização de fotômetro de chama e a determinação da energia bruta com utilização de bomba calorimétrica marca IKA[®], modelo C2000.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com o nível de significância de 5%. Todas as análises foram realizadas utilizando o software estatístico SAS.

Resultados e Discussão

Foram avaliadas 10 pencas de bananas, sendo 4 delas do cultivar 'Bucaneiro', 3 do cultivar 'Ambrózia' e 3 do cultivar 'Calipso'. A tabela 1 mostra os valores obtidos nas pesagens nas diferentes partes do fruto (polpa e casca).

O cultivar ‘Ambrózia’ foi o que apresentou maior peso médio por fruto, de 101,6 gramas (g), seguido de ‘Calipso’, com 80,59g e ‘Bucaneiro’, 74,15g. A relação polpa/casca do cultivar ‘Ambrózia’ também foi mais elevada, de 1,97.

Os cultivares ‘Calipso’ e ‘Bucaneiro’ apresentaram relação polpa/casca de, respectivamente, 1,52 e 1,19. Esses parâmetros diferiram do encontrado por Cerqueira et al. (2002), que encontraram valores de peso médio dos frutos dos cultivares Bucaneiro e Calipso próximos dos 200g e valores da relação polpa/casca maiores que 2 para os três cultivares.

Fruto *in natura*

A tabela 2 mostra a análise química de polpas e cascas dos três cultivares em estudo. A umidade foi mais elevada na polpa do cultivar Calipso (80,24%), seguido de Ambrózia (78,43%) e Bucaneiro (77,36%), sendo que os dois últimos não diferiram estatisticamente entre si ($p>0,05$). Resultados esses, semelhantes aos encontrados por Godoy (2010), que obteve teor de umidade semelhante nos cultivares ‘Calipso’ (79,37%), ‘Bucaneiro’ (78,81%) e ‘Ambrózia’ (77,29%).

Esses resultados superam os encontrados em outros cultivares em estudo de Angelis et al. (2009), realizado com cultivares comuns no mercado como ‘Prata’ e ‘Pacovan’ e híbridos melhorados como ‘Pacovan Ken’ e ‘Thap Maeo’, os valores oscilaram entre 69% a 75,13%.

Nas cascas, percebe-se que a umidade é maior em relação à polpa. Os cultivares ‘Bucaneiro’ e ‘Calipso’ diferiram estatisticamente ($p<0,05$), apresentando, respectivamente, 85,31% e 88,47%. O cultivar ‘Ambrózia’ apresentou valor sem diferença estatística ($p<0,05$), em relação aos dois cultivares (88,12%). Em estudo de

Gondim et al. (2005), foi encontrado resultado semelhante para o teor de umidade, que foi de 89,47% nas cascas de frutos de bananeira.

Em outro estudo (PESSOA, EL-AOUAR, 2009), foram analisados cultivares comuns no mercado brasileiro e os valores obtidos foram: 86,51% para o cultivar 'Prata', 87,87% para o cultivar 'Pacovan' e 82,92% para o cultivar 'Maçã'. Esses resultados mostram que, mesmo que vindas de cultivares diferentes, os valores de umidade para as diversas variedades disponíveis no mercado são semelhantes.

O cultivar 'Calipso' apresentou menor teor de carboidratos (17,47g), sendo que não foi encontrada diferença estatística entre os cultivares 'Ambrózia' (19,37g) e 'Bucaneiro' (20,27g), contudo esses dados diferem dos encontrados na literatura.

Godoy e Wasczynskyj (2010) encontraram valores inferiores para os cultivares 'Ambrózia' (18,63g) e 'Bucaneiro' (17,41g). Neste mesmo estudo, foi encontrado teor de carboidratos semelhante no cultivar 'Calipso', de 17,74g.

Em outro estudo do NEPA (2011), foram encontrados teores mais altos de carboidratos em cultivares comuns no mercado como 'Prata' e 'Nanica'. Esses valores variaram de 20,3g para 'Pacova' a 29,3g para 'Ouro'.

Os valores encontrados nas cascas dos frutos quanto ao teor de carboidratos foi semelhante entre os três cultivares: 'Ambrózia', 'Bucaneiro' e 'Calipso', sendo eles, respectivamente, 7,16g, 8,63g e 6,94g em 100g de casca *in natura*, sem apresentar diferença estatística significativa ($p > 0,05$). Esses resultados foram elevados quando comparados aos dados existentes na literatura. Pessoa e El-Aouar (2009) encontraram valores de açúcares totais que variaram de 3,26g a 4,23g por 100g de casca. Em outro estudo, Gondim (2005) encontrou teor de carboidratos de 4,91g. Esses dados mostram diferença na composição da casca nos cultivares 'Ambrózia', 'Bucaneiro' e 'Calipso'.

A análise de proteína mostrou que as polpas dos cultivares ‘Bucaneiro’ (0,98g) e ‘Calipso’ (0,91g) apresentaram valores mais elevados do que o cultivar ‘Ambrózia’ (0,79g), não havendo diferença significativa entre ambos ($p>0,05$).

Os dados disponíveis na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) mostram valores mais elevados em outros cultivares, que variaram de 1,1g a 1,8g (NEPA, 2011). Ainda em relação ao teor protéico das polpas, foi encontrada diferença significativa ($p<0,05$) entre o corte longitudinal (0,87g) e transversal (0,91g).

O teor protéico encontrado nas cascas foi semelhante ao do fruto, apresentando valores de 0,63g para o cultivar ‘Ambrózia’, 0,67g para o cultivar ‘Calipso’ e 0,92g para o cultivar ‘Bucaneiro’, sendo que este diferiu estatisticamente ($p<0,05$) dos demais. Em relação ao resultado obtido por Gondim (2005), percebe-se diferença considerável entre os resultados, que foram de 1,69g nesse estudo.

O teor de fibras diferiu entre as polpas dos três cultivares avaliados. O cultivar que apresentou valor mais elevado foi o ‘Calipso’ (0,29g), seguido de ‘Ambrózia’ (0,23g) e de ‘Bucaneiro’ (0,20g). Esses resultados foram bastante inferiores aos obtidos na TACO (NEPA, 2011), sendo que, entre os cultivares nela avaliados, os valores variaram de 1,9g a 2,8g de fibras em 100g de polpa.

Entre as cascas, não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre os três cultivares. Os valores encontrados foram de 1,20g (Calipso), 1,24g (Ambrózia) e 1,49g (Bucaneiro). Esses resultados também foram inferiores ao encontrado por Gondim (2005), que foi de 1,99g de fibras em 100g de casca.

A quantidade de gordura encontrada na polpa foi mais elevada no cultivar ‘Bucaneiro’ (0,26g) em relação aos cultivares ‘Ambrózia’ (0,14g) e ‘Calipso’ (0,13g), não havendo diferença significativa ($p>0,05$) entre os dois últimos. Estes valores são semelhantes aos existentes na literatura (NEPA, 2011), que vão de 0,1g a 0,2g.

As cascas apresentam teor de gordura mais elevado que as polpas. Os valores encontrados foram de 1,26g para o cultivar ‘Ambrózia’, 1,17g para o cultivar ‘Calipso’ e 1,60 para o cultivar ‘Bucaneiro’, sendo que apenas houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os dois últimos. Resultados esses que se mostraram mais elevados que os encontrados por Gondim (2005), de menos de 1,0g por 100g de casca.

Em relação às cinzas, o cultivar ‘Ambrózia’ mostrou maior teor que os outros cultivares na polpa: 1,05g. ‘Bucaneiro’ apresentou 0,93g e ‘Calipso’, 0,95g, sem apresentarem diferença significativa entre ambos ($p > 0,05$). Esses valores são semelhantes aos encontrados na literatura, que são de, aproximadamente, 0,8g (NEPA, 2011).

O teor de cinzas nas cascas dos frutos não diferiu estatisticamente ($p > 0,05$) entre os três cultivares. Os valores encontrados variaram de 1,55g, para o cultivar ‘Calipso’, até 2,05, para o cultivar ‘Bucaneiro’. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Pessoa e El-Aouar (2009), que encontrou valores que variaram de 1,5g a 1,87g.

O aporte energético existente nas polpas dos frutos foi diferente ($p < 0,05$) nos três cultivares, variando de 89,98kcal para o cultivar ‘Ambrózia’, até 95,98kcal para o ‘Bucaneiro’.

A TACO (NEPA, 2011) apresenta valores que variaram de 87kcal para a cultivar ‘Maçã’, 128kcal a cultivar ‘Terra’, sendo que estes valores não são obtidos de maneira direta (bomba calorimétrica), mas por cálculo a partir da soma das calorias correspondentes às proteínas, lipídios e carboidratos.

Segundo Santos (2010), em estudo com cereais, as análises de energia por calorimetria e por cálculo apresentam valores semelhantes. Quando analisado o tipo de corte, nota-se que o longitudinal apresentou menor aporte energético (91,94kcal) em relação ao transversal (93,89kcal), apresentando diferença significativa ($p < 0,05$).

Nas cascas, o teor energético encontrado foi diferente nos cultivares Bucaneiro (67,63kcal) e Calipso (48,42kcal). O cultivar Ambrózia (54,68kcal) não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) em relação aos outros cultivares. Os valores encontrados foram superiores ao de Gondim (2005), que encontrou valor calórico de 35,3kcal por 100g de casca de banana.

Os teores de sódio e potássio não diferiram significativamente entre os cultivares.

Com exceção das análises de proteína e energia, não foi detectada influência da técnica de corte nos valores obtidos nas análises. Não foram encontrados dados sobre a diferença no tipo de corte em relação às análises realizadas. Porém, em estudos com outros vegetais (SILVA, 2005; LANA, 2000), sugere-se que cortes longitudinais, que apresentam maior superfície de contato do produto com o ar, apresentem maior perda de água no processo, acompanhada de perdas nutricionais significativas. Contudo, no presente estudo, nenhuma relação entre tipo de corte e perda de água foi encontrada.

A tabela 2 mostra que não houve interação cultivar-corte em nenhuma das análises realizadas.

Fruto desidratado

A tabela 3 mostra os valores obtidos para os produtos da secagem dos frutos. O teor de sólidos totais é a soma dos componentes do fruto quando desconsiderada a água. Entre os cultivares avaliados, o 'Calipso' apresentou menor teor de sólidos totais (19,76g) que os cultivares 'Bucaneiro' (22,64g) e 'Ambrózia' (21,57), sendo que estes não diferiram significativamente ($P>0,05$).

Nas polpas desidratadas, percebe-se diferença no teor de alguns dos nutrientes analisados devido à diferença encontrada na umidade. As diferenças encontradas nos

teores de carboidratos, fibras, lipídeos, sódio e potássio se mantiveram após a desidratação. Porém, o teor protéico, que era maior no cultivar 'Bucaneiro', se igualou estatisticamente ($p < 0,05$) entre este e o cultivar 'Calipso', sendo de 4,35g e 4,32g respectivamente. O teor de fibras, que era maior no cultivar 'Ambrózia' quando *in natura*, se igualou estatisticamente ($p < 0,05$) ao do cultivar 'Calipso', de 4,85g para ambos os cultivares. Além disso, o aporte energético passou a ser estatisticamente igual ($p < 0,05$) nos cultivares 'Ambrózia' (417,5kcal) e 'Bucaneiro' (424,1kcal) quando desidratados.

Nas cascas, também foram percebidas alterações na composição dos cultivares quando desidratados. Fibras, lipídeos, cinzas, sódio e potássio não diferiram entre os cultivares. O teor de carboidratos, antes semelhante estatisticamente entre os três cultivares, passou a diferir entre o 'Ambrózia' (60,22g) e o 'Bucaneiro' (58,86g), sendo que o 'Calipso' (60,19g) manteve-se semelhante estatisticamente ($p > 0,05$) a ambos. Em relação ao teor de proteína, os três cultivares diferiram significativamente, sendo o 'Ambrózia' o que apresentou teor mais baixo (5,33g) e o 'Bucaneiro' o que apresentou teor mais elevado (6,26g). O valor energético encontrado foi semelhante ($p < 0,05$) entre os cultivares 'Ambrózia' (460,4kcal) e 'Bucaneiro' (459,7kcal), sendo que o 'Calipso' apresentou valor mais baixo (419,8kcal) que ambos.

Conclusões

1. Devido ao valor energético e ao teor de carboidratos, proteínas e lipídeos mais elevados, a cultivar 'Bucaneiro' é a que apresenta maior valor nutricional entre as três cultivares avaliadas. O mesmo pode ser dito a respeito da casca, na qual

todos os fatores avaliados, com exceção da umidade, foram superiores nesse cultivar.

2. A casca de banana apresenta teor de minerais bastante elevado em relação ao fruto. A casca parece ser, então, uma alternativa para o aumento na ingestão de minerais na dieta.
3. O tipo de corte realizado não influencia na perda de água no processo de desidratação. Porém, há influência no teor protéico, com maior valor encontrado no corte transversal.
4. Algumas diferenças entre os cultivares ocorrem devido à diferença na quantidade de água retida no fruto. Percebe-se que, quando desidratados, os teores alguns nutrientes tornam-se equivalentes nos diferentes cultivares.
5. A desidratação promove a concentração dos nutrientes nos frutos. Desta forma, conclui-se que o fruto desidratado é uma alternativa interessante pela praticidade de consumo, visto que este provê teor nutricional elevado em um menor volume.

Agradecimentos

À Embrapa Mandioca e Fruticultura, pelo fornecimento dos frutos e reagentes utilizados para realizar as análises. Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal da UFRGS, pelo auxílio na realização das análises químicas dos frutos.

Referências

ANGELIS, B.S; SILVA, M. A. A. P; NETTO, F. M. **Caracterização química, perfil sensorial e aceitabilidade de novos varietais de banana (*musa ssp*) resistentes à Sigatoka-Negra.** Campinas, Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 2009.

CAMPOS, R.P; VALENTE, J.P; PEREIRA, W.E. **Conservação pós-colheita de banana cv. ‘Nanicão’ climatizada e comercializada em Cuiabá – MT e região.** Jaboticabal, Revista Brasileira de Fruticultura, v.25, n.1, p. 172-174, abr. 2003.

CERQUEIRA, R. C; SILVA, S. O; MEDINA, V. M. **Características pós-colheita de frutos de genótipos de bananeira (*musa spp.*).** Jaboticabal, Revista Brasileira de Fruticultura, v. 24, n. 3, p. 654-657, dez. 2002.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Faostat3.** Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Acesso em: set. de 2012.

GODOY, R. C. B; WASCZYNSKYJ, N. **Estudo das variáveis de processo em doce de banana de corte elaborado com variedade resistente à sigatoka-negra.** Curitiba, Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, 256 p. 2010.

GONDIM, J. A. M; MOURA, M. F. V; DANTAS, A. S; MEDEIROS, R. L. S; SANTOS, K. M. **Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas.** Campinas, Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 25, n. 4, p. 825-827, dez. 2005.

LANA, M. M. **Aspectos da fisiologia da cenoura minimamente processada.** Brasília, Horticultura Brasileira, v. 18, n. 3, p. 154-158, nov. 2000.

LIMA, M. B; SILVA, S. O; JESUS, O. N; OLIVEIRA, W. S. J; GARRIDO, M. S; AZEVEDO, R. L. **Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira no recôncavo baiano.** Lavras, Ciência e Agrotecnologia, v. 29, n. 3, p. 515-520, jun. 2005.

MATTOS, L. A; AMORIM, E. P; COHEN, K. O; AMORIM, T. B; SILVA, S. O. **Agronomic, physical and chemical characterization of banana fruits.** Cruz das Almas, Crop Breeding and Applied Biotechnology, v. 10, p. 225-231, mar. 2010.

MELO, A. A. M; VILAS-BOAS, E. V. B. **Inibição do escurecimento enzimático de banana 'Maçã' minimamente processada.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 26, n. 1, p. 110-115, mar. 2006.

NEPA – Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação. Universidade Federal de Campinas – UNICAMP. **TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.** Ed. 4, 2011

PESSOA, T. R. B; EL-AOUAR, A. A. **Avaliação do processo de obtenção de farinha da casca de banana (*musa sapientum*) das variedades Prata, Pacovan e Maçã.** João

Pessoa, Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba, 121 p. 2009.

PONTES, S. F. O; BONOMO, R. C. F; PONTES, L. V; RIBEIRO, A. C; CARNEIRO, J. C. S. **Secagem e avaliação sensorial de banana da terra.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 143-148, 2007.

PONTES, S. F. O; CARNEIRO, J. C. S; BONOMO, P; CHAVES, M. A. **Processamento e qualidade de banana da terra (*musa sapientum*) desidratada.** Itapetininga, Dissertação (Mestrado em Engenharia de processos de alimentos), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 86 p. 2009.

SANTOS, R. C. **O valor energético dos alimentos. Exemplo de uma determinação experimental, usando calorimetria de combustão.** Química Nova, Lisboa, v. 6, n. 1, p. 220-224, 2010.

SILVA, C.S; PEROSA, J. M. Y; RUA, P. S; ABREU, C. L. M; PÂNTANO, S. C; VIEIRA, C. R. Y. I; BRIZOLA, R. M. O. **Avaliação econômica das perdas de banana no mercado varejista: Um estudo de caso.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 229-234, 2004.

SILVA, G. C; MAIA, G. A; FIGUEIREDO, R. W; SOUZA FILHO, M. S. M; ALVES, R. E; SOUZA NETO, M. A. **Efeito do tipo de corte nas características físico químicas e físicas do abacaxi pérola minimamente processado.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 25, n. 2, p. 223-228, jun. 2005.

VON LOESECKE, H. W. **Bananas, chemistry, physiology and technology**. New York: Interscience Publishers, 1949.

Tabela 1. Peso total e médio dos frutos, cascas e polpas, rendimento, número de pencas e peso médio por penca de frutos de três cultivares de banana.

Cultivar	Peso total (g)	Peso das cascas (g)	Peso das polpas (g)	Relação polpa/casca	Nº de frutos	Peso médio do fruto com casca (g)	Peso médio do fruto sem casca (g)	Nº de pencas	Peso médio por penca (g)
Ambrózia	2438,3	820,42	1617,88	1,97	24	101,6	67,41	3	812,77
Bucaneiro	2076,24	945,39	1130,85	1,19	28	74,15	40,39	4	519,06
Calipso	2014,76	798,46	1216,3	1,52	25	80,59	48,65	3	671,59

*Valores de peso medidos em gramas.

Tabela 2. Análise da composição química do fruto (polpa e casca) de três cultivares de banana, expresso em gramas por 100 gramas de fruto *in natura*, energia expressa em kcal por 100g de fruto *in natura* e sódio e potássio expressos em mg por 100g do fruto *in natura*.

	UM	CHO	PTN	FIB	LIP	CIN	EB	NA	K
Polpa									
Cultivar									
Ambrózia	78,43 b	19,37 a	0,79 c	0,23 b	0,14 b	1,05 a	89,98 c	448,51 a	133759 a
Bucaneiro	77,36 b	20,27 a	0,98 a	0,20 c	0,26 a	0,93 b	95,98 a	474,71 a	121032 a
Calipso	80,24 a	17,47 b	0,91 b	0,29 a	0,13 b	0,95 b	92,78 b	442,32 a	139709 a
Corte									
Transversal	78,40 a	19,29 a	0,91 a	0,24 a	0,18 a	0,98 a	93,89 a	470,41 a	136457 a
Longitudinal	78,95 a	18,79 a	0,87 b	0,24 a	0,17 a	0,98 a	91,94 b	439,95 a	126544 a
Probabilidade									
Cultivar	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,4412	0,4303
Corte	0,146	0,180	0,016	0,407	0,068	0,981	0,001	0,1728	0,4087
Cultivar*Corte	0,894	0,912	0,276	0,853	0,702	0,985	0,210	0,4022	0,5450
CV%	1,13	4,63	4,26	4,66	5,36	5,76	1,32	11,54458	21,82730
Casca									
Cultivar									
Ambrózia	88,12 ab	7,16 a	0,63 b	1,24 a	1,26 ab	1,59 a	54,68 ab	598,2 a	175030 a
Bucaneiro	85,31 b	8,63 a	0,92 a	1,49 a	1,60 a	2,05 a	67,63 a	824,2 a	224702 a
Calipso	88,47 a	6,94 a	0,67 b	1,20 a	1,17 b	1,55 a	48,42 b	710,2 a	173504 a
Probabilidade									
Cultivar	0,039	0,052	0,013	0,048	0,020	0,047	0,017	0,2177	0,0573
CV%	1,82	11,88	15,70	11,65	13,29	15,33	13,34	23,60624	15,23731

* Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

UM – Umidade; CHO – Carboidratos; PTN – Proteínas; FIB – Fibras; LIP – Lipídios; CIN – Cinzas; EB – Energia Bruta; NA – Sódio; K – Potássio.

Tabela 3. Análise da composição química do fruto (polpa e casca) de três cultivares de banana, expresso em gramas por 100 gramas de fruto desidratado, energia expressa em kcal por 100g de fruto desidratado e Sódio e Potássio expressos em mg por 100g do fruto desidratado

	ST	CHO	PTN	FIB	LIP	CIN	EB	NA	K
Polpa									
Cultivar									
Ambrózia	21,57 a	89,79 a	3,65 b	1,07b	0,63 b	4,85 a	417,5 b	2081,0 a	620648 a
Bucaneiro	22,64 a	89,52 a	4,35 a	0,88 c	1,13 a	4,12 b	424,1 b	2100,3 a	535200 a
Calipso	19,76 b	88,43 b	4,62 a	1,47 a	0,64 b	4,85 a	470,6 a	2241,2 a	706102 a
Corte									
Transversal	21,60 a	89,27 a	4,25 a	1,13 a	0,81 a	4,54 a	436,0 a	2181,5 a	636091 a
Longitudinal	21,05 a	89,22 a	4,17 a	1,15 a	0,79 a	4,67 a	438,9 a	2100,1 a	605208 a
Probabilidade									
Cultivar	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,4217	0,0721
Corte	0,146	0,799	0,404	0,333	0,278	0,384	0,666	0,4530	0,5912
Cultivar*Corte	0,894	0,980	0,646	0,385	0,283	0,929	0,737	0,5022	0,5593
CV%	4,18	0,58	5,21	3,20	3,69	7,73	3,74	12,14097	22,28587
Casca									
Cultivar									
Ambrózia	11,88 ab	60,22 a	5,33 c	10,44 a	10,60 a	13,42 a	460,4 a	5020,1 a	1472787 a
Bucaneiro	14,69 a	58,86 b	6,26 a	10,17 a	10,79 a	13,91 a	459,7 a	5537,4 a	1521135 a
Calipso	11,53 b	60,19 ab	5,83 b	10,39 a	10,15 a	13,44 a	419,8 b	6169,8 a	1505773 a
Probabilidade									
Cultiva	0,039	0,033	0,001	0,386	0,315	0,196	0,001	0,1682	0,3825
CV%	12,50	1,15	3,47	2,66	5,43	2,91	2,47	13,96674	3,182683

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

ST – Sólidos Totais; CHO – Carboidratos; PTN – Proteínas; FIB – Fibras; LIP – Lipídios; CIN – Cinzas; EB – Energia Bruta; NA – Sódio; K – Potássio.

**Normas da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira
(PAB)**

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS NA REVISTA PAB

Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos e não podem ter sido encaminhados a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

A Comissão Editorial faz análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como: escopo; apresentação do artigo segundo as normas da revista; formulação do objetivo de forma clara; clareza da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; resultados com contribuição significativa; discussão dos fatos observados frente aos descritos na literatura; qualidade das tabelas e figuras; originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério só é aplicado aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor. Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

O texto deve ser digitado no editor de texto Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, margens de 2,5 cm, com páginas e linhas numeradas.

Acesso aos ítems:

<u>Escopo e política editorial</u>	<u>Material e Métodos</u>
<u>Análise dos artigos</u>	<u>Resultados e Discussão</u>
<u>Forma e preparação de manuscritos</u>	<u>Conclusões</u>
<u>Informações necessárias na submissão on-</u>	<u>Agradecimentos</u>
<u>line de trabalhos</u>	<u>Referências</u>
<u>Organização do Artigo Científico</u>	<u>Citações</u>
<u>Título</u>	<u>Fórmulas, expressões e equações</u>
<u>Nome dos autores</u>	<u>matemáticas</u>
<u>Endereço dos autores</u>	<u>Tabelas</u>
<u>Resumo</u>	<u>Figuras</u>
<u>Termos para indexação</u>	<u>Notas Científicas</u>
<u>Introdução</u>	<u>Outras informações</u>

Escopo e política editorial

A revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB) é uma publicação mensal da Embrapa, que edita e publica trabalhos técnico-científicos originais, em português, espanhol ou inglês, resultantes de pesquisas de interesse agropecuário. A principal forma de contribuição é o Artigo, mas a PAB também publica Notas Científicas e Revisões a convite do Editor.

Análise dos artigos

A Comissão Editorial faz a análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como escopo, apresentação do artigo segundo as normas da revista, formulação do objetivo de forma clara, clareza da redação, fundamentação teórica, atualização da revisão da literatura, coerência e precisão da metodologia, resultados com contribuição significativa, discussão dos fatos observados em relação aos descritos na literatura, qualidade das tabelas e figuras, originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério é aplicado somente aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

Forma e preparação de manuscritos

- Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos (não terem dados – tabelas e figuras – publicadas parcial ou integralmente em nenhum outro veículo de divulgação técnico-científica, como boletins institucionais, anais de eventos, comunicados técnicos, notas científicas etc.) e não podem ter sido encaminhados simultaneamente a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.
- São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.
- Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.
- O texto deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com margens de 2,5 cm e com páginas e linhas numeradas.

Informações necessárias na submissão on-line de trabalhos

No passo 1 da submissão (Início), em "comentários ao editor", informar a relevância e o aspecto inédito do trabalho.

No passo 2 da submissão (Inclusão de metadados), em "resumo da biografia" de cada autor, informar a formação e o grau acadêmico. Clicar em "incluir autor" para inserir todos os coautores do trabalho, na ordem de autoria.

Ainda no passo 2, copiar e colar o título, resumo e termos para indexação (key words)

do trabalho nos respectivos campos do sistema. Depois, ir à parte superior da tela, no campo "Idioma do formulário", e selecionar "English". Descer a tela (clique na barra de rolagem) e copiar e colar o "title", "abstract" e os "index terms" nos campos correspondentes. (Para dar continuidade ao processo de submissão, é necessário que tanto o título, o resumo e os termos para indexação quanto o title, o abstract e os index terms do manuscrito tenham sido fornecidos.)

No passo 3 da submissão (Transferência do manuscrito), carregar o trabalho completo em arquivo Microsoft Word 1997 a 2003.

No passo 4 da submissão (Transferência de documentos suplementares), carregar, no sistema on-line da revista PAB, um arquivo Word com todas as cartas (mensagens) de concordância dos coautores coladas conforme as explicações abaixo:

Colar um e-mail no arquivo word de cada coautor de concordância com o seguinte conteúdo: "Eu, ..., concordo com o conteúdo do trabalho intitulado "....." e com a submissão para a publicação na revista PAB.

Como fazer: Peça ao coautor que lhe envie um e-mail de concordância, encaminhe-o para o seu próprio e-mail (assim gerará os dados da mensagem original: assunto, data, de e para), marque todo o email e copie e depois cole no arquivo word. Assim, teremos todas as cartas de concordâncias dos co-autores num mesmo arquivo.

Organização do Artigo Científico

- A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:
- Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.
- Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.
- Artigos em espanhol - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, cuadros e figuras.
- O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.
- O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

Título

- Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.
- Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como "efeito" ou

"influência".

- Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.
- Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.
- As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

Nomes dos autores

- Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção "e", "y" ou "and", no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.
- O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

Endereço dos autores

- São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.
- Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.
- Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

Resumo

- O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.
- Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.
- Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.
- Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.
- O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

Termos para indexação

- A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.
- Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.
- Não devem conter palavras que componham o título.
- Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.
- Devem, preferencialmente, ser termos contidos no [AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus](#) ou no [Índice de Assuntos da base SciELO](#).

Introdução

- A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.
- O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

Material e Métodos

- A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.
- Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.
- Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.
- Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.
- Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

Resultados e Discussão

- A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- As tabelas e figuras são citadas sequencialmente.
- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.
- Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.
- Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.
- Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

Conclusões

- O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

- Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.
- Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- Não podem consistir no resumo dos resultados.
- Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- Devem ser numeradas e no máximo cinco.

Agradecimentos

- A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser breves e diretos, iniciando-se com "Ao, Aos, À ou Às" (pessoas ou instituições).
- Devem conter o motivo do agradecimento.

Referências

- A palavra *Referências* deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.
- Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.
- Devem ser trinta, no máximo.

Exemplos:

- Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

- Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

- Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O**

agronegócio da mamona no Brasil. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

- Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

- Teses

HAMADA, E. **Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR.** 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste:** relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: . Acesso em: 18 abr. 2006.

Citações

- Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados.
- A autocitação deve ser evitada.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Redação das citações dentro de parênteses
- Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.
- Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.
- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.
- Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.
- Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão "citado por" e da citação da obra consultada.
- Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.
- Redação das citações fora de parênteses
- Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

Fórmulas, expressões e equações matemáticas

- Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.
- Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

Tabelas

- As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.
- Devem ser auto-explicativas.
- Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.
- Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.
- O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.
- No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.
- Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.
- Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.
- Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.
- Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.
- Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.
- As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.
- Notas de rodapé das tabelas
- Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.
- Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.
- Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); * e ** (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

Figuras

- São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.
- Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.
- O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.
- Devem ser auto-explicativas.
- A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.
- Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.
- Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.
- O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração.
- As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.
- Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).
- Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.
- As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.
- Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.
- Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.
- Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.
- No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).
- Não usar negrito nas figuras.
- As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.
- Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.

Notas Científicas

- Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo.
- Apresentação de Notas Científicas
- A ordenação da Nota Científica deve ser feita da seguinte forma: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, texto propriamente dito (incluindo introdução, material e métodos, resultados e discussão, e conclusão, sem divisão), Referências, tabelas e figuras.
- As normas de apresentação da Nota Científica são as mesmas do Artigo Científico,

exceto nos seguintes casos:

- Resumo com 100 palavras, no máximo.
- Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras.
- Deve apresentar, no máximo, 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras).

Outras informações

- Não há cobrança de taxa de publicação.
- Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois especialistas.
- O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.
- São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.
- Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da PAB.

Contatos com a secretaria da revista podem ser feitos por telefone: (61)3448-4231 e 3273-9616, fax: (61)3340-5483, via e-mail: pab@sct.embrapa.br ou pelos correios:

Embrapa Informação Tecnológica

Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB

Caixa Postal 040315

CEP 70770 901 Brasília, DF

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELIS, B.S.; SILVA, M. A. A. P.; NETTO, F. M. **Caracterização química, perfil sensorial e aceitabilidade de novos varietais de banana (*musa ssp*) resistentes à sigatoka-negra**. 26 de fevereiro de 2009. 142f. Dissertação. Universidade Estadual de Campinas.

AMORIM, E.P et al. Genetic diversity of carotenoid-rich bananas evaluated by Diversity Arrays Technology (DArT). **Genetics and Molecular Biology**, São Paulo, v.31. p. 96-103, jan. 2009.

ARAÚJO, J.M.A. **Escurecimento enzimático em alimentos: aspectos químicos e controle**. Livroceres: Piracicaba, 14p, 1985

CAMPOS, R.P.; VALENTE, J.P.; PEREIRA, W.E. Conservação pós-colheita de banana cv. 'Nanicão' climatizada e comercializada em Cuiabá – MT e região. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p. 172-174, abr. 2003.

CANEPPELE, M.A.B.; CANEPPELE, C.; MUSIS, C.R.D.; SANTOS, P. dos. Avaliação da qualidade sensorial de manga-passa obtida sob diferentes formas de processamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.22, p.128-133, 2000

CERQUEIRA, R. C.; SILVA, S. O.; MEDINA, V. M. Características pós-colheita de frutos de genótipos de bananeira (*musa spp.*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 654-657, dez. 2002.

EMAGA, T.H. et al. Characterization of pectins extracted from banana peels (*Musa AAA*) under different conditions using an experimental design. **Food Chemistry**, v. 108, p. 463-471, 2008.

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

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Crop production database. Disponível em: faostat.fao.org/site/340/default.aspx. Acesso em: 15 de jan. 2010.

GODOY, R. C. B.; WASCZYNSKYJ, N. **Estudo das variáveis de processo em doce de banana de corte elaborado com variedade resistente à sigatoka-negra**. Tese. Universidade Federal do Paraná, 256 p. 2010.

GONDIM, J. A. M. et al. Composição Centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciênc. Tecnol. Alim.** Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

GREENSMITH, M. **Practical dehydration**. 2ed. Flórida: CRC Press, 1998.274p.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro v.25 n.02 p.1-88 fev.2012

KROKIDA, M. K.; MAROULIS, Z. B.; SARAVACOS, G. D. The effect of the method of drying on the colour of dehydrated products. **International Journal of Food Science and Technology**, Atenas, v.36, n.1, p. 53–59, set. 2001.

LICHTEMBERG, L. A. Colheita e pós-colheita da banana. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n.196, p.73-90, 1999.

LIMA, M. B. et al. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira no recôncavo baiano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras v. 29, n. 3, p. 515-520, jun. 2005.

LIRA, R. A. et al. Estudo da aceitabilidade e frequência de consumo de banana-passa. 2010. **Anais...** Disponível em: <http://www.uft.edu.br/jornada>. Acesso em: 12 ago. 2012.

MANNHEIM, C. H.; LIU, J. X.; GILBERT, S. G. Control of water in foods during storage. **Journal of Food Engineering**, Oxford, v.22, p.509-532, jan. 1994.

MATSUURA, F.C. A.U. Marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 1, p. 48-52, Abril 2004.

MATTOS, L. A. Agronomic, physical and chemical characterization of banana fruits. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Cruz das Almas, v. 10, p. 225-231, mar. 2010.

MEDINA, J. C. **Banana: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2º ed. Campinas: ITAL, 1995

MELO, A. A. M.; VILAS-BOAS, E. V. de B. Inibição do escurecimento enzimático de banana 'Maçã' minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 110-115, jan./mar. 2006.

MIGUEL, A.C.A. et al. Aproveitamento agroindustrial de resíduos sólidos provenientes do melão minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.28, 733-737, 2008.

MOTA, R. V. Avaliação da qualidade de banana passa elaborada a partir de seis cultivares. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.25, p.560-563, jul.-set. 2005.

NEPA – Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação. Universidade Federal de Campinas – UNICAMP. TACO – **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Ed. 4, 2011

ORMENESE, R. C. **Obtenção de farinha de banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios**. 28 de junho de 2010. 182f. Tese. Universidade Estadual de Campinas.

PERUSSELLO, C. A; MARIANI, V. C; MENDES, L. A. Development of a Linear Heat Source Probe and Determination of Banana Thermal Conductivity. **International Journal of Food Engineering**, Curitiba, v. 6, out. 2010.

PESSOA, T. R. B.; EL-AOUAR, A. A.; **Avaliação do processo de obtenção de farinha da casca de banana (*musa sapientum*) das variedades Prata, Pacovan e Maçã.** Dissertação. Universidade Federal da Paraíba, 121 p. 2009.

PONTES, S. F. O; et al. Secagem e avaliação sensorial de banana da Terra. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais.** Campina Grande, v.9, n.2, p.143-148, 2007

PONTES, S. F. O. et al. **Processamento e qualidade de banana da terra (*Musa Sapientum*) desidratada.** 86f. Dissertação. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, mai. 2009.

RIBEIRO, W. S. et. al. Procedência, qualidade e perdas pós-colheita de banana Pacovan no mercado atacadista da Empresa de Campina Grande, PB. **Tecnologia e Ciência Agropecuária.** João Pessoa, v. 4, n. 3, p. 33-42, set. 2010.

SANTOS, R. C. O valor energético dos alimentos. Exemplo de uma determinação experimental, usando calorimetria de combustão. **Química Nova,** Lisboa, v. 6, n. 1, p. 220-224, 2010.

SILVA, C.S, et al.Avaliação econômica das perdas de banana no mercado varejista: Um estudo de caso. **Revista Brasileira de Fruticultura,**v.25, p. 229-234, 2004.

SILVA, M. B.L; RAMOS, A.M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. **Rev. Ceres,** Viçosa, v. 56, n.5, p. 551-554, set/out, 2009.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. USDA National Nutrient Database. Disponível em: http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl. Acesso em: 23 de jan. 2011.

VIJAYAKUMAR, S.; PRESANNAKUMAR, G.; VIJAYALAKSHMI, N.R. Antioxidant activity of banana flavonoids. **Fitoterapia,** Manjeri, v.79, p.279-282, mar. 2008.

VILAS BOAS, E. V. B. et al. Características da fruta. In: MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, I. S. (Eds.). **Banana: pós-colheita.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 15-19.

WANG, H.; CAO, G.; PRIOR, R. L. Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry,** [S.l.] v.45, n.2, p. 304-309, fev. 1997.

WILSON, R.J. The international market for banana products for food use. **Tropical Products Institute,** Londres, 1975. 41 p.