



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

**A utilização do Mamão Verde na alimentação humana:
uma revisão**

Renata Brasileiro Miranda

Orientadora: Prof^a. Dra^a. Renata Puppim Zandonadi

Brasília- 2011



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

**A utilização do Mamão Verde na alimentação humana:
uma revisão**

Renata Brasileiro Miranda

Orientadora: Prof^a. Dra^a. Renata Puppim Zandonadi

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Programa de Graduação em Nutrição,
da Universidade de Brasília

Brasília- 2011

Miranda, Renata Brasileiro

A utilização do Mamão Verde na alimentação humana:
uma revisão/ Renata Brasileiro Miranda- Brasília, 2011.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação)-
Universidade de Brasília, Departamento de Nutrição,
2011.

Orientadora: Renata Puppim Zandonadi

1.Mamão verde 2. Alimentação 3. Aproveitamento de
Alimentos

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação em Nutrição, da
Universidade de Brasília

**A utilização do Mamão Verde na alimentação humana:
uma revisão**

RENATA BRASILEIRO MIRANDA

Aprovado por:

Prof^a. Dra^a. Renata Puppim Zandonadi

Avaliador

Avaliador

Brasília- 2011

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

- Em primeiro lugar, a Deus, por ter me dado a oportunidade de cursar

Nutrição;

- à orientadora prof^a. Dra. Renata Puppim Zandonadi, que com toda paciência e dedicação me acompanhou nessa caminhada;

- às nutricionistas Priscila Farage e Gabriella Villas Bôas pelas valiosas ajudas e conselhos;

- aos meus amigos, aos familiares e ao amor da minha vida pelo apoio constante.

SUMÁRIO

RESUMO	7
INTRODUÇÃO	8
MÉTODOS	9
REVISÃO DE LITERATURA	10
CULTIVARES DE MAMÃO	14
CARACTERÍSTICAS E ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO DO MAMÃO	15
DESPERDÍCIO DE MAMÃO	17
SUSTENTABILIDADE E A UTILIZAÇÃO DO MAMÃO	19
QUALIDADE NUTRICIONAL DO MAMÃO	20
PROPRIEDADE FUNCIONAL DO MAMÃO VERDE	22
UTILIZAÇÃO DO MAMÃO VERDE NA ALIMENTAÇÃO HUMANA	22
CONCLUSÃO	23
REFEÊNCIAS	24

RESUMO

Resumo

O objetivo do estudo foi realizar um levantamento da literatura científica acerca da utilização do mamão verde na alimentação humana para avaliar a possibilidade do aproveitamento do mamão verde que é descartado. Para tanto foi realizado um levantamento da literatura científica relacionada ao tema em periódicos indexados no Portal de Periódicos da Capes e na Biblioteca Virtual em Saúde nos últimos 10 anos. O mamão verde tem baixa atividade antioxidante e vitamina C, mas oferece uma maior quantidade de fibras do que o fruto maduro, além de ter maior quantidade de papaína. As fibras e a papaína aumentam a motilidade intestinal, caracterizando a propriedade laxante dessa fruta, além de auxiliar no controle de dislipidemias e outras doenças. Verificou-se também por meio da literatura que desperdício de mamão na cadeia de produção é grande, principalmente daqueles que são deformados. Apesar de existirem outras possibilidades de aproveitamento do mamão, a utilização do fruto na alimentação humana pode ser sustentável e nutricionalmente estratégica. O mamão verde pode ser utilizado em receitas doces e salgadas, devido a versatilidade do sabor. Portanto, são necessários mais estudos sobre formas de aproveitamento do mamão verde na alimentação humana.

Palavras-chave: Mamão verde; alimentação; aproveitamento de alimentos.

INTRODUÇÃO

O Brasil é apontado como um dos três maiores produtores mundiais no setor de fruticultura, e o maior produtor de mamão segundo a *Food and Agriculture Organization* (FAO, 2011). A produção anual de mamão é de cerca de 1,4 a 1,6 milhões de toneladas, o que corresponde a 30% do volume global produzido. No mercado de frutas tropicais o mamão é uma das frutas mais produzidas (IBGE, 2011).

A classificação científica do mamão é a espécie *Carica papaya L.* O fruto do mamoeiro, que é uma planta nativa da região tropical, tem o seu período de safra entre dezembro a maio, mas é produzido a ano inteiro (HAMM, 2002).

Essa fruta é produzida, principalmente, na região do nordeste brasileiro, no Estado da Bahia, com 57% da oferta do mercado interno, seguido pela região sudeste, no Estado do Espírito Santo com 33% da oferta do mercado interno (SOUZA, 2007).

Segundo a inflorescência, o fruto pode ser da flor masculina, da flor feminina ou da flor hermafrodita. A diferença é que todas as flores masculinas e alguns tipos de flor hermafrodita geram frutos carpelóides e pentândricos, que tem formato arredondado ou deformado e não possuem valor comercial por isso. Os frutos das flores hermafroditas são preferidos comercialmente, pelo seu formato piriforme ou alongado. Os frutos deformados são descartados durante todo o processo de produção do mamão, pois o formato influencia na quantidade de polpa do fruto, e o seu desperdício significa baixa sustentabilidade e baixo aproveitamento de matéria-prima na cadeia de produção (COSTA, 2003).

O custo de produção por quilograma de mamão no Brasil é, em média, de 0,213 reais. E para evitar o desperdício de mais de 36 toneladas de mamão, deve-se pensar uma solução para aliar a necessidade de alternativas para produção de preparações modificadas, como para dietas de restrição ao gluten, à avaliação da possibilidade do aproveitamento do mamão que é descartado no estágio de maturação zero, ou seja, do mamão verde (RUGGIERO, 2003).

Portanto, objetivo geral deste estudo foi realizar uma revisão da literatura científica acerca da utilização do mamão verde na alimentação humana.

MÉTODO

Foi realizado um estudo de caráter exploratório, baseado em artigos científicos, dissertações e teses. A pesquisa foi feita nas bases de dados *Lilacs (Latin American and Caribbean Centre on Health Sciences Information)*, *Medline (National Library of Medicine)*, *SciELO (Scientific Electronic Library Online)*, *ScienceDirect* e *Pubmed (US National Library of Medicine National Institutes of Health)* acessadas a partir do Portal de Periódicos da Capes e da Biblioteca Virtual em Saúde, bem como nas bases de teses e dissertações das universidades de Brasília e da Federal do Rio de Janeiro.

Os critérios de inclusão na pesquisa dos artigos científicos foram: artigos relacionados ao tema publicados nos últimos 10 anos (do ano 2001 ao ano 2011), nos idiomas inglês e português. Dentre os artigos encontrados, foram selecionados somente os que tratavam especificamente do mamão verde, exceto artigos de revisão. Foram encontrados no total 137 artigos que correspondessem aos critérios de inclusão,

dos quais 58 artigos foram encontrados na base de dados ScienceDirect, oito foram da base de dados da Pubmed, 11 foram da base de dados *Medline*, 25 foram da base de dados da Scielo, 33 foram da base de dados da Lilacs. Nas bases de teses e dissertações, foi encontrado um estudo da universidade de Brasília e um estudo da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Trinta e três artigos eram repetidos e foram desconsiderados, totalizando 112 estudos.

Após a leitura dos resumos dos artigos e de dissertação, aqueles que não atendiam aos critérios de inclusão e exclusão foram excluídos, restando 18 estudos. Os incluídos foram analisados conforme o ano de publicação, país de origem, objetivos, métodos, resultados e recomendações dos autores.

Características dos estudos

Verificou-se que dos 18 trabalhos avaliados, 16 foram desenvolvidos no Brasil (CHAVES,2011; FERREIRA, 2010; SHINAGAWA, 2009; ALMEIDA, 2009; SILVA, 2007; BRON, 2006; MONTI, 2004; RANGEL, 2003; RUGGIERO, 2003; GODOY, 2003; JACOMINO, 2002; ARAÚJO FILHO, 2002; OLIVEIRA, 2002; FAGUNDES, 2002; CASTRO & VIEIRA, 2001; FAGUNDES, 2001), um em Bangladesh (BARI, 2006) e um nos Estados Unidos (MAHATTANATAWEE, 2006).

Dos trabalhos avaliados nove tratavam de índices de qualidade do mamão (composição química, física e nutricional) (BARI, 2006; CHAVES,2011; FERREIRA, 2010; ALMEIDA, 2009; SILVA, 2007; GODOY, 2003; JACOMINO, 2002; ARAÚJO

FILHO, 2002; FAGUNDES, 2001); quatro tratavam do desperdício de mamão (FAGUNDES, 2002; MONTI, 2004; RANGEL, 2003; RUGGIERO, 2003); dois tratavam da utilização do mamão (SHINAGAWA, 2009; MAHATTANATAWEE, 2006); e três tratavam do estágio de maturação do mamão e seu impacto na qualidade da fruta (CASTRO & VIEIRA, 2001; BRON, 2006; OLIVEIRA, 2002).

Tabela 1. Estudos analisados de acordo com o ano de publicação, o objetivo, o método e os principais resultados.

Estudo/Ano de publicação	Objetivo	Método	Principais Resultados
Chaves <i>et al</i> , 2011	Avaliar a qualidade físico-química de mamão “Formosa” minimamente processado adicionado de antioxidante.	Experimento com análises físico-químicas para avaliar o efeito da adição de solução de ácido ascórbico e de solução de ácido cítrico, na concentração de 2 %, sobre as características físico-químicas do mamão “Formosa” minimamente processado.	Houve aumento do pH com o tempo de armazenamento quando o mamão foi tratado com ácido ascórbico e cítrico.
Ferreira, 2010	Determinar características químicas, físicas e sensoriais do mamão verde minimamente processado e caracterizar perfil do consumidor e aceitabilidade do produto.	Análises laboratoriais para determinar características físico-químicas e análise sensorial para determinar a aceitabilidade.	Mamão verde minimamente processado cru foi mais bem aceito pelos consumidores do que o mamão minimamente processado e cozido. Foram observadas mudanças de textura, brilho, cor e compostos fenólicos após nove dias de processamento.
Shinagawa, 2009	Avaliar a aplicação da Alta Pressão Hidrostática (APH) para conservação de polpa de mamão	Tratamento térmico, tratamento com APH, análises físico-químicas, análise de composição nutricional e microbiológica. Análise descritiva quantitativa, teste de aceitação e intensão de compra	Os parâmetros de tempo e pressão utilizados, para o processamento da polpa foram capazes de eliminar os microorganismos deteriorantes a níveis não detectáveis e a inativação de cerca de 48% da atividade enzimática da pectina metilesterase (PME). O suco de mamão formulado no estudo, obtido a partir da polpa processada por APH, apresentou aceitabilidade e intenção de compra satisfatória pela utilização da Análise Sensorial.
Almeida <i>et al</i> ,	Determinar macro e micronutrientes de 11	Análise de composição	Mamão tem alto teor de umidade e um baixo teor de gordura e proteínas,

2009	frutas tropicais	nutricional.	além de ter a composição diferente da descrita na tabela de composição da <i>United States Department of Agriculture (USDA)</i>
Silva <i>et al</i> , 2007	Comparar a composição química do mamão papaia (<i>Carica papaya L.</i>) em dois estágios de maturação	Análise da composição centesimal do mamão	Conteúdo de fibras, lipídios e minerais é maior no mamão verde.
Bari <i>et al</i> , 2006	Analisar as mudanças de valores nutricionais de duas variedades locais de mamão em diferentes estágios de maturação.	Análise da composição nutricional (carotenóides pró-vitamina A, licopeno e vitamina C, teor de açúcar, fibras)	O mamão verde tem maior quantidade de fibras do que o mamão maduro, que em contrapartida tem maior quantidade de carotenóides pró-vitamina A, licopeno e vitamina C, teor de açúcar.
Bron <i>et al</i> , 2006	Estudar como a fisiologia do amadurecimento e qualidade do mamão "Golden" são afetadas pelo estágio de maturação no momento da colheita	Colheita de mamão em 4 estágios de maturação, foram avaliadas características, físicas, físico-químicas, fisiológicas e sensoriais.	A colheita em diferentes estágios de maturação alterou a fisiologia pós-colheita dos frutos, sendo que, quando efetuada em estágios menos avançados, resultou em diminuição da qualidade do fruto, mas não impossibilitou seu consumo.
Mahattanatawee <i>et al</i> , 2006	Determinar atividade antioxidante e quantidade de fibras de frutas tropicais	Determinação de solúveis fenólicos totais, ácido ascórbico total, fibra dietética total e pectina, além da capacidade de absorbância de radical de oxigênio e atividade do radical de 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl	Mamão verde tem baixa atividade antioxidante e vitamina C, mas uma maior quantidade de fibras do que o fruto maduro.
Monti <i>et al</i> , 2004	Mostrar resultados sobre a purificação parcial de inibidores da papaína e estudos de cinética	Extração dos inibidores, filtração, eletroforese de alta voltagem, cromatografia e atividade da papaína com e sem os inibidores da enzima.	É possível a utilização do mamão verde para extração de papaína.
Rangel <i>et al</i> , 2003	Analisar os principais fatores envolvidos na comercialização do mamão em 27 supermercados e 27 varejões do Distrito Federal	Tabulação de resultados dos 162 entrevistados (consumidores) por meio de questionário.	Os consumidores preferem frutos nos estágios 3 a 5 (acima de 25% da superfície amarela); escolhem o estabelecimento para compra de mamão orientados pela qualidade e preço
Ruggiero <i>et al</i> , 2003	Verificar o panorama da cultura do mamão no Brasil e no Mndo: situação atual e tendências.	Descrição do impacto econômico da cultura, dados sobre os tipos, variedades, desperdício, doenças, cultivo e melhoramento do mamão.	Dados sobre a cultura do mamão e seu impacto na sustentabilidade da produção do fruto no Brasil e no mundo
Godoy <i>et al</i> , 2003	Desenvolver receitas doces e salgadas com mamão verde.	Adaptação de receitas doces e salgadas para inclusão de mamão verde na preparação.	Versatilidade do sabor do mamão verde possibilita o uso em receitas doces e salgadas (mamão com carne seca, recheios de frango e refogados, ensopados, saladas,compotas, doces

com coco, geléia e rapadura)

Jacomino <i>et al</i> , 2002	Avaliar o efeito inibitório do 1-MCP sobre o amadurecimento do mamão pós-colhieta	Tratamento com diferentes concentrações de 1-MCP e determinação de taxas de etileno	Aumento da vida de prateleira do mamão verde de 4 para 6 dias com uso do 1-metilciclopropeno.
Araújo Filho <i>et al</i> , 2002	Identificar possível variabilidade quanto à capacidade de absorção de nutrientes, e avaliar qual a influência dessa variabilidade no crescimento e precocidade das plantas	Os genótipos foram avaliados quanto a características relacionadas ao crescimento das plantas, ao ciclo e absorção de nutrientes.	Composição nutricional do mamão varia de acordo com fatores ambientais e genéticos da fruta.
Oliveira <i>et al</i> , 2002	Definir valores para classificação dos estágios de maturação do mamão em função da cor da casca	Leituras do espectro médio de reflectância das cascas de mamão por colorímetro	Os parâmetros de cor e refletância na casca na região do amarelo e alaranjado são promissoras como medidas físicas objetivas para avaliar os estádios de maturação do papaia 'Golden'
Fagundes <i>et al</i> , 2002	Estudar os principais fatores envolvidos na comercialização do mamão em supermercados e varejões do Plano Piloto, Brasília-DF	Visitas aos estabelecimentos que comercializam mamão para obter informações sobre fornecedores do mamão, prazo para pagamento, fatores que baseiam os estabelecimentos ao estabelecerem os preços de venda, perdas, tipos de embalagens e forma de exposição dos frutos para venda no estabelecimento	A má qualidade do fruto, demora entre compra e venda, transporte precário e condições climáticas foram as principais causas de perdas segundo os varejões. Nos supermercados, foram: falta de armazenamento apropriado, má qualidade do fruto, condições climáticas e manuseio do cliente
Castro e Vieira <i>et al</i> , 2001	Estabelecer índices de qualidade do mamão para produtores.	Relação da textura e da coloração da casca do mamão ao estágio de maturação.	Mudança da coloração da casca do mamão está relacionada com o estágio de maturação no momento da colheita do fruto
Fagundes <i>et al</i> , 2001	Analisar características físicas e químicas do mamão "Solo" comercializados no Plano Piloto, Brasília-DF	Coleta dos frutos em estabelecimentos comerciais e análise de características e indicadores de qualidade no laboratório de análise de alimentos da Universidade de Brasília.	A firmeza da polpa dos frutos oscilou de 0,56 a 1,04 kg/cm ² , estando abaixo da firmeza adequada para comercialização. O teor médio de SST variou de 9,90 a 12,50 Brix, sendo mais alto em agosto. O pH oscilou entre 5,20 e 5,71 e foi mais alto em agosto e setembro. A acidez titulável, expressa em ácido cítrico, variou de 0,04 a 0,16%, e a relação SST-AT entre 74,7 e 275,7.

Cultivares de mamão

A qualidade do mamão é determinada segundo indicadores que podem ser físicos (peso, comprimento, diâmetro, forma, cor e firmeza) e podem ser químicos (sólidos solúveis totais, pH, acidez titulável e compostos fenólicos). Estes indicadores podem ser influenciados pelo destino do fruto e exigências do mercado consumidor, por condições do solo e do clima, pelo cultivar, pela época e local de colheita, pelos tratamentos culturais e pelo manuseio na colheita e pós-colheita (FAGUNDES, 2001).

O mamão também pode ser classificado segundo sua variedade, ou cultivar. Os cultivares do mamão estão demonstrados no quadro 1 (FERREIRA, 2010).

QUADRO 1. Classificação e característica dos cultivares de mamão.

Grupo	Cultivar	Característica
SOLO	Sunrise Solo	Polpa vermelho-alaranjada, pequena, de boa aceitação.
	Gold	Baixa produtividade, aclorofiladas.
	Improved Sunrise Solo line 72/12	Planta baixa, fruto destinado ao Mercado externo.
	Waimanalo	Alto teor de açúcar, destinada ao Mercado interno.
	Kapoho Solo	Polpa firme e pequena.
	Baixinho de Santa Amália	Polpa vermelho-alaranjada de baixa aceitação no mercado.
FORMOSA	Tainung nº 1	Polpa vermelha, cheiro forte e firme.
	Tainung nº 2	Coloração verde escura. Polpa saborosa e pouco consistente
	Tainung nº 3	Polpa amarela, de consistência média

	Caliman 01	Alto teor de sólidos solúveis, sabor e aroma agradável.
COMUM	Comum	Polpa pouco consistente e sabor pouco atrativo

(FERREIRA, 2010).

Características e estágios de maturação do mamão

O mamão é considerado uma fruta climatérica, que quer dizer que continua seu processo de maturação após a colheita, produzindo etileno. Por isso é uma fruta altamente perecível, caracterizando-se por uma vida pós-colheita relativamente curta, completando o seu amadurecimento em aproximadamente uma semana sob condições normais de tempo e temperatura ambientes (SHINAGAWA, 2009).

A mudança da cor da casca é um dos indicativos para avaliar os estágios de maturação do mamão, sendo utilizada para determinar o ponto de colheita do fruto. O mamão apresenta a característica de mudança gradual da cor da casca de verde para amarela (OLIVEIRA, 2002).

Os estágios de maturação do mamão podem ser segundo a descrição da coloração da casca do fruto, como mostra o quadro 2.

QUADRO 2. Estágios de maturação do mamão segundo a descrição da coloração da casca do fruto.

Estágio 0- fruto crescido e desenvolvido (100% verde)
--

Estágio 1- fruto com até 15% da superfície amarela
Estágio 2- frutos com até 25% da superfície amarelada (1/4 madura)
Estágio 3- frutos com até 50% da superfície amarela
Estágio 4- frutos com 50 a 75% da superfície amarela
Estágio 5- frutos com 100% da superfície amarela

(RITZINGER e SOUZA, 2000)

No estudo de Fagundes e Yamanishi (2001), observou-se que no mercado de Brasília a maioria dos frutos era de flores hermafroditas (88%) e não se encontravam no ponto de consumo, apresentando-se nos estágios 2, 3 e 4 de maturação (FAGUNDES, 2001).

Colheitas realizadas antes dos frutos atingirem a maturação fisiológica prejudicam o seu processo de amadurecimento, comprometendo a sua qualidade. Por outro lado, a colheita de frutos totalmente maduros reduz sua vida útil, dificulta o seu manuseio e transporte, devido a sua baixa resistência física, causando perdas quantitativas e qualitativas (SHINAGAWA, 2009).

De acordo com Castro & Vieira (2001), a mudança na coloração deve-se à destruição da clorofila no tecido epidérmico e ao aparecimento dos pigmentos carotenóides na polpa do fruto. A mudança na textura do fruto, de firme para a macia pode ser causada pela quebra da protopectina insolúvel em pectina solúvel ou pela hidrólise de amido ou gorduras (CASTRO & VIEIRA, 2001).

O estágio de maturação do mamão no momento da colheita influencia a atividade respiratória e a produção de etileno do fruto no período de pós-colheita de Mamão “golden” (BRON, 2006).

O teor de sólidos solúveis (açúcares, vitaminas, ácidos e aminoácidos) em relação à acidez titulável fornece um indicativo do sabor do fruto, pois relaciona a quantidade de açúcares à diminuição dos ácidos (FERREIRA, 2010).

A diferença de firmeza do mamão verde para o mamão maduro é devida a degradação das substâncias pécticas, que são os principais componentes químicos dos tecidos do fruto responsável pela mudança de textura no processo de amadurecimento (FERREIRA, 2010). As substâncias pécticas são uma fibra solúvel que auxilia no controle de dislipidemias, entre outras enfermidades. Ou seja, a utilização do mamão verde seria uma fonte importante de na alimentação humana para otimizar boas práticas alimentares para melhorar a saúde.

Desperdício de mamão

A produção de etileno do fruto fisiologicamente maduro após a colheita faz com que o mamão tenha uma vida de prateleira muito pequena. A aplicação do 1-metilciclopropeno (1-MCP) aumenta a vida de prateleira de mamões, porque o 1-MCP de inibe a ação do etileno nos tecidos e retarda o amadurecimento. Essa maior durabilidade sob condições ambientais é importante, considerando a alta perecibilidade do mamão após a colheita. O ganho de dois a três dias de vida de prateleira pode

proporcionar transporte dos frutos a maiores distâncias e ampliação do período de comercialização dos frutos gerando menor desperdício (JACOMINO, 2002).

Outra estratégia é, nos locais de comercialização do mamão, implementar medidas para reduzir as perdas do fruto. As principais reclamações são que a má qualidade do fruto adquirido, a demora entre compra e venda, o transporte precário, as condições climáticas, a falta de armazenamento apropriado e o manuseio do cliente são as principais causas do desperdício de mamão na etapa de comercialização do fruto. Algumas estratégias podem ser: a compra de frutos de melhor qualidade e a reposição diária do estoque das prateleiras, o treinamento de funcionários, classificação dos frutos, melhor exposição e conservação dos frutos (FAGUNDES, 2002).

A seleção do fruto é muito importante para evitar o desperdício. Deve ser escolhido pelo tamanho, pelo estágio de maturação e pela presença de danos, podendo ser colocado em prateleiras, protegidos por papel celofane ou polietileno expandido, sem amontoá-lo ou sem formar mais de duas camadas. O mamão verde é mais fácil de ser transportado e tem maior vida de prateleira, o que também contribuiria para o menor desperdício (FAGUNDES,2002).

Segundo o estudo de Rangel et al. (2003), as perdas no mercado varejista são cerca de 5% do volume produzido, por causa do transporte inadequado do mamão. No estudo de Fagundes (2002), o grau de perda foi muito maior, acima de 20%, em comercios varejões de 15 a 20%, em supermercados de médio porte 33% e de grande porte 25% de perda de mamão.

Outros estudos sugerem a adição de antioxidantes para aumentar a vida de prateleira do mamão. No estudo de Chaves, *et al* (2011), foi possível concluir que algumas características físico-químicas do mamão “Formosa” são alteradas com o tratamento com antioxidantes, tais como sólidos solúveis totais e acidez titulável (CHAVES; *et al*, 2011).

A perda de mamão que não tem valor comercial (deformados) é de cerca de 29 mil toneladas. Esses frutos poderiam ser aproveitados na alimentação humana como alternativa de promover uma alimentação economicamente viável, para frutas fora dos padrões aceitáveis para comercialização, podendo ser submetidas a tecnologias de beneficiamento que as transformassem em produtos para o consumo ou comercialização sob a forma de compotas, doces e farinhas (RUGGIERO, 2003)

Sustentabilidade e utilização do mamão

O processo de produção anual do mamão gera cerca de 252 mil toneladas possíveis de serem aproveitadas. Visando esse processo produtor do ponto de vista econômico-sustentável devem ser levantadas soluções para esse aproveitamento. Uma delas é a utilização do fruto como biodigestor, que é recomendável para aquelas propriedades que têm a possibilidade de fazer a complementação com resíduos de bovinos. Outra solução seria utilizá-lo como compostagem, no qual é um processo que necessita de uma pessoa capacitada para que a temperatura atingida na compostagem seja de 50-60 °C, o que poderia ser um fator a contribuir na não disseminação de

pragas e doenças, o que possibilitaria o aproveitamento de aproximadamente 126 mil toneladas (RUGGIERO, 2003).

A utilização do mamão ocorre principalmente pelo consumo *in natura* e pela exploração da enzima papaína, bem como na fabricação de suco concentrado, polpa, geléia e néctar (SHINAGAWA, 2009).

A papaína é uma enzima proteolítica presente no mamão verde, de alto valor comercial extraída do mamão verde é usada na indústria alimentícia e laboratórios de pesquisa (MONTI, 2004).

Qualidade nutricional do mamão verde

Segundo Almeida (2009), de uma maneira geral as frutas, inclusive o mamão, têm um alto conteúdo de umidade e um baixo teor de gordura e proteínas. O valor calórico, portanto, é derivado principalmente dos carboidratos. Além disso, o conteúdo de fibras, lipídios e minerais do mamão é maior nos estágios menos avançados de amadurecimento, ou seja, o mamão verde tem mais fibras, lipídios e minerais do que o mamão maduro (SILVA, 2007).

Quanto ao valor nutricional, o mamão maduro é rico em carotenóides pró-vitamina A (β -caroteno), licopeno e vitamina C, e as concentrações dessas vitaminas decaem rapidamente nos estágios mais avançados de amadurecimento, e o teor de açúcar aumenta com a maturação dos frutos (BARI, 2006).

Segundo Bari *et al* (2006), a composição do mamão verde com 45 dias, de duas variedades locais de Bangladesh, está descrita na tabela 2.

Tabela 2. Composição nutricional de duas variedades de mamão verde com 45 dias, por 100g de polpa.

Composição nutricional por 100g de polpa	Variedade 1	Variedade 2
Fibras (%)	1,1± 0,04	1,25±0,07
Proteína (g%)	0,43±0,04	0,41±0,07
Carboidratos (g%)	14,9+ 0	15,25±0,5
Lipídios (g%)	0,2± 0,09	0,11±0,09
Caroteno (mg)	0,250±5	0,200±1,2
Riboflavina (mg)	0,06±0,05	0,07±0,01
Tiamina (mg)	0,12±0,10	0,137±0,2
Ácido ascórbico (mg)	6,03±2,9	4,2±1,9
Cálcio (mg)	13,0±1,2	11,5±0,8
Ferro (mg)	0,75±0,09	0,68±0,1
Sódio (mg)	5,5±0,9	5,1±0,4
Magnésio (mg)	17±1,2	14±1,2
Potássio (mg)	188± 1,6	165±1,5
Fósforo (mg)	1,3±0,09	1,28±0,1

(Bari, 2006)

A composição nutricional do fruto pode variar conforme cultivar, grau de maturação, clima, época do ano, tipo de solo e fertilidade, dentre outros fatores. E está relacionada com o teor de açúcares, β -caroteno e ácido ascórbico, além de ter uma boa atividade funcional associada à capacidade laxante (ARAÚJO FILHO et al., 2002).

São necessários mais estudos sobre a composição do mamão verde produzido no Brasil.

Propriedade Funcional do mamão verde

O mamão verde tem baixa atividade antioxidante e vitamina C, mas oferece uma maior quantidade de fibras do que o fruto maduro. Ele é conhecido pela sua propriedade laxante. Os componentes bioativos responsáveis por isso são a papaína e as fibras presentes no fruto. As fibras e a papaína aumentam a motilidade intestinal, caracterizando a propriedade laxante dessa fruta (MAHATTANATAWEE, 2006). A partir disso pode-se sugerir que a utilização de mamão verde na alimentação humana seria benéfica para a saúde.

Utilização do mamão verde na alimentação humana

O desperdício de mamão na cadeia de produção é grande. Apesar de existirem outras possibilidades de aproveitamento do mamão, a utilização do fruto na alimentação humana pode ser sustentável e estratégico nutricionalmente. Além de fazer parte do hábito de algumas culturas e receitas a utilização de mamão verde ainda é pequena.

O uso de mamão verde minimamente processado também é uma opção, já que é um produto com maior durabilidade e de fácil transporte, no qual o formato do fruto não importa para ser comercializado. Apesar do custo de produção e processamento desse tipo de produto, a opção do mamão minimamente processado cru é melhor

aceita do que na forma cozida e há mercado consumidor para esse tipo de produto (FERREIRA, 2010).

A farinha é um item que pode ser produzido a partir de frutos verdes e que pode ser utilizada para enriquecimento dos alimentos ou na substituição parcial da farinha de trigo, e ser utilizada para panificação, para confeitaria, para alimentos infantis e para produtos dietéticos. Segundo Borges, o pH ácido da farinha de banana verde favorece uma maior vida de prateleira a este produto, sendo benéfico ao produto final (BORGES, 2009). Uma possibilidade de utilização e aproveitamento do mamão verde poderia ser a sua transformação em farinha para utilização em receitas doces e salgadas, devida a versatilidade do sabor do fruto verde (GODOY, 2003).

CONCLUSÃO

O mamão verde é utilizado em pequena quantidade na alimentação humana, ou na forma de doce ou in natura em receitas com mamão minimamente processado.

Para evitar o desperdício do mamão, uma das estratégias de aproveitamento do fruto é na alimentação humana. O uso em larga escala do mamão verde em forma de farinha poderia gerar valor a um produto subutilizado e descartado, além de proporcionar uma opção acessível para dietas restritas, como as isentas de gluten.

São necessários mais estudos sobre a propriedade do fruto verde, que não tem valor comercial, para o desenvolvimento da farinha de mamão verde.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. M. B. *et al.* Avaliação de macro e microminerais em frutas tropicais cultivadas no nordeste brasileiro. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.29, n.3, pp. 581-586, 2009.

ARAÚJO FILHO, G. C.; PAZ, J. S.; CASTRO, F. A.; *et al.* **Produtor de mamão.** Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, Instituto Centro de Ensino Tecnológico. P. 72, 2002.

BARI, L.. *et al.* Nutritional analysis of two varieties of papaya (*Carica papaya* L.) at different maturation stages. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, vol. 9, pp. 137-140, 2006.

BORGES, A.M., PEREIRA, J., LUCENA, E.M.P.. Caracterização da farinha de banana verde. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.2, p. 333-339. Campinas, 2009.

BRON, I.U.; JACOMINO, A.P.. Ripening and quality of 'Golden' papaya fruit harvested at different maturity stages. **Braz. J. Plant Physiol**, vol. 18, pp. 389-396, 2006.

CASTRO, P. R. C., VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical.** Guaíba - RS : Ed. Agropecuária, p.132, 2001.

CHAVES, K.F.; *et al* Avaliação da vida de prateleira do mamão “formosa” minimamente processado acrescentado de antioxidantes. **HOLOS**, Ano 27, Vol. 1, 2011.

COSTA, A. F. S.. Aspectos gerais do melhoramento do mamoeiro. **Papaya Brasil**, pp 157-170, 2003.

FAGUNDES, G.R; YAMANISHI, O.K.. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo ‘solo’ comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 23, n. 3, p. 541-545, 2001.

FAGUNDES, G.R.; YAMANISHI, O.K.. Estudo da comercialização do mamão em Brasília-DF. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 091-095, 2002.

FAO- **Food and Agriculture Organization**. Papaya production. Informações sobre a produção e produtividade do mamão no Brasil e no mundo.

Disponível em: <http://faostat.fao.org/> Acesso em: 27 de Setembro de 2011.

FERREIRA, F.L.. **Caracterização física, química, sensorial e de compostos funcionais em mamão verde do grupo formosa minimamente processado**. Dissertação de Mestrado em Agronomia- Universidade de Brasília, 2010.

GODOY, R.S.B.; MORALES, C.F.G.; FANCELLI, M.; DANTAS, J.L.L.. **Receitas com mamão: uma boa opção**. EMBRAPA, 2003.

HAMM, A. **Mamão- principais frutas. Anuário Brasileiro da Fruticultura.** Brasília. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, p. 104, 2002.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola- 2006/2007.** Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 10 de Agosto de 2011.

JACOMINO, A.P.; KLUGE, R.A.; BRACKMANN, A.; CASTRO, P.R.C..Amadurecimento e senescência de mamão com 1-metilciclopropeno. **Scientia Agricola**, v.59, n.2, p.303-308, 2002.

MAHATTANATAWEE, K.; *et al.*Total antioxidant activity and fiber content of select Florida- grown tropical fruits. **J. agric. and food Chem.**vol. 54, pp.7355-7363, 2006.

MONTI, R.; CONTIERO, J.; GOULART, A.J.. Isolation of natural inhibitors of papain obtained from *Carica Papaya* latex. **Brazilian Archives of Biology and Technology.** Vol. 47, n5, pp. 747-754, 2004.

OLIVEIRA, M. A. B.; VIANNI, R.; SOUZA, G.; ARAÚJO, T.M.R..Caracterização do estágio de maturação do papaia “Golden” em função da cor. **Rev. Bras. Frutic.**v. 24, n. 2, p. 559-561, 2002.

RANGEL, S.B.; FAGUNDES, G.R.; FALCÃO, T.C.C.; M. de S.M.; YAMANISHI, O.K. Perfil do mercado varejista e consumidor de mamão dos grupos 'solo' e 'formosa' do Distrito Federal-DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.85-88, 2003.

RITZINGER, C. H. S. P.; SOUZA, J. S. **Mamão: Fitossanidade**. Cruz das Almas: EMBRAPA, 2000.

RUGGIERO, C.; DURIGAN, J. F.; GOES, A.; NATALE, W.; BENASSI, A.C.. Panorama da cultura do mamão no Brasil e no mundo: situação atual e tendências. **Papaya Brasil**, pp 13-34, 2003.

SILVA, G.G.; DINIZ, R.G.; SILVA, M.E.. Avaliação química do mamão papaia (*Carica Papaya L.*) em diferentes estádios de maturação. **Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia**, n. 3, pp.1-7, 2007.

SOUZA, S. A. M..MAMÃO NO BRASIL:distribuição regional da produção e comportamento dos preços no período 1996-2005. **Informações Econômicas**, SP, v.37, n.9, 2007.

SHINAGAWA, F.B..**Avaliação das características bioquímicas da polpa de mamão (*Carica papaya L.*) processada por alta pressão hidrostática**. Dissertação de

mestrado da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de química, tecnologia de processos químicos e bioquímicos, 2009.

TEIXEIRA, G. H. de A.; DURIGAN, J. F.; MATTIUZ, B.; ROSSI JÚNIOR, O. D. Processamento mínimo de mamão 'formosa'. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 21 (1): 47-50, 2001.