

## ELABORAÇÃO E ANÁLISE MICROBIOLÓGICA, SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DE GELÉIA PRODUZIDA COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE POLPA E CASCA DE MANGA

Suzamar Alves Martins\*  
Laís Caroline Silva Arruda\*  
Gilson Gomes de Oliveira\*  
Daniella Moreira Pinto\*<sup>ⓧ</sup>

### RESUMO

No mercado nacional, a manga é consumida quase exclusivamente na sua forma *in natura*. A polpa é muito utilizada para fabricação de doces, geléias, néctares, sucos puros ou com misturas, sorvetes, entre outros produtos. A fabricação de subproduto é uma excelente alternativa para melhor aproveitamento dos frutos e redução da perda. Geléia é um tipo de doce muito apreciado no mundo todo em que utiliza-se a polpa de fruta como principal ingrediente. Além da polpa, a pectina também é de suma importância para a elaboração desse doce, uma vez que é a responsável pela consistência gelatinosa ao produto. Este trabalho teve por objetivo elaborar e avaliar a qualidade microbiológica, sensorial e físico-química de geléia de manga utilizando em sua formulação a polpa e a casca. A elaboração e as análises foram realizadas no Centro Universitário de Várzea Grande – UNIVAG. O teste sensorial de aceitação revelou que os atributos cor, sabor, aroma e textura não apresentaram diferenças significativas entre os diferentes tipos de geléia por parte dos provadores.

**Palavras-chave:** *Mangífera indica L.*, Processamento, Qualidade.

### ABSTRACT:

In the domestic market, the sleeve is consumed almost exclusively in its raw. The pulp is widely used for making jams, jellies, nectars, juice pure or mixtures, ice cream, among other products. The manufacturing by product is an excellent alternative for better utilization of fruits and loss reduction. Jelly is a very popular type of candy in the world in which we use the fruit pulp as the main ingredient. Besides the pulp, pectin is also very important for the preparation of sweet, since it is responsible for the gelatinous product. This study aimed to develop and evaluate the microbiological, sensory and physicochemical analysis of the jelly sleeve using in its formulation the pulp and peel. The preparation and analyzes were performed at the University Center of Várzea Grande - UNIVAG. For the preparation of the jelly has been used only in the first formulation mango pulp and second and pulp shell (1:1). The ingredients passed by the cooking process to obtain the expected result then be packaged in glass containers previously sterilized. With these results, we can conclude that the types of jam were produced within the standards required by Brazilian law. The sensory acceptance test revealed that the attributes of color, flavor, aroma and texture showed no significant differences between the different types of jelly by the tasters. The preference test showed that the jelly produced from mango pulp obtained 52% of the panelists.

**Keywords:** *Mangifera indica L.*, Processing, Quality.

---

\* Discentes do curso de Graduação em Engenharia de Alimentos

\* Doutora em Engenharia de Alimentos, Docente do curso de Engenharia de Alimentos

ⓧ

## 1 INTRODUÇÃO

No mercado nacional, a manga é comercializada quase que exclusivamente na forma *in natura*, embora também possa ser encontrada nas formas de suco integral e polpa congelada. A polpa pode ser empregada na elaboração de doces, geléias, néctares, sorvetes, sucos puros ou misturas, licores e outros produtos (Araújo, 2004). A importância de frutas processadas vem crescendo no mercado brasileiro, em virtude do aumento de renda, da maior facilidade proporcionada pelos produtos já prontos para o consumo, do maior número de pessoas morando sozinhas e da melhoria da qualidade dos produtos ofertados. (Ferraz et al., 2002).

É importante destacar que no mercado brasileiro de frutas *in natura* é elevado o percentual de perdas. Segundo Chitarra e Chitarra (2005), as perdas com manga chega a 27,43%, decorrentes de falha na fase de produção, como variedades, adubação e tratamento fitossanitário inadequado, colheita fora de época, tempo de exposição prolongado no varejo, preços desfavoráveis ao produtor e falta de orientação de mercado.

Estudos recentes mostraram que a manga, principalmente a casca, possui uma substância denominada mangiferina, cuja atividade antioxidante é muito alta, podendo ser um forte aliado no combate às doenças (NETTO, 2006). Estudo semelhante foi realizado com o resíduo do processamento da manga Ubá (casca), no qual encontrou-se uma fonte potencial de antioxidantes para o uso na indústria de alimentos em substituição aos antioxidantes sintéticos e para a elaboração de alimentos funcionais ou de fitoterápicos, com um teor de 5,93 mg de equivalentes de ácido gálico.g<sup>-1</sup> de casca (RIBEIRO et al., 2006).

As cascas também são constituídas por água, proteínas e carboidratos (entre os quais as fibras), o que possibilita o seu aproveitamento na fabricação de doces, pães, biscoitos, geléias, etc.

Neste sentido, a industrialização da manga, inclusive da casca, pode ser uma alternativa para atenuar as perdas, para aproveitar as frutas fora do padrão de comercialização *in natura* e para abrandar a geração de orgânicos sólidos, além de ser um alimento saudável pela incorporação de fibras oriundas das cascas.

O presente trabalho teve como objetivo aproveitar as frutas que possuem um grande percentual de perdas no Brasil, com exemplo a manga Haden, utilizando a industrialização e o preparo de geléia com o reaproveitamento da casca, podendo ser

uma grande alternativa para diminuição dessas perdas e agregação de valor ao produto, podendo satisfazer as necessidades e o paladar do consumidor. Além da elaboração, foram realizadas análise de aceitação deste produtos com os consumidores, bem como, análises microbiológicas e físico-químicas, comparando com a legislação vigente do Brasil.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS:

### 2.1 Material

Foram utilizadas mangas Haden, provenientes do mercado local de Cuiabá. A formulação foi realizada de acordo com a tabela 1 abaixo:

Tabela 1: Massa (g) dos ingredientes que entram no preparo da geléia tipo extra, com 100% de polpa e 100% de casca em sua formulação.

Tratamentos	Ingredientes				
	Suco da casca da manga (g)*	Polpa da manga (g)	Açúcar (g)	Pectina (g)	Ácido Cítrico*
com a adição de polpa e casca de manga					
50% casca e 50% polpa	1000	1000	2000	50	6,4
100% polpa	0,000	2,000	2,000	3010	

\*quantidade necessária para que o suco atinja o pH de 3,2.

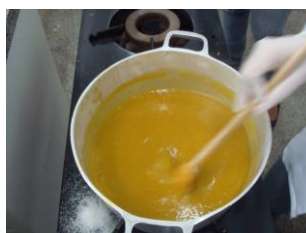
Foram elaborados dois tipos de geléia: a primeira utilizando apenas a polpa da manga e, a segunda, utilizando metade polpa e metade casca, com o intuito de reaproveitar a casca, evitando assim o acúmulo de resíduos.

### 2.2 Métodos

As mangas foram lavadas, sanificadas (15 minutos) e, então, descascadas. As cascas foram cozidas por 20 minutos, trituradas com água (1L) no liquidificador e, em seguida, peneiradas. A polpa foi triturada diretamente em liquidificador e peneirada.

Para a elaboração das geléias, primeiramente, mediu-se o teor de sólidos solúveis do suco da casca e/ou polpa da manga, elaborando a formulação. Em seguida, misturou-se um terço do açúcar e acrescentou água potável até redução a 20°Brix, mexeu-se com pás misturadoras até início da ebulição, momento no qual adicionou-se mais um terço do açúcar previamente homogeneizado com a pectina. Após nova ebulição, inseriu-se o restante do açúcar e esperou-se concentrar até 63°Brix. Neste instante, adicionou-se o ácido cítrico diluído em um pouco de água potável para a redução do pH até aproximadamente 3,2, e concentra-se até 65°Brix. Para o envase da geléia à 85°C utilizou-se potes de vidro de 200g, previamente esterilizados. As embalagens foram viradas com as tampas para baixo por 5 minutos, resfriadas e acondicionadas em caixa de papelão à temperatura ambiente.

### Fluxograma básico da produção de geléia





## 2.3 Análises realizadas

### 2.3.1 Análise Microbiológica

Foi realizada a homogeneização das geléias com uma alíquota de 25g da amostra e 225 mL de água peptonada 0,1% (p/v) e a partir dela foram preparadas diluições em até  $10^{-3}$  para a inoculação nos diferentes meios de cultura utilizados.

**Quantificação de coliformes a 37°C e 45°C:** Os coliformes a 37°C foram quantificados utilizando-se a técnica do número mais provável (NMP). Foi realizado com a inoculação com a retirada de 1 mL das diluições adequadas da amostra em quatro séries de três tubos, contendo tubos de Durhan e o meio de cultura caldo lauril sulfato triptose (LST); os tubos foram incubados em estufa a 37°C por 48 horas. Os coliformes a 45°C foram quantificados usando-se, também, a técnica do NMP, as alíquotas foram transferidas dos tubos positivos do teste presuntivo de coliformes a 37°C, com auxílio de uma alça de repicagem para tubos contendo o meio de cultura caldo *Escherichia coli* (EC) adicionados de tubos de Durhan. Os tubos foram incubados em banho-maria a 45°C por 48. Os resultados foram expressos em logaritmo decimal por grama (log NMP/g).

**Determinação de *Salmonella ssp*:** Foram pesados 25 gramas de amostra e adicionados em erlenmeyers contendo 225 mL de água tamponada, e incubados a 37°C por 24 horas. Posteriormente, realizou-se o plaqueamento em ágar SS com incubação a 37°C por 48 horas.

**Quantificação de fungos filamentosos e leveduras:** Os fungos e as leveduras foram quantificados pelo método de plaqueamento em superfície, dispensando nas placas alíquotas de 1 mL das diluições adequadas. Utilizou-se meio ágar batata dextrose (BDA). As placas foram incubadas em estufa a 25°C, por sete dias, após este período foram realizadas as contagens e os resultados foram expressos em log UFC/g.

### 2.3.2 Análise Sensorial

Os testes foram realizados com 50 julgadores não-treinados de ambos os sexos, com idades entre 17 e 40 anos. As amostras foram servidas aleatoriamente aos julgadores com quantidades padronizadas (5 g) e codificadas com três números aleatórios. A avaliação foi realizada entre 18 e 20 horas e 30 minutos da noite, nas dependências do Centro Universitário UNIVAG. O teste baseou-se em apresentar ao provador uma amostra de cada tratamento para avaliação de sabor, textura, aroma e aparência. Foi utilizada a escala hedônica com variação de 9 pontos, referentes aos termos 9= gostei extremamente a 1= desgostei extremamente. Posteriormente, ainda foi solicitado ao provador indicar a sua preferência em relação aos dois tipos de geléia produzidos. Os resultados foram analisados estatisticamente pela análise de variância e teste de Tukey. Segue abaixo a ficha utilizada pra avaliar a opinião dos provadores:

Nome:

Data:

Por favor, avalie as amostras de **Geléia** utilizando a escala abaixo para descrever o produto.

Marque com o número que melhor reflita o seu julgamento.

- 9- gostei extremamente
- 8- gostei muito
- 7- gostei moderadamente
- 6- gostei ligeiramente
- 5- nem gostei/nem desgostei
- 4- desgostei ligeiramente
- 3- desgostei moderadamente
- 2- desgostei muito
- 1- desgostei extremamente

Amostra / Atributos		
Sabor		
Aroma		
Textura		
Aparência		

Qual amostra você prefere: \_\_\_\_\_



Figuras 1 e 2: Realização da Análise Sensorial

### 2.3.3 Análises Físico-químicas

- **pH, Sólidos solúveis (SS) e Acidez titulável (AT)** - foram realizadas em homogenato filtrado, após trituração da polpa do fruto em homogeneizador de tecidos na proporção 1:5 (10g da geléia diluída em 50mL de água destilada). A determinação de AT (% de ácido predominante) foi realizada por titulação com solução de NaOH 0,01N, usando como indicador a fenolftaleína (Instituto Adolfo Lutz, 1985). O pH foi determinado utilizando-se um pHmetro Tecnal (Tec 3MP), segundo a AOAC (2000). Os SS foram determinados por refratometria, utilizando-se refratômetro com compensação de temperatura automática a 25°C, e o resultado expresso em °Brix. (AOAC, 2000).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

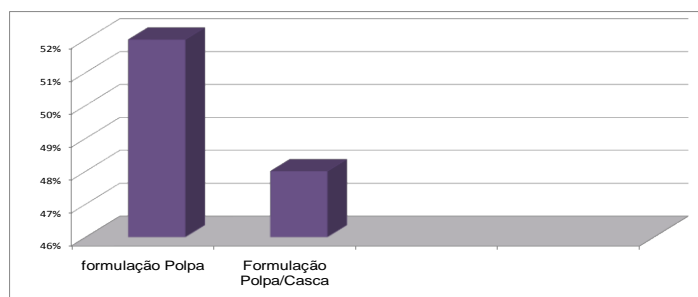
Durante processamento da geléia observou-se a facilidade de preparo, ação dos componentes adicionados, o equilíbrio e a textura que ocorre durante a fervura. Verificou-se a ação entre a pectina, açúcares e ácido cítrico juntamente com a polpa e a água, através do processo geleificação.

As análises de verificação ocorrem de forma muito rápida, pois durante preparo, não se deve passar do ponto em que o teor de sólidos solúveis, pH devem se encontrar para se obter bom grau de geleificação.

Aparência do produto pode ser observada através da transparência, brilho, firmeza, à não formação formação de bolhas de ar, coloração e aroma característico do fruto, sabor levemente ácido e atrativo.

De acordo com a análise microbiológica realizada, verificou-se que as geléias foram produzidas com boas práticas de fabricação, pois não foi constatada a presença de microrganismos patogênicos e deteriorantes. Todas as amostras analisadas estão dentro da legislação vigente da RDC nº12 da ANVISA.

O teste sensorial de aceitação revelou que os atributos cor, sabor, aroma e textura não apresentaram diferenças significativas entre os diferentes tipos de geléia por parte dos provadores, apresentando uma boa aceitação que foi nota 8 “Gostei muito”. O teste de preferência mostrou que a geléia produzida a partir da polpa da manga obteve 52% da preferência dos provadores em detrimento da geléia fabricada da casca e polpa do fruto, que representou 48% da preferência dos provadores.



**Figura 3:** Preferência dos provedores de geléia de polpa e polpa com casca.

Padrões de qualidade são estabelecidos pela Resolução nº12 de 1978, onde a geléia deve apresentar os seguintes critérios, com cor e aroma próprio da fruta, sabor doce e semi-ácido, teor de umidade em 38%, teor de sólidos solúveis de no mínimo 62% e concentração de pectina no máximo de 2%.

Os resultados físico-químicos apresentaram resultados com diferenças significativas onde a geléia de polpa de manga obteve pH menor que da geléia elaborada por polpa com casca, com diferença de 0,56. Os resultados de sólidos solúveis e acidez titulável identificaram que a geléia de polpa de manga apresentou maior teor em relação ao da polpa com casca, com diferença de 3,6 e 0,54 respectivamente.

**Tabela 1-** Relação média de pH, Sólidos Solúveis e Ácidez Titulável em relação as geléia de manga em diferentes formulações com reaproveitamento da casca.

Geléia	Análises		
	pH	Sólidos Solúveis (°Brix)	Acidez Titulável (%)
Polpa	3,15 a	63,6 b	1,00
Polpa + Casca	3,71 b	60,0 a	0,46

\* Colunas acompanhadas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

#### 4 CONCLUSÃO

Com intenção de reduzir os níveis de perdas e aplicar ações de industrialização de frutos que geralmente são consumidos *in natura*, a produção de geléia propicia agregação de valores em determinados frutos, visando à melhoria da qualidade e na elaboração de produtos a partir de alimentos naturais.

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que os dois tipos de geléias produzidos estão dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira e apresentaram atributos semelhantes sensorialmente, apresentando uma boa aceitação no mercado.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ARAUJO, J.L.P. **O Cultivo da Mangueira**. Embrapa Semi-Árido, Sistema de Produção 2, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria N° 354, de 4 de setembro de 1997. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/consultasislegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=1229>. Acesso em: 17 nov. 2005. Links ]
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2.ed.Rev. e Amp., 2005. p.249.
- FERRAZ, M. A.; SILVA, C. A. B.; VILELA, P. S. **Programa de Desenvolvimento da Fruticultura no Estado de Minas Gerais: Caracterização da Agroindústria de Frutas no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, nov, 2002. 17p.
- NETTO, C.G. Bióloga revela potencial bioativo e quimioproteção natural da manga. **Jornal da Unicamp**. Universidade Estadual de Campinas. Abril, 2006.
- RIBEIRO, S.M.R.; QUEIROZ, J.H.; QUEIROZ, M.E.L.R.; SILVA, S.R.S. Potencial Antioxidante dos Resíduos da Industrialização da Manga (*Mangifera indica*, L), variedade Ubá. In: 29<sup>a</sup> REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 29., 2006, Águas de Lindóia. **Resumos**, Águas de Lindóia ,São Paulo, 2006.