

DESENVOLVIMENTO DE GELÉIA DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Var. cereja)

Marta Jussara Macedo de MEDEIROS (1); Josélia Fernandes de SOUZA (2); Lúcia César CARNEIRO (3); Josiene Américo da SILVA (4); Ronaldo dos Santos F. FILHO (5); Mary de Fátima Guedes SANTOS (6)

- (1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Rua Manoel Lopes Filho, 773, Valfredo Galvão, Currais Novos – RN, Brasil, marta.crzt@gmail.com
(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Rua Manoel Lopes Filho, 773, Valfredo Galvão, Currais Novos – RN, Brasil, josemel20010@yahoo.com.br
(3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Rua Manoel Lopes Filho, 773, Valfredo Galvão, Currais Novos – RN, Brasil, luciacesarcarneiro@yahoo.com.br
(4) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Rua Manoel Lopes Filho, 773, Valfredo Galvão, Currais Novos – RN, Brasil, josienef@hotmail.com
(5) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Rua Manoel Lopes Filho, 773, Valfredo Galvão, Currais Novos – RN, Brasil, ronaldo.falcao@ifrn.edu.br
(6) Programa de Pós-Graduação em Agronomia/CCA/UFPB/Campus II – CEP. 58.397-000 - Areia-PB, mrsansil@yahoo.com.br

RESUMO

No Brasil, nos últimos anos é crescente o interesse pelo cultivo de tomates cerejas e o seu aproveitamento é preferencialmente na forma *in natura*. Neste trabalho, tomates cerejas cultivados em IPANGUAÇU-RN, foram utilizados no desenvolvimento de geléias. A partir do suco de tomate clarificado e outros ingredientes essenciais à formação de gel (açúcar, ácido e pectina) foram testadas duas diferentes formulações (F1) e (F2), que se diferenciaram pela incorporação de pimenta na (F2). As misturas resultantes foram concentradas até alcançar teores de sólidos solúveis totais em torno de 65,00% (°Brix). As geléias obtidas foram caracterizadas quanto aos teores de sólidos solúveis (°Brix), pH, acidez total e umidade. Investigou-se a aceitação sensorial, utilizando-se uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (1=desgostei muitíssimo) (9=gostei muitíssimo). Os atributos avaliados foram: cor, sabor, aroma e textura. A equipe sensorial foi constituída por 54 provadores não treinados, incluindo alunos, professores e servidores do IFRN, campus de Ipanguaçu. As geléias alcançaram °Brix ideal de geleificação (em torno de 67,5%); o pH não favoreceu a perfeita formação do gel. A umidade alcançou valores situados entre 37,47% (F1) e 38,49% (F2). O índice de aceitabilidade das geléias variou entre 5,22 a 5,74.

Palavras-chaves: tomate cereja, geléia, caracterização físico-química e aceitabilidade.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca entre os dez maiores produtores mundiais de tomate rasteiro, que é a variedade mais indicada para o processamento industrial e nos últimos anos vem investindo no cultivo de tomate cereja, cuja demanda para o consumo *in natura* é crescente.

O tomate rasteiro possui um amplo potencial de aproveitamento industrial, gerando diversos produtos como, polpa, extrato simples e concentrado, ketchup, diferentes molhos (em grande escala), mais recentemente, o tomate seco e geléia (em menor escala), podendo, também ser destinado ao consumo de mesa.

No Brasil, nos últimos anos, devido ao crescente interesse da gastronomia moderna, o cultivo de tomate cereja vem ganhando impulso e já se encontram no mercado, diversas cultivares originárias de diferentes formas de cultivo: tradicional, orgânico e hidropônico.

O tomate do tipo cereja destaca-se dos demais tipos de tomates, pelo seu alto valor comercial e ampla aceitação pelo consumidor. Este tipo de tomate é bastante consumido por apresentar diversas propriedades fitoquímicas, sendo a atividade antioxidante uma das mais destacadas (LEONARDI et al., 2000; LENUCCI et al., 2006). Outro ponto que deve ser ressaltado é o sabor adocicado, tamanho reduzido e grande versatilidade que estes tomates apresentam.

Para a indústria de conservas de frutas brasileiras, a geléia de fruta é um produto de grande importância comercial, sendo as geléias de morango, uva, pêssego, amora, goiaba os produtos mais populares. A produção e o consumo de geléia de tomate ainda são insipientes.

Devido ao crescente interesse dos consumidores em produtos derivados de frutas, os benefícios do tomate para a saúde, a escassez de literatura sobre o processo de obtenção de geléia de tomate, o presente estudo teve por objetivos investigar a utilização de tomate cereja no desenvolvimento de geléia e avaliar algumas características físico-químicas e a aceitação sensorial.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O tomate é originário das Américas, sendo a Região Andiana, que vai do Norte do Chile, passando pelo Peru até o Equador, o centro de origem das espécies Silvestres. Entretanto, a domesticação e o cultivo do tomateiro foram feitas por tribos indígenas primitivas que habitavam o México. Esta planta recebeu denominação de tomate a partir da palavra *tomatl* nome pelo qual essa espécie é conhecida na língua *Nahualt*. O tomate cereja *Lycopersicon esculentum* Var. *cerasiforme*) é possivelmente o ancestral mais próximo das cultivares atualmente plantadas (GIORDANO & RIBEIRO, 2000).

Atualmente, o tomate (*Lycopersicon esculentum*) é produzido e consumido em larga escala em todo o mundo, sendo cultivado através de processos clássicos (diretamente no solo) e por meio de hidroponia.

No Brasil, a produção de tomate ocorre na maioria dos Estados, a maior produção se dá nos Estados de Pernambuco, São Paulo, Bahia, Goiás, Ceará (SILVA & GIORDANO, 2000).

No mercado brasileiro, é encontrado diferentes cultivares com diversas características, de modo que possam atender a demanda do consumo de mesa ou industrialização. As cultivares de tomate mais indicadas para o processamento industrial, são as híbridas, por reunirem características de coloração atrativa, uniformidade no amadurecimento, maior teor de sólidos solúveis (°Brix), melhor firmeza, acidez total e pH que favorecem o processamento térmico (GIORDANO et al. (2000).

De acordo com a fonte anterior, a acidez, além de influenciar no sabor interfere no período de aquecimento necessário para a esterilização dos produtos derivados do tomate. Em geral, é desejável que o pH seja inferior a 4,5. Os sólidos solúveis, além de ser uma característica genética de cada cultivar, são influenciados pela adubação, temperatura e irrigação. Quanto maior os teores de sólidos solúveis (°Brix), maior o rendimento industrial e menor gasto de energia no processo de concentração da polpa.

Os frutos do tomateiro possuem, em sua composição, aproximadamente 93 a 95% de umidade. Nos 5 a 7% restante da composição do tomate, encontram-se compostos inorgânicos, ácidos orgânicos (cítrico, málico e

ascórbico), açúcares, fibra insolúvel (celulose) e solúvel (pectina), vitaminas do complexo B (tiamina – B1, riboflavina-B2, ácido pantotênico-B3), minerais (Ca, K, Mg e P), licopeno - pigmento responsável pela coloração vermelha (GIORDANO et. al., 2000).

Nutricionalmente, o tomate se destaca pelo seu conteúdo em licopeno (5 a 8mg /100g de polpa) e vitamina C, aproximadamente (20 mg/100g de polpa). A vitamina C ajuda a proteger as células contra os danos causados pelos radicais livres auxilia na cicatrização de ferimentos, absorção do ferro entre outros benefícios. O licopeno é o pigmento responsável pela coloração vermelha do tomate e seus derivados, além disso, é um antioxidante natural. (MOURA, 2009).

O efeito antioxidante reduz a presença de radicais livres, protegendo as células da oxidação. Como benefícios de alimentos contendo licopeno podem ser referidos a redução da incidência do câncer de próstata, da mama, do intestino, estômago, bexiga, do colo uterino, da pele e dos pulmões. O licopeno também previne o surgimento de doenças cardiovasculares em especial à aterosclerose e, conseqüentemente reduzindo o risco de infarto, devido à redução da taxa de oxidação do LDL - colesterol (GAZZONI, 2005). Desta forma, a utilização do tomate se constitui mais uma alternativa para a obtenção de um alimento com propriedade antioxidante.

Segundo Brasil (2008), “geléia de fruta é o produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar, água, pectina, ajustadores de pH e outros ingredientes permitidos, sendo concentrado, até a consistência gelatinosa”. Conservadores químicos, aromatizantes e corantes podem ser adicionados, para aumentar a resistência contra o ataque microbiano, promover ou intensificar o sabor e a cor (JACKIX, 1988). Além desses fatores, são essenciais para a estabilidade do produto as condições higiênicas do processo produtivo e a utilização de embalagens adequadas.

Comumente, as geleias de frutas são classificadas em comuns, quando apresentam uma proporção de 40 partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para 60 partes de açúcar; extra, quando preparadas numa proporção de 50 partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para 50 partes de açúcar (BRASIL, 2008; EMBRAPA, 2003).

Quase todas as frutas podem ser transformadas em geléia, mesmo aquelas com quantidades insuficientes de pectina e ácidos, desde que os ingredientes essenciais à formação do gel sejam adicionados durante o processamento.

Para geleificar um suco de frutas há necessidade de equilíbrio entre 3 fatores: pectina, acidez (pH) e concentração de sólidos. Uma combinação adequada de todos os componentes da geléia, tanto na quantidade quanto na ordem de colocação durante o processamento, irá definir a qualidade final do produto (EMBRAPA, 2003).

Quanto ao processamento das geleias de frutas, a sequência de operações unitárias inicia-se com a recepção e da matéria-prima, seguida de processos de seleção, lavagem, sanitização, descascamento e descaroçamento (se necessários), despulpamento ou outra forma de desintegração dos frutos, visando à separação do material fibroso, sementes, cascas e a obtenção de polpa de boa qualidade. Algumas frutas podem sofrer um cozimento prévio para melhorar a textura, facilitar a extração do suco e inativar enzimas. Após obtenção do suco procede-se o desenvolvimento da formulação, a mistura dos ingredientes e a concentração até atingir teor de sólidos solúveis totais (°Brix) em torno de 62% (geléia comum) e 65% para a geléia extra (EMBRAPA, 2003).

Em relação ao controle de qualidade, a literatura reporta a concentração de 67,5% (°Brix) como valor ótimo à perfeita geleificação, desde que o produto apresente pH igual a 3,0, mas é possível fazer geléia com alto teor de pectina e ácido com menos de 60% de sólidos solúveis (EMBRAPA, 2003).

3 MATERIAL E MÉTODO

Os tomates cereja (*Lycopersicon esculentum*), cultivados em IPANGUAÇU-RN, safra de 2009 foram colhidos já maduros, acondicionados em sacos plásticos e transportados para o Laboratório de Alimentos do Instituto Federal de Educação do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos – RN. Após a retirada de frutos estragados, foram lavadas em água corrente, imersas em solução clorada a 100ppm por 15 minutos. Depois de enxaguadas e secas coletou-se uma amostra para a caracterização dos teores de sólidos solúveis, pH, acidez e umidade. Para a elaboração das geleias, os tomates foram misturados com água (1:1), submetidos à cocção durante 40 minutos. A mistura resultante foi filtrada, utilizando-se peneira de nylon com abertura de aproximadamente 2 mm, com a finalidade de eliminar sementes e material fibroso. Com o filtrado obtido e caracterizado quanto aos teores de sólidos solúveis (°Brix) e pH foram desenvolvidas duas formulações de geléia (F1) e (F2), que se diferenciaram quanto à utilização de pimenta adicionada na (F2). O açúcar utilizado foi a sacarose, dentro de limites recomendados para a geléia extra, cerca de 2/3 foi adicionado quando o suco filtrado atingiu temperaturas próximas a 70°C, o restante foi misturado com a pectina e acrescentado após a mistura em concentração atingir aproximadamente 1/3 de sua redução. Para baixar o pH e favorecer a geleificação adicionou-se ácido cítrico comercial próximo ao final da cocção. A concentração foi conduzida em panela de aço inoxidável até atingir teores de sólidos solúveis entre 66,66 % (F1) e 66,17% (F2), sendo determinados através de refratômetro digital. O envase foi feito a quente (90°C) em potes de vidro com tampas metálicas, previamente esterilizadas e secas. Em seguida os vidros foram fechados, invertidos, resfriados em água corrente até aproximadamente (40°C).

3.1 Caracterizações físico-químicas

As análises físico-químicas consistiram na determinação dos teores de sólidos solúveis totais (SST) em °Brix, através da leitura direta em refratômetro portátil digital, corrigindo-se os resultados em relação à temperatura das amostras; acidez total titulável (ATT), utilizando-se solução de NaOH 0,1N, e fenolftaleína como indicador, sendo o resultado expresso em percentagem de ácido cítrico; umidade (estufa de secagem a 75°C); pH por meio de leitura direta em pH-metro de bancada. Todas as determinações foram efetuadas com três repetições, seguindo as normas do Instituto Adolfo Lutz, (1985).

3.2 Avaliação sensorial

Para verificar a aceitabilidade e preferência das geleias foi utilizada uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, (1=desgostei muitíssimo) (9=gostei muitíssimo). Os atributos avaliados foram: cor, sabor, textura e aparência. A equipe sensorial foi constituída por 54 provadores não treinados, incluindo alunos, professores e servidores do IFRN, campus de Ipanguaçu. Os provadores receberam as amostras (aproximadamente 25 g) em copos descartáveis de cor branca, codificados com três dígitos aleatórios junto com a ficha de avaliação. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida de teste de Tukey ($p < 0,05\%$) com o intuito de verificar se existe diferença significativa entre as médias dos atributos investigados.

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

4.1. Caracterização físico-química

Dentre os principais parâmetros físico-químicos de importância no controle de qualidade de geléia de frutas, ressaltam-se os teores de sólidos solúveis (°Brix), pH, acidez total e umidade (JACKIX, 1983; BRASIL, 2008). Os resultados obtidos para estes parâmetros encontram-se na (Tabela 2).

Os sólidos solúveis alcançaram valores situados entre 66,00% (F1) e 67,5 % (F2), ficando muito próximos do °Brix ideal para uma adequada geleificação que é de 67,5% (GAVA, 1978; JACKIX, 1983; EMBRAPA, 2003).

Na determinação do pH, os resultados encontrados 4,24 (F1) e 3,84 (F2) revelam valores que não favorecem a perfeita geleificação, situados entre 3,1 a 3,4, sendo 3,2 considerado o valor ótimo (EMBRAPA, 2003; CETEC, 1985; GAVA, 1978; JACKIX, 1983). Estes resultados contribuíram para a obtenção de uma geléia

mole, indicando a necessidade de aumentar a quantidade de ácido nas formulações testadas, com a finalidade de baixar o pH, com vista à obtenção de uma geléia com estrutura mais rígida.

Em relação à acidez total, a literatura reporta valores ideais entre 0,5 a 0,8% (EMBRAPA, 2003; JACKIX, 1989). Portanto, os valores encontrados 0,53% (F1) e 0,63% (F2) expressos em ácido cítrico ficaram dentro dos limites de referência.

Os resultados obtidos para os teores de umidade (37,49%) para a F1 e (38,24%) estão em concordância com a legislação (BRASIL, 2008).

Tabela 1. Médias, desvio padrão e coeficiente de variação dos parâmetros físico-químicos: pH, acidez titulável (% ac. cítrico), sólidos solúveis (°Brix), umidade (% p/p) e sólidos totais de geléia de tomates cereja.

Formulações		pH	ATT (p/p)	(SST) em °Brix	ST (% p/p)	Umidade (% p/p)
F1	MÉDIA ±	4,22	0,53	66,66	67,49	37,49
	DP ±	0,57	0,04	1,15		0,69
F2	MÉDIA ±	3,84	0,63	66,17	67,50	38,24
	DP ±	0,17	0,00	1,14	0,19	0,1

DP: desvio padrão; ATT: acidez total; SST: sólidos solúveis totais; ST: Sólidos totais.

F1: sem adição de pimenta; F2: com adição de pimenta.

Ao avaliar os dados referentes à avaliação sensorial de geléia de tomate (Tabela 2) constata-se que a incorporação de pimenta ao produto evidenciou um decréscimo na aceitabilidade dos provadores em relação a aparência. Por outro lado, o produto com pimenta apresentou a maior aceitação em relação ao sabor.

Tabela 2. Aceitação média dos atributos cor, textura, sabor e aparência de geléia de tomate cereja elaborado com e sem adição de pimenta.

Formulações	Atributos			
	Cor	Textura	Sabor	Aparência
F1	5,50a	5,74a	5,46a	5,37 ^a
F2	5,52b	5,67b	5,67b	5,22b

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si ao nível de 5 % de significância.

F1: sem adição de pimenta; F2: com adição de pimenta

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo de caráter preliminar permite concluir que, a incorporação de pimenta à geléia de tomate resultou em diferença significativa entre todos os atributos avaliados ($P < 0,05\%$).

O tomate cereja é um fruto no qual pode ser usado para desenvolver diversos derivados, pois o *Lycopersicon esculentum* apresenta maiores teores de acidez e sólidos solúveis em relação aos valores de tomate rasteiro ou industrial. Merecendo destaque à geléia, que obteve índice de aceitação superior a 50%.

A geléia de tomate cereja, além de constituir mais uma alternativa de uso deste tipo de tomate, poderá contribuir para a obtenção de um produto com maior concentração de licopeno, uma vez que, durante a concentração do produto, maior parte da água será eliminada.

Considerando que o tomate cereja é uma boa fonte de licopeno e que esta substância é bastante resistente ao calor e estável as variações do pH do meio, a obtenção de geléia de tomate poderá constituir-se uma alternativa para obtenção de um produto com considerável valor nutricional e propriedades funcionais.

Por se tratar de um produto novo na região onde foi desenvolvido sugere-se uma investigação mais detalhada sobre a sua estabilidade ao longo do armazenamento e caracterização de propriedades funcionais,

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Saúde - **Agência Nacional de Vigilância Sanitária** – ANVISA. Resolução - CCPAN n°. 12, de 1978. Disponível em: http://e-legis.anvisa.gov.br/leisres/public/showact.php?mode=print_version&id=16216, acesso em 07/01/2008.

EMBRAPA, **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: Frutas em calda, geléias e doces**, Brasília, Embrapa, SEBRAE, (Série Agronegócios) Parte 1: Processo de produção, p. 10-84. 2003

GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. São Paulo, Nobel, p.239-240, 1978.

GIORDANO, Leonardo de B.; RIBEIRO, Claudia S. Da. Origem botânica e composição química do fruto. In: SILVA, João B. C. da; GIORDANO, Leonardo de B. (Orgs.) **Tomate para o processamento industrial**. Brasília-DF. Embrapa Hortaliças. Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia. p. 36-59, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: IMESP, (capítulo XV- Conservas vegetais, frutas e produtos derivados de frutas), 1985.

JACKIX, M. H. **Geleias e doces em massa**, In: Industrialização de frutas em caldas e cristalizadas, geleias e doces em massa. p. 107-210 (Série Tecnologia Agroindustrial; Secretaria do Estado da Indústria, Comércio e Tecnologia, Governo do Estado de São Paulo, 19) – São Paulo: UNICAMP, 1988.

LEONARDI C; AMBROSINO P; ESPOSITO F; FOGLIANO V. Antioxidative activity and carotenoid and tomatine contents in different typologies of fresh consumption tomatoes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 48(10): 4723 -4727, 2000.

LENUCCI M.; CADINU D; TAURINO M; PIRO G; DALESSANDRO G. Antioxidant composition in cherry and high-pigment tomato cultivares. *Journal Agriculture Food and Chemistry*. 54: 2606-2613, 2006.

MOURA, Ricardo. Frutas e saúde: combinação perfeita. Revista editada pelo Nacional de Agroindústria tropical, n. 31, p.5, Julho/Setembro, 2009.

SILVA, João B. C. da; GIORDANO, Leonardo de B. Produção mundial e nacional. In: SILVA, João B. C. da; GIORDANO, Leonardo de B. (Orgs.) **Tomate para o processamento industrial**. Brasília-DF. Embrapa Hortaliças. Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia. p. 8-11, 2000.