

Desenvolvimento de geléias funcionais à base de manjeriço (*Ocimum basilicum*)

MIRANDA, A.M.L.^{1*}; TORRES, M.R.¹; SILVA, K.M.S.; CORDEIRO, R.P²; COIMBRA, C.G.O².

Centro Universitário Tabosa de Almeida (Asces – Unita)^{1,2}, CEP 55016-400, Av. Portugal,

584, Pernambuco-Brasil *ari_1996marques@hotmail.com

RESUMO: O manjeriço (*Ocimum basilicum*) é uma planta aromática original da Índia que é muito utilizada como tempero devido ao sabor forte e marcante. O tomate (*Lycopersium esculentum*) original da América do Sul possui atividade antioxidante e sabor agradável que neutralizam o sabor do manjeriço. Dado que na literatura não há relato de nenhuma produção da geléia de manjeriço, a atividade tornou-se uma interessante pesquisa. Este trabalho teve como objetivo a elaboração de uma geléia funcional e light que foi produzida a partir do sumo do manjeriço adicionado ao suco de tomate, que teve sua geleificação obtida com a pectina retirada do albedo do maracujá. Foi realizada a avaliação físico-química onde foram verificados: pH, espalhabilidade em placa e em pão, molhabilidade em pão, tempo de escoamento, coloração na escala CIELAB e também a avaliação microbiológica. A geléia apresentou pH de $4,36 \pm 0,04$, coloração de $L=21,63 \pm 1,82$, $a^*=24,73 \pm 1,50$, $b^*=22,20 \pm 2,48$, espalhabilidade em placa de $140,17 \text{mm}^2$, espalhabilidade e molhabilidade no pão respectivamente de $21,63 \text{mm}^2$ e $12,35 \text{g}$ e na avaliação microbiológica apresentou atividade intermediária sobre *Streptococcus viridans*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Salmonella ssp.* e *Staphylococcus aureus*.

Palavras-chave: *Ocimum basilicum*, extratos de tomate, alimento light.

INTRODUÇÃO

Os alimentos funcionais são aqueles que além de fornecerem uma nutrição básica possuem um potencial de promover a saúde por meios de recursos não previstos pela nutrição convencional, mesmo que este benefício se estenda à prevenção de doenças. O estudo sobre esses tipos de alimentos vêm se intensificando ao longo dos anos Oliveira et al. (2013).

O manjeriço é uma espécie que têm sua origem na Índia, é geralmente utilizado como tempero devido ao sabor e aroma marcantes. Possui também propriedades antissépticas, antiespasmódica e é usado como estimulante digestivo. Devido aos óleos essenciais que possui o manjeriço têm atividade antibacteriana e antioxidante Maia et al. (2009). Os constituintes presentes no óleo, responsáveis por essas propriedades que o manjeriço possui são: Linalol e metil chavicol Telci et al. (2006). O constituinte Linalol apresentou concentração de 59,19% e o metil chavicol apresentou concentração de 2,44%, ambos em óleo essencial obtido a partir de 75g de folhas do manjeriço Valeriano et al. (2012).

O tomate (*Lycopersium esculentum*) é um alimento funcional e tem como principal ingrediente ativo, responsável pela sua atividade antioxidante o licopeno, que é um carotenóide sequestrante de oxigênio singlete e, portanto, possuidor de efeitos antioxidantes. O fruto possui em média 30 mg de licopeno por Kg, porém o teor destes compostos nessa hortaliça varia de acordo com o seu amadurecimento e pode ser reduzido pelo processamento Shami & Moreira (2004).

O uso de tomates na produção de geléias também traz vantagens relacionadas a questões ecológicas, pelo fato de permitir o aproveitamento de frutos de boa qualidade,

mas sem a boa aparência necessária à boa aceitação pelo consumidor, aproveitando e agregando valor à matéria-prima com características desfavoráveis, como tamanho e forma lensen et al. (2013).

Devido à diversidade de frutas existentes no Brasil e a falta de cuidados durante o comércio, o índice de perdas dessas frutas é muito elevado, para evitar ou diminuir essa perda, uma boa alternativa é a produção de geléias Ferreira et al. (2010). Na produção da geléia se as matérias-primas a serem utilizadas possuem uma boa qualidade nutricional e funcional isso contribui para que o produto seja mais atrativo e prático diversificando assim as possibilidades de mercado, tendo assim uma aceitação maior Martín-Esparza et al. (2011).

A geléia de manjeriço e tomate associa esta combinação de sabores, já bem aceita, com o sabor doce e a textura, características associadas aos benefícios de ambos os ingredientes à saúde.

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver geléias funcionais, com atividades antioxidantes e antibacterianas que tenham como ingredientes ativos do *Ocimum basilicum* (Manjeriço) e *Lycopersium esculentum* (Tomate italiano) adicionados ao queijo mussarela, sendo verificada a qualidade tecnológica da geléia através da coloração, transparência, espalhabilidade e molhabilidade, do tempo de escoamento e pH. Todos os testes foram realizados em triplicata.

MATERIAL E MÉTODO

Material vegetal

Os materiais vegetais utilizados para a extração do sumo foram folhas de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*) e tomate italiano (*Lycopersicum esculentum*). O manjeriço foi colhido na horta de plantas medicinais da Associação Caruaruense de Ensino Superior (ASCES) na cidade de Caruaru, Pernambuco, em dezembro de 2015 no período da tarde, em dia sem chuva. O tomate foi adquirido em um mercado da cidade. Foram selecionados de acordo com a classificação de grau de maturação do regulamento técnico da ANVISA, que seria o vermelho maduro, ou seja, quando mais de 90% do fruto encontra-se vermelho. A pectina foi extraída do albedo de maracujás amarelos verdes, com casca lisa e brilhante, adquiridos no mercado da cidade.

Extração da pectina do maracujá

Dos maracujás previamente higienizados foram retirados os albedos, os quais foram triturados no liquidificador até se obter pedaços de até 5 mm e aquecido com água mineral durante 30 minutos sob temperatura de ebulição para a solubilização da pectina. O resíduo sólido foi descartado, recolheu-se três amostras de exatos 5mL para a quantificação de solutos por peso seco e o restante foi congelado até o momento do uso. A determinação da concentração de solutos no extrato péctico por peso seco foi realizada utilizando três béqueres de 100mL previamente identificados, limpos e tarados. Em seguida foram adicionados 5 mL do extrato péctico utilizando uma pipeta volumétrica em cada béquer, que foram pesados novamente e em seguida levados à estufa em 105° por 24 horas. Os béqueres foram novamente pesados para calcular a concentração de solutos no extrato péctico em gramas por litro.

Produção da geléia

As folhas do manjeriço foram selecionadas, pesadas e trituradas utilizando o ral e pistilo para a extração do sumo. Ajustou-se o pH do suco de tomate para 3,5 com o auxílio de suco concentrado de limão e pHmetro QUIMIS Q400RS previamente calibrado.

Para cada 200mL do suco de tomate foram adicionados 200g de açúcar refinado e que foram levados ao fogo brando até total dissolução do açúcar. Em seguida foram adicionados 100mL de extrato pécico que permaneceram sob aquecimento até o ponto em que não estava mais aderindo ao recipiente em que foi feita, como descrito por Mota (2002). Cessado o aquecimento, foram acrescentados 40mL do sumo do manjeriço.

Análise da coloração

Foi baseado no método descrito por lensen et al. (2013). Foram colocadas 10mL da geléia na placa de petri com o auxílio de uma pipeta volumétrica sob um fundo branco para não haver influência na cor e sob luz branca. A imagem foi obtida com uma câmera de 8 megapixels e em seguida foram submetidas a análise no programa Corel PhotoPaint X-5 para a determinação da cor através da escala CIELAB. Essa escala foi determinada pela Comissão Internacional da Iluminação, que preconiza uma cor livre dos periféricos utilizados, foi estabelecido um modelo de cor chamado $L^*a^*b^*$ (CIELAB), na qual o L representa luminância e vai de 0 para o preto até 100 para o branco, o a^* vai do verde ao vermelho e o b^* vai do azul ao amarelo, ambos com valores que vão de +120 a -120.

Medida do pH

A medição do pH foi feitas através do pHmetro de modelo Q400RS e marca QUIMIS previamente calibrado. A mistura antes de ir para a cocção teve o pH ajustado para aproximadamente 3,5 com o auxílio de suco concentrado de limão.

Determinação da molhabilidade em pão forma

Foram utilizadas fatias de pão de forma, previamente pesadas em balança QUIMIS BK 3000, em seguida foram adicionados 10mL da geléia no centro do pão com o auxílio de uma seringa. Aguardaram-se 4 minutos, retirou-se o excesso com uma espátula e

aguardaram-se 5 minutos, tempo após o qual a fatia de pão foi pesada novamente para saber a quantidade de geléia que o pão conseguiu absorver.

Determinação da espalhabilidade em pão de forma

Foram utilizadas fatias de pão de forma, onde foram adicionados 10mL de geléia no centro do pão com o auxílio de uma seringa e após 5 minutos retirou-se o excesso da geléia e o diâmetro da geléia que se espalhou sobre o pão foi medido, e após obter essa medida foi calculado o índice de espalhabilidade ($E_i = d^2 \cdot \pi / 4$)

Determinação do tempo de escoamento

Uma amostra de 10mL de geléia foi colocada, com o auxílio de uma seringa, em uma superfície plana de vidro com duas marcas a uma distância de 10cm. A superfície foi inclinada a 51° com o auxílio de um transferidor e registrou-se o tempo necessário para que a geléia percorresse esta distância.

Determinação da espalhabilidade pelo método de placas paralelas

Foi realizada posicionando-se uma placa base de vidro sobre um papel milimetrado. Por cima da placa foi colocada outra placa molde circular com orifício central de 1,2 cm de diâmetro. Inserimos a geleia no orifício central até preencher todo o espaço e com o auxílio de uma espátula retirou-se o excesso e removeu-se a placa circular para colocar outra placa de peso 0,297g para que a geleia espalhasse sobre a placa. Decorrido 1 minuto foi feita uma medição dos diâmetros na horizontal e na vertical. Depois uma segunda placa de peso 0,379g foi colocada, e assim foram colocadas mais 4 placas uma por cima da outra, com pesos de 0,462g, 0,554g, 0,781g e 0,973g, respectivamente. E o processo de medição dos diâmetros era feito após o tempo determinado, em seguida foi calculado o índice de espalhabilidade ($E_i = d^2 \cdot \pi / 4$).

Teste Microbiológico

Para o teste antimicrobiano foram usadas as cepas *Escherichia coli* ATCC 25922, *Streptococcus viridans* que foram isolados através de uma infecção na orofaringe, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Salmonella ssp* isolada em fezes de crianças com diarreia e o fungo *Candida albicans* ATCC 10231.

Foram feitas as suspensões das cepas correspondente à escala de MacFarland 0,1, em seguida, realizaram-se diluições seriadas, até 10^{-8} , em tubos com 9 mL caldo BHI. Das suspensões 10^{-7} e 10^{-8} foram transferidos 1 mL para cada uma de três placas de Petri esterilizadas para o semeio em profundidade, utilizando-se o Ágar Mueller Hinton contendo geléia na concentração de 1%. O procedimento descrito foi repetido para cada uma das cepas informadas. O controle positivo foi feito com Ágar Mueller Hinton sem geléia e para o controle negativo não foram adicionadas as suspensões de células. Todas as placas foram incubadas em estufa a 37°C por 18 horas, tempo após o qual foi realizada a contagem e unidades formadoras de colônias (UFC's).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento em sumo extraído das folhas de manjeriço foi de 43,7 mL por cada 100 g de folhas. Antes de ir para o cozimento os ingredientes tinham peso de 396,89 e após o processo o peso ficou em 316,88, obtendo assim um rendimento de 79,84%.

A geléia foi desenvolvida de maneira caseira, ou seja, a determinação do ponto final de cozimento foi visto quando a geléia não estava mais aderindo ao recipiente em que foi feita, assim como foi produzido por Mota (2002). De acordo com a portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998 da ANVISA um alimento é considerado light quando ele possuir a redução de no mínimo 25% de um determinado nutriente Brasil (1998).

Determinação de coloração

A geleia de manjerição e tomate apresentou coloração vermelho amarronzada. A geleia de manjerição apresentou sua luminância relativamente próxima de 0 quando comparada com os resultados mostrados por lensen et al. (2013) pois a luminosidade mostrada foi de $21,63 \pm 1,82$ devido à presença do sumo do manjerição que possui cor verde-escuro por causa da presença de clorofila e isso foi mostrado no resultado final da geleia onde foi observada a cor marrom-avermelhado, pois ocorreu a adição do suco de tomate, deixando a cor mais próxima do preto. Na geleia produzida por Pinedo et al. (2013) foi apresentada luminância próxima da geleia de manjerição com valor de $19,46 \pm NI$ conferindo assim uma coloração verde-escuro devido ao sumo do araticum ser verde-amarronzado. A geleia de kiwi apresentada por lensen et al. (2013) mostrou luminosidade mais próxima de 100, com resultado de $41,44 \pm 3,54$ dando à cor verde-claro a geleia, devido à coloração natural da fruta. Em comparação a geleia de murici produzida por Monteiro et al. (2013) que tem cor amarelada apresentou sua luminosidade em $38,52 \pm 2,34$, valor mais próximo da geleia de kiwi, já que ambas são frutas de cores claras. A cor a^* na geleia de manjerição apresentou maior valor, pois ocorreu a junção do manjerição com tomate em relação às outras comparadas, provendo assim um tom avermelhado para o produto final. A cor b^* teve resultado relativamente baixo, pois a geleia final não apresentou tons próximos ao azul nem ao amarelo. O resultado obtido da geleia de manjerição mostrou que ela ficou com características de cor que são apropriadas para os ingredientes que foram adicionados e assim tendo uma qualidade satisfatória e não foram desfavorecidas devido à cor escura que apresentaram comparando com as outras geleias de frutas.

Determinação do pH

Apesar o pH do manjericão ser mais básico, entre 6,0 – 7,5 a geléia de manjericão apresentou pH de $4,36 \pm 0,04$ devido à presença do tomate que tem seu pH na faixa de 4,0 – 4,5, ou seja deixando a geléia levemente ácida, sendo importante pois desfavorece o crescimento de microrganismos. O resultado apresentado por lensen et al. (2013) mostra que a geléia se tornou um pouco mais ácida devido a presença da fruta que têm acidez entre 3,1 - 3,4 sendo mais ácido que o tomate. A geléia de tamarilo apresentada por Guilherme & Pessato (2013) obteve acidez próxima a de manjericão, pois o fruto tem acidez entre 5 – 8,5 e após a cocção da geléia o pH foi diminuído.

Determinação da espalhabilidade em pão de forma

Foi calculado o diâmetro médio que apresentou resultado de $5,17 \pm 0,28$ mm, diferente do resultado apresentado por lensen et al. (2013), que obteve média de 46,4mm, valor de espalhabilidade inferior ao da geléia de manjericão, devido ao kiwi utilizado na produção da geléia, que confere à geléia uma consistência maior, assim espalhando menos do que a geléia produzida com extrato de manjericão, mas a fato não prejudicou a formação de um gel consistente em nossa produção e o Índice de espalhabilidade obtido, foi de $E_i = 21,63 \text{mm}^2$.

Determinação da molhabilidade em pão de forma

Após o teste ser feito, foi observado que a quantidade de geléia que foi absorvida pelo pão foi de 12,35g. A absorção no pão da geléia deve-se a uma quantidade maior ou menor de pectina utilizada na produção. O teste foi feito a partir do resfriamento da geléia, pois favorece a formação de uma melhor consistência e textura do produto lensen et al. (2013). O resultado mostrado por lensen et al. (2013), mostrou que a geléia teve pouca quantidade absorvida pelo pão devido ao tipo que foi utilizado, no caso, pão caseiro, pois ele possui uma densidade maior, portanto, uma penetrabilidade menor.

Determinação da espalhabilidade pelo método de placas paralelas

O índice de espalhabilidade obtido foi de $E_i=140,17\text{mm}^2$. A espalhabilidade determinada pelo método de placas paralelas foi crescente com o aumento a massa de placas conforme esperado, porém não atingiu o platô, indicando que a espalhabilidade máxima não foi atingida neste teste e que pode ser superior à máxima atingida, de aproximadamente 490mm^2 .

A espalhabilidade da geleia de manjeriço e tomate atingiu em torno de $210,00\text{mm}^2$ ao acrescentar a primeira placa, menor do que os valores obtidos para as formulações de Borghetti & Knorst (2006) cuja espalhabilidade foi de 4000mm^2 , porém tratam-se de géis.

Determinação do tempo de escoamento

Como resultado, o teste apresentou tempo médio de $20,32\pm 0,72$ segundos para percorrer a distância de 10cm no plano inclinado a 51° . Comparando com os resultados obtidos por Santos et al. (2015), que produziu um doce de abóbora com leite e no 2º teste de tempo realizado apresentou tempo de escoamento de 25,11 segundos, isso pode ter decorrido do fruto utilizado, pois foi utilizada uma alta consistência de abóbora e ela possui consistência mais densa que o sumo do manjeriço, fazendo com que o doce demorasse mais para percorrer a distância estabelecida.

A geleia de manjeriço apresentou resultados satisfatórios, pois não apresentou nenhuma amostra considerada sem atividade, sendo a maioria das cepas consideradas intermediárias à geleia. Em comparação aos resultados apresentados pelos outros autores apresentados na tabela que utilizaram óleo essencial para o teste microbiológico, o resultado para *Escherichia coli* mostrou resistência, isso pode ser decorrente da concentração de extrato utilizado.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, L.C.L.; SANTOS, G.G.; TRINDADE R.C.; ALVES J.A.B.; SANTOS, P.O.; BLANK, A.R.; CARVALHO, L.M. **Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de erva-cidreira e manjeriço frente a bactérias de carnes bovinas**. Revista de Alimentos e Nutrição Araraquara, v.21, n.4, p.529-535, 2010.
- BORGHETTI, G.S.; KNORST, M.T. **Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de loções O/A contendo filtros solares**. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, v.42, n.4, p.531-537, 2006.
- FERREIRA, R.M.A.; AROUCHA, E.M.M.; GÓIS, V.A.; SILVA, D.K.; SOUSA, C.M.G. **Qualidade sensorial de geléia mista de melancia e tamarindo**. Revista Caatinga, v.24, n.2, p.202-206, 2010.
- FREITAS, J.B.; CÂNDIDO, T.L.N.; SILVA, M.R. **Geléia de gabirola: Avaliação da aceitabilidade e características físicas e químicas**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.38, n.2, p.87-94, 2008.
- GUILHERME, P.R.; PESSATO, C.C. **Desenvolvimento de geléia de tamarilo contendo polpa integral**. Brazilian Journal of food technology, v.15, n.2, p.141-149, 2012.
- IENSEN, D.; SANTOSA, I.V.; QUAST, E.; QUAST, L.B.; RAUPP, D.S. **Desenvolvimento de geléia de kiwi: influência da polpa, pectina e brix na consistência**. Revista Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde, v.15, n.5, p.369-375, 2013.
- LAGO, E.S.; GOMES, E.; SILVA, R. **Produção de geléia de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck): processamento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial**. Ciência e tecnologia de alimentos, v.26, n.4, p.847-852, 2006.
- MAIA, J.T.L.S.; MARTINS, E.R.; COSTA, C.A.; FERRAZ, E.O.F.; ALVARENGA, I.C.A.; SOUZA JÚNIOR, I.T.; VALADARES, S.V. **Influência do cultivo em consórcio na produção de fitomassa e óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) e**

hortelã (*Mentha x villosa* Huds.). Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v.11, n.2, p.137-140, 2009.

MARTÍN-ESPARZA, M.E.; ESCRICHE, I.; PENAGOS, L.; MATÍNEZ-NAVARRETE, N. **Quality stability assessment of a strawberry-gel product during storage**. Journal of Food Process Engineering, v.34, n.1, p.204-223, 2011.

MARTINS, A.G.L.A.; NASCIMENTO, A.R.; MOUCHREK FILHO, J.E.; MENDES FILHO, N.E.; SOUZA, A.G.; ARAGÃO, N.E.; SILVA, D.S.V. **Atividade antibacteriana do óleo essencial do manjeriço frente a sorogrupos de *Escherichia coli* enteropatogênica isolados de alface**. Revista Ciência Rural, v.40, n.8, p.1791-1796, 2010.

MONTEIRO, D.C.B.; SOUSA, W.C.; PIRES, C.R.F.; AZEVEDO, L.A.; BORGES, J.S. **Caracterização físico-química do fruto e da geléia de murici (*Brysonima crassifolia*)**. Enciclopédia Biosfera, v.11, n.21, p.3356, 2015.

MOTA, R.V. **Caracterização física e química de geléia de amora-preta**. Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.26, n.3, p.539-543, 2006.

OLIVEIRA, R.A.; MOREIRA, I.S.; OLIVEIRA, F.F. **Linalool and methyl chavicol present basil (*Ocimum sp.*) cultivated in Brazil**. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v.15, n.2, p.309-11, 2013.

PINEDO, A.A.; CARNEIRO, B.L.A.; ZUNIGA, A.D.G.; ARÉVALO, Z.D.S.; SANTANA, A.A.; PINEDO, R.A. **Alterações físico-químicas e colorimétricas de geléias de araticum (*Annona Crassiflora*)**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.15, n.4, p.397-403, 2013.

SANTOS, I.V.; IENSEN, D.; QUAST, E.; QUAST, L.B.; RAUPP, D.S. **Doce de abóbora com leite contendo alta proporção de abóbora – avaliação da textura e aparência**. Revista Nutrir, v.1, n.2, p.1-12, 2015.

SHAMI, N.J.I.E.; MOREIRA, E.A.M. **Licopeno como agente antioxidante**. Revista de Nutrição, v.17, n.2, p.227-236, 2004.

TELCI, I.; BAYRAM, E.; YÝLMAZ, G.; AVCÝ, B. **Variability in essential oil composition of Turkish basils (*Ocimum basilicum*)**. Biochemical Systematics and Ecology, v.34, n.6, p.489-497, 2012.

TRAJANO, V.N.; LIMA E.O.; SOUZA, E.L.; TRAVASSOS A.E.R. **Propriedade antibacteriana de óleos essenciais de especiarias sobre bactérias contaminantes de alimentos**. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.29, n.3, p.542-545, 2009.

VALERIANO, C.; PICCOLI, R.H.; CARDOSO, M.G.; ALVES, E. **Atividade antimicrobiana de óleos essenciais em bactérias patogênicas de origem alimentar**. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v.14, n.1, p.57-67, 2012.