



PRODUÇÃO DE CONDIMENTO E CORANTE DE URUCUM PARA UTILIZAÇÃO NA CULINÁRIA DOMÉSTICA

Isabela Roje Sanches¹; Paulo Eduardo da Rocha Tavares²; Marta Gomes da Silva³; Paulo Roberto Nogueira Carvalho⁴

Nº 18214

RESUMO – Este estudo consistiu na elaboração de um condimento e corante líquido de urucum de fácil utilização na culinária doméstica. Foram realizadas avaliações das propriedades físico-químicas (umidade, pigmentos, impurezas, cor) da matéria-prima e do corante produzido. Para a avaliação das impurezas, foi estabelecida, validada e publicada uma metodologia analítica com linearidade na faixa de 0,5 g/100 g a 7,0 g/100 g, uma exatidão superior a três vezes a equação de Horwitz [$2^{(1-0,5 \log C)}$]. As análises da matéria-prima utilizada nesse estudo apresentaram os seguintes resultados: umidade = 7,62 g/100 g \pm 0,07 g/100 g; carotenoides totais expressos como bixina = 7,15 g/100 g \pm 0,01 g/100 g e impurezas = 8,5 g/100 g \pm 0,45 g/100 g. Definiu-se com base em experimentos, que a melhor tecnologia para a extração para a produção do corante foi realizada com óleo vegetal a quente e, a partir de planejamento fatorial, determinou-se que a melhor condição para essa produção é com 30 minutos, 120 °C e proporção de óleo para semente de 3:1. As análises do produto final apresentaram os seguintes resultados: bixina = 0,26 g/100 g; cor: L = 24,4, a = 14,6, b = 8,2; a_w = 0,42. Um estudo de degradação do produto concluiu que não houve evidência de degradação dos pigmentos durante o período de 60 dias. Foram realizadas aplicações do produto em alguns alimentos, sendo obtida uma melhora na aparência dos mesmos.

Palavras-chaves: Urucum, corante, condimento.

¹ Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Química, UNICAMP, Campinas-SP; isabelarsanches@gmail.com

² Coorientador, Pesquisador Científico - FRUTHOTEC - ITAL, Campinas-SP.

³ Colaborador: Pesquisador Científico - CCQA - ITAL, Campinas-SP.

⁴ Orientador: Pesquisador Científico - CCQA - ITAL, Campinas-SP; carvalho@ital.sp.gov.br



ABSTRACT – *This study aimed to elaborate a liquid annatto coloring and condiment of easy to use in home cooking. There were made evaluations of the physical-chemistry properties (umidity, pigments, impurities, color) of the raw material and coloring produced. For the impurities analysis, was established, validated and published an analytical methodology with linearity between 0,5 g/100 g and 7,0 g/100 g, an accuracy higher than three times the equation of Horwitz [$2^{(1-0,5 \log C)}$]. The evaluations of the raw material used in this study presented the following results: umidity = 7,62 g/100 g \pm 0,07 g/100 g; total carotenoids expressed as bixin = 7,15 g/100 g \pm 0,01 g/100 g and impurities = 8,5 g/100 g \pm 0,45 g/100 g. Based on experiments, it was defined that the best technology for the extraction for the coloring production was made with hot vegetable oil and, from an factorial planning with three variables (time, temperature and proportion of oil), it was determined that the best condition for this production is with 30 minutes, 120 °C and proportion of oil for seed of 3:1. The analysis of the final product presented the following results: bixin = 0,26 g/100 g; color: L = 24,4, a = 14,6, b = 8,2; a_w = 0,42. The study of the degradation of this product concluded that there wasn't evidence of degradation of the pigments during the period of 60 days. There were made applications of the product in some foods, with an improvement of their visual aspect.*

Keywords: Annatto, coloring, condiment.

1. INTRODUÇÃO

As mudanças observadas nos hábitos e nas preferências alimentares dos consumidores, o aumento da idade média da população e a busca por uma melhor qualidade de vida são fatores que reforçam a tendência de valorização dos benefícios proporcionados por alimentos saudáveis, de baixo valor calórico e que tenham nutrientes com potencial proteção à saúde (BUAINAIN et al., 2007).

Essa busca por uma alimentação mais natural resgata alguns produtos tradicionais que com a urbanização da população e a agitação da vida moderna acabou sendo esquecida. Entre esses produtos tem sido observado o resgate do uso do colorífico ou colorau na culinária brasileira. O Colorau é uma mistura dos pigmentos das sementes de urucum (*Bixa orellana* L.) com farinha de milho. Grande parte da produção nacional de sementes de urucum é voltada para a fabricação deste condimento de uso doméstico (CARVALHO, 2014 a). Segundo CARVALHO (2014), os



brasileiros consomem mais de 15.000 toneladas de colorau por ano, e a Região Nordeste representa 61% do consumo nacional dessa especiaria.

Recentes pesquisas com sementes de urucum têm descoberto que elas possuem substâncias como os tocotrienóis e o geranilgeraniol que apresentam grande interesse para a saúde pública e que podem explicar parte das propriedades farmacêuticas atribuídas ao urucum. Propriedades neuroprotetivas, anticâncer e redutora de colesterol são associadas à alta concentração de tocotrienóis. As sementes de urucum também contêm alta concentração de geranilgeraniol, um diterpeno de cadeia linear, que tem sido citado na profilaxia de diversos tipos de câncer. Sabe-se que as sementes de urucum podem conter aproximadamente 1% de geranilgeraniol e 0,5% de tocotrienóis (SEM et al., 2007; BARBOSA FILHO, 2006; CARVALHO, 2006).

Grande parte do colorau comercializado no país é produzida em pequenas fábricas e sem um controle adequado de condições sanitárias e por isso um dos maiores problemas do colorífico é o risco de contaminação causada por microrganismos. Parte desse problema tem origem no beneficiamento das sementes de urucum, que muitas vezes é realizado no solo, sem nenhum cuidado com a higiene. MORAIS et al. (1991), analisando amostras de 14 marcas de diferentes regiões de Pernambuco, concluíram que 57% estavam contaminadas com coliformes fecais.

Este projeto propõe o desenvolvimento de um produto para ser usado na culinária doméstica como condimento e corante natural, que possa ser produzido pelos pequenos produtores de semente de urucum e que, além de resgatar a tradição do uso do extrato de urucum em óleo, disponibilize ao consumidor final todos os benefícios à saúde que esse produto pode acarretar com seu consumo.

Durante o estudo, na caracterização da matéria prima, foi observada a inexistência de uma metodologia de análise de impurezas em sementes de urucum, por isso, foram incluídos no projeto o estabelecimento e validação de uma metodologia de análise de impurezas em sementes de urucum que assegurasse a confiabilidade dos resultados.



2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

2.1.1 Matéria-prima

- As sementes de urucum utilizadas no estudo foram obtidas junto a um produtor da região de Nova Alvorada do Sul, MS, e foram caracterizadas quanto a concentração de pigmentos, umidade e impurezas.
- Óleo de soja utilizado foi adquirido em mercado da região de Campinas, SP.

2.1.2 Reagentes e solventes

- Clorofórmio p.a.
- Hidróxido de potássio p.a.
- Óleo de rícino p.a.

2.1.3 Equipamentos

- Agitador mecânico digital, com controle de velocidade, da marca IKA, modelo RW 20 DZM.n.
- Chapa de aquecimento da marca Fisatom.
- Espectrofotômetro UV-Vis Cary 50.
- Estufa de secagem e esterilização mod. 320-SE com circulação mecânica, da marca FANEM.
- Agitador de peneiras eletromagnético da marca ProduTest, modelo T, com um conjunto de peneiras com as seguintes aberturas de malhas: 4,75 mm; 2,00 mm; 0,60 mm e fundo (“panela”).
- Evaporador rotatório da marca Logen Scientific.
- Colorímetro da marca Konica Minolta, modelo CR-400.
- Analisador de Atividade de Água com sensor de constante dielétrica, da marca AquaLab, modelo PRE.

2.1.4 Vidrarias

- Todas as vidrarias de medição (balões volumétricos, pipetas, etc.) foram calibradas e com a incerteza conhecida.



2.2 Métodos

2.2.1 Análise de impurezas

O conjunto de peneiras foi montado (sobrepostos em ordem decrescente de abertura de malha). Uma amostra de 100 g ± 5 g (M) representativa do lote a ser avaliado foi adicionado à primeira peneira. O conjunto de peneiras foi levado ao agitador e deixado sob agitação por 2 minutos no máximo da escala do equipamento utilizado. Após esse tempo, o conjunto de peneiras foi desmontado e o material retido na primeira (4,75 mm) e terceira (0,60 mm) peneiras e no fundo foram transferidos para um frasco. Em seguida, foi feita a separação manual (catação) das impurezas que foram retidas na segunda peneira (2,00 mm), que retém as sementes. O material (impurezas) separado manualmente foi juntado às impurezas separadas em todas as peneiras e pesado (mi). As sementes sem impurezas foram também pesadas (ms). O resultado de impurezas na amostra de sementes de urucum foi calculado pelas *Equações 1 e 2*.

$$I = \frac{mi \times 100}{M} \quad (1)$$

ou

$$I = 100 - \left(\frac{ms \times 100}{M} \right) \quad (2)$$

Onde:

mi = massa das impurezas separadas.

ms = massa das sementes sem impurezas.

M = massa da amostra.

2.2.2 Análise de umidade

Determinou-se o teor da umidade na matéria-prima utilizando o método gravimétrico por meio da eliminação da água por aquecimento em estufa, de acordo com método descrito em <https://www.ourucum.com.br/outras-analises>.



2.2.3 Determinação de carotenoides totais expressos como bixina

A determinação dos carotenoides totais dos coloríficos e matérias-primas utilizadas nos estudos foram realizadas por meio de extração e diluição dos pigmentos com hidróxido de potássio (sementes) ou clorofórmio (corantes) e quantificação por espectrofotometria, segundo CARVALHO et al., 2010.

2.2.3 Determinação de cor

A determinação de cor do corante produzido no estudo foi realizada com a homogeneização da amostra, retirada de três alíquotas e posterior leitura realizada em triplicada com o colorímetro, segundo manual do equipamento Konica Minolta Chroma Meter CR-400.

2.2.4 Determinação de atividade de água (a_w)

A determinação de atividade de água do corante produzido no estudo foi realizada com a homogeneização da amostra, retirada de alíquota colocada em recipiente adequado e realizada a leitura com o Analisador de Atividade de Água com sensor de constante dielétrica AquaLab PRE, sendo que tal procedimento foi realizado em triplicata.

2.2.5 Produção do condimento e corante de urucum

Ensaio iniciais indicaram que o processo mais promissor envolvia a extração dos pigmentos das sementes de urucum utilizando o óleo vegetal aquecido. O processamento foi realizado da seguinte forma: o óleo foi pesado e aquecido até a temperatura desejada, depois foram adicionados 50 g de sementes ao óleo e submetido à agitação por tempo determinado, conforme delineamento estipulado na Tabela 1. Este sistema foi montado utilizando-se uma chapa de aquecimento da marca Fisatom, um recipiente com as sementes e o óleo, e um agitador mecânico digital da marca IKA, com agitação mantida em 250 rpm. Após a extração, foi realizada a filtragem das sementes, com auxílio de filtro de nylon, e o corante foi envasado em frasco vítreo âmbar.

Para o ajuste das condições do processo foi realizado um planejamento Box-Behnken com três variáveis, conforme apresentado na Tabela 1:



Tabela 1. Planejamento Box-Behnken com três variáveis: tempo, quantidade de óleo e temperatura.

Codificação	-1	0	+1
Tempo (minutos)	10	20	30
Óleo (g)	150	250	350
Temperatura (°C)	80	100	120

Os ensaios foram conduzidos de modo aleatório e como resultados foram avaliados a concentração de pigmentos no óleo (qualidade do produto) e a massa de pigmento extraída (capacidade do processo).

2.2.6 Estudo de vida de prateleira do produto obtido

A estabilidade do condimento e corante de urucum foi avaliada em três embalagens com propriedade de barreiras diferentes, armazenadas em câmeras marca Eletrolab Modelo 131FC a uma temperatura de $35\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ e luminosidade controlada (luz dia em período de 12 horas/dia). O produto obtido utilizando as condições estabelecidas por esse estudo foi envasado em embalagens de vidro âmbar (barreira a oxigênio e luz) e transparente (barreira a oxigênio) e em uma embalagem de polipropileno de alta densidade.

2.2.7 Avaliação do produto obtido

O condimento e corante de urucum obtido com o processo estabelecido nesse estudo foi aplicado em arroz, pipoca (doce e salgada), coxa de frango assada, carré suíno assado e espaguete (integral) alho e óleo.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 Análise de impurezas

O estudo estabeleceu e validou uma metodologia para a análise de impurezas em sementes de urucum. O método estabelecido mostrou-se linear na faixa de impurezas de 0,5 g/100 g a 7,0 g/100 g. A exatidão do método ficou estabelecida como três vezes a incerteza calculada pela Equação 3. O estudo de robustez do método indicou que as malhas das peneiras utilizadas e a catação manual são fatores que podem influenciar significativamente os resultados. A metodologia e a sua validação foram publicadas (SANCHES et al, 2017).



$$CV_{max} (\%) = 2^{(1-0,5 \log C)} \quad (3)$$

Onde: C é a concentração estudada expressa como potência de 10.

3.2 Caracterização da matéria-prima

A Tabela 2 apresenta a caracterização da matéria-prima (sementes de urucum) utilizada nesse estudo.

Tabela 2. Caracterização da matéria-prima (sementes de urucum) utilizada nesse estudo.

	Impureza (g/100 g)	Umidade (g/100 g)	Bixina ¹ (g/100 g)
Semente de urucum	8,50 (0,45)	7,62 (0,07)	7,15 (0,01)

Média e estimativa de desvio padrão de, no mínimo, duas repetições analíticas independentes e simultâneas.
¹ Carotenoides totais expressos em bixina.

3.3 Avaliação do processo de produção do condimento e corante de urucum

A Tabela 3 apresenta os resultados do planejamento Box-Behnken utilizado para o ajuste das condições do processo de produção do condimento e corante de urucum.

Tabela 3. Resultados do planejamento Box-Behnken utilizado para o ajuste das condições do processo de produção do condimento e corante de urucum.

Ensaio	Tempo (min)	Óleo (g)	Temperatura (°C)	Bixina ¹ (g/100 g)	Extração ² (g)
1	-1	-1	0	0,11	0,17
2	1	-1	0	0,19	0,29
3	-1	1	0	0,05	0,18
4	1	1	0	0,05	0,18
5	-1	0	-1	0,04	0,10
6	1	0	-1	0,06	0,15
7	-1	0	1	0,14	0,35
8	1	0	1	0,14	0,35
9	0	-1	-1	0,12	0,18
10	0	1	-1	0,04	0,14
11	0	-1	1	0,19	0,29
12	0	1	1	0,09	0,32
13(C)	0	0	0	0,10	0,25
14(C)	0	0	0	0,10	0,25
15(C)	0	0	0	0,09	0,23

¹ Concentração (g/100 g) de bixina no óleo; ² Massa (g) de bixina extraída.

As Análises de Variância dos resultados obtidos indicaram que o modelo escolhido foi válido. Quando se avaliou a capacidade de extração, os resultados obtidos indicaram que a variação da massa de óleo não foi significativa dentro da faixa de trabalho. Por isso fixou-se tal valor em 150 g, ou seja, uma proporção de três partes de óleo para uma parte de semente. Com isso foi possível avaliar a melhor temperatura e tempo de extração para o ajuste do processo. As Figuras 1 e 2 apresentam as superfícies de respostas para os fatores avaliados.

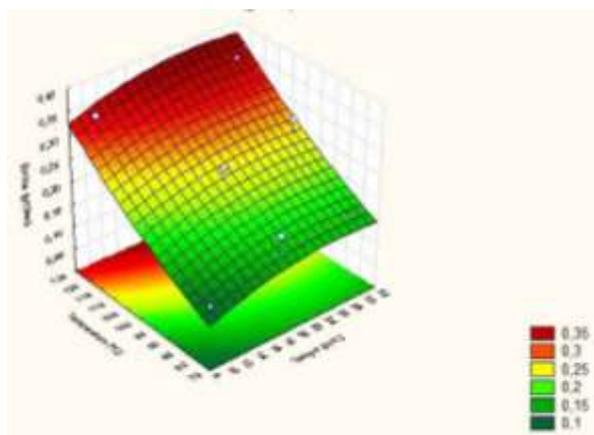


Figura 1. Superfície de resposta para a capacidade de extração de pigmentos.

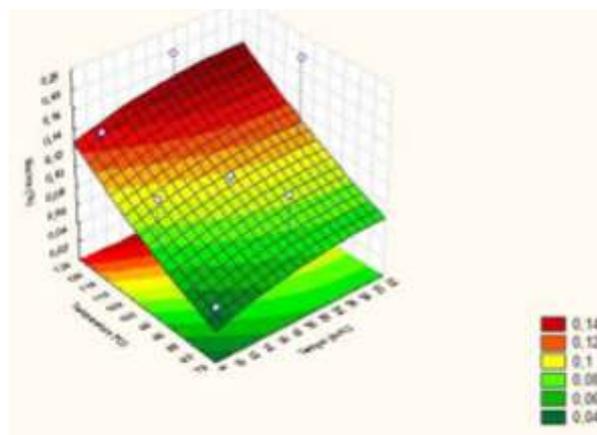


Figura 2. Superfície de resposta para a concentração de pigmentos no óleo.

Com base nesses resultados estabeleceu-se como melhores condições para a produção do condimento e corante de urucum em óleo vegetal os seguintes valores:

Proporção óleo e sementes de urucum	=	Três partes de óleo para uma parte de semente
Temperatura de extração	=	120 °C
Tempo de agitação	=	30 minutos

As condições de processo estabelecidas pelo planejamento fatorial foram avaliadas quanto a capacidade de extração. Os resultados indicaram uma extração inicial de 23% dos pigmentos presentes nas sementes, o que se justifica pela solubilidade da bixina em óleo limitada a aproximadamente 0,5%. O processo foi repetido sete vezes, resultando em uma extração total de 60% dos pigmentos. Sugere-se a continuidade do estudo utilizando outra forma de extração que promova uma agitação mais vigorosa da mistura.

O produto final foi caracterizado quanto à concentração de pigmentos, à cor e à atividade de água (a_w). Os resultados estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Caracterização do condimento e corante de urucum produzido por esse estudo.

	Bixina ¹ (g/100g)	L ²	Cor		a _w ⁵
			a ³	b ⁴	
Condimento e corante de urucum	0,26	24,4	14,6	8,2	0,42

¹ Carotenoides totais expressos como bixina; ² Luminosidade; ³ Coordenada vermelho/verde; ⁴ Coordenada amarelo/azul; ⁵ Atividade de água.

3.4 Estudo de estabilidade do condimento e corante de urucum produzido.

A Figura 3 apresenta a variação da concentração de pigmentos (carotenoides totais expressos como bixina) do condimento/corante produzido, envasado em três tipos de embalagens (vidro transparente, vidro âmbar e embalagem plástica) durante o período de armazenamento desse estudo (60 dias). A Análise de variância indicou que no período estudado não houve evidência de degradação dos pigmentos (carotenoides totais expressos em bixina) em nenhuma das embalagens estudadas.

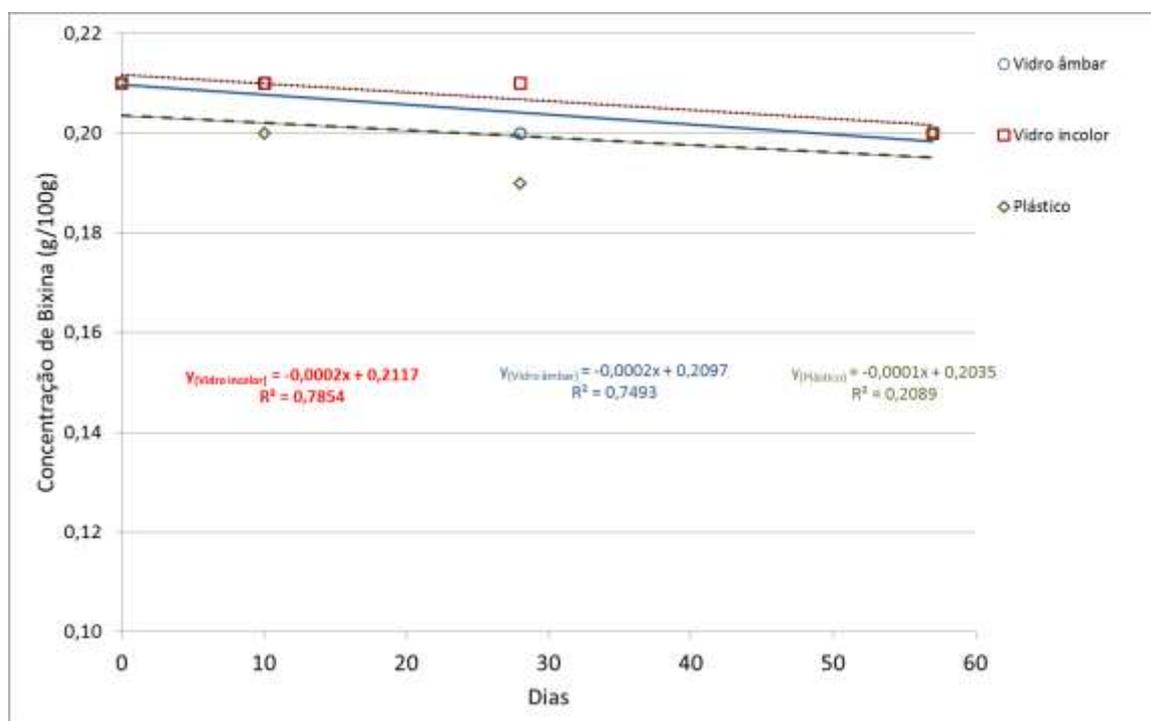


Figura 3. Estabilidade dos pigmentos (carotenoides totais expressos como bixina) do condimento/corante produzido, envasado em três tipos de embalagens (vidro transparente, vidro âmbar e embalagem plástica) durante o período de armazenamento desse estudo.

3.5 Avaliação do condimento e corante de urucum produzido nesse estudo.

Em todos os casos de aplicação do corante em alimentos, obteve-se uma melhora na aparência do produto final, assim como da textura do frango e do carré, por ficarem mais suculentos, evitando assar em excesso para obtenção da cor superficial. Nas Figuras 4 e 5, observam-se, respectivamente, a melhora da aparência do frango e do arroz com o uso do corante.

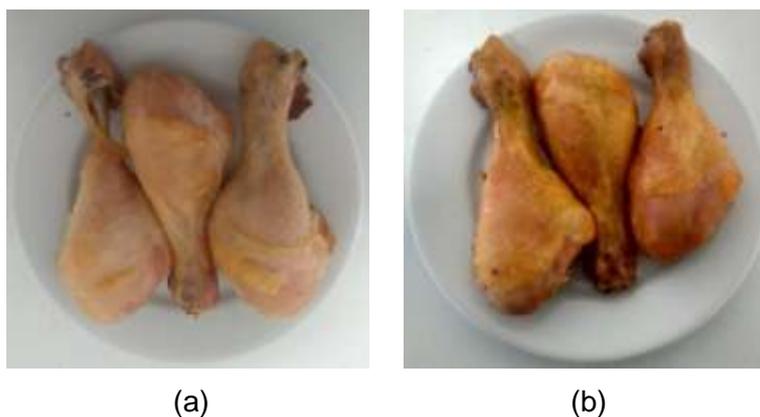


Figura 4. Coxa de frango assada sem (a) e com (b) a aplicação do condimento e corante de urucum líquido.

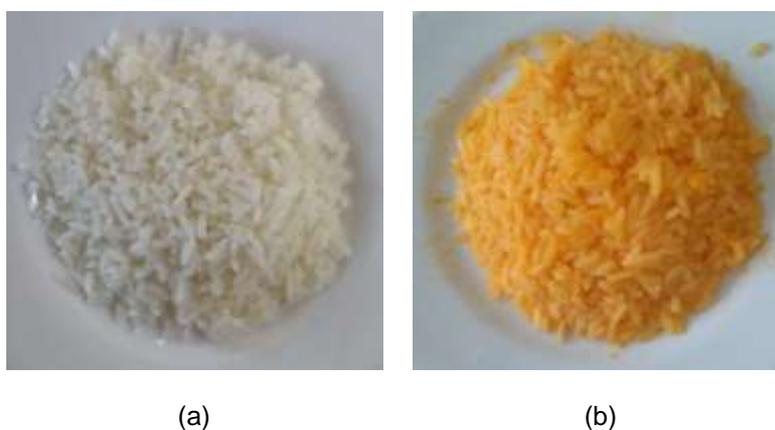


Figura 5. Arroz cozido sem (a) e com (b) a aplicação do condimento e corante de urucum líquido.

4. CONCLUSÃO

Os resultados desse projeto permitiram concluir que a produção de um condimento e corante de urucum em óleo vegetal é possível de ser realizado por pequenos produtores de sementes de urucum, sem a necessidade de investimentos em equipamentos sofisticados. O produto obtido além de apresentar menor risco de contaminação microbiana que o colorífico em pó, devido ao baixo valor de atividade de água apresentado, apresentou excelentes resultados nos testes conduzidos na cozinha experimental de nossa unidade.



Sugere-se a continuidade dos estudos, buscando uma maior eficiência no processo de extração e a condução de testes sensoriais mais abrangentes.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica concedida à primeira autora.

6. REFERÊNCIAS

BARBOSA FILHO, J. M. Bixa orellana. Retrospectiva de usos populares, atividades biológicas, fitoquímica e emprego na fitocosmética, no continente americano. Anais do Simpósio Brasileiro de Urucum, João Pessoa, PB, (Mídia eletrônica – CD), 2006.

BUAINAIN, A. M. et al. Agricultura familiar e inovação tecnológica no Brasil: características, desafios e obstáculos. Campinas, SP. Editora da UNICAMP, 2007.

CARVALHO, P. R. N. O Colorífico ou Colorau. 2014. Disponível em: < <https://www.ourucum.com.br/single-post/2014/10/07/O-Colorau-ou-Color%C3%ADfico>>. Acesso em: 13 jan. 2018.

CARVALHO, P. R. N. Estudo caracterização do óleo residual do processamento de sementes de urucum. Relatório de Assistência Técnica, ITAL, Campinas, 2006, 14p.

KONICA MINOLTA. Chroma Meter CR-400. Manual do equipamento. 160 p.

MORAES, A. G.; PIRES, E. M. F.; MARTINS, G. C.; LIMA FILHO, J. B.; MELO FILHO, S. M.; FERNANDES, Z. F. Controle de qualidade físico-químico, microbiológico e microscópico de coloríficos comercializados em Pernambuco. Bol. CEPPA, Curitiba, v. 9, n. 1, p.30-38, 1991.

SANCHES, I. R.; TAVARES, P. E. R.; SILVA, M. G.; CARVALHO, P. R. N. Análise de impurezas em sementes de urucum (Bixa orellana L.). Disponível em: < https://docs.wixstatic.com/ugd/413a1a_382a276db29e4fde93e53b2d5764f54c.pdf>. Acesso 14/06/2018

SEM, C. K.; KHANNA, S.; ROY, S. Tocotrienos in health and disease. The other half of the natural vitamin E family. Molecular aspects of medicine. v. 28, p. 692-728, 2007.