

ESTUDO DA APLICAÇÃO DE COLORÍFICO NA PRODUÇÃO DE PÃO DE FORMA**DIAS, V. M.¹, PILLA, V.², HENRIQUE, V. S. M.¹**

¹ Faculdade de Engenharia Arquitetura e Urbanismo – FEAU – Engenharia de Alimentos – UNIVAP, Av. Shishima Hifumi 2911, Urbanova, São José dos Campos, SP

² Instituto de Física - UFU, Av. João Naves de Ávila 2121, Santa Mônica, Uberlândia, MG
van_ametista@yahoo.com.br

Resumo- Os pigmentos do urucum são extraídos da camada externa de suas sementes e consistem principalmente de bixina (anato) na forma lipossolúvel, em que seu porcentual está diretamente relacionado à coloração vermelha da semente. A crescente tendência mundial por alimentos livres de aditivos sintéticos, devido suas ações tóxicas, tem permitido a ascensão do urucum, devido sua ação antioxidante e de redução de variadas inflamações. Sua aplicação em diversos segmentos industriais como manteigas, sorvetes, panificação, cereais, embutidos e coloríficos cada vez mais crescente tem demonstrado a preocupação das indústrias em buscar soluções saudáveis e lucrativas. Neste trabalho, apresentamos uma comparação dos resultados obtidos entre a caracterização óptica de coloríficos comerciais e o anato extraído da semente do urucum. O colorífico comercial com as propriedades ópticas de absorção e fluorescência mais próximas das obtidas da extração do corante natural foi empregado na produção de um pão de forma com diferentes concentrações (0,5 %; 1,0 % e 3,0 %). Os resultados obtidos por meio da análise sensorial indicam que os pães preparados com 0,5 % e 1,0 % de colorífico são os mais atrativos e apresentam intenção de compra dos provadores.

Palavras-chave: Urucum, Colorífico, Absorção, Fluorescência, Pão

Área do Conhecimento: Engenharias

Introdução

A crescente tendência mundial por procura de alimentos livres de aditivos sintéticos está permitindo uma ascensão do mercado de produtos naturais, exemplo disto é a utilização de aditivos químicos como o corante, que nas indústrias alimentícias pode ser relacionada a motivos estéticos para vendas, pois em sua maioria, não apresentam valor nutritivo que justifique seu uso (NAKANO, 1998). Com a diversidade de substâncias com poder corante disponível para aplicação em alimentos e bebidas, tornou-se necessário o controle de suas aplicações, surgindo uma maior preocupação com possíveis efeitos à saúde humana (PRADO, 2003). Este embate concentra-se principalmente na extensa gama de efeitos colaterais que os corantes sintéticos podem representar e embora possuam baixo custo de produção, maior estabilidade e poder tintorial, sua proibição em países desenvolvidos vem aumentando a cada dia (NAKANO, 1998). No Brasil, a Portaria n.02 de 1987 da DINAL/MS, reduziu de treze para oito o número de corantes sintéticos para a indústria alimentícia, devido ao fato da ausência de informações do grau toxicológico, especialmente quanto ao metabolismo, efeitos sobre a reprodução, embriotoxicidade, carcinogenicidade, mutagenicidade e teratogenicidade, e o risco

potencial a saúde pública que estes podem conferir.

Segundo a Resolução 44/77 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), do Ministério da Saúde, os corantes orgânicos naturais são aqueles obtidos a partir de vegetais e cujo corante tenha sido isolado com o emprego de processo tecnológico adequado. Desta forma, os corantes extraídos do fruto urucum encaixam-se perfeitamente nas exigências, além de não possuírem efeitos tóxicos e não alterarem o valor nutricional dos alimentos. Outro fator importante deste corante natural, segundo levantamento bibliográfico realizado por Silva et al. (2006), no urucum estão presentes substâncias capazes de promover uma redução das concentrações séricas de colesterol e triglicerídeos, ações anti-oxidantes, antivirais, antimicrobiana e hiperglicemiante. O corante do urucum é extraído do pericarpo de suas sementes que são cobertas por uma resina vermelha que contém como pigmento majoritário o carotenóide bixina. No Brasil, cerca de 25 % da bixina é utilizada em extratos lipossolúveis e hidrossolúveis com aplicação em manteigas, queijos, produtos de panificação, sorvetes, cereais e embutidos, e o restante é usado na fabricação de colorífico, totalmente consumido no mercado interno (MERCADANTE, 2001; TOCCHIINI, 2001). De acordo com a Resolução CNNPA 12/78 do Ministério da Saúde, define-se o colorífico como

um produto constituído pela mistura de fubá com urucum em pó ou seu extrato oleoso, adicionado ou não de sal e óleos comestíveis.

Com um consumo muito popular no Brasil, o pão é utilizado nos mais variados tipos de refeições, devido ao seu excelente sabor, preço e disponibilidade (ESTELLER et al., 2004). O setor de panificação no Brasil passou por uma grande evolução e somente no ano de 2010, chegou a um crescimento de 13,7 %, sendo o maior no segmento alimentício (ABIP 2011). O pão é um alimento que tem despertado interesse nas áreas de pesquisas, principalmente pela procura por um produto de panificação que além de fornecer a energia necessária para as funções do organismo e benefícios à saúde, possa também trazer tentativas de amenizar as conseqüências de patologias como doenças cardiovasculares, câncer e diabetes (VASCONCELOS, 2006). Neste trabalho, apresentamos a caracterização óptica linear na região do visível, utilizando as técnicas de absorção e fluorescência, para caracterizar as soluções de anato extraídas do fruto de urucum e de seis marcas de coloríficos comerciais. Posteriormente, utilizar a marca de colorífico que apresentou padronização óptica mais próxima do fruto *in natura* para emprego na produção de um pão de forma, avaliando suas propriedades sensoriais.

Metodologia

Amostras de urucum e das marcas de coloríficos foram adquiridas nas regiões de São José dos Campos e de Jacareí (SP). Primeiramente foi realizado um levantamento dos ingredientes contidos na embalagem das marcas de coloríficos (Tabela 1). Os extratos dos coloríficos industrializados e também do fruto do urucum foram obtidos empregando o método descrito por DIAS et al. (2011). Para obter as amostras estudadas neste trabalho, com diferentes concentrações, alíquotas do extrato do urucum foram diluídas (DIAS, 2011). Os espectros de absorção no visível e fluorescência foram obtidos, em uma cubeta de vidro de caminho óptico de 1 cm, utilizando os equipamentos Carry 50 Bio Varian e Fluoro Max-2, respectivamente. O comprimento de onda de excitação em 440 nm foi utilizado para a aquisição dos espectros de fluorescências.

Para a produção dos pães de forma, foram desenvolvidas quatro formulações, partindo de uma formulação padrão/referência (F1) e as demais, foram modificadas adicionando-se as concentrações de 0,5 % (F2), 1,0 % (F3) e 3,0 % (F4) de colorífico diretamente na massa (Tabela 2). Os pães foram processados em uma masseira da marca G Panis (massa AR15 série

291198cd90024) e assados em um forno da marca Venâncio cilone digital do Laboratório de Panificação da Universidade do Vale do Paraíba UNIVAP. O fluxograma do processo de panificação é apresentado na Figura 1.

Tabela 1- Composição dos coloríficos avaliados

Marca	Ingredientes					
	FE	SO	Fubá	Urm	Óleo	Sal
A			X	X	X	
B	X			X	X	
C			X	X	X	
D	X	X		X		X
E			X	X	X	X
F			X	X	X	

(FE) Fubá enriquecido com ácido fólico

(SO) Suspensão de urucum em óleo

(Urm) Urucum (bixina/anato)

Tabela 2- Formulações para o pão de forma.

Ingredientes (%)	F1	F2	F3	F4
	Padrão			
Farinha de trigo	60	59,5	59	57
Açúcar	3,6	3,6	3,6	3,6
Gordura	1,8	1,8	1,8	1,8
Fermento Biológico	0,6	0,6	0,6	0,6
Sal	1,0	1,0	1,0	1,0
Água	33,0	33,0	33,0	33,0
Colorífico	-	0,5	1,0	3,0

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial (UNIVAP) e contou com o auxílio de um total de trinta alunos de diversos cursos de graduação. As quatro amostras de pães (F1, F2, F3 e F4) foram submetidas ao teste de comparação múltipla, utilizada quando se deseja avaliar três ou mais amostras quanto à preferência do consumidor (MINIM, 2006).

Utilizou-se a ficha de avaliação (MINIM, 2006) e cada provador avaliou as amostras de acordo com a cor, textura e sabor, classificando cada uma delas como de "igual preferência", "mais preferida" ou "menos preferida" que a referência (F1) e em seguida, os provadores identificaram a ordem da preferência. Em complementação, realizou-se o teste da análise sensorial é o chamado teste de atitude de compra, que consiste na avaliação por meio de pergunta fechada (sim ou não) para verificação de quais amostras os julgadores mais ou menos apreciam.

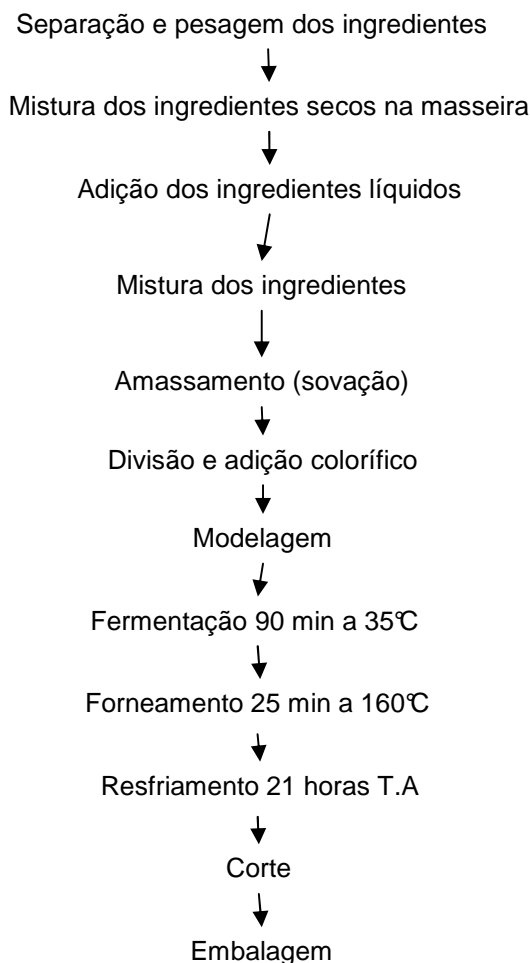


Figura 1 – Fluxograma do processo de panificação, sendo: (min) minutos e (TA) temperatura ambiente.

Resultados

Na Figura 2 são apresentados os espectros de absorvância e fluorescência em função do comprimento de onda (λ) para as soluções de anato: (a) amostra de corante natural extraído da semente do urucum; e (b) solução de colorífico comercial. A Tabela 3 apresenta os valores de coeficiente de absorção (α) obtidos das amostras analisadas em $\lambda= 440$ nm. Esses valores foram utilizados para normalizar os espectros de fluorescência, e possibilitar a comparação dos resultados obtidos para a amostra de urucum e colorífico.

Na Figura 3 são apresentadas as etapas de processamento dos pães elaborados neste trabalho. Os resultados após o forneamento e corte das amostras são apresentados nas Figuras 4 e 5, respectivamente.

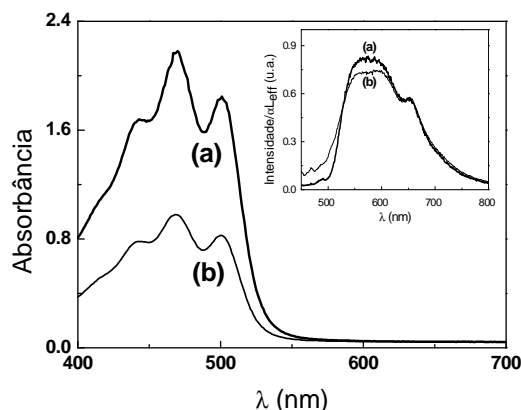


Figura 2 – Espectros de Absorção e Intensidade de Fluorescência das soluções (a) urucum e (b) colorífico. Concentrações 1.5×10^{-4} mg/mL.

Tabela 3- Amostras de urucum e colorífico analisadas neste trabalho (Figura 2).

Amostra	α (cm^{-1})	$\langle \lambda_{em} \rangle$ (nm)
Urucum (a)	3.81	598.0
Colorífico (b) (urucum + fubá)	1.02	578.4

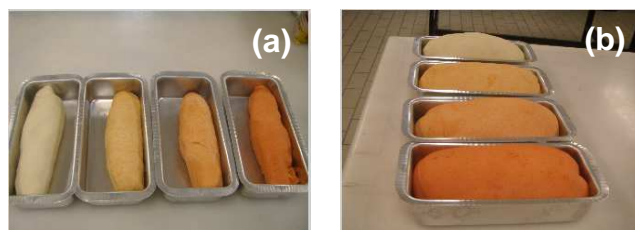


Figura 3 – Pães elaborados após: (a) modelagem e (b) 90 minutos de fermentação.

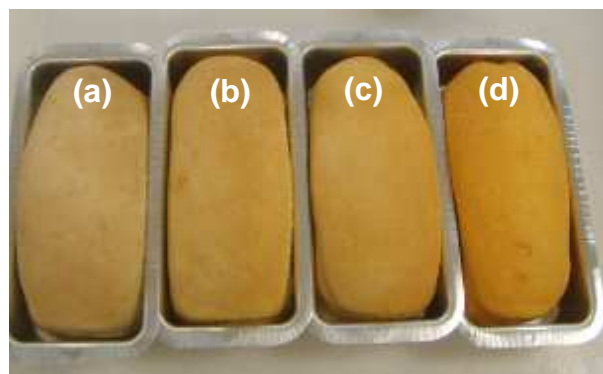


Figura 4 – Pães após forneamento, sendo: (a) F1, (b) F2, (c) F3 e (d) F4.



Figura 5 – Pães após forneamento e cortados. Visualização no sentido da esquerda para direita: padrão/referência (F1), F2, F3 e F4.

Na Figura 6 são apresentados os resultados das opiniões de intenções de compra dos provadores, ou seja, as somas dos números de votos de intenção de compra ou não dos produtos avaliados na pesquisa.

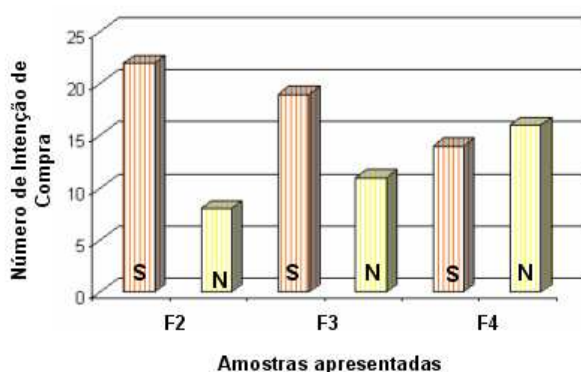


Figura 6 – Resultado do teste de intenção de compra das amostras de pão de forma, sendo: (S) a intenção de compra positiva do produto e (N) de que não compraria o produto.

Discussão

Dentre as seis amostras de coloríficos estudadas neste trabalho, apenas a amostra “C” (DIAS, 2011) apresentou os resultados dos espectros de fluorescência com aproximada semelhança com o do fruto urucum. A Figura 2 mostra que existe um decréscimo de intensidade da amostra de colorífico que poderia ser causado pelo tempo de exposição do produto em prateleira e/ou mesmo pela presença do fubá e/ou algum outro aditivo e que pode ter influenciado nas características de sua ação tintorial.

Desta forma, com a análise dos espectros de absorção e fluorescência obtidos para os coloríficos comerciais e para o urucum (DIAS 2011) foi possível determinar o colorífico para a preparação das massas dos pães. Sendo que o critério de escolha foi o colorífico que apresentou maior semelhança ao obtido para a semente diretamente via extração química. Os demais resultados dos espectros de absorvância e fluorescência das amostras de colorífico e urucum podem ser obtidos na referência DIAS et al. (2011).

O primeiro lote de pães em acordo com a Tabela 2 foi preparado, e os pães apresentaram-se com bom crescimento na fermentação (Figura 3), mostrando que tanto o fubá quanto o urucum contido no colorífico, não influenciaram na qualidade do produto durante o processo de manufatura. As cores das amostras mostraram-se intensas antes do forneamento, porém, após esta operação unitária, percebeu-se que esta característica não se aplicava para a casca contida na parte superior devido às reações químicas de escurecimento que são naturais dos pães assados (Figura 4).

Embora a massa tenha apresentado um crescimento satisfatório durante a fase de fermentação, esta não teve um tempo suficiente, ou seja, o período de noventa minutos foi insuficiente. Isto foi comprovado visualmente pela presença de espaçamentos nas bordas da forma (“buracos nas extremidades” – Figura 4), pois em uma massa com fermentação adequada esses orifícios estariam preenchidos. Para a Engenharia de Alimentos, este processo pode ser melhorado mediante ao acréscimo de um aditivo, como o propionato de cálcio ou mesmo um maior tempo de fermentação.

As características de estrutura interna da massa são apresentadas na Figura 5. É possível perceber uma massa homogênea e uniforme. Não houve o aparecimento de bolhas irregulares ou buracos que representem uma fermentação inapropriada, ou seja, todos os ingredientes e suas misturas foram executados de forma correta e também o acréscimo do colorífico foi homogêneo com distribuição da cor por completo na massa. Também é possível observar variações de intensidade da coloração dos pães. A casca apresentou-se fina e o corte/cisalhamento foi íntegro, não esfarelado ou quebrando a estrutura e assim, obtendo uma fatia uniforme, mesmo quando cortada em menores espessuras.

Os resultados obtidos para o teste de comparação múltipla, com relação à ordem de preferência das amostras são: F2, F3 e F4, comparado ao pão padrão F1, respectivamente. Em complementação, os resultados para o teste de atitude de compra (Figura 6) são: 73 % dos provadores admitiram comprar o produto F2, se o mesmo estivesse disponível para venda. Da mesma forma, o pão F3 mostrou-se um bom concorrente com 63 % das intenções de compra. Por outro lado, o pão F4 não agradou tanto os provadores, que se mostraram em dúvida entre comprar ou não o produto (rejeição de ~53 %).

Conclusão

Neste trabalho as propriedades ópticas lineares de absorção e fluorescência foram aplicadas para

a determinação do colorífico comercial mais adequado, segundo critérios estabelecidos, para a preparação de pães, com possíveis propriedades funcionais ou nutritivas.

A produção do primeiro lote de pão mostrou-se bem sucedida devido aos aspectos de qualidade. Porém, embora o crescimento (fermentação) de todas as amostras tenha aparentemente sido satisfatórias, faz-se necessário o emprego de metodologias que intensifique suas qualidades organolépticas.

A análise sensorial dos pães avaliados auxiliou na determinação de um produto que demonstrou a preferência e intenção de compra positiva para os produtos elaborados.

Agradecimentos

Os autores são gratos ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica Pibic/CNPQ (Proc. n.121603/2008-3), ao Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D– UNIVAP e ao núcleo de Gastronomia e Nutrição – UNIVAP.

Referências

ABIP – Associação Brasileira da Indústria de Panificação. Disponível em: http://www.abip.org.br/noticias_internas.aspx?cod=102. Acesso em: 20/08/2011.

BRASIL, Portaria n. 02 – DINAL/MS de Janeiro de 1987. Proibição dos corantes 13015, 69800, 15980, 1605 e 14815 em Alimentos. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/02_87.htm. Acesso em: 14 ago 2011.

BRASIL, Resolução n. 12/78 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 de julho de 1978. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_colorifico.htm. Acesso em: 13 jan 2009.

DIAS, V.M.; PILLA, V.; ALVES, L.P.; OLIVEIRA, H. P. M.; MUNIN, E. Optical characterization in annatto and commercial colorific, **J. Fluoresc.** V. 21, N.1 p. 415-421, 2011.

ESTELLER, M.S; YOSHIMOTO, R.M.O; AMARAL, R.L; LANNES, S.C.S. Uso de açúcares em produtos panificados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** V.24, N.4, p. 602-607, 2004.

MERCADANTE, A.Z; PFANDER, H. Caracterização de um novo carotenóide minoritário de urucum. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** V. 21, N.2, p.193-196, 2001.

MINIM, V.P.R.M. Análise sensorial – estudos com consumidores. Ed. UFG, V.1, p. 58-65, 2006.

NAKANO, L.C.G. Considerações sobre o plantio e extração do urucum (*bixa orellana L.*) e sua utilização como corante. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar.** V.2, N.1, p. 33-39, 1998.

PRADO, M.A; GODOY, H.T. Corantes naturais em alimentos. **Alim.nutr.** V.14, N.2, P.237-250, 2003.

SILVA, C.A.N; BRAGA, S.F.P.; SILVA, A.G. Urucum, *Bixa orellana* (Bixaceae) – um agente importante na regulação de dislipidemias. **Natureza on line.** V. 4, N.2, p. 72-76, 2006.

TOCCHINI, L; MERCADANTE, A.Z. Extração e determinação, por CLAE, de bixina e norbixina em coloríficos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** V.21, N.3, p. 310-313, 2001.

VASCONCELOS, A.C; PONTES, D.F; GARRUTI, D.S; SILVA, A.P.V. Processamento e aceitabilidade de pães de forma a partir de ingredientes funcionais: farinha de soja e fibra alimentar. **Alim Nutr.** V.17, N.1, p. 43-49, 2006.