

MACARRÃO ELABORADO COM FARINHA DE ABACATE: AVALIAÇÃO DE CAROTENOIDES E CLOROFILAS

LAURA DE VASCONCELOS COSTA¹; LUCAS DA SILVA BARBOZA²; AMANDA ELIS BRUINSMA³; CAROLINE DELLINGHAUSEN BORGES⁴; CARLA ROSANE BARBOZA MENDONÇA⁵

¹Discente do Curso de Alimentos – CCQFA – Universidade Federal de Pelotas -
lauravcosta98@hotmail.com

²Discente do Curso de Química de Alimentos – CCQFA – Universidade Federal de Pelotas -
lucas98.sb@hotmail.com

³Discente do Curso de Química de Alimentos – CCQFA - UFPel –
amanda.bruinsma@hotmail.com

⁴Docente do Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) – UFPel–
caroldellin@hotmail.com

⁵Docente do Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) – UFPel–
carlaufpel@hotmail.com – Orientadora

1. INTRODUÇÃO

O fruto abacate (*Persea americana* Mill.) é um alimento que, em geral, é consumido *in natura*, em preparações doces ou salgadas. Entretanto, este fruto é muito empregado para obtenção de óleo, que é utilizado para fins alimentícios, na indústria de cosméticos ou de fármacos (PINTO et al., 2000).

O resíduo da polpa, oriundo do processo de extração do óleo, gera acúmulo de material fibroso nas indústrias de beneficiamento, elevando os custos para sua remoção. Entretanto, o alto teor de fibras desse subproduto permite que a farinha resultante da extração do óleo possa ser utilizada na elaboração de produtos de panificação e massas alimentícias. Nesse sentido, o desenvolvimento de produtos à base de abacate, além de representar novas opções ao consumo dessa fruta, pode propiciar alternativas alimentares associadas aos benefícios das fibras ao organismo (CANCIAM; SANTOS; OLEGARIO, 2008).

Segundo RAGONE (2012), através do consumo de alimentos de cores variadas, é bem provável que o organismo receba todos os nutrientes que necessita. Desta forma, muitas doenças podem ser prevenidas e a saúde pode ser mantida. Além disso, os pigmentos naturais apresentam vantagens no *marketing*, por serem mais benéficos à saúde (DUFOSSE, 2006).

Os pigmentos vegetais podem ser classificados em três principais categorias: carotenoides, clorofilas e flavonoides. Os carotenoides são amplamente difundidos na natureza e são subdivididos em: carotenos e xantofilas. As clorofilas podem se apresentar em mais de uma forma. Quanto à solubilidade, os carotenoides e as clorofilas são solúveis em lipídeos e em solventes orgânicos (acetona, benzeno, clorofórmio, dissulfeto de carbono, etanol, e éter etílico) e estão localizados nos cromoplastos e cloroplastos, respectivamente (ROCHA; REED, 2014).

O betacaroteno, um importante carotenoide, é pigmento dos alimentos amarelados ou alaranjados que promove a manutenção dos cabelos e dos tecidos, melhora a visão noturna, age no metabolismo das gorduras. Já a clorofila, está em abundância na nos alimentos verdes, possui propriedades anticancerígenas, efeito desintoxicante das células e poder de inibição dos radicais livres (ROCHA; REED, 2014).

O objetivo deste trabalho foi elaborar macarrão contendo farinha de abacate, desidratada por liofilização e desengordurada, e avaliar o teor de carotenoides e clorofilas no produto.

2. METODOLOGIA

Para elaboração da farinha foram utilizados abacates da cultivar Breda, doados por um produtor de São Sebastião do Paraíso – MG. Os frutos, no ponto ideal de maturação, avaliado pela textura da polpa e teor de sólidos solúveis (cerca de 8º Brix), foram higienizados e despolpados. A polpa foi adicionada de ácido cítrico (0,18% m/m) e congelada em ultrafreezer -80 °C (Coldlab), após foi lyophilizada até atingir uma umidade residual de 5 a 6% (cerca de 48 h).

Para o preparo do macarrão utilizou-se farinha de trigo duro e farinha de abacate, na proporção de 9:1 (m/m), respectivamente, além de 1 ovo para cada 100 g de farinha. Os ingredientes foram misturados manualmente e após passados por cilindros em uma máquina de massa elétrica com cortador, para promover o perfeito amassamento e obtenção da espessura adequada, na sequência a massa foi cortada em tiras finas e submetida aos tratamentos.

Separou-se o macarrão em 3 partes, sendo parte mantida fresca, ou seja sem aplicação de nenhum procedimento de aquecimento; a segunda parte foi desidratada em micro-ondas por 1 min e a terceira parte que foi pré-cozida por 2 min em água fervente e na sequência desidratada em estufa à 70 °C por 5 h.

Analisou-se nos macarrões o teor dos pigmentos carotenoides e clorofilas. Utilizou-se a metodologia de RODRIGUES-AMAYA (2001), que consistiu em pesar 2 g do produto, adicionar 20 mL de acetona gelada, manter sob agitação por 10 min, filtrar em algodão para funil de separação, adicionar 30 mL de éter de petróleo e 30 mL de água destilada, recolher a fase aquosa, fazer mais 3 lavagens com 30 mL de água destilada. Após a última lavagem recolheu-se a parte superior em balão de 50 mL e completou-se o volume com éter. Para carotenoides executou-se a leitura da absorbância no comprimento de onda 450 nm, sendo os resultados expressos em mg.kg⁻¹ de β-caroteno. Para determinação de clorofilas, executou-se os mesmos procedimentos descritos anteriormente, entretanto, efetuando-se a leitura da absorbância nos comprimentos de onda 630, 670 e 710 nm, sendo os resultados expressos em mg.kg⁻¹.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, para comparação dos tratamentos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir estão apresentados os resultados das análises de carotenoides e clorofilas no macarrão contendo farinha de abacate (Tabela 1).

Tabela 1 – Dados das avaliações de carotenoides e clorofilas em macarrão preparado com farinha de abacate

Tratamento	Carotenoides* (mg.kg ⁻¹ β-caroteno)	Clorofilas* (mg.kg ⁻¹)
Fresco	4,82 ± 0,17 b	ND
Desidratado em micro-ondas	7,13 ± 1,86 a	ND
Desidratado em estufa	3,70 ± 0,06 ab	0,02 ± 0,02

*Dados em base seca.

Letras diferentes na coluna indicam diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$) pelo teste de Tukey.

ND = Não detectado.

Verificou-se baixo conteúdo de carotenoides nas amostras, sendo que a menor concentração ($p \leq 0,05$) foi encontrada na amostra seca em estufa e o maior conteúdo ($p \leq 0,05$) na amostra que foi submetida ao aquecimento no micro-ondas. Pode-se inferir que o tratamento aplicado para estabilizar o macarrão (desidratação no micro-ondas ou estufa) exerceu influência sobre os pigmentos presentes. No caso do processo em micro-ondas o rápido tempo de aplicação parece ter sido vantajoso, já que pode ter inativado enzimas e estabilizado os compostos, por outro lado, na secagem em estufa o macarrão teve maior perda de pigmentos, possivelmente por passar por cozimento prévio à secagem (tal procedimento foi necessário para inativar as enzimas responsáveis pelo escurecimento), ou ainda, pelo maior período de tempo que ficou exposto ao calor durante a secagem. O macarrão fresco, além de conter maior teor de umidade, não passou por processos que inativasse as enzimas, tais fatos podem ter contribuído para redução no conteúdo de pigmento. Salienta-se que os valores da Tabela 1 foram expressos em base seca.

BOSCHI (2015) avaliou o teor de carotenoides em abóbora e encontrou 0,98 mg de β -caroteno. 100 g^{-1} matéria seca. O valor obtido pelo autor foi inferior ao encontrado nos macarrões.

Em relação as clorofilas, somente na amostra que foi pré-cozida e seca foi possível detectar, entretanto, em teor muito baixo. A decomposição das clorofilas em alimentos processados inicia-se com o rompimento de tecido pelas forças externas do processamento, que levam a alterações químicas e enzimáticas na estrutura do pigmento com consequente redução de sua concentração (STREIT et al., 2005).

Em outro estudo do grupo foram avaliados os teores de carotenoides e clorofilas na farinha de abacate liofilizada e desengordurada, tendo-se obtido para carotenoides $10,00 \pm 0,03\text{ mg.kg}^{-1}$ β -caroteno e para clorofilas $0,47 \pm 0,08\text{ mg.kg}^{-1}$ (COSTA et al., 2019). Entretanto, cabe considerar que a concentração de farinha de abacate utilizada no preparo do macarrão foi relativamente pequena.

4. CONCLUSÕES

Observaram-se baixos valores de carotenoides nas amostras de macarrão adicionado de farinha de abacate, e insignificante teor de clorofilas, sendo que os tratamentos aplicados para estabilizar o produto não afetaram o conteúdo dos pigmentos.

A partir deste estudo, pode-se constatar que a elaboração dos macarrões com a adição de farinha de abacate é viável, possibilitando novas formas de aplicação para este fruto.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOSCHI, Keila. **Caracterização das propriedades químicas e antioxidantes da semente, germinados, flores, polpa e folha desenvolvida de abóbora (*Cucurbita Pepo L.*)**. 2015. 91f. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar) - Escola Superior Agrária de Bragança, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 2015.
- CANCIAM, C.A.; SANTOS, J.T. dos; OLEGARIO, T.G. Elaboração e análise de iogurte sabor abacate. **VI Semana de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, v. 02, n.10, 2008.

- COSTA, L.V.; SANTOS, I.C.; MENDONÇA, C. R. B.; BORGES, C. D.; COSTA, F. M.; MULLING, F. M. Determinação de carotenoides e clorofilas em farinha da polpa de abacate liofilizada e desengordurada. **Anais do:** XXI Encontro Nacional e VII Congresso Latino Americano de Analistas de Alimentos, 2019, Florianópolis: Sociedade Brasileira de Analistas de Alimentos, 2019. 4p.
- DUFOSSÉ, L. Microbial Production of Food Grade Pigments. *Food Technol. Biotechnol.*, v.44, p. 313-321, 2006.
- PINTO, N.A.V.D.; CARVALHO, V. D. DE; BOTELHO, V. A. V. A.; MORAES, A. R. *Determinación Del potencial de fibras dietéticas em lascas hojas de tajoba (Xanthosoma sagittifolium Schott)*. *Revista Alimentaria, Madrid*, v.5, n.312, p.87-90, 2000.
- RAGONE, M. **A importância das cores nos alimentos.** 2012. Disponível em: <http://nutriformajf.blogspot.com/2012/01/importancia-das-cores-nos-alimentos.html>.
- ROCHA, D. S.; REED, E. **Pigmentos naturais em alimentos e sua importância para a saúde.** Estudos, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 76-85, jan./mar. 2014.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods.** Washington: ILSI Press, 2001. 64p.
- STREIT, N.M.; PEDROLO, L.P. CANTERLE; CANTO, M.W.; HECKTHEUER, L.H.H. As clorofilas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.35, n.3, p.748-755, 2005.