

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DAS FRAÇÕES DERIVADAS DO PROCESSAMENTO DE MOAGEM E CLASSIFICAÇÃO DA AVEIA

Marjory Espindola¹, Matheus Abraão Pedroso¹, Juliana Bastos¹, Gustavo Argenta¹, Tamara
Da Silva Coppetti¹, Maximiliano Escalona Jiménez¹

Introdução

A aveia é um cereal com uma composição importante de proteínas, carboidratos, fibras solúveis e insolúveis, compostos antioxidantes como as avenantramidas, vitaminas E (tocoferol e tocotrienóis) e minerais; e é considerado como um alimento presente na dieta das pessoas que querem melhorar sua saúde (Miller; Fulcher, 2011). A camada externa do grão concentra a maior parte da proteína, lipídios neutros, β -glucano, compostos fenólicos e niacina, e às vezes é separada para produzir farelo de aveia (Decker et al., 2014).

Há registros antigos do processamento da aveia que datam do período paleolítico (32.000 AC), e mais recém, houve um estímulo ao consumo para humanos a partir do ano 1888 com a abertura da Quaker Oats Company que popularizou o mingau de aveia como uma refeição para o café da manhã. O consumo tradicional da aveia se dá através de vários formatos, entre eles os flocos grossos e médios, farinha integral, farinha branca e o farelo (Jokinen, 2022). Pesquisas demonstraram a alegação funcional da betaglucana na redução do colesterol LDL em pessoas hipercolesterolêmicos (Braaten et al, 1994).

Dentre as etapas principais do processamento da aveia estão o descasque, cozimento, laminação, moagem, separação. A moagem é composta por diversas etapas, sendo as mais importantes a remoção da casca para expor o grão digerível, o processamento térmico para inativar as enzimas que causam a rancidez e o corte, laminação ou moagem para converter o grão em um produto que pode ser usado diretamente no mingau de aveia ou como ingrediente em produtos como pão, cereais matinais prontos para consumo e barras de cereais (Miller; fulcher, 2011).

A aveia também pode ser fracionada em farelo e fibra para obter frações ricas em fibras que podem ser utilizadas em diversos produtos alimentícios. Esse fracionamento pode ser realizado com equipamentos como classificadores estruturados em várias camadas de peneiras que permitem separar várias frações de produtos. Estas frações poderiam conter diferentes composições, o que permitiria separar componentes de interesse como proteínas, fibras ou farinhas ricas em amidos (McKevith, 2004).

O objetivo deste trabalho foi analisar a composição centesimal das 5 frações resultantes do processo de moagem e peneiramento comparada com a matéria-prima e mistura de farelos finos e grossos.

Material e métodos

Aveia em flocos grossos foi utilizada como matéria-prima para processamento de moagem em moinho de martelo com peneira de 5 mm, e a classificação das frações foi realizado em equipamento classificador. Este equipamento está desenhado para a separação por peneiramento derivando em 5 bocas de saída as quais formam identificadas como de farelo

¹ Pesquisador, Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento, Empresa Dubai Alimentos. E-mail: ped@dubai.ind.br

grosso (FGA), farelo grosso (FGB), farelo fino (FFA), e farelo fino (FFB), farinha de aveia (FA). Neste experimento foram considerados a mistura de farelo final (Fmix) e a matéria-prima aveia em flocos grossos (MP) para comparar. Para análise de densidade utilizou-se um recipiente com volume específico de 1L e o produto foi colocado retirando o excesso com espátula reta. O teor de umidade foi determinado com uso do analisador gravimétrico com resistência infravermelha utilizando 10g da amostra em 7.5 minutos como ciclo de secagem. O teor de gordura foi determinado pelo método de Soxhlet, utilizando hexano como solvente. O teor de proteína foi determinado através do método Kjeldahl, utilizando o fator de correção de 6,5. O teor de cinzas foi analisado pelo método gravimétrico, uma vez as amostras calcinadas em mufla a 550°C (IAL, 2008). As análises foram feitas em triplicatas.

O planejamento do experimento foi inteiramente ao acaso e os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível 5% de significância.

Resultados e discussão

A densidade é um parâmetro importante na determinação do espaço que o produto ocupa em um recipiente ou envase, e tem uma associação direta na composição do produto. Evidenciou-se diferenças significativas que mostram que o farelo fino FFA resultou com menos densidade em comparação com as frações do farelo fino FFB, farelo grosso e a própria matéria-prima. O farelo de aveia é o resultado a separação por tamises das frações ricas em amido e as frações ricas nas fibras insolúveis (ZHou, 1998). As configurações das peneiras do classificador evidenciaram uma clara diferença no teor de proteínas das frações analisadas. No caso farelos finos (FFA, FFB) apresentaram maior teor de proteína em comparação com as frações de farelo grosso (FGA, FGB) e a matéria-prima (MP). A farinha de aveia (FA) apresentou um menor teor de proteínas.

Não houve diferença referente ao teor de gordura entre as frações separadas do processo de peneiramento. Comparando com a MP, todas as frações ficaram com teores inferiores e sem diferenças entre elas. A separação por peneiras não supõe um fracionamento da gordura o que denota uma distribuição equilibrada dentre as frações (Banaś et al. 2007).

A proteína e os resíduos minerais (Cinzas) se concentraram nas frações de farelo fino (FFA e FFB). A amostra FFA possui o maior teor proteico (19,2%) e mineral (2,58%), sendo significativamente superior à farinha de aveia (FA). Isso ocorre porque as proteínas e os minerais estão localizados nas camadas externas do grão (pericarpo, aleurona e germe), que compõem o farelo (Miller; Fulcher, 2011). A Farinha de Aveia (FA) apresentou, de forma isolada, o maior teor de carboidratos (71,88%). Como a farinha é composta predominantemente pelo endosperma amiláceo do grão, faz todo o sentido que ela seja a fração mais rica em carboidratos e a mais pobre em proteínas (10,4%) e minerais (0,71%) (Wood et al. 1991).

A aveia é um cereal naturalmente rico em gorduras (Decker et al. 2014). A Matéria Prima (MP) possui o teor original mais alto de gordura (7,57%). Curiosamente, todas as frações derivadas (FGA, FGB, FFA, FFB, FA, FMIX) apresentaram uma redução no teor de gordura em relação à MP (variando de 4,93% a 5,99%). Isso significa que o processo de moagem e peneiramento reduziu a gordura total, mas não houve diferença significativa na distribuição de gordura entre as diferentes frações geradas.

Em relação à densidade a Matéria Prima (MP) é a mais densa (526,81g/L). O processo de moagem "afofa" o material. O farelo fino FFA é a fração mais leve/volumosa (373,33), o que é característico de partículas pequenas e fibrosas (Delcour; Hosney, 2010).

Houve uma leve variação na umidade. As frações de farelo fino (FFA, FFB) tenderam a apresentar umidades ligeiramente menores que a matéria-prima e os farelos grossos, possivelmente devido à maior área de superfície exposta que favorece a perda de água durante o atrito e aeração no processo de moagem (Delcour; Hosney, 2010).

Os farelos finos (FFA, FFB) demonstraram um perfil nutricional ligeiramente superior (mais proteína e minerais) em comparação aos farelos grossos (FGA, FGB).

Isso sugere que a fração mais fina carrega consigo uma porção maior da camada de aleurona ou do germe, que são densos em nutrientes, enquanto os farelos grossos podem conter mais da casca fibrosa externa (que tem menos proteína).

Conclusões

O processo de separação por peneiras gerou uma farinha de Aveia (FA) clássica (rica em amido/carboidratos e pobre em cinzas) e subprodutos de alto valor agregado. Os farelos finos (FFA), em particular, destacam-se como um excelente ingrediente para a indústria de alimentos, pois concentram quase 20% de proteína.

Referências

BANAŚ, A. et al. Lipids in grain tissues of oat (*Avena sativa*): differences in content, time of deposition, and fatty acid composition. **Journal of Experimental Botany**, [s. l.], v. 58, n. 6, p. 1357-1370, 2007.

BRAATEN JT, et al. Oat beta-glucan reduces blood cholesterol concentration in hypercholesterolemic subjects. **Eur J Clin Nutr**. 1994 Jul;48(7):465-74. PMID: 7956987.

DECKER, EA, et al. Processamento da aveia e o impacto das operações de processamento nos benefícios nutricionais e para a saúde. **British Journal of Nutrition**, v. 112 (S2): p. S58-S64. 2014.

IAL, Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020. 2008.

JOKINEN, S. et al. Variation in the physical properties of oat groats, flakes and oat flake flour – Processability of thirty pure cultivar oat batches from Finland, **LWT**, v. 163, n. 113595, ISSN 0023- 6438.

MCKEVITH, B. Nutritional aspects of cereals. **Nutrition Bulletin**, v. 29: p. 111-142, 2004. DELCOUR, J. A.; HOSENEY, R. C. Principles of Cereal Science and Technology. 3. ed. St. Paul, MN: **AACC International**, 2010.

MILLER, S. S.; FULCHER, R. G. Distribution of minerals, proteins, and lipids in the oat kernel. In: WEBSTER, F. H.; WOOD, P. J. (ed.). **Oats: Chemistry and Technology**. 2. ed. St. Paul: AACC International, 2011. p. 77-94.

WOOD, P. J. et al. Oat Bran. St. Paul, MN: **American Association of Cereal Chemists**, 1991.

ZHOU, M. et al. Structure and composition of oat endosperm and bran. **Journal of Cereal Science**, [s. l.], v. 27, n. 3, p. 243-252, 1998.

Tabela 1. Composição das diferentes frações derivadas do processo de classificação por peneiramento

Amostra	Densidade	Umidade	Gordura	Proteína	Resíduo mineral	Carboidratos
FGA	456,30±0,89c	10,3±0,4abc	5,87±0,3b	16,6±0,6b	2,46±0,04ab	64,28±0,22bcd
FGB	477,08±0,89b	11,3±0,2a	4,93±0,7b	15,43±0,3b	2,13±,37b	66,25±0,41b
FFA	373,33±0,48e	9,90±0,4bc	5,77±0,1b	19,2±2,1a	2,58±0,04a	62,52±2,13cd
FFB	455,10±0,55c	9,80±0,6c	5,58±0,2b	17,6±0,4ab	2,58±0,04a	64,44±0,65bcd
FA	411,38±6,86d	11,02±0,5ab	5,99±0,3b	10,4±0,2c	0,71±0,03c	71,88±0,13a
Fmix	411,38±6,86d	10,56±0,4abc	5,87±0,2b	16,2±0,4b	2,33±0,02ab	65±0,78bc
MP	526,81±12,56a	11,15±0,1a	7,57±0,7a	16,8±0,5ab	2,32±0,06ab	62,09±0,80d
CV (%)	1,5	3,86	7,01	5,29	6,43	1,47

Médias seguidas por diferente letra minúscula coluna constituem grupos estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.