

DETERMINAÇÃO E ANÁLISE COMPARATIVA DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DE MINERAIS DE FARINHA DE RESÍDUO DO EXTRATO DE AMÊNDOAS E FARINHA INTEGRAL DE AMÊNDOAS

Marina Wey Mendes Berti (IC) e Andrea Carvalheiro Guerra Matias (Orientador)

Apoio: PIBIC Mackenzie

RESUMO

As bebidas à base de extratos vegetais são sensorialmente produtos alternativos ao leite de vaca para indivíduos intolerantes à lactose e alérgicos à proteína do leite. Dentre os extratos vegetais destaca-se o de amêndoas em função do valor nutritivo e boa aceitabilidade sensorial. Deste extrato vegetal, obtém-se um subproduto, popularmente denominado “bagaço do leite de amêndoas”. Observou-se potencial uso da farinha deste resíduo em preparações culinárias, que particularmente podem ser incluídas em planos alimentares de celíacos, diabéticos, alérgicos ao leite de vaca e intolerantes à lactose. Este projeto teve como objetivos determinar e comparar a composição centesimal e teor de minerais do resíduo da produção do extrato de amêndoas e da farinha integral de amêndoas. Para a determinação da composição centesimal das farinhas foram realizadas as análises de umidade, proteína bruta, cinzas, lipídeos totais e fração NIFEXT. As determinações de minerais foram realizadas por espectrofotometria de absorção atômica para os elementos Ferro, Zinco, Cobre, Manganês, Magnésio, Potássio, Cálcio e Selênio. Os resultados revelam a migração estatisticamente significativa em torno de 25% e 22% de lipídeos e proteína, respectivamente da farinha de amêndoa integral para o extrato aquoso, com concentração da fração carboidrato total e manutenção dos teores minerais na farinha do resíduo de amêndoas. A caracterização da composição centesimal e de minerais da farinha do resíduo de amêndoas obtidos após a obtenção do extrato aquoso proporciona dados para fins de cálculos nutricionais de receitas que auxiliaram nos processos de planejamento e avaliação de planos dietéticos e condutas alimentares.

Palavras-chave: subprodutos; sustentabilidade; valor nutricional

ABSTRACT

Plant extract drinks are sensory alternatives to cow's milk for lactose intolerant and milk protein allergic individuals. Among the plant extracts, almonds stand out due to their nutritional value and good sensory acceptability. From this plant extract is obtained a by-product, popularly called “almond milk bagasse”. Potential flour use of this residue has been observed in culinary preparations, which may particularly be included in dietary plans for celiac, diabetic, cow's milk allergic and lactose intolerant. The objective of this project was to determine and compare the

centesimal composition and mineral content of the residue from almond extract production and whole almond flour. To determine the centesimal composition of the flours, moisture, crude protein, ash, total lipids and NIFEXT fraction analysis were performed. Mineral determinations were performed by atomic absorption spectrometry for the elements Iron, Zinc, Copper, Manganese, Magnesium, Potassium, Calcium and Selenium. The results reveal a statistically significant migration of around 25% and 22% of lipids and protein, respectively, from whole almond flour to aqueous extract, with concentration of total carbohydrate fraction and maintenance of mineral contents in almond residue flour. The characterization of the centesimal and mineral composition of the almond residue flour obtained after obtaining the aqueous extract provides data for the purpose of nutritional recipe calculations that helped in the planning and evaluation processes of dietary plans and diets.

Keywords: by-product; sustainability; nutritional value

1. INTRODUÇÃO

As bebidas à base de extratos vegetais (soja, arroz, castanha, amêndoas), popularmente conhecidas como “leites vegetais”, são fontes alternativas do leite de vaca para indivíduos intolerantes à lactose e alérgicos a proteína do leite (ABATH, 2013). Estima-se que 50% dos brasileiros são intolerantes à lactose e cerca de 2% a 5% dos lactentes apresentam APVL (alergia à proteína do leite de vaca), sugerindo um aumento no investimento em produtos substitutos ao leite de origem animal (SILVA, C.D et al, 2017; CALDEIRA, F. et al 2011). Este movimento já vem sendo observado pela maior oferta de produtos desta natureza no comércio varejista.

Dentre os extratos vegetais, destaca-se o de amêndoas, em função do valor nutritivo e boa aceitabilidade sensorial (SILVA et al, 2018), e propriedades de substituto do leite em preparações culinárias. O extrato de amêndoas é considerado seguro para o consumo (ABATH, 2013), e pode ser preparado domesticamente ou obtido industrialmente (MOTA, 2015).

Deste extrato vegetal, obtém-se um resíduo de produção, popularmente denominado “bagaço do leite de amêndoas”. Não foram encontrados dados na literatura que abordem a utilização deste resíduo. Estudo prévio realizado por alunos do Curso de Nutrição da Universidade Presbiteriana Mackenzie, ao longo da disciplina de Tecnologia de alimentos, observou que deste resíduo obtém-se uma farinha de uso bastante versátil. Observou-se potencial uso desta farinha no preparo de receitas tanto doces como salgadas, tais como bolos, farofas, brigadeiro e tortas. Outra vantagem da farinha do resíduo da produção do extrato de amêndoas é a possibilidade de ser incluída em diferentes planejamentos dietéticos, tais como para pacientes celíacos (restrição ao glúten), diabéticos (restrição de carboidratos), alérgicos e intolerantes à lactose. No caso de indivíduos que optam pela alimentação vegana, foi observado neste resíduo propriedades de sabor textura que possibilita o preparo de receitas que se assemelham a produtos de origem animal, tais como o “parmesão vegano”.

Não foram encontrados estudos que abordem o valor nutritivo da farinha do resíduo de amêndoas advindo do processo de produção do extrato aquoso. Considerando as características de aplicabilidade em preparações culinárias, versatilidade de inclusão em diferentes planejamentos dietéticos, caráter sustentável e natureza econômica de sua utilização, faz-se relevante a investigação da composição centesimal da farinha do resíduo da produção do extrato de amêndoas.

Este projeto teve como objetivos determinar e comparar a composição centesimal e teor de minerais do resíduo da produção do extrato de amêndoas e da farinha integral de amêndoas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A intolerância à lactose é uma reação anormal do organismo, em que as mucosas intestinais são incapazes de digerir o carboidrato lactose. Isso ocorre devido ao quadro de hipolactasia, que é a deficiência ou diminuição de lactase (β -D-galactosidase). Esta intolerância pode ser classificada como congênita, primária (genética) ou secundária (adquirida). A congênita acomete os bebês que apresentam deficiência da lactase, demonstrando disenteria quando amamentados ou quando consomem alimentos com lactose. A primária, é a deficiência hereditária de lactase, que também é conhecida por hipolactasia tipo adulto, podendo se desenvolver em qualquer idade. E a secundária é adquirida, devido a lesões intestinais causadas por outra doença (doença de Chron, doença celíaca, AIDS, desnutrição). Esta intolerância acomete cerca de 67% dos brasileiros e 75% da população mundial. Em média 7 em cada 10 brasileiros têm este desconforto, mas 60% deles desconhecem a doença. Os sintomas aparecem cerca de 30 minutos a 2 horas depois de ingerirem produtos com lactose. Entre eles estão as cólicas, flatulências, dor abdominal, diarreia osmótica, inchaço e dor de cabeça. Dessa forma, o número de pessoas com intolerância à lactose cresce e o mercado de leites de origem animal sem lactose, bem como dos leites vegetais também crescem (ABATH, 2013).

Já a alergia ao leite de vaca é uma doença em que há uma reação imunológica a um dos seus componentes. O leite de vaca é uma mistura com mais de 20 componentes, mas os principais alérgenos são a caseína, a α -lactoalbumina e a β -lactoglobulina. Esta doença é praticamente exclusiva de lactentes e crianças até 3 anos, raramente aparece na adolescência. Acredita-se que o uso abusivo do leite humano levou ao aumento da incidência dessa doença, que está situada em aproximadamente 7,5% das crianças (PEREIRA et al, 2008). Cerca de 2% a 5% dos lactentes apresentam esta alergia (SILVA, C.D et al, 2017; CALDEIRA, F. et al 2011). As manifestações sintomáticas são diversificadas e podem até desenvolver outros processos alérgicos, como eczema e asma. O tratamento para este tipo de alergia é a completa retirada do leite de vaca (PEREIRA et al, 2008). Normalmente, a lactante precisa retirar completamente o leite e seus derivados de sua alimentação e seguir orientações de um nutricionista para adequada substituição com fórmulas com os mesmos nutrientes (CORTEZ, 2007).

Para estes quadros fisiológicos, as bebidas à base de extratos vegetais (soja, arroz, etc) são utilizadas como substitutos do leite de origem animal (ABATH, 2013). E as indústrias estão sendo atraídas a atender esses consumidores específicos, pois os produtos derivados de leite animal e com lactose ainda têm em maior quantidade no mercado (SILVA et al, 2018). É uma das principais razões que os consumidores alegam para a compra destes substitutos é a busca por saúde (SILVA et al, 2018). Vale ressaltar que estas bebidas vegetais substituem

o leite de vaca em sabor e aplicabilidade em preparações culinárias, não sendo substituto do leite de vaca em termos de valor nutritivo. Idealmente seu uso deveria ser acompanhado por nutricionista (USDA, 2018).

Dentre as bebidas à base de vegetal, o extrato de amêndoas é muito consumido nos países do mar Mediterrâneo. Ele é reconhecido como seguro para o consumo (ABATH, 2013), e pode ser preparado em casa ou adquirido industrializado (MOTA, 2015). Substitui o leite de vaca com eficiência em preparações culinárias. SILVA et al. (2018) avaliou a aceitabilidade e intenção de compra do extrato de amêndoas e observou 71% de aprovação e 77% de intenção de compra, demonstrando que representa um produto atraente ao público.

A amendoeira comum, cujo nome científico é *Amygdalus Communis L.*, é uma árvore da família das rosáceas do gênero *Prunus*, que é diferenciada em amarga (*Amygdalus Communis L*) e doce (*Prunus Dulcis Miller-Web*) (LADRA, L, 2011). A amendoeira, cujo nome científico é *Prunus Dulcis Miller-Web*, é cultivada há muitos séculos na região mediterrânea, contudo, esse longo período de cultivo propiciou a diferenciação de muitos tipos de árvores por mutações, havendo grande variabilidade. Os nomes dos tipos de amêndoas estão relacionados com a época de floração, local onde foi cultivada, autofertilização, etc. A título de exemplo, em Portugal, apenas na região do Algarve, são observadas diferentes variedades da amendoeira: amarelo, boa casta, bonita, coco, etc. (NEVES; MIGUEL, 2014).

No século XX, o cultivo de amêndoas acontecia principalmente nos países do Sul da Europa (Espanha, Itália, França, Portugal), mas também era encontrada no Norte da África. Atualmente, pesquisadores, levando em consideração a grande variabilidade, têm aperfeiçoado as amêndoas por melhoramento genético, principalmente na França e na Espanha, reunindo as melhores características como boa produtividade, floração tardia, autocompatibilidade, miolos de boa aptidão para uso industrial e melhor rentabilidade. Por este motivo, as variedades mais tradicionais foram gradualmente desaparecendo (NEVES; MIGUEL, 2014).

As amêndoas são muito nutritivas. Contêm fósforo, cerca de 165 mg em uma porção de 30 gramas. O fósforo é importante para a composição mineral dos ossos, dentes, membranas celulares e metabolismo energético. E também contêm cerca de 92 mg de magnésio em uma porção de 30 gramas. O magnésio é importante para o metabolismo energético, balanço eletrolítico, manutenção da integridade óssea, dos nervos e músculos. Também contêm outros nutrientes em menores quantidades, como Tiamina (B1) e Piridoxina (B6) (MONTEIRO; VANNUCHI, 2010). Apresentam, em uma porção de 30 gramas, 5 mg de ácidos graxos poli-insaturados aproximadamente; 6 mg de proteínas e 3 mg de fibras aproximadamente (TACO, 2011). E, por pertencerem ao grupo das nozes verdadeiras,

(TOGASHI & SGARBIERI, 1994), como o estudo indica, também contém Tocoferol, conhecida como vitamina E (AMARAL et al., 2005), que coopera com o organismo com ação antioxidante e ainda o protege contra alguns tipos de cânceres, como de próstata e esôfago (CAHOON et al., 2003).

Da produção do extrato de amêndoas obtém-se um resíduo, conhecido como bagaço de amêndoas. Domesticamente este bagaço é utilizado em preparações culinárias, mas o objetivo principal é a obtenção do extrato. Do bagaço seco obtém-se uma farinha.

Em estudo realizado por alunos do Curso de Nutrição da Universidade Presbiteriana Mackenzie, ao longo da disciplina de Tecnologia de Alimentos, as características de aplicabilidade da farinha do resíduo do extrato de amêndoas foram exploradas, mostrando alta versatilidade como ingredientes de preparações culinárias tanto em preparações doces como salgadas. Considera-se que é bem-sucedida ao substituir outras farinhas, como de trigo, arroz, amendoim, e a própria farinha de amêndoas em preparações alimentares. No entanto esta farinha é caracterizada como um subproduto.

Destaca-se no cenário mundial e no Brasil a problemática do desperdício de alimentos. Por exemplo, no Brasil a produção de fruta supera 34 milhões de toneladas, porém tem prejuízo aproximado de 30% a 40%, cerca de 13,6 milhões (MARCHETTO et al, 2008). Dentro deste contexto, é necessário investir em uma alimentação sustentável (BRASIL, 2010), que dentre outros aspectos deve levar em consideração o aproveitamento integral dos alimentos (BANCO DE ALIMENTOS, 2017). Com o aumento do interesse e produção caseira e industrial do extrato de amêndoas existe a preocupação com o adequado destino do resíduo.

3. METODOLOGIA

3.1 - Obtenção da matéria-prima e farinhas

Este estudo teve delineamento experimental e foi realizado no laboratório de Bromatologia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

As amêndoas foram adquiridas inteiras sem casca no comércio varejista local. Após trituradas, parte da farinha de amêndoas integral foi reservada para as análises e o restante foi destinado a produção do extrato aquoso e farinha do resíduo de amêndoas.

Para o preparo do extrato aquoso de amêndoas, 300g de amêndoas com casca foram envolvidas em 1500ml de água filtrada. Esta mistura ficou em repouso sob refrigeração por 24 horas. Depois de amolecidas, as amêndoas foram drenadas e processadas em liquidificador (marca Philco, modelo Ph900) por cinco minutos com água filtrada. Este líquido

foi filtrado em tecido de algodão fino, obtendo-se o extrato aquoso e resíduo de amêndoas. Este resíduo foi desidratado em estufa ventilada (Lemaq, modelo mini estufa - 35L) a 60°C por 24 horas. O produto desidratado foi homogeneizado em liquidificador, acondicionado em recipientes plásticos esterilizados e reservado em dessecador para as futuras análises de determinação da composição centesimal.

3.2 Determinação da composição centesimal

Para a determinação da composição centesimal da farinha do resíduo de amêndoas, foram realizadas as análises de umidade, proteína bruta, cinzas, lipídeos totais e fração NIFEXT. As frações foram determinadas em triplicata.

3.2.1 Determinação de Umidade

A determinação de umidade foi realizada no equipamento *Moisture Balance* (balança de umidade- modelo MOC – 120H marca Shimadzu). Para cada determinação foi pesada aproximadamente 0,5g de amostra.

3.2.2 Determinação de cinzas

A determinação de cinzas foi realizada segundo recomendações do Instituto Adolfo Lutz (1985), método 018/IV. O método é baseado na determinação da perda de peso do material submetido a queima em altas temperaturas (550°C à 570°C).

Foi pesada em cadinho de porcelana calcinado e tarado, cerca de 1g de amostra. A carbonização teve início em bico de Bunsen. Quando a amostra se transformou em carvão, o cadinho foi transferido para a Mufla (marca Quimis, modelo Q318M24) na temperatura de 600°C até peso constante. Ao final do processo, o material apresentou cor cinza claro, e o cadinho foi transferido para o dessecador até atingir a temperatura ambiente e, em seguida, foi pesado

3.2.3 Determinação de Lipídeos Totais

A determinação de lipídeos totais foi realizada pelo método de *Soxhlet*, Este método é realizado com o solvente éter etílico anidro ou hexano, que passam pelo aparelho extrator por tempo variável e, depois, pesa-se o material extraído, a partir de uma amostra dessecada (INSTITUTO ADOLF LUTZ, 1985).

Em uma balança analítica, foi pesada, aproximadamente, 1,5 g da amostra envolvida em papel de filtro para um cartucho de *Soxhlet*. O balão de Soxhlet dessecado foi pesado e montou-se o sistema de extração. Utilizou-se o hexano como solvente por cinco horas. Em seguida, por destilação, evaporou-se a maior parte do solvente orgânico contido no balão e o

teor residual foi eliminado em banho-maria. O balão foi dessecado em estufa a 105°C até que não houve variação de peso depois de duas horas consecutivas (INSTITUTO ADOLF LUTZ, 1985).

3.2.4 Determinação de Proteína Bruta

A determinação de proteína bruta foi realizada indiretamente pela determinação de nitrogênio pelo método de Micro-Kjeldhal, segundo recomendações da *Association of official analytical chemists* (1980).

Este método consiste no deslocamento do nitrogênio presente na amostra, transformando-o em sulfato de amônio por meio de uma digestão à quente com H₂SO₄. O Nitrogênio presente neste sal é deslocado, através do hidróxido de sódio, na forma de amônia, a qual é recebida em solução de ácido bórico. Por titulação com HCl, determinou-se a quantidade de nitrogênio presente na amostra.

Primeiro, foram pesados 60mg da amostra seca e foram adicionados em um tubo de ensaio. Em seguida, foi preparada a mistura de digestão (50mg CuSO₄ + 1,2 g K₂SO₄ + 2,5 ml H₂SO₄), sendo realizado mais um tubo para amostra do branco. Depois, as amostras foram levadas ao bloco digestor a 400°C por 2 horas e meia. Ao final da digestão, o material dos 4 tubos de ensaio se tornou transparente. Foi adicionado, aproximadamente, 2ml de água destilada e agitado em Vórtex modelo Genius 3 marca IKA® para dissolver o produto formado.

Os tubos foram acoplados um a um no aparelho de destilação de nitrogênio MA-036 da marca Marconi, em que foram utilizados 10 mL de solução saturada de NaOH. Foram recolhidos 50 mL do destilado em um erlenmayer de 125 mL, contendo 5 ml de solução saturada de ácido bórico (H₃BO₃) com 2 gotas de solução indicadora (azul de metileno). O destilado foi titulado com ácido clorídrico 0,02N (título exato).

3.2.5 Determinação da Fração “Nifext” (Carboidratos Totais)

Do inglês NIFEXT significa “*Nitrogen free extract*” que compreende a fração de carboidratos digestíveis, ou seja, os que não estão inclusos na fração da fibra. Para o cálculo, foram somados os valores das determinações de umidade, cinzas, lipídios totais, proteínas e fibras. Este total foi subtraído de 100%. O valor calórico total foi calculado a partir da soma das calorias de proteína, carboidrato e lipídeos, segundo valores de Atwater (CECCHI, 1999).

3.3 Determinação dos minerais

As determinações de minerais foram realizadas por espectrofotometria de absorção atômica em aparelho Varian, modelo AA-1275. Os parâmetros específicos para cada elemento químico quantificado são apresentados no quadro 1. Para o elemento ferro foi

utilizado comprimento de onda 373,0 nm, com corrente da lâmpada de 5 mA. Para o elemento zinco foi utilizado comprimento de onda 213,0 nm, com corrente da lâmpada de 5 mA. Para o elemento sódio foi utilizado comprimento de onda 598,0 nm, com corrente da lâmpada de 5 mA. Para o elemento potássio foi utilizado comprimento de onda 766,0 nm, com corrente da lâmpada de 5 mA. Para o elemento manganês foi utilizado comprimento de onda 403,0 nm, com corrente da lâmpada de 5 mA. Para o elemento magnésio foi utilizado comprimento de onda 285,2 nm, com corrente da lâmpada de 3 mA. Para o elemento cobre foi utilizado comprimento de onda 327,4 nm, com corrente da lâmpada de 3mA. Para o elemento cálcio foi utilizado comprimento de onda 472, nm, com corrente da lâmpada de 3mA (ROSS; PRICE 1971; VAN LOON; PARISSIS, 1969; HALLS; TOWNSHEND, A. 1966; ADAMS; PASSMORE, 1966)

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta a comparação da composição centesimal das amêndoas utilizadas no presente trabalho com os dados de tabelas de composição de alimentos e rótulo do produto.

Tabela 1 – Composição centesimal da amêndoa integral comparada com os valores do rótulo e tabelas de informação nutricional (g/100g). São Paulo, 2019.

	Valor determinado	Rótulo do produto	Tabela TACO ¹	Tabela USDA ²
Umidade	6,17± 0,84	-	3	4,41
Cinzas	2,65 ± 0,11	-	1,5	-
Lipídeos	44,50 ± 4,19	40	47,3	49,93
Proteína	19,41 ± 0,11	20	18,6	21,15
Carboidratos por diferença	27,27	25	29,6	21,55

¹NEPA 2011;² USDA 2019.

O Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, que estabelece os critérios de rotulagem nutricional obrigatória no âmbito do Mercosul (BRASIL, 2013), admite uma tolerância de + 20% com relação aos valores de nutrientes declarados no rótulo. Considerando este critério os dados das determinações e lipídeos e proteínas na farinha de amêndoa integral não apresentaram diferença maior de 20% tanto para o valor declarado no rótulo quanto para os valores observados nas tabelas de composição de alimentos TACO e USDA. Para os valores de carboidratos totais foi observada diferença de 20,1% menor no dado analisado frente aos dados da tabela USDA. Comparativamente ao valor declarado no rótulo e tabela TACO (NEPA, 2011) os valores de carboidratos totais diferiram em 8,3 e 8,5% respectivamente. Sugere-se que as diferenças observadas sejam inerentes a variedade agrônômica e país de origem do produto.

Na tabela 2 são apresentados os dados da comparação da análise da farinha de amêndoa integral e farinha do resíduo de amêndoas.

Tabela 2 – Composição centesimal da farinha de amêndoa integral e farinha do resíduo de amêndoas (g/100g), dados expressos em base integral e seca. São Paulo, 2019.

	Farinha de Amêndoas		Resíduo de Amêndoas		Valor de p.	
	BI	BS	BI	BS	BI	BS
Umidade	6,2 (0,8)	-	4,8 (0,1)	-	-	-
Cinzas	2,6 (0,1) ^a	2,7 (0,1) ^w	2,6 (0,0) ^a	2,74 (0,0) ^w	0,1043	0,1980
Lipídeos	44,5 (4,2) ^a	47,4 (4,5) ^w	33,5 (2,0) ^b	35,5 (2,1) ^y	0,0221	0,0199
Proteína	18,2 (0,1) ^a	19,4 (0,1) ^w	14,2 (0,7) ^b	14,9 (0,8) ^y	0,0054	0,0045
CHO por diferença	28,4	30,5	44,9	51,1	-	-

Letras diferente na mesma linha indicam diferença estatisticamente significativa segundo teste T-Student ao $p < 0,05$. Interpretação para farinhas em base integral e base seca respectivamente. BI – Base Integral; BS – Base seca.

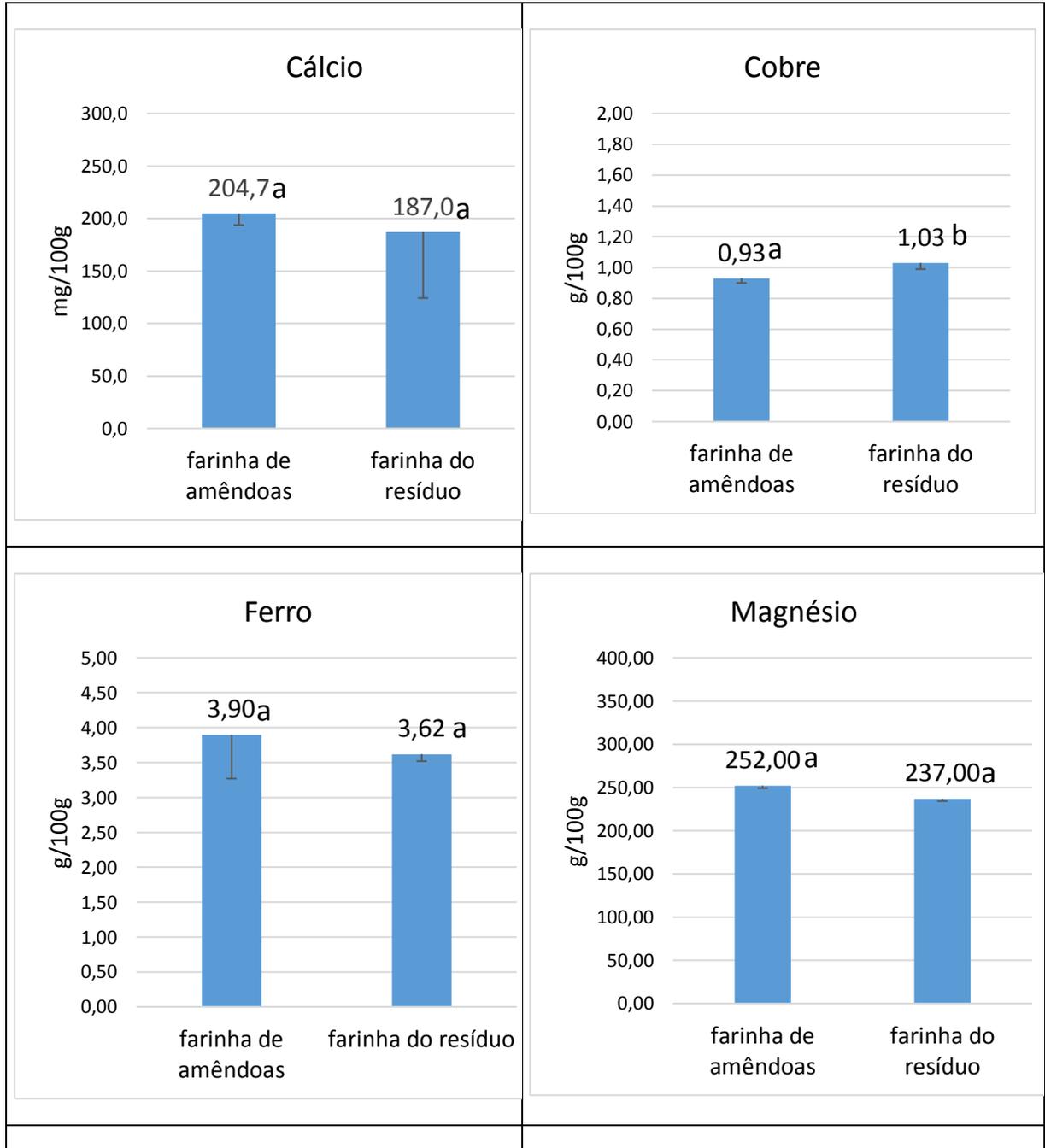
Não foram observadas diferenças nos teores de cinzas entre as farinhas de amêndoas integral e resíduo, tanto na base seca como integral. Quanto aos teores de lipídeos observou-se redução da ordem de 25% significativamente estatística ($p = 0,0221$) na farinha do resíduo em relação a versão integral, o mesmo sendo observado em base seca ($p = 0,0199$). Para os teores de proteína observou-se redução da ordem de 22% significativamente estatística ($p = 0,0054$) na farinha do resíduo em relação a versão integral, o mesmo sendo observado em base seca ($p = 0,0045$). Observou-se concentração da fração de carboidratos totais com aumento de 37% e 40% no resíduo em relação a farinha integral na base integral e seca, respectivamente.

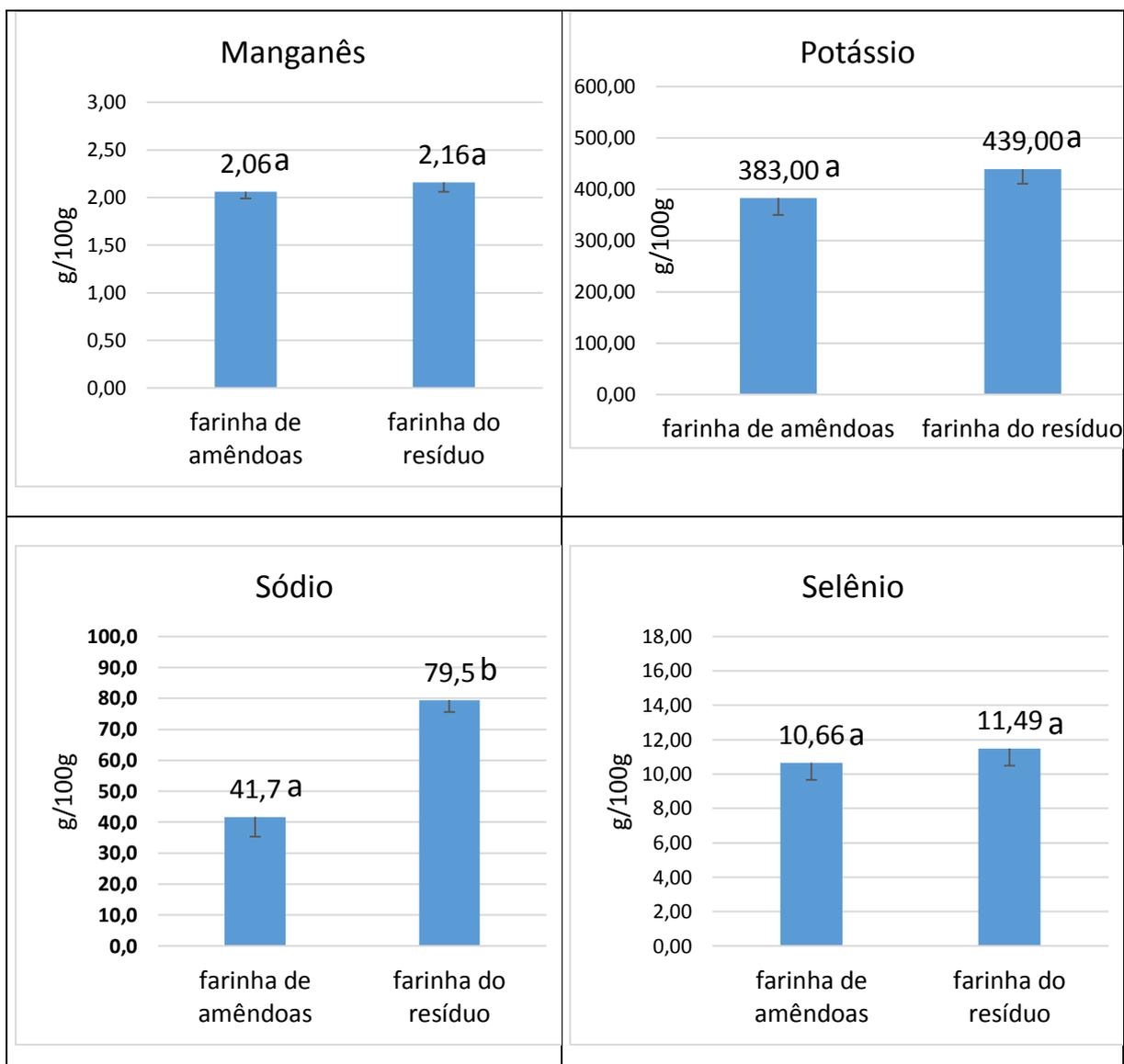
A redução das frações proteica e lipídica na farinha do resíduo sugere que estas migraram para o extrato aquoso. Por outro lado, pelo mesmo princípio, observa-se a concentração (ou aumento) da fração carboidratos totais na farinha do resíduo de amêndoas.

Na Figura 1 são apresentados os valores dos minerais cálcio, cobre, ferro, magnésio, manganês, potássio, sódio e selênio.

Comparando-se a farinha de amêndoas com a farinha do resíduo não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nos valores dos minerais cálcio ($p = 0,6557$), ferro ($p = 0,4804$), magnésio ($p = 0,0802$), manganês ($p = 0,2596$), potássio (0,1353) e selênio ($p = 0,3129$). Foram observadas concentração dos valores de cobre ($p = 0,04804$) e sódio ($p = 0,0191$) na farinha do resíduo.

Figura 1 - Valores de minerais das farinhas de amêndoa integral e resíduo de amêndoas (g/100g). São Paulo, 2019.





Com relação aos minerais não foram observadas diferenças significativas tanto na determinação de cinzas (fração mineral fixa) quanto nos dados dos minerais quando observados individual (a exceção do cobre e do sódio): cálcio ($p=0,6557$), ferro ($p=0,4804$), magnésio ($p=0,0802$), manganês ($p=0,2596$), potássio ($p=0,1353$) e selênio ($p=0,3129$). Desse modo, não foi observada migração significativa dos minerais da amêndoa para a fração aquosa do extrato de amêndoas. No caso dos minerais cobre e sódio observou-se aumento na fração da farinha do resíduo de amêndoas, corroborando a não migração para o extrato.

A farinha de resíduos de amêndoas preservou perfil nutritivo da farinha integral. Estudos prévios a este trabalho observaram que o resíduo apresenta boa aplicabilidade em receitas doces e salgadas em substituição parcial ou total a farinha de trigo e milho (FERREIRA, 2017). Além disso, também pode ser incluída em planos alimentares de crianças com APVL e indivíduos com intolerância à lactose, pois não causa prejuízo à saúde desses

(PEREIRA et al, 2008). Também pode ser inserida no plano de pacientes celíacos, já que é isenta de glúten (ARAÚJO et al, 2010). E no plano alimentar de pacientes veganos, já que tem procedência de origem vegetal (SLYWITCH, 2012).

Por ser um subproduto da produção do extrato aquoso de amêndoas, sua utilização tem carácter sustentável, minimizando o desperdício de alimentos (LAURINDO, RIBEIRO, 2014).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados revelam a migração em torno de 25% e 22% de lipídeos e proteína da farinha de amêndoa integral para o extrato aquoso, com concentração da fração carboidrato total e manutenção dos teores minerais na farinha do resíduo de amêndoas.

A caracterização da composição centesimal e de minerais da farinha do resíduo de amêndoas obtidos após a obtenção do extrato aquoso proporciona dados para fins de cálculos nutricionais de receitas que auxiliaram nos processos de planejamento e avaliação de planos dietéticos e condutas alimentares.

6. REFERÊNCIAS

ABATH, T.N. **Substitutos de leite animal para intolerantes à lactose**. 2013. 34p. Dissertação – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

AMARAL JS, ALVES MR, SEABRA RM, OLIVEIRA BPP. Vitamin E compositions of walnuts (*Juglans regia* L.): a 3-year comparative study of different cultivars. **J Agric Food Chem**. 2005.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 13Ed., Washington, AOAC, 1980. P.858.

ARAÚJO, H. M.C et al. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. **Revista Nutrição**. Campinas, v23, n3, p 467-474, 2010.

BANCO DE ALIMENTOS. **Alimentação sustentável**. Disponível em: <<http://www.bancodealimentos.org.br/alimentacao-sustentavel/desperdicio-de-alimentos/>>
Data de acesso: 08/09/2017

BELIK, Walter Belik; DE ALMEIDA CUNHA, Altivo Roberto Andrade; COSTA, Luciana Assis. Crise dos alimentos e estratégias para a redução do desperdício no contexto de uma política

de segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 38, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 dez. 2003. p. 1.

CAHOON EB, HALL SE, RIPP KG, GANZKE TS, HITZ WD, COUGHLAN SJ. Metabolic redesign of vitamin E biosynthesis in plants for tocotrienol production and increased antioxidant content, 2003.

CALDEIRA, F. et al. Alergia a proteínas de leite de vaca. **Acta Médica Portuguesa**. Portugal, 2011.

CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 1ª edição. Unicamp, 1999.

CORREIA, L.F.M; FARAONI, A.S; PINHEIRO-SANT'ANA, H.M. Efeitos do Processamento Industrial de Alimentos sobre a Estabilidade de Vitaminas. *Alim. Nutri.* Araraquara, v19, n1, p89, 2008.

CORTEZ, A.P.B. et al. Conhecimento de pediatras e nutricionistas sobre o tratamento da alergia ao leite de vaca no lactente. **Rev. Paul. de Pediatria**. São Paulo, v25, n2, p106-13, 2007.

FERREIRA, D.A. Guia de receitas com farinha de amêndoas. Comida de verdade. Disponível em < <https://www.comidadeverdade.com.br/blog/index.php/2017/06/28/guia-de-receitas-com-farinha-de-amendoas/> > Data de acesso: 13/06/2019

FIESP, Brasil Food Trends 2020. São Paulo. ITAL, 2010. 173p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Ed. IV. 1ª edição digital. São Paulo. Instituto Adolf Lutz, 2008.

MARCHETTO, A.M.P. et al. Avaliação das partes desperdiçadas de alimentos no setor de hortifrúti visando seu reaproveitamento. *Rev. Simbio-Logias*. São Paulo, v.1, n.2, 2008.

LAURINDO, Tereza Raquel; RIBEIRO, Karina Antero Rosa. Aproveitamento integral de alimentos. **Interciência & Sociedade**, v. 3, n. 2, p. 17-26, 2014.

LUCENA J., MIRANDA V. Relatório de aula prática: Determinação do teor de cinzas do bagaço da amêndoa. São Paulo, 2017.

MARCHETTO, A.M.P. et al. Avaliação das partes desperdiçadas de alimentos no setor de hortifrúti visando seu reaproveitamento. Rev. **Simbio-Logias**. São Paulo, v 1, n2, pag 1, 2008.

MONTEIRO, T.H.; VANNUCHI, H. Funções Plenamente reconhecidas de Nutrientes: Fósforo. **Brasil Internacional Life Sciences Institute**. São Paulo, 2010.

MOTA, T.N. **Oferta de leites sem lactose**. 2015. 25p. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso de Graduação em Nutrição, Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2015.

NEVES, M.A.R; MIGUEL, M.G.C. **Características dos frutos de variedade de amendoeiras do Algarve**. Portugal: Universidade do Algarve. 2014. 4-6p.

PEREIRA, A.C. et al. Alergia alimentar: sistema imunológico e principais alimentos envolvidos. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**. Londrina, v. 29, n. 2, 2008, p. 189-200.

RABÊLO, Ana Maria da Silva. **Avaliação da Secagem, Torrefação e Estabilidade de Castanha do Pequi**. 2007. 45 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

SILVA, C.D et al. Realização de teste de aceitabilidade e intenção de compra de diferentes leites vegetais de marcas comerciais. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**. Minas Gerais, v10, n2, pag 1, 2018.

SILVA, N.L.N. **Obtenção e composição centesimal de extrato vegetal de amêndoas como alternativa de uso em preparações para indivíduos com intolerância à lactose**. 2018. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Curso de Bacharel em Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, 2018.

SLYWITCH, E. **Guia alimentar de dietas vegetarianas para adultos**. São Paulo, 2012.

TACO. Tabela de Composição de Alimentos. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Campinas, 4ed., 2011. 161p

TOGASHI M, SGARBIERI VC. Caracterização química parcial do fruto do baru (*Dipteryx alata*, Vog.). *Ciênc Tecnol Aliment*. 1994

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **USDA food and composition databases**. Disponível em < <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/> > Data de acesso: 29/03/2018.

Contatos: juliesberti@gmail.com (email da aluna) e andrea.matias@mackenzie.br (email da orientadora)