Universidade Católica de Brasília

Pró-Reitoria de Graduação

Curso de Nutrição

Trabalho de Conclusão de Curso

O FEIJÃO EM PREPARAÇÕES NÃO CONVENCIONAIS, ANÁLISE DE ACEITABILIDADE E COMPOSIÇÃO NUTRICINAL.

Autora: Rosangela Mara Slomski Oliveira

Orientadora: Profa. MsC. Cristine Savi Fontanive

Brasília - DF

2014

ROSANGELA MARA SLOMSKI OLIVEIRA

O FEIJÃO EM PREPARAÇÕES NÃO CONVENCIONAIS, ANÁLISE DE ACEITABILIDADE E COMPOSIÇÃO NUTRICINAL.

Artigo apresentado ao curso de graduação em Nutrição da Universidade Católica de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharela em Nutrição.

Orientadora: Profa. MsC. Cristine Savi Fontanive.

Brasília

2014

Artigo de autoria de Rosangela Mara Slomski Oliveira, intitulado "**O FEIJÃO EM PREPARAÇÕES NÃO CONVENCIONAIS, ANÁLISE DE ACEITABILIDADE E COMPOSIÇÃO NUTRICINAL**" apresentado como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharela em Nutrição da Universidade Católica de Brasília, em 10/06/2014, defendido e aprovado pela banca examinadora abaixo assinada:

_____

Profa. MsC. Cristine Savi Fontanive.

Orientadora

_____

Profa. MsC. Iama Marta de Araújo Soares

_____

Prof. MsC. Marcus Vinícius Cerqueira

Brasília

2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as oportunidades de minha vida, pela saúde e pela força de vontade que me fez chegar até aqui, pelo privilégio de seguir uma profissão para promoção da saúde através dos alimentos.

Agradeço ao meu esposo, Carlos Henrique, e à minha filha Ana Beatriz, por tudo que passaram ao meu lado, por todas as alegrias, dificuldades e por estarem sempre ao meu lado em todos os momentos.

Agradeço a minha amiga Claudia Karin Cassel que contribuiu para que este trabalho se concretizasse.

Agradeço a todos meus amigos e funcionários, que colaboraram de alguma forma para minha formação acadêmica.

Agradecer aos Professores dos Projetos de Extensão, pela oportunidade de participar e por todos os ensinamentos.

Agradecer aos Professores pela oportunidade pelos ensinamentos e experiências na área de Nutrição e Formação Geral.

Agradecer a minha orientadora Profa. MsC Cristine Savi Fontanive, por todo o apoio prestado no decorrer do semestre, por ter mostrado o caminho para a realização deste trabalho de conclusão de curso.

ROSANGELA MARA SLOMSKI OLIVEIRA

PREPARAÇÕES NÃO CONVENCIONAIS COM FEIJÃO, ANÁLISE DE ACEITABILIDADE E COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL

RESUMO:

O feijão comum, *Phaseolus vulgaris*, é originário da América Central, é um alimento com boa aceitação, cultivado e disseminado em várias partes do mundo, incluindo a Ásia e África. É uma leguminosa considerada rica fonte de nutrientes, com teor de proteína de 20 a 25%, ácidos graxos insaturados (ácido linoleico), fibra alimentar, especialmente fibra solúvel e fonte de alguns minerais e vitaminas. Contribui de forma positiva para o controle de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), como Diabetes do tipo 2 - diminuindo os índices glicêmicos - e Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS). O objetivo deste trabalho é testar a aceitabilidade e qualidade nutricional de preparações não convencionais, as quais utilizem o feijão como ingrediente. As preparações foram analisadas sensorialmente por provadores não treinados e a análise nutricional para cada preparação foi comparando com receitas usuais com e sem feijão e realizada a avaliação da composição nutricional, que foram utilizadas tabelas de composição de alimentos. As preparações apresentaram resultados positivos com relação aceitação global e índices de aceitabilidade, que resultaram em aproximadamente 70% de aceitação. Com relação à análise nutricional, destacou-se o índice baixo índice glicêmico, alto teor de fibras e qualidade proteica. Por meio deste estudo, pode-se assegurar que é possível produzir preparações com feijão, agregando valor nutricional as preparações, promovendo a facilitação da prevenção e controle de DCNT.

Palavras-chaves: Leguminosa; Feijão; Análise sensorial

INTRODUÇÃO

O feijão comum, *Phaseolus vulgaris*, é originário inicialmente da América Central, região sul dos EUA, México e norte da América do Sul, mas atualmente é cultivado em praticamente todo o mundo. Estudos arqueológicos com a aplicação de técnicas com carbono radioativo demonstraram presença desta leguminosa nas tumbas dos ameríndios astecas e incas, evidenciando que o início da domesticação do feijão comum pode ter ocorrido há aproximadamente 7.000 anos. Na Europa, o feijão foi introduzido no século XVI com boa aceitação e posteriormente disseminado em várias partes do mundo, incluindo a Ásia e África (CHAUD SG, 2002).

É uma leguminosa considerada rica fonte de nutrientes. Consumida em grandes quantidades no Brasil e no mundo, por todas as classes sociais e apreciada por muito tempo como o alimento básico para a população brasileira, tanto nas áreas rurais quanto urbanas e constituindo como a principal fonte de proteína vegetal da dieta, devido ao seu baixo custo e fácil aquisição. ((SILVA; SILVA, 1999; RAMÍREZ-CÁRDENAS et al., 2008).

É um alimento de alto valor nutritivo, e o Guia Alimentar para a População Brasileira recomenda o consumo de feijão quatro vezes por semana no mínimo, como fonte de proteína da dieta. Aconselha também, o resgate e a valorização da dieta tradicional brasileira, baseada

em preparações combinadas de cereais e leguminosas (arroz e feijões), frutas, legumes e verduras. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

No Brasil, houve mudanças quanto à disponibilidade domiciliar e participação do feijão na dieta, que são evidenciadas pela Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Entre 1974/1975 e 2002/2003 houve uma redução em de 30% do feijão na dieta domiciliar dos brasileiros (IBGE, 2004). No período entre 2002/2003 e 2008/2009, esta redução foi de 26,4% para o feijão (IBGE, 2010).

Os feijões fornecem de 10 a 20% dos nutrientes necessários para um adulto, com teor de proteína de 20 a 25%, embora existam outros com mais de 30% de proteína (BASSINELLO, 2001), que constitui um valioso complemento dos cereais, principalmente onde a população tem limitado acesso à proteína animal (SERRANO e GOÑI, 2004).

Além das proteínas, provê quantidades significativas de calorias, ácidos graxos insaturados (ácido linoleico), fibra alimentar, especialmente fibra solúvel, e é uma excelente fonte de alguns minerais e vitaminas (VILLAVICENCIO et al., 2000; KUTOS et al., 2003).

Os lipídios presentes no feijão mostram grande variabilidade na composição de ácidos graxos e contêm substancial quantidade de ácidos graxos insaturados (REYES-MORENO; PAREDES-LOPEZ, 1993). O ácido oleico (7 a 10%), o linoleico (21 a 28%) e o α-linolênico (37 a 54%) são os ácidos graxos insaturados mais frequentes e representam 65 a 87% do total de lipídios (CHIARADIA; GOMES, 1997).

O feijão comum apresenta um conteúdo elevado de minerais e baixo teor de sódio. Há concentração de ferro, zinco, cálcio, cobre e manganês e é uma boa fonte vegetal de ferro, com valiosa contribuição em casos de deficiências. A biodisponibilidade do ferro nos alimentos depende da forma química em que o elemento se encontra e das possíveis interações com outros constituintes dos alimentos. Mas, deve-se destacar que a composição mineral dos alimentos de origem vegetal está influenciada e controlada pela fertilidade do solo, características genéticas da planta e do ambiente no qual cresce. (MILLER, 1996, MARTÍNEZ, 1999).

O feijão como alimento integral, contém significativa quantidade, tanto de fibra solúvel, como de insolúvel, em teores que variam de acordo com o alimento e com a preparação. O consumo de feijão produz aumento do bolo fecal e do trânsito intestinal, (HUGHES,1991). A fibra produz uma maior saciedade, devido ao maior volume de alimentos, maior tempo de ingestão, produzindo uma maior sensação de plenitude intestinal, e níveis elevados de colecistocinina, relacionada com reduções dos níveis de glicose plasmática e insulina em pacientes diabéticos (BOURDON, 2001).

A fibra solúvel é, também, a responsável pelo aumento da viscosidade no lúmen intestinal e pela redução consequente de processos digestivos e absortivos (FILISETTI-COZZI e LAJOLO, 1991). Contribui ainda, diminuindo os índices de colesterol e reduz a incidência de certos tipos de câncer, como o desenvolvimento de câncer de cólon e na prevenção de enfermidades cardiovasculares (HANGEN & BENNINK, 2003).

O Feijão possui elevado conteúdo de lisina, sendo complemento proteico excelente para os cereais, como o arroz, que são pobres em lisina, porém com adequado teor de

aminoácidos sulfurados. Aliando à combinação deste alimento com o arroz, pode elevar a qualidade proteica dessa mistura, visto que a combinação desses alimentos apresenta boa qualidade proteica, conforme relatado por Naves et al. (2004), (SGARBIERI; WHITAKER, 1982; BRESSANI, 1993).

O potencial de proteínas das leguminosas é alto, mas podem conter fatores antinutricionais e outras substâncias nocivas à saúde (PROLL et al., 1998), apresentam um grupo de fatores antinutricionais em sua composição, podendo proporcionar efeitos nocivos à saúde, tais como inibidores das enzimas proteases, taninos, fitatos, lectinas, saponinas e os oligossacarídeos, rafinose e estaquiose. A ocorrência natural desses fatores pode afetar na digestibilidade das proteínas, pois inibe algumas enzimas no trato gastrintestinal responsáveis pela disponibilidade dos aminoácidos (VASCONCELOS et al., 1994; SILVA e SILVA, 1999; ORNELLAS, 2001).

A maioria dos fatores antinutricionais influencia através da diminuição da biodisponibilidade de nutrientes como proteínas, cálcio, ferro, cobre e zinco (ANDRADE, 2004; COSTA, 2004).

A presença em demasia de oligossacarídeos não digeríveis no intestino humano pode provocar efeitos adversos, como distensão abdominal e flatulência, em função de sua metabolização por bactérias locais. Esses oligossacarídeos, como outros açúcares, são hidrossolúveis e, podem ser lixiviados quando em meio aquoso. (OLIVEIRA et al., 2001a; OLIVEIRA et al., 2001b; OLIVEIRA et al., 2003).

No entanto, grande parte dos fatores antinutricionais são termolábeis, ou seja, têm seu conteúdo diminuído através da cocção, chegando-se à afirmação de que o tratamento térmico dos feijões melhora sua digestibilidade, inibindo proteases e amilases e as lecitinas (COSTA, 2004; FERREIRA, 2004; QUEIROZ-MONICI, 2005;).

O uso de técnica de cocção em água e sob pressão é a mais indicada no preparo de leguminosas para eliminar possíveis fatores antinutricionais presentes (BONETT et al, 2007; DOMENE, 2011). O processo de maceração, pelo tempo de 4 horas, melhora a qualidade proteica do feijão comum, conforme relatado por Naves et al. (2004).

O objetivo deste trabalho é testar a aceitabilidade e qualidade nutricional de preparações não convencionais utilizando feijão, oferecendo mais opções de consumos deste alimento para a população que tem o acesso limitado a proteína, fibras e minerais, proporcionando fatores preventivos de algumas enfermidades.

METODOLOGIA:

Trata-se de um estudo experimental, realizado no Laboratórios de Técnica Dietética do Curso de Nutrição da Universidade Católica de Brasília.

A revisão bibliográfica foi embasada nos bancos de dados: PUBMED, SCIELO, MEDLINE, tabelas de composição nutricional e periódicos. Foram pesquisados os idiomas português e inglês definidos nos seguintes descritores: leguminosas, feijão e fatores antinutricionais. Foram considerados publicações datadas das últimas duas décadas, partir de 1997.

Para este estudo foram elaboradas receitas contendo como ingrediente o feijão comum *Phaseolus vulgaris*. As preparações foram testadas e acrescentadas de arroz cozido, ou farinha de arroz para o melhoramento da qualidade nutricional.

Foi efetuado teste piloto em cozinha doméstica, com realização de modificações necessárias.

No laboratório de técnica dietética foram confeccionadas as fichas técnicas de preparação para avaliação nutricional. Como proposta de preparações foram realizados: bolo de chocolate, bolo simples, pão e torta salgada, com e sem feijão.

As preparações foram realizadas em dois momentos, sendo um deles contendo o feijão como base e em outro a farinha de trigo refinada (receita tradicional). As preparações sem feijão foram realizadas conforme receitas das preparações com feijão, no entanto a quantidade de trigo foi proporcional à receita, para garantia da qualidade sensorial do produto final.

As fichas técnicas foram elaboradas e calculadas em porções de 100 gramas para todas as preparações a fim de possibilitar a interpretação de resultados.

Enfim, as preparações com feijão foram realizadas no laboratório de Técnica Dietética do curso de Nutrição da UCB, para execução da análise sensorial. Os experimentos foram submetidos a análise de 50 provadores não treinados, selecionados aleatoriamente dentre estudantes, professores e funcionários da Universidade Católica de Brasília.

Os provadores realizaram a degustação no laboratório de Nutrição UCB e foram orientados a não se comunicarem ou expressarem a opinião verbalmente. Foi entregue o termo de consentimento livre e esclarecimento (TCLE), e em seguida o questionário de perguntas com ficha de escala hedônica, estruturada de cinco pontos, para aceitação global, com extremidades denominadas desgostei extremamente (1) e gostei extremamente (5) (VILLANUEVA et al., 2005).

No questionário de perguntas com a ficha hedônica, havia um cabeçalho contendo a faixa etária, sexo, se o participante possuía restrição alimentar e a frequência do consumo de feijão.

As quatro amostras foram servidas em pratos descartáveis de cor branca, com peso unitário de vinte gramas e estavam codificadas com números aleatórios de três dígitos, com a seguinte numeração: Bolo de feijão (113), Bolo de chocolate de feijão (131), Pão de feijão (804) e Torta salgada de feijão (132).

Os dados coletados referente análise nutricional e a aceitação foram tabulados por meio do programa Excel 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Todas as preparações foram calculadas observando-se a análise de composição nutricional de macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios), fibras e micronutrientes (ferro, cálcio e zinco). Foram mencionados os elementos que mais destacaram nas preparações como mostra o quadro 1.

Quadro 1 - Análise (100 g) das preparações com feijão sem feijão em março de 2014:

Nome da Preparação	Kcal		PTN		CHO		LIP		Fibras		Fe		Ca		Zn	
	Com feijão	Sem feijão	Com feijão	Sem feijão	Com feijão	Sem feijão	Com feijão	Sem feijão	Com Feijão	Sem feijão	Com feijão	Sem feijão	Com feijão	Sem feijão	Com feijão	Sem feijão
Bolo de feijão	368,46	362,1	5,9	6,1	48,69	43,8	16,34	17,57	2,74	0,95	1,25	1,12	36,41	34,52	2,57	0,47
Bolo de chocolate	216,09	297,98	8,02	9,24	29,82	49,88	7,17	6,8	7,85	4,13	1,46	1,04	39,46	35,88	0,78	0,64
Pão	231,38	219,38	9,42	8,68	47,56	45,42	1,57	1,51	7,48	6,14	2,35	2,15	26,32	22,06	0,56	0,46
Torta salgada	107,69	171,41	5,65	5,34	9,28	20,3	9,12	7,6	2,66	1,25	o,93	0,76	62,53	53,42	0,71	0,61

Fonte: TACO (2009).

Observa-se que as preparações com maior quantidade de carboidrato é o bolo de feijão e o bolo de chocolate sem feijão, comparadas com as demais preparações. A preparação do bolo de chocolate sem feijão é composta basicamente de carboidratos simples, logo, determina-se que consumo excessivo de carboidratos simples, sendo eles de alto índice glicêmico e carga glicêmica, está associado principalmente ao acúmulo de gordura corporal, com consequente aumento de peso total, relacionadas a doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), (MOURA; COSTA; NAVARRO, 2007).

Entretanto, o carboidrato presente nas preparações com feijão é de baixo índice glicêmico contribuindo para controle glicêmico podendo prevenir e/ou retardar o aparecimento das complicações crônicas do Diabetes Mellitus tipo 2 (SBD, 2009b; CAPRILES; GUERRA-MATIAS; ARÊAS, 2009).

Alimentos com baixo índice glicêmico apresentam substratos de lenta digestão e não digeríveis, promovendo lenta e gradual resposta glicêmica. Assim, além de oferecerem substratos para a fermentação pela microbiota colônica, também promovem sensação de saciedade e plenitude gástrica, podendo contribuir para o controle de peso (SHILS, M.E. *e cols.*, 2009).

Com relação a fibras, o bolo de chocolate de feijão possui (90%) a mais de fibras que o bolo de chocolate sem feijão. Comparando toda as preparações com e sem feijão, a quantidade de fibras pode variar cinco vezes a mais de fibras. A American Diabetes Association (ADA, 2010), recomenda uma ingestão de fibras de 20 a 35g/dia, e o feijão possui alto conteúdo de fibras hidrossolúveis, na sua forma de preparo (cozido), já que cru apresentam-se como bloqueadores naturais de amido (inibidores das enzimas digestivas responsáveis pela hidrólise do amido), melhoram o índice glicêmico. Os produtos da fermentação das fibras (ácidos graxos de cadeia curta), são absorvidos no cólon para a veia porta e no fígado podem afetar diretamente o metabolismo da glicose (SHILS, M.E. *e cols.*, 2009; LOTTENBERG, 2008).

A ingestão adequada de fibras no plano alimentar eleva os níveis de adiponectina, que resulta em uma melhora da sensibilidade à insulina, redução de inflamações e uma melhora na concentração plasmática de glicose em pacientes diabéticos (SCHENEEMAN, 1999).

A torta salgada com feijão, destaca-se pelos valores de micronutrientes, como o cálcio, ferro e o zinco, no entanto, segundo Miller e Martinez (2000), afirmam que a biodisponibilidade do ferro nos alimentos depende das possíveis interações com os demais alimentos e a composição mineral do feijão é influenciada e controlada pela fertilidade do solo, características genéticas e do ambiente no qual se desenvolveu.

De acordo com a tabela TACO (2009), observou-se que a utilização de feijão como matéria prima principal ou parte da preparação não apresentou maior teor em proteína do que as preparadas sem feijão, no entanto a proteína das preparações com feijão, adicionadas com arroz cozido ou farinha de arroz, podem ser consideras proteínas de alto valor proteico, pois segundo SARWAR *et al.*, (1997) uma mistura proteica de boa qualidade ou de alto valor biológico é aquela que fornece boa digestibilidade, quantidades adequadas de aminoácidos essenciais e de nitrogênio total, satisfazendo os requerimentos nutricionais por aminoácidos essenciais e nitrogênio não-essencial, para fins de síntese proteica.

De acordo com Naves et al (2004), o arroz e feijão é a mistura que tem adequado teor nitrogenado, supre os aminoácidos essenciais e tem digestibilidade ao redor de 80%. As preparações realizadas com feijão e contendo parte de arroz ou farinha de arroz fazem à combinação do alimento podendo elevar a qualidade proteica dessa mistura, visto que a combinação desses alimentos apresenta boa qualidade proteica (SGARBIERI; WHITAKER, 1982; BRESSANI, 1989).

Análise Sensorial

Cinquenta (n = 50) alunos participaram da análise sensorial, sendo destes (66%) do sexo feminino e (34%) do sexo masculino e idades entre 18 e 53 anos. Os (26%) de provadores possuíam algum tipo de intolerância alimentar, mas o feijão não foi citado. Os (94%) dos participantes da análise sensorial possuem o hábito de consumir feijão e destes (52%) consomem diariamente.

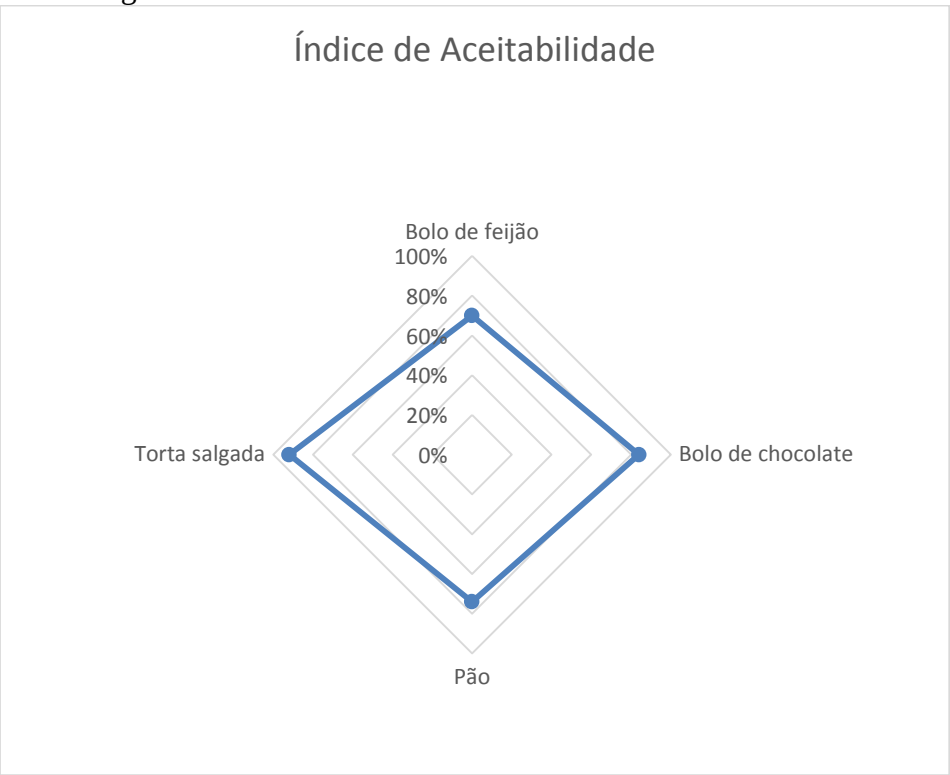
Os resultados obtidos para aceitação das preparações demostraram que os degustadores gostaram muito da torta de legumes com feijão, já que as médias obtidas foram bem próximas da pontuação máxima (5 pontos). As preparações de bolo de chocolate, torta salgada e pão obtiveram boa aceitação, pois a pontuação se obteve quatro. A preparação do bolo de feijão obteve baixa aceitação, pois obteve conforme pode ser observado no Quadro 2.

Código da Preparação	Preparações com Feijão	Média de Aceitação
804	Pão	4,02
132	Torta de legumes	4,8
131	Bolo de Chocolate	4,2
113	Bolo	3,9

Quadro 2 – Média de aceitação das preparações em abril de 2014

Quanto ao índice de aceitabilidade, houve aceitação de (74%) para o pão de feijão, (92%) para a torta salgada, 84% para o bolo de chocolate e (70%) para o bolo de feijão, estes que corroboram com os obtidos pela escala hedônica. Segundo Dutcosky (1996), o valor mínimo aceitável para este índice é de (70%) conforme a Figura 1.

Figura 1 – Índice de Aceitabilidades em abril de 2014



CONCLUSÃO

As preparações apresentaram ótimos valores com relação aceitação global com índices de aceitabilidade acima de 70%. Apresentando-se como resultado positivo, tendo em vista que o feijão é alimento de fácil acesso pela população e que pode ser incluído na alimentação cotidiana em preparações não habituais.

Os valores proteicos das preparações estão relacionados ao seu alto valor biológico, pois possuem o valor nitrogenado adequado, sendo que as receitas são compostas de arroz e feijão, que pode satisfazer os requerimentos nutricionais de uma dieta com aminoácidos essenciais, para fins de síntese proteica do corpo humano.

Destaca-se à análise nutricional, no teor de fibras, resultado que se apresenta muito interessante considerando que as preparações contendo feijão podem contribuir para novas escolhas alimentares para pessoas diabéticas, que devem diminuir o consumo de farinhas com alto índice glicêmico e o feijão entraria como um excelente substituto.

Por meio deste estudo, pode-se constatar que é possível produzir preparações alternativas utilizando-se como alimento de base o feijão, agregando-se valor nutricional, promovendo prevenção e evitando complicações da Diabetes Mellitus tipo 2, entre outras DCNT`s.

Mais estudos devem ser realizados com o objetivo de desenvolvimento de outras opções de consumo, para o estímulo à utilização deste alimento, principalmente sendo

incluído em preparações como bolos e tortas, como substituição de farinhas refinadas. Constatou-se, que é possível elaborar preparações de boa aceitabilidade e com melhora da qualidade nutricional de alimentos.

ABSTRACT

UNCONVENCTIONAL PREPARATIONS WITH BEANS, ANALYSIS OF ACCEPTABILLITY AND NUTRITIONAL COMPOSITION

The ordinary bean, *Phaseolus vulgaris* is originally from Central America, it is a food with a good acceptance and it is also cultivated and disseminated in several places, including Asia and Africa. It is a legume seen as a rich source of nutrients has a protein content of 20 to 25%, unsaturated fat acids (linoleic acid), dietary fiber, especially soluble fiber and it is also a source of minerals and vitamins. Beans contribute in a positive way to Non-Communicable Diseases' (NCDs) control, as Type 2 Diabetes – decreasing glycemic's levels – and Systemic Hypertension. The purpose of this work is to test the acceptability and nutritional quality of non-conventional preparations, which have beans as ingredient. The preparations were analyzed sensorially and nutritionally. The sensorial analysis were made by untrained tasters and for the nutritional analysis it was used tables of nutritional compositions, comparing usual recipes without beans and recipes elaborated with beans. The preparations presented positive results in relation to global acceptance and levels of acceptability, which resulted in about 70% of acceptance. As for the nutritional analysis, stood out lower glycemics values, high level of fibers and good protein quality. Through this study, it can be ensured that it is possible to produce preparations with beans, adding nutritional value to the recipes, promoting the prevention and control of the NCDs.

Key Words: Legumes; Beans; Sensorial Analysis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14141**: escalas utilizadas em análise sensorial

2. ANDERSON JW, Story L, Sieling B, Chen WJL, Petro MS, Story J (1984) **Hypocholesterolemic effects of oat-bran or bean intake for hypercholesterolemic men**. American Journal of Clinical Nutrition 40:1146-1155.

3. BORGO, Luiz Antônio; Flávia Furtado Silveira. **Alquimia dos alimentos.** 2. ed. Brasília: SENAC, 2011.

4. BASSINELO, P. Qualidade dos grãos. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, p. 1-3, 2001.

5. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira -** Promovendo alimentação saudável. Brasília: MS; 2006. (Série A, Normas e Manuais Técnicos)

6. BESSANI, R. Grain quality of common beans. **Food Reviews International**, v.9, p. 237-297, 1993.

7. CHAUD SG, Oliveira AC, Trivelin PCO. **Nitrogen 15 abundance in protein fractions of beans fertilized with** (15NH4)2SO4. Sci Agric. 2002; 59 (4):777-80.

8. CHIARADIA, A.C.N.; GOMES, J.C. **Feijão**: **Química, Nutrição e Tecnologia**. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 1997. 180 p.

9. CUBERO, J.; Moreno, M. T. **Las leguminosas de grano: una visión de conjunto** (Ed.). Madrid: Mundi-Prensa, p.15-34, 1983.

10. DOMENE, Semíramis Martins Álvares. **Técnica Dietética**: **teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 350 p

11. DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996. p. 81-84.

12. FERREIRATA, JAG. **Calcium bioavailability of raw and extruded amaranth grains.** Ciênc Tecnol Aliment. 2010;30(2):532-38.

13. FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares,** 2002-2003*:* aquisição alimentar domiciliar per capita, Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro: IBGE; 2004.

14 FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009: despesas, rendimentos e condições de vida.** Rio de Janeiro: IBGE; 2010.

15. HANGEN, L. Bennink MR 2003 **Consumption of black beans and navy beans (*Phaseolus vulgaris*) reduced azoxymethane-induced colon cancer in rats.** Nutrition and Cancer 44:60-65, 2003

16. INSTITUTE OF FOOD TCHNOLOGISTS (IFT). **Sensory evaluation guide for testing food and beverage products**. **Food Tecnhology**, Chicago, v. 35, n. 11, p. 50-57, nov. 1981.

17. LAND, D. G.; Shepherd, R. **Scaling and ranking methods**. In: PIGGOTT, J. R. **Sensory analysis of foods**. New York: Elsevier Applied Science, 1988.p. 155-170.

18. MARTÍNEZ, C. et al. **Biodisponibilidad del hierro de los alimentos**. *Arch Latinoam Nutr* v. 49, n.2, p. 106-113, 1999.

19. MARTÍNEZ-VALVERDE, I.; Periago, M. J.; ROS, G. **Significado nutricional de los compuestos fenólicos de la dieta**. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* Caracas, v. 50, n. 1, p. 5-18, 2000.

20. MESSQUITA, F. R. et al. **Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): composição química e digestibilidade protéica.** Ciênc.Agrotec. v.31, p. 1114-1121, 2007.

21. MILLER, D.D. Minerals. In: FENNEMA, O. R. **Food Chem.**, 3.ed. New York: Marcel Dekker, Inc. 1996. p. 641-645.

22. MORENO, M. T. Las leguminosas de grano: una visión de conjunto. In: **Leguminosas de grano**. Cubero, J.; Moreno, M. T. (Ed.). Madrid: Mundi-Prensa, p.15-34, 1983.

23. NAVES, M. M. V.; Silva, M. S.; Cerqueira, F. M.; Paes, M. C. D. **Avaliação química e biológica da proteína do grão em cultivares de milho de alta qualidade protéica.** Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 1-8, 2004.

24. NIELSEN, S. S. **Digestibility of legume protein. Food Technology,** v. 45, p.11-114, 1991.

25. ORNELAS, Lieselotte Hoeschl. **Técnica dietética**: seleção e preparo de alimentos. São Paulo: Atheneu Editora São Paulo, 2001. 276 p.

26. PHILIPPI, Sonia Tucunduva. **Nutrição e Técnica Dietética**. 2.ed. rev. e atual. Barueri: Manole, 2006. 402 p.

27. PROLL, J. et al. **Low nutritional quality of unconventional tropical crop seeds in rats. Journal of Nutrition**, v. 128, p. 2014-2022, 1998.

28. RAMIREZ-CÁRDENAS, L.A. **Biodisponibilidade de zinco e de ferro, valor nutricional e funcional de diferentes cultivares de feijão comum submetidos a tratamentos domésticos.** 2006. 171f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

29. REYES-MORENO, C.; Paredez-López, O. **Hard-to-cook phenomenon in common beans** – A Review. CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr., v. 33, n. 3, p.227-286, 1993.

30. SANTOS, M. Efeito do cozimento sobre alguns fatores antinutricionais em folhas de brócoli, couve-flor e couve. Ciênc Agrotec. 2006;30 (2):294-301.

31. SARWAR, G. **The protein digestibility-corrected amino acid score method overestimates quality of proteins containing antinutritional factors and of poorly digestible proteins supplemented with limiting amino acids in rats**. Journal of Nutrition, v. 127, p. 758-764, 1997.

32. SGARBIERI, V. C. **Composition and nutritive value of beans (Phaseolus vulgaris L.).** World Rev. Nutr. Diet. Basel, Karger., Suíça, v. 60, p. 132-198, 1989.

33. SILVA, M. R.; Silva, A. A. P. da. **Aspectos nutricionais de fitatos e taninos.** Revista de Nutrição, v. 12, p. 5-19,1999.

34. SILVA, M. R.; Silva, M.A. A. P. F**atores antinutricionais: inibidores de proteases e lecitinas**. Rev. Nutr. Campinas, 13(1): 3-9, jan./abr., 2000

35. VASCONCELOS, I. M. et al. **Purification and physicochemical characterization of soyatoxin, a novel toxic protein isolated from soybeans (Glycine max).** Archives of Biochemistry and Biophysics, v. 312, p. 357-366, 1994.