



ASPECTOS NUTRITIVOS DE FEIJÕES CRIoulos CULTIVADOS NO VALE DO JURUÁ, ACRE, BRASIL

Fábio Augusto Gomes¹, Maurifran Oliveira Lima², Eduardo Pacca Luna Mattar³, Josimar Batista Ferreira¹, Marcus Augusto Damasceno do Vale⁴

1. Professor Doutor da Universidade Federal do Acre, Campus Floresta - Cruzeiro do Sul/Acre – Brasil (augusto.ufac@gmail.com)
2. Graduando em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal do Acre, Campus Floresta – Cruzeiro do Sul/Acre – Brasil
3. Professor Graduado da Universidade Federal do Acre, Campus Floresta - Cruzeiro do Sul/Acre – Brasil
4. Biólogo graduado pela Universidade Federal do Acre, Campus Floresta - Cruzeiro do Sul/Acre – Brasil

Recebido em: 04/05/2012 – Aprovado em: 15/06/2012 – Publicado em: 30/06/2012

RESUMO

Os feijões comuns (*Phaseolus vulgaris* L.) e *caupi* (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) têm apresentado uma rica diversidade na mesorregião do Vale do Juruá, Acre, Brasil, sendo os aspectos relacionados a descrições e classificações morfológicas, origens genéticas e valores nutricionais inexistentes ou pouco estudados. O objetivo do trabalho foi avaliar os valores bromatológicos e antinutricionais de nove cultivares crioulos de feijão produzidos no Vale do Juruá – AC. O trabalho foi conduzido no período de agosto a novembro de 2011, no laboratório de Bioquímica de Alimentos da Universidade Federal do Acre – UFAC, Campus Floresta. De acordo com os resultados obtidos, as atividades dos fatores anti nutricionais (antitripsina e lectina) apresentaram-se menores para três tipos de feijões: peruano amarelo, gurgutuba branco, gurgutuba vermelho, o que refletiu em sua maior digestibilidade da proteína. Com relação a digestibilidade do feijão cru, a variação percentual entre as cultivares com maior e menor nível foi de 15,55%, sendo a diminuição na digestibilidade de algumas cultivares atribuída em função da maior atividade dos inibidores de proteases que diminuem a atividade das enzimas digestivas. Nas condições em que o experimento foi conduzido, concluiu-se que as cultivares *Phaseolus vulgaris* L.: gurgutuba branco, gurgutuba vermelho e peruano amarelo apresentaram os melhores resultados em todos parâmetros avaliados. Ensaio “*in vivo*” de digestibilidade e toxidez biológica nos feijões crus são recomendados para visualização do comportamento endógeno dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: Antitripsina, digestibilidade, lectina, proteína bruta, sementes crioulas.

NUTRITIONAL ASPECTS CREOLE BEANS CULTIVATED IN THE JURUÁ VALLEY, ACRE, BRAZIL

ABSTRACT

The common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), have a rich diversity in the region in Juruá Valley, Acre, Brazil, the aspects has been related morphological descriptions and classifications, source genetics and values nutritional absents or almost absents. The objective this work was evaluate the bromatological values and antinutritionals of nine cultivations of beans planted in Juruá Valley - Acre. The research was conducted since August until November of 2011, in laboratory of Biochemistry foods in Federal University of Acre – UFAC, Forest Campus. According with the results got, the activity of the factors anti nutritionals (antitripsina e lectina) showed up minors to three kind of beans: peruano amarelo, gurgutuba branco, gurgutuba vermelho, what considered in its major digestibility of the protein. Regarding to digestibility of beans crude, the variation percentual between the cultivation with major and minor levels was 15,55%, it has been the diminution in digestibility of some cultivation attributed in function of the major activity missed of proteases that reduced the activity of the enzymes digestible. On condition that experiment was conducted, it follows that cultivations *Phaseolus vulgaris* L.: gurgutuba branco, gurgutuba vermelho and peruano amarelo introduced the best results all over the parameters evaluated. Essays “*in vivo*” of digestibility and toxin biological in beans raw are recommended to visualization of the behavior endogenous its.

KEYWORDS: Antitripsina, digestibility, lectina, crude protein, creole beans.

INTRODUÇÃO

Cultivos do feijoeiro são considerados de grande importância no contexto sócio-econômico nacional. Segundo CABRAL (2011), o feijão é um dos mais importantes constituintes da dieta do brasileiro, principalmente, por ser uma excelente fonte protéica.

Atualmente, os programas de melhoramento de feijoeiro no Brasil têm visado a expressão do potencial produtivo econômico, e componentes relacionados, por meio de técnicas de melhoramento apropriadas. O fato de que a maioria dos pequenos agricultores não adquirirem sementes comerciais para o plantio, reutilizando as suas próprias sementes, ou as sementes do vizinho, pode propiciar a mistura mecânica e a ocorrência de cruzamentos naturais entre os indivíduos que são semeados anualmente. Fato esse que gera uma ampla variabilidade genética em poder dos pequenos agricultores, e que poderia ser usado pelos programas de melhoramento uma vez que, segundo CABRAL *et al.*, (2010), a variabilidade genética é essencial para o sucesso de programas de melhoramento de praticamente todos os caracteres de importância econômica do feijão.

A mesorregião do Vale do Juruá (AC) compreende os municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Rodrigues Alves, Porto Walter e Marechal Taumaturgo, Feijó, Tarauacá e Jordão. A região, localizada no extremo ocidental da Amazônia Brasileira, possui como características: isolamento geográfico, alta incidência de agricultores familiares e alto número de unidades de conservação, assentamentos da reforma agrária e terras indígenas. As populações da zona rural residem principalmente em comunidades e pequenos vilarejos, distantes dos centros de comercialização. Neste contexto, tais agricultores obtêm o sustento familiar da agricultura, que é praticada sem o uso de insumos externos e sob pouca influência de projetos de assistência técnica e extensão rural.

Na referida região existe uma grande diversidade de feijões, divididos principalmente, em dois gêneros: *Phaseolus vulgaris* L. e *Vigna unguiculata* (L.) Walp. São todos cultivares crioulos, armazenados de um ano para o outro pelos próprios agricultores que, através desta atividade, selecionam as sementes mais vigorosas e resistentes para o plantio.

A cultura do feijoeiro é cultivada basicamente em barrancas e nas margens dos rios de água branca e em áreas de terra firme recém-abertas. As cultivares apresentam uma alta adaptabilidade aos diferentes agroecossistemas, produzidos sobre as mais variadas condições de clima, solo e sistemas de cultivo. Sua comercialização é feita em pequenas feiras e mercados, sendo utilizada ainda como “moeda de troca”.

O feijão comum, *Phaseolus vulgaris* L., é uma leguminosa originária, segundo KAPLAN (1965), de regiões da antiga cultura inca, apresentando um alto teor protéico na composição centesimal. RIBEIRO *et al.*, (2007), analisando a proteína bruta, afirmaram que as fontes de proteína de origem vegetal têm sido amplamente utilizadas para a alimentação humana, em razão do baixo custo e ao menor teor de gordura, quando comparados aos alimentos de origem animal. Neste contexto, o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) apresenta cerca da metade do teor de proteína em relação à soja, porém com maior digestibilidade protéica. De acordo com MESQUITA *et al.*, (2007), o gênero *Phaseolus* compreende todas as espécies conhecidas como feijão, sendo a *Phaseolus vulgaris* L. a mais conhecida e a que possui o maior número de variedades.

O centro primário de diversidade do gênero *Vigna unguiculata* (L.) Walp., segundo STELEE & MEHRA (1980), situa-se no oeste da África, mais precisamente na Nigéria. De acordo com PADULOSI & NG (1997), a região de especiação encontra-se em Transvaal, na República da África do Sul. Segundo FREIRE FILHO (1988a), este feijão foi introduzido na América Latina, no século XVI, pelos colonizadores espanhóis e portugueses, primeiramente nas colônias espanholas e, em seguida, no Brasil, provavelmente no estado da Bahia. A partir da Bahia, foi levado pelos colonizadores para outras áreas da região Nordeste e para as outras regiões do país.

O feijão comum constitui importante fonte protéica na dieta de enorme parcela da população mundial, em especial nos países onde o consumo de proteína animal é limitado, por razões econômicas, religiosas e culturais. No Brasil é a principal leguminosa fornecedora de proteínas, fazendo parte da dieta diária das classes sócio-econômicas menos favorecidas. Embora tenha um grande consumo, a contribuição nutricional dos feijões deixa muito a desejar, pois suas proteínas têm baixa digestibilidade e inadequado balanço de aminoácidos essenciais, bem como substâncias tóxicas e antinutricionais, especialmente quando cru ou mal processado. Muitos estudos têm procurado entender o significado desses agentes prejudiciais à qualidade nutricional dos feijões, resultando no isolamento de alguns deles, enquanto outros continuam desconhecidos (ANTUNES *et al.*, 1995).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os aspectos bromatológicos e antinutricionais de nove cultivares de feijões (*Phaseolus vulgaris*, L. e *Vigna unguiculata* (L.) Walp.) produzidos e consumidos no Vale do Juruá – AC.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bioquímica de Alimentos da Universidade Federal do Acre – UFAC, Campus Floresta, no período

de agosto a novembro de 2011. Conforme classificação de Köppen (PEREIRA *et al.*, 2002), o clima da região é classificado como tropical úmido A_f com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e ausência de estação seca. A altitude média é de 170 metros com precipitação média anual de 2074mm.

Para este estudo foram utilizadas sementes obtidas em mercados locais situados no município de Cruzeiro do Sul, maior cidade da Mesorregião do Vale do Juruá. Nestes mercados são comercializados produtos regionais, como: subprodutos da mandioca, feijões, frutas, açúcar mascavo, arroz, pimenta do reino seca e frango caipira. Durante a coleta das sementes foram visitados: Centro de Comercialização Minhocão, Centro de Comercialização Samambaia (também conhecido por Mercado do Agricultor) e o Centro de Comercialização Beira Rio.

Na realização do experimento foram avaliados os aspectos bromatológicos e antinutricionais de 9 (nove) cultivares de feijões (Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9) produzidos, comercializados e consumidos tradicionalmente no Vale do Juruá - AC, sendo conhecidos popularmente: *Vigna unguiculata* (L.) Walp. – “Branco de praia ou Barriguinha”, “Quarentão”, “Manteiguinha”, “Mudubim de rama”, “Preto de praia” e *Phaseolus vulgaris* L. – “Gurgutuba branco”, “Gurgutuba vermelho”, “Mudubim de vara”, “Peruano amarelo”.



FIGURA 1. “Branco de praia ou Barriguinha”
(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)



FIGURA 2. “Quarentão”
(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)



FIGURA 3. “Manteiguinha”
(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)



FIGURA 4. “Mudubim de rama”
(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)



FIGURA 5. “Preto de praia”
(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)



FIGURA 6. “Gurgutuba branco”
(*Phaseolus vulgaris* L.)



FIGURA 7. “Peruano amarelo”
(*Phaseolus vulgaris* L.)



FIGURA 8. “Gurgutuba vermelho”
(*Phaseolus vulgaris* L.)



FIGURA 9. “Mudubim de vara”
(*Phaseolus vulgaris* L.)

Nas avaliações bromatológicas dos feijões, foram quantificados os seguintes parâmetros: Umidade, Cinzas ou Matéria Mineral, Extrato Etéreo, Proteína bruta, Fibra Bruta e Nitrogênio Não Protéico, sendo as análises realizadas segundo métodos descritos por SILVA & QUEIROZ (2002).

Avaliou-se também: Digestibilidade “*in vitro*” da Proteína, segundo metodologia proposta por AKESON & STAHMANN (1964), utilizando a hidrólise ácida com pepsina e a hidrólise alcalina com pancreatina; Atividade da Antitripsina: realizada pelo método de KAKADE *et al.*, (1969), empregando caseína como substrato e leitura a 280nm dos aminoácidos liberados na hidrólise. A unidade de tripsina (UT) é definida como o aumento de 0,01 unidades de absorbância a 280nm e a tripsina inibida (UTI) pela diferença entre as unidades da atividade máxima e as da amostra contendo o inibidor; e Atividade da Lectina: realizada segundo o método de LIENER (1955).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes a quantificação bromatológica de diferentes feijões cultivados no Vale do Juruá - AC estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, observou-se uma grande semelhança entre todos as cultivares analisadas. Os valores percentuais de matéria seca variaram de 96,10 a 96,76, respectivamente para as cultivares gurgutuba vermelho e quarentão, no qual apresentaram também teores de umidade satisfatórios do ponto de vista de armazenagem e cozimento.

Com relação aos níveis de minerais totais, notou-se uma variação de 20,10% entre o cultivar com maior nível (peruano amarelo – 3,98%) e o cultivar com menor nível (quarentão – 3,18%). As cultivares que apresentaram os valores mais elevados, respectivamente, foram: peruano amarelo (3,98%), gurgutuba branco (3,94%) e gurgutuba vermelho (3,76%), sendo todos *Phaseolus vulgaris L.*

A qualidade do produto agrícola, de acordo com STELEE & MEHRA (1980), pode ser definida como sendo o conjunto de características que aumenta o seu valor nutritivo para o homem ou animal ou que acentua suas propriedades organolépticas, que aumenta o seu valor comercial ou industrial, resistência ao transporte, doenças e armazenamento.

TABELA 1. Matéria seca (MS), Umidade (UM) e Matéria Mineral (MM) de diferentes feijões cultivados no Vale do Juruá – AC, com base na matéria seca.

Amostra (nome comum)	MS (%)	UM (%)	MM (%)
Branco de praia ou Barriguinha (1)	96,23	3,77	3,64
Manteiguinha (1)	96,33	3,67	3,58
Quarentão (1)	96,76	3,24	3,18
Mudubim de rama (1)	96,44	3,56	3,39
Preto de praia (1)	96,21	3,79	3,62
Gurgutuba branco (2)	96,29	3,71	3,94
Gurgutuba vermelho (2)	96,10	3,90	3,76
Mudubim de vara (2)	96,22	3,78	3,48
Peruano amarelo (2)	96,43	3,57	3,98

(1) *Vigna unguiculata*

(2) *Phaseolus vulgaris L.*

TABELA 2. Extrato Etéreo (EE), Proteína Bruta (PB), Fibra Bruta (FB) e Nitrogênio Não Protéico (NNP) de diferentes feijões cultivados no Vale do Juruá – AC, com base na matéria seca.

Amostra (nome comum)	EE (%)	PB (%)	FB (%)	NNP (%)
Branco de praia ou barriguinha (1)	2,12	24,62	4,91	4,02
Manteiguinha (1)	2,84	23,12	4,85	4,18
Quarentão (1)	2,04	23,58	4,22	3,98
Mudubim de rama (1)	2,03	24,56	4,78	4,20
Preto de praia (1)	2,02	23,87	4,88	4,07
Gurgutuba branco (2)	1,98	25,22	5,23	3,72
Gurgutuba vermelho (2)	1,91	25,65	5,12	3,52
Mudubim de vara (2)	2,23	24,21	4,37	4,08
Peruano amarelo (2)	1,85	25,58	5,02	3,75

(1) *Vigna unguiculata*

(2) *Phaseolus vulgaris* L.

Em relação aos nutrientes minerais, os grãos de feijão são ricos, principalmente em potássio (25 - 30% do conteúdo total de minerais), fósforo (cerca de 0,4%), ferro (cerca de 0,007%), cálcio, zinco e magnésio. As análises de matéria mineral realizadas neste experimento quantificam os valores totais de minerais, não sendo possível nesta metodologia a quantificação isolada dos mesmos.

Conforme os dados apresentados na Tabela 2, os níveis de extrato etéreo apresentaram-se dentro da normalidade, visto tratar-se de leguminosas naturalmente com aptidão protéica, com destaque novamente para os três cultivares: gurgutuba branco (1,98%), gurgutuba vermelho (1,91%) e peruano amarelo (1,85%), apresentando os menores teores de extrato etéreo.

Considerando a proteína bruta, RIBEIRO *et al.*, (2007) afirmaram que as fontes de proteína de origem vegetal têm sido amplamente utilizadas para a alimentação humana, em razão do baixo custo e ao menor teor de gordura, quando comparados aos alimentos de origem animal. O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) apresenta cerca da metade do teor de proteína em relação à soja, porém é de maior digestibilidade protéica. observou-se uma variação de 9,86% entre o cultivar com maior nível (gurgutuba vermelho – 25,65%) e o cultivar com menor nível (manteiguinha – 23,12%). As cultivares que apresentaram os valores mais elevados, respectivamente, também foram: gurgutuba vermelho (25,65%), peruano amarelo (25,58%) e gurgutuba branco (25,22%). De acordo com BALARDIN & KELLY (1998), os feijões de forma geral apresentam conteúdo relativamente elevado de proteína, em média entre 22% e 26%, e as principais frações solúveis (globulinas e albuminas) representam em torno de 75% do total. PANT & TULSIANI (1969), em estudo com 19 leguminosas silvestres, encontraram uma variação protéica de 18 a 47% entre as cultivares. SILVA & LACHAN (1975), em estudos com 17 cultivares brasileiras de feijão, encontraram uma variação protéica entre 22 e 32%. Por tratar-se, neste experimento, de cultivares pouco conhecidos, os resultados encontrados para estes parâmetros são satisfatórios e dentro dos descritos pelos autores supramencionados.

Com relação à fibra bruta, os maiores resultados também foram para as cultivares: gurgutuba branco (5,23%), gurgutuba vermelho (5,12%) e peruano amarelo (5,02%), respectivamente. A variação percentual entre o cultivar com maior nível (gurgutuba branco – 5,23%) e menor nível (quarentão – 4,22%) foi de 19,31%. Este parâmetro tem grande importância no ponto de vista nutricional, visto o aumento no teor de fibra bruta está diretamente relacionado, especialmente, na otimização regulatória da velocidade de passagem do alimento no trato gastrointestinal, aumento este devendo obedecer a um limite estabelecido de no máximo 8%, pois valores muito elevados de fibra bruta também podem interferir no tempo de cozimento do feijão.

Considerando o nitrogênio não protéico, o cultivar mudubim de rama apresentou o valor mais elevado (4,20%), seguido pelo manteiguinha (4,18%), ambos *Vigna unguiculata*.

Os resultados referentes a digestibilidade e aos fatores antinutricionais de diferentes feijões cultivados no Vale do Juruá - AC estão apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Observou-se no parâmetro digestibilidade “*in vitro*” da proteína (Tabela 3), medida no feijão cru, melhores níveis de digestibilidade para as cultivares: gurgutuba vermelho (45,85%), gurgutuba branco (44,25%) e peruano amarelo (43,48%), respectivamente. A variação percentual entre a cultivar com maior nível (gurgutuba vermelho – 45,85%) e menor nível (quarentão – 38,72%) foi de 15,55%. Quando realizou-se o cozimento das cultivares para determinação da digestibilidade “*in vitro*” da proteína (Tabela 3), observou-se o mesmo comportamento anterior, existindo uma variação máxima de 8,35% entre as cultivares com maior e menor digestibilidade. A melhora na digestibilidade dos feijões após cozimento refletem a atuação da temperatura e pressão nas ligações peptídicas existentes nas moléculas protéicas, aumentando a eficiência de atuação das enzimas (proteases) na quebra das proteínas.

TABELA 3. Digestibilidade “*in vitro*” da proteína de diferentes feijões (cru e cozido) cultivados no Vale do Juruá – AC.

Amostra (nome comum)	Digestibilidade “<i>in vitro</i>” da proteína - cru (%)	Digestibilidade “<i>in vitro</i>” da proteína - cozido (%)*
Branco de praia ou barriguinha (1)	38,82	61,29
Manteiguinha (1)	39,22	60,46
Quarentão (1)	38,72	60,92
Mudubim de rama (1)	40,56	61,55
Preto de praia (1)	39,67	60,72
Gurgutuba branco (2)	44,25	64,58
Gurgutuba vermelho (2)	45,85	65,97
Mudubim de vara (2)	40,28	61,28
Peruano amarelo (2)	43,48	63,45

(1) *Vigna unguiculata*

(2) *Phaseolus vulgaris* L.

* Feijão macerado por 12 horas e cozido por 1 hora sob pressão normal.

TABELA 4. Inibidor de tripsina e atividade de lectina de diferentes feijões cultivados no Vale do Juruá – AC.

Amostra (nome comum)	Inibidor de tripsina - cru (UTI)/mg prot)*	Atividade da lectina - cru (µg prot/ml) **
Branco de praia ou barriguinha (1)	158,39	0,68
Manteiguinha (1)	162,85	0,52
Quarentão (1)	182,45	0,58
Mudubim de rama (1)	166,67	0,77
Preto de praia (1)	172,52	0,60
Gurgutuba branco (2)	145,25	0,38
Gurgutuba vermelho (2)	138,23	0,32
Mudubim de vara (2)	178,96	0,72
Peruano amarelo (2)	148,36	0,41

(1) *Vigna unguiculata*

(2) *Phaseolus vulgaris* L.

* Unidades de tripsina inibida por mg de proteínas.

** Concentração mínima de proteínas, na mistura de reação, capaz de provocar aglutinação dos eritrócitos tripsinizados de coelhos.

Segundo ANTUNES *et al.*, (1995), a digestibilidade entre 50 e 69,5% é baixa para as cultivares de feijão, quando comparada com a de outras leguminosas, que podem apresentar valores de até 90%. De acordo com o mesmo autor, a baixa digestibilidade no feijão cru é atribuída à atividade dos inibidores de proteases (Tabela 4), que diminuem a atividade das enzimas digestivas. O tratamento térmico do feijão, no processo de cozimento, inativa os inibidores de proteases, promovendo um efeito benéfico na digestibilidade. Mesmo assim, no presente experimento, a digestibilidade das proteínas do feijão não superaram a casa de 69,97%, após o cozimento. Salienta-se que a digestibilidade é um parâmetro inicial indicativo de quebra e disponibilização para futura absorção e metabolização, devendo estes últimos serem avaliados através de ensaios específicos.

Conforme observado na Tabela 4, os parâmetros inibidores de tripsina e atividade da lectina, ambos relacionados a antinutricionalidade dos feijões, foram menos ativos nas cultivares gurgutuba vermelho, gurgutuba branco e peruano amarelo, respectivamente. Estes resultados justificam claramente o melhor desempenho em digestibilidade das mesmas cultivares supracitadas, tanto crus quanto cozidos, apresentados na Tabela 3.

Novamente segundo ANTUNES *et al.*, (1995), apesar do conhecimento de que o feijão cru causava morte de animais de laboratório, somente em 1944 foi detectado a presença de antitripsina em feijão comum. Tal substância apresentava efeito retardatório sobre o crescimento de ratos, tornando-se inativa pelo tratamento térmico. BORCHERS *et al.*, (1947) fizeram a primeira investigação sistemática sobre a antitripsina em leguminosas. WAGNER & RIEHM (1967) purificaram e caracterizam parcialmente o inibidor da tripsina em feijão comum, com 23.000 de peso molecular, sendo que a reação estequiométrica com a tripsina é instantânea e irreversível, formando um composto estável.

A presença de fitohemaglutinina ou lectina em feijão comum foi detectada em 1908 pela observação do efeito aglutinante dessa substância sobre os glóbulos vermelhos do sangue de vários animais. Reforçando essas observações, KAKADE & EVANS (1965), mostraram um efeito inibitório do crescimento de ratos

alimentados com dietas contendo proporções de lectinas de feijão comum. Segundo JAFFÉ (1968) citado por ANTUNES *et al.*, (1995), a ação das lectinas deve ser a de combinar-se com as células da parede intestinal e, assim, interferir com a absorção dos nutrientes. Embora as propriedades físicoquímicas e biológicas da antitripsina e das lectinas sejam diferentes, essas substâncias mostram o efeito comum de diminuir o crescimento de animais jovens, influenciando a digestibilidade e a utilização metabólica dos nutrientes.

Segundo CONCEIÇÃO (2011), embora os feijões apresentem fatores antinutricionais (inibidores de tripsina, lectinas, taninos entre outros) bem como deficiência em alguns aminoácidos essenciais, deve -se considerar sua grande contribuição em minerais, vitaminas, energia e proteína bruta.

CONCLUSÕES

As cultivares pertencentes ao gênero *Phaseolus vulgaris* L.: gurgutuba branco, gurgutuba vermelho e peruano amarelo apresentaram os melhores resultados em todos parâmetros avaliados.

Ensaio “*in vivo*” de digestibilidade e toxidez biológica nos feijões crus são recomendados para visualização do comportamento endógeno dos mesmos.

REFERÊNCIAS

AKESON, W. R. & STAHMANN, M. A. A pepsin pancreatin digest index of protein quality evaluation. **Journal Nutrition**, v.83, p.257, 1964.

ANTUNES, P. L.; BILHALVA, A. B.; ELIAS, M. C. S.; GERMANO, J. D. Valor nutricional de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.), cultivares Rico 23, Carioca, Piratã-1 e Rosinha-G2. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.1, n.1, p.12–18, 1995.

BALARDIN, R. S.; KELLY, J. D. Interaction between *Colletotrichum lindemuthianum* races and gene pool diversity in *Phaseolus vulgaris*. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.123, n.6, p.1038-1047, 1998.

BORCHERS, R.; ACKERSON, C. W. & SANDSTEDT, R. M. Trypsin inhibitor. III. Determination and heatdestruction of the trypsin inhibitor of soybeans. **Arch. Biochem.**, v.12, p.377, 1947.

CABRAL, P. D. S.; SOARES, T. C. B.; LIMA, A. B. P. Quantification of the diversity among common bean accessions using Ward-MLM strategy. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.10, p.1124-1132, 2010.

CABRAL, P. D. S.; SOARES, T. C. B.; LIMA, A. B. P.; SOARES, Y. J. B.; SILVA, A. S. Análise de trilha do rendimento de grãos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e seus componentes. **Revista Ciência Agrônômica**, v.42, n.1, p.132-138, 2011.

CONCEIÇÃO, M. G. **Avaliação do resíduo do beneficiamento do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) como aditivo da silagem de cana de açúcar (*Saccharum spp*)**. 2011. 44p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

FREIRE FILHO, F. R. Genética do caupi. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.) **O caupi no Brasil**. Brasília-DF: Embrapa-CNPAP. p.194-222, 1988a

JAFFÉ, W.G. Factores tóxicos en leguminosas. **Arch. Latinoam. Nutr.**, v.8, p.205, 1968.

KAKADE, M. L. & EVANS, R.J. Growth inhibition of rats fed navy bean fractions. **J. Agric. Food Chem.**, v.3, p.450,1965.

KAKADE, M. L.; SIMONS, N. & LIENER, I. E. An evaluation of natural vs. synthetic substrates for measuring the antitryptic activity of soybean samples. **Cereal Chem.**, v.46, p.518, 1969.

KAPLAN, L.; Arqueology and domestication in American Phaseolus (beans). **Econ. Bot.**, v.19, p.358, 1965.

LIENER, I. E. The photometric determination of hemagglutinating activity of soyin and crude soybean extracts. **Arch. Biochem. Biophys.**, v.54, p.223,1955.

MESQUITA, F. R.; CORRÊA, A. D.; ABREU, C. M. P.; LIMA, R. A. Z.; ABREU, A. F. B. Linhagens de feijão (*phaseolus vulgaris* L.): Composição química e digestibilidade protéica. **Ciência e Agrotecnologia**. v.31, n.4, p. 1114-1121, 2007.

PADULOSI, S.; NG, N. Q. Origin taxonomy and morphology of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: SINGH, B.B.; MOHAN, R.; DASHIELL, K.E.; JACKAI, L.E.N. (Ed.). **Advances in Cowpea Research**. Tsukuba: IITA, JIRCAS, p. 1-12, 1997.

PANT, R. & TULSIANI, D. R. P. Solubility, amino acid composition, and biological evaluation of proteins isolated from leguminous seeds. **J. Agric. Food Chem.**, v.17, p.361, 1969.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária. 2002, 478p.

RIBEIRO, N. D.; LONDERO, P. M. G.; FILHO, A. C.; JOST, E.; POERSCH, N. L.; MALLMANN, C. A. Composição de aminoácidos de cultivares de feijão e aplicações para o melhoramento genético. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.10, p.1393-1399, 2007.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA, V. R. & IACHAN, A. Proteins from varieties of Brazilian beans (*Phaseolus vulgaris*). I. Quantification and fractionation of proteins. **Revista Brasileira de Tecnologia**, v.6, p.133, 1975.

STEELE, W.M.; MEHRA, K.L. Structure, evolution and adaptation to farming system and environment in *Vigna*. In: SUMMERFIELD, D.R.; BUNTING, A.H. In: **Leg. Sci. England: Royal Botanic Gardens**, p.459-468, 1980.

WAGNER, L. P. & RIEHM, J. P. Purification and partial characterization of a trypsin inhibitor isolated from the navy bean. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v.121, p.672, 1967.