

TEMPO DE GERMINAÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E SENSORIAIS DOS BROTOS DE SOJA E DE MILHO NAS FORMAS ISOLADAS E COMBINADAS¹

EDUARDO VALÉRIO DE BARROS VILAS BOAS²

MARIA DE FÁTIMA PÍCCOLO BARCELOS³

MARIA APARECIDA CORRÊA LIMA⁴

RESUMO – A soja [*Glycine max* (L.) Merrill], cultivar IAC-8, e o milho (*Zea mays* L.), cultivar Br 201, foram germinados seguindo-se o modelo padrão, utilizando câmara específica de germinação a temperatura de 28°C e umidade relativa de 100% pelos tempos de três, quatro, cinco e seis dias. O broto de soja (BS) e broto de milho (BM) foram analisados física, química e sensorialmente a cada tempo. Os comprimentos do BS e BM variaram de 43 e 37 mm, com três dias de germinação, a 98 e 125 mm, com seis dias de germinação, respectivamente. Baseado no teor protéico, o broto de soja mostrou-se mais adequado para o consumo humano após o quarto dia de germinação. Os BS e BM com quatro dias de germinação foram combinados nas proporções BS:BM de 3:1, 1:1 e 1:3 e analisados. Na proporção soja:milho 3:1, os teores protéicos foram 28 % (grãos) e 32 % (brotos); na proporção 1:1, foram 22 % (grãos) e 25 % (brotos), e

na proporção 1:3, os teores protéicos foram 16 % (grãos) e 17 % (brotos). O BS germinado por quatro dias e consumido isoladamente apresentou degustação mais agradável do que quando combinado com o BM. Os valores obtidos na degustação, aparência e textura foram superiores na proporção BS:BM 3:1 e semelhantes aos valores observados na proporção 1:1. Com quatro dias de germinação e proporções BS:BM 3:1 e 1:1, verificaram-se para a degustação os valores 6,4 e 5,4, e para a aparência, 6,7 e 5,6, respectivamente, estando esses valores na escala entre *indiferente* e *gostei* moderadamente. Conclui-se mediante os parâmetros estudados que o tempo ideal de germinação tanto da soja quanto do milho é estabelecido em quatro dias, e as proporções BS:BM 3:1 e 1:1 são as mais indicadas para o consumo humano.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Brotos de soja e de milho isolados e combinados, características físicas, químicas e sensoriais.

GERMINATION TIME AND PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORIAL CHARACTERISTICS OF SOYBEAN AND CORN SPROUTS IN THE ISOLATED AND COMBINED FORMS

ABSTRACT – Soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] cultivar IAC-8 and corn (*Zea mays* L.) cultivar Br 201 seeds were germinated following the standard model, utilizing a germination chamber at the temperature of 28 °C and relative humidity of 100% over the period of three, four, five and six days. The soybean sprouts (SS) and corn sprouts (CS) were subsequently analyzed physically, chemically and sensorially. The lengths of SS and CS ranged from 43 and 37 mm at three days to 98 and 125

mm at 6 days of germination, respectively. Based on protein content, soybean sprout proved more adequate for human consumption at four days after germination. Four-day-old SS and CS were pooled together at the ratios of 3:1, 1:1 and 1:3 and analyzed. At the soybean: corn ratio of 3:1, protein contents were 28% (grains) and 32% (sprouts); the contents decreased to 22% (beans) and 25% (sprouts) at the ratio 1:1 and to 16% (grains)

1. Projeto financiado pela FAPEMIG.

2. Professor do Departamento de Ciência dos Alimentos/DCA - UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS/UFLA, Caixa Postal 37, 37200.000, Lavras, MG – E-mail: evbvboas@ufla.br

3. Professora do Departamento do DCA/UFLA, bolsista do CNPq – E-mail: piccolob@ufla.br

4. Bióloga – DCA/UFLA.

and 17% (sprouts) at the ratio 1:3. The germinated SS for four days and consumed singly presented a better tasting than when combined with CS. The values obtained in tasting, appearance and texture were superior at the SS:CS ratio of 3:1 and similar to those values observed at the 1:1 ratio. For 4-day-old sprouts and SS:CS ratios of 3:1 and 1:1, the values 6.4 and 5.4 for

tasting and 6.7 and 5.6 for appearance were found, respectively, these values lying between *indifferent* and *fairly nice*. It follows that the suitable germination time both of soybean and corn is established at four days and the SS:CS ratios 3:1 and 1:1 are the most indicated for human consumption.

INDEX TERMS: Soybean and corn sprouts isolated and pooled, physical, chemical and sensorial quality.

INTRODUÇÃO

A germinação de sementes para consumo humano é uma prática milenar no Oriente e, atualmente observa-se a expansão do consumo desse tipo de alimento no Ocidente (Chavan & Kadam, 1989; Moneam, 1990; Vieira & Nishihara, 1992; Bau *et al.*, 1997) a exemplo dos grãos do mungo-verde para a produção de brotos de feijão (“moyashi”), forma de consumo muito apreciada na China, no Japão e nos EUA (Vieira & Nishihara). A produção dos brotos para o consumo humano, além de promover melhorias na qualidade nutricional, conduz o homem a um aumento da produção de alimentos, paradoxalmente à constância de suas áreas.

Os efeitos da germinação sobre a composição química, aspectos nutricionais e características organolépticas variam com as espécies, cultivares vegetais e as condições de germinação das sementes (Chen *et al.*, 1975; Covell *et al.*, 1989; Chandrasiri *et al.*, 1987).

Proteínas de leguminosas e de cereais complementam-se nutricionalmente, podendo exemplificar a combinação soja:milho, e a soja, ao contrário do milho, possui lisina em quantidade satisfatória, embora seja necessário enfatizar que a proteína dessa leguminosa possui os sulfurados como aminoácidos limitantes (Bokwalter *et al.*, 1971; Sena, 1978; Buck *et al.*, 1987; Deshpande, 1992).

Aspectos sensoriais dos alimentos, tais como sabor, aparência e textura, bem como outros atributos organolépticos, são considerados os responsáveis pela geração de variáveis importantes para o lançamento de produtos no mercado consumidor (Stone & Sidel, 1985).

O Brasil destaca-se como o segundo maior produtor mundial de soja, com produção em torno de 30 milhões de toneladas por safra, e a produção anual de milho apresenta-se também elevada e semelhante à da soja (EMBRAPA, 2000); diante da elevada produção desses grãos, verifica-se baixo consumo desses alimentos pelo homem, principalmente o da soja. Com este trabalho teve-se por objetivo estudar o efeito do tempo de

germinação de soja e de milho, broto de soja (BM) e broto de milho (BM) isolados e combinados sobre as características físicas, químicas e organolépticas.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se grãos de soja [*Glycine max* (L.) Merrill], cultivar IAC-8, e de milho (*Zea mays* L.) Br 201, provenientes dos campos de plantio da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, os quais foram germinados em câmaras específicas à temperatura de 28°C e umidade relativa 100% durante três, quatro, cinco e até seis dias. Após a seleção do tempo ideal de germinação, quatro dias, feita por meio dos ensaios químicos e sensoriais, os brotos foram combinados nas proporções broto de soja:broto de milho 3:1, 1:1 e 1:3, (BS:BM), considerando-se, ainda, o estudo das amostras de soja e de milho no tempo zero (não germinados) e combinados nas mesmas proporções.

As análises físicas foram realizadas conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (Instituto Adolfo Lutz, 1985). O comprimento dos brotos foi medido utilizando-se um paquímetro, e o peso das amostras foi determinado com auxílio de uma balança de precisão. Após o término de cada estágio de germinação, foram determinadas as porcentagens de brotamento das amostras.

A umidade foi determinada em estufa a 105°C até peso constante, a proteína foi determinada pelo método de Kjeldahl, o extrato etéreo, por extração contínua em aparelho tipo “Soxhlet”, e as cinzas, por incineração do material em mufla a 570°C, todas essas análises determinadas conforme AOAC (1990). A fibra bruta foi determinada pelo método de Van de Kamer & Van Ginkel (1952), e o teor de carboidratos foi obtido por diferença.

As análises sensoriais foram feitas utilizando uma equipe não treinada de 28 provadores para o teste de aceitação: degustação e aparência, efetuado por escala hedônica estruturada em nove pontos entre 1 (desgostei muitíssimo) e 9 (gostei muitíssimo) e uma equipe treina-

da de 10 componentes para avaliar a textura dos brotos pelo teste discriminativo. O treinamento da segunda equipe foi iniciado com 15 componentes e realizado em função do poder discriminativo de textura, capacidade de percepção de diferenças de textura entre os brotos, pelos testes Triangular Modificado e Ordenação. Dez provadores foram selecionados por apresentarem porcentagens de acertos iguais ou superiores a 80%. Foi utilizada uma escala não estruturada de 9 cm ancorada nos extremos esquerdo e direito nos respectivos termos, “pouco macio” e “muito macio” (Stone & Sidel, 1985).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), sendo os tratamentos soja e milho germinados isolados (três, quatro, cinco e seis dias). Sementes combinadas foram comparadas com bro-

tos nas proporções soja:milho (BS:BM) 3:1, 1:1 e 1:3, com três repetições para cada tratamento. Aplicou-se o teste de Tukey para comparação entre as médias, segundo métodos usuais. A análise de variância e teste de Tukey ($p < 0,05$) foram conforme Pimentel Gomes (1990), utilizando o pacote estatístico “SAS”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físicas referentes ao peso e comprimento dos germinados (broto e raiz) de soja e milho, as porcentagens de brotamento dos mesmos bem como o peso dos grãos de soja e de milho estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 – Médias do peso (g), comprimento (mm) e brotamento (%) dos brotos de soja IAC-8 e de milho Br-201 germinados por 3, 4, 5 ou 6 dias e peso (g) dos respectivos grãos.

Tempo de germinação (dias)	Variáveis	Porção avaliada*	Soja	Milho
0 (grão)	Peso (g)	grão	0,20	0,30
	Peso (g)	broto	0,54	0,54
3	Comprimento (mm)	raiz	0,06	0,12
		broto	43,2	37,4
	Brotamento (%)	raiz	62,3	85,3
		broto	73,00	98,67
4	Comprimento (mm)	broto	0,61	0,62
		raiz	0,11	0,16
	Brotamento (%)	broto	59,3	54,3
		raiz	92,0	112,3
5	Comprimento (mm)	broto	88,00	93,33
		raiz	0,71	0,64
	Brotamento (%)	broto	0,12	0,19
		raiz	64,9	64,5
6	Comprimento (mm)	broto	102,1	124,2
		raiz	84,00	93,33
	Brotamento (%)	broto	0,81	0,84
		raiz	0,19	0,22
6	Comprimento (mm)	broto	98,0	124,7
		raiz	126,5	182,1
	Brotamento (%)	broto	82,67	94,67
		raiz		

* Unidade do material fresco

Verifica-se na Tabela 1 que os comprimentos do BS e do BM variaram de 43,2 e 37,4 mm (três dias de germinação) a 98,0 a 124,7 mm (seis dias de germinação), respectivamente. O comprimento da raiz do material germinado mostra-se bem maior quando comparado com o broto. As porcentagens de brotamento do milho apresentaram-se mais elevadas do que as de soja.

O broto de soja com quatro dias de germinação encontra-se no tamanho médio de 59,3 mm, mostrando-se um pouco acima dos valores citados por Tekrony & Egli (1977), que foram da ordem de 37,5 mm de comprimento para BS com 4 dias de germinação. Já Abdullah & Baldwin (1984) apresentam um comprimento médio de 42,0 mm para BS com 3 dias de germinação, valor próximo a 43,2 mm encontrado para soja no mesmo estágio de germinação, no presente trabalho. No sexto dia de germinação, o comprimento do broto de milho apresentou-se com 98 mm e o de soja 124,7mm; porém, os pesos mostraram-se próximos, sendo de 0,81 g e 0,84 g, respectivamente. Segundo Wang & Fields (1975), o comprimento do BM germinado por 4 dias numa temperatura de 25°C varia de 15,0 a 50,0 mm, mostrando-se abaixo do valor obtido no presente trabalho, o qual foi da ordem de 54,3 mm. Tais diferenças devem-se provavelmente às diferentes cultivares utilizadas.

As Tabelas 2 e 3 apresentam os valores médios percentuais da composição centesimal da soja e do mi-

lho, não germinados e germinados por um período de três, quatro, cinco e seis dias, respectivamente.

Com a evolução do tempo de germinação da soja, percebe-se pela Tabela 2 a tendência de aumento do conteúdo de umidade, proteínas, fibras, cinzas e fração glicídica (ENN). Apenas a fração lipídica decresceu significativamente com o avanço da germinação. É interessante comparar os teores protéicos no 4º dia de germinação (38,99%), 5º dia (38,08%) e 6º dia (40,92%), e apenas no 5º dia de germinação houve uma queda do teor protéico ($p < 0,05$); provavelmente nesse período ocorreram sínteses de outros compostos nos brotos de soja em detrimento ao conteúdo protéico.

Os constituintes químicos do milho germinado podem ser vistos na Tabela 3, sendo observado aumento nos conteúdos de umidade, proteínas, fibras e cinzas; porém, nesse caso, a fração lipídica elevou-se, mas apenas no sexto dia de germinação, e a fração glicídica (ENN) decresceu com o avanço da germinação do milho. É interessante observar que a proteína do milho se mantém ($p > 0,05$) ao longo de todo o processo germinativo deste estudo. Observa-se também (Tabela 3) que o conteúdo fibroso do milho se eleva no 6º dia ($p < 0,05$), tornando o broto nesse estágio de germinação menos conveniente para o consumo humano que os demais estádios de germinação anteriores estudados.

TABELA 2 – Composição centesimal dos grãos e dos brotos de soja (BS) germinados por três, quatro, cinco e seis dias.

Composição Centesimal %	Grão de soja	Broto de soja			
		Tempo de germinação (dias)			
		3	4	5	6
Umidade	5,44	24,49	80,65	79,91	88,10
Lipídeos*	21,12 a	18,85 b	14,90 c	15,08 c	10,00 d
Proteínas*	35,85 c	35,84 c	38,99 ab	38,08 b	40,92 a
Fibra*	5,91 b	3,93 c	4,41 b	5,27 b	9,41 a
Cinza*	4,02 c	4,08 c	4,39 b	4,43 ab	4,62 a
ENN* ¹	33,10 b	37,30 ab	37,31 a	37,14 a	35,05 ab

*Resultados expressos com base na matéria seca

¹=Extrato não-nitrogenado

Médias seguidas pela mesma letra na horizontal não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

TABELA 3 Composição centesimal dos grãos e dos brotos de milho (BM) germinados por três, quatro, cinco e seis dias.

Composição Centesimal %	Grão de milho	Brotos de milho			
		Tempo de germinação (dias)			
		3	4	5	6
Umidade	8,12	33,93	73,22	71,10	80,51
Lipídeos*	4,53 a	3,81 b	3,57 b	3,60 b	4,26 a
Proteínas*	9,07 b	9,52 ab	9,84 ab	9,27 ab	10,83 a
Fibra*	1,48 d	1,59 d	4,76 b	4,18 bc	10,00 a
Cinza*	0,84 c	0,95 c	1,18 b	1,28 ab	1,33 a
ENN* ¹	84,08 a	84,13 a	80,65 b	81,67 b	73,58 c

*Resultados expressos com base na matéria seca

1=Extrato não-nitrogenado

Médias seguidas pela mesma letra, na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 4 – Composição centesimal do grão de soja (GS) e grão de milho (GM) e do broto de soja (BS) e broto de milho (BM) germinados por quatro dias e combinados nas proporções 3:1; 1:1 e 1:3.

Composição centesimal (%)	Proporção soja: milho					
	3:1		1:1		1:3	
	(GS:GM)	(BS:BM)	(GS:GM)	(BS:BM)	(GS:GM)	(BS:BM)
Umidade	6,21	78,79	6,74	78,48	7,26	77,28
Lipídeos*	16,26 a	11,69 b	12,78 a	9,01 b	8,71 a	6,21 b
Proteínas*	28,44 a	32,01 a	22,45 b	25,28 a	16,31 a	17,03 a
Fibra*	5,27 a	3,77 b	4,03 a	4,18 a	2,47 b	4,67 a
Cinza*	3,13 b	3,58 a	2,40 b	2,97 a	1,72 a	1,94 a
ENN* ¹	46,90 a	48,95 a	58,31 a	58,56 a	70,76 a	70,15 a

*Resultados expressos com base na matéria seca

Médias seguidas pela mesma letra na horizontal dentro das colunas dos grupos individualizados não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Pelo fato de o teor protéico da soja ter sido superior ($p < 0,05$) já com quatro dias de germinação e o milho germinado por quatro dias apresentar-se superior em aparência ($p < 0,05$) ao de seis dias e igual ($p > 0,05$) ao de cinco, e já com quatro dias de germinação apresentar a textura mais macia (Tabela 6), foi dado enfoque para a continuação dos estudos químicos e sensoriais, com os grãos germinados por um período de quatro dias. A Tabela 4 apresenta, portanto, a composição química dos grãos de soja (GS) e de milho (GM) e o brotos de soja (BS) e de milho (BM) germinados por quatro dias e combinados nas proporções BS:BM 3:1; 1:1 e 1:3.

Pela Tabela 4 verifica-se a comparação dos constituintes químicos do grão (não germinado) e germinado (por quatro dias) e combinados nas três proporções estudadas. Os constituintes químicos do grão não germinado, GS e GM e germinado BS e BM, primeiramente na proporção soja e milho 3:1, apresentaram diferenças estatísticas ($p < 0,05$), valores mais elevados no grão para os teores de lipídios e de fibras, e valores mais elevados no material germinado foram observados para os teores de cinzas. No caso da proporção 1:1, as diferenças estatísticas evidenciaram-se para proteínas e cinzas (teor mais elevado no material germinado). E para a proporção

soja:milho 1:3, as diferenças foram entre lipídios, apresentando valor mais elevado nos grãos, e as fibras apresentaram-se mais elevadas no material germinado. Como visto, o processo de germinação mantém o conteúdo protéico do grão, podendo conduzir até à elevação do mesmo. É interessante observar que quando a quantidade de soja encontrava-se em maior quantidade no produto germinado por quatro dias e combinado na proporção soja:milho 3:1, o teor protéico verificado era de 32% e a fração glicídica 49%, e quando a quantidade de soja era inferior (proporção BS:BM de 1:3), os teores de proteína e fração glicídica eram de 17% e 70%, res-

pectivamente. Quando o grão germinou, observou-se decréscimo no conteúdo lipídico, contribuindo, assim, para a redução das calorias, quando comparado com o produto não germinado.

Análise sensorial

Os resultados das avaliações sensoriais de aceitação em função das características percebidas pela degustação e aparência dos grãos de soja e de milho germinados por três, quatro, cinco e seis dias estão apresentados na Tabela 5 e na Tabela 6, respectivamente.

TABELA 5 – Valores médios (notas) de degustação, aparência e textura da soja germinada por três, quatro, cinco e seis dias.

Tempo de germinação da soja (dias)	Degustação*	Aparência*	Textura**
3	6,6 a	7,0 a	5,7 b
4	7,0 a	7,4 a	6,9 ab
5	7,0 a	7,0 a	7,0 a
6	6,8 a	6,5 a	6,8 ab

*Escala Hedônica estruturada (1=desgostei muitíssimo,9=gostei muitíssimo)

** (extremo esquerdo da escala =pouco macio, extremo direito da escala= muito macio)

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

TABELA 6 – Valores médios (notas) de aceitação (degustação e aparência) e de textura do milho germinado por três, quatro, cinco e seis dias.

Tempo de germinação do milho (dias)	Degustação*	Aparência*	Textura**
3	4,4 a	5,4 ab	4,3 b
4	5,2 a	6,3 a	5,2 a
5	4,6 a	5,4 ab	5,3 a
6	4,4 a	4,5 b	5,2 a

*Escala Hedônica estruturada (1=desgostei muitíssimo,9=gostei muitíssimo)

** (extremo esquerdo da escala =pouco macio, extremo direito da escala= muito macio)

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Conforme Tabela 5, houve boa aceitação (degustação e aparência) dos brotos de soja, independente do tempo de germinação, não apresentando diferenças si-

gnificativas, situando-se esses valores na escala entre “gostar ligeiramente” até o “gostar moderadamente”. Quanto à textura do broto de soja, no 5º dia de germina-

ção o mesmo apresentou-se mais macio em relação ao broto germinado por 3 dias. Contudo, essa diferença não foi detectada com relação às demais amostras.

Para o milho (Tabela 6), a característica sensorial da degustação não apresentou diferença significativa nos 4 estádios de germinação estudados; todavia, o produto germinado por 4 dias superou significativamente, em aparência, o germinado por 6 dias, embora ambos não tenham diferido estatisticamente dos germinados por 3 e 5 dias. A característica textura apresentou-se, dentro do primeiro estádio de germinação (3 dias), estatisticamente inferior (menos macia) aos demais. Chen *et al.* (1975) utilizando-se de escala de 0-10 pontos, não observaram diferenças significativas de sabor e textura entre sete cultivares de ervilha germinadas, exceto entre duas delas, para a característica textura. A análise sensorial no estudo dos autores citados apresentou valor

médio na escala em torno de 6, sendo todas as cultivares de ervilha consideradas como aceitáveis. Sawyer *et al.* (1985) realizaram a análise sensorial em brotos de alfafa germinados entre 1 e 14 dias de germinação e não determinaram preferência estatisticamente significativa ($P>0,99$) entre os brotos.

Baseado nas análises sensoriais acima mencionadas, aliado a um estádio de germinação que permitisse a obtenção de um produto de melhor qualidade em menor espaço de tempo, optou-se pelo estádio de 4 dias de germinação para elaboração das combinações soja:milho nas proporções 3:1, 1:1 e 1:3, respectivamente, para a continuidade das análises sensoriais.

A Tabela 7 apresenta, portanto, as características sensoriais do brotos de soja (BS) e de milho (BM) germinados por quatro dias e combinados nas proporções 1:3, 1:1 e 3:1.

TABELA 7 – Valores médios de aceitação (degustação e aparência) e de textura do broto de soja (BS) e broto de milho (BM) germinados por quatro dias e combinados nas proporções 3:1, 1:1 e 1:3.

Proporção da combinação BS:BM	Degustação*	Aparência*	Textura**
3:1	6,4 a	6,7 a	6,7 a
1:1	5,4 ab	5,6 ab	5,1 b
1:3	4,4 b	4,9 b	4,5 b

*Escala Hedônica estruturada (1=desgostei muitíssimo,9=gostei muitíssimo)

** (extremo esquerdo da escala =pouco macio, extremo direito da escala= muito macio)

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

De acordo com a Tabela 7, observa-se que a proporção BS:BM 3:1 apresentou-se com aparência e sabor superiores a 1:3 e igual a 1:1. Com relação à característica textura, as proporções BS:BM 1:3 e 1:1 apresentaram-se iguais entre si e inferiores à 3:1. Sena (1978), estudando a combinação soja:milho nas proporções 1:9, 2:8 e 3:7, determinou boa aceitabilidade nos dois primeiros casos e aceitabilidade regular na última opção. Baseado na análise estatística, a proporção BS:BM 3:1 do presente trabalho apresentou as maiores médias para aparência (6,7), aceitação degustativa (6,4) e textura (6,7), médias essas superiores à encontrada para ervilha (6,0) e considerada como aceitável por Chen *et al.* (1975). Kavar & Sedef (1992), ao estudarem a germinação de lentilhas e feijão-mungo, obtiveram a pontuação de 4,2 e 4,5 respectivamente, numa escala sensorial de 5 pontos.

CONCLUSÕES

A porcentagem de brotamento do milho foi maior do que a da soja

No sexto dia de germinação, o comprimento do broto de milho (BM) apresentou-se maior; porém, o peso mostrou-se próximo ao do broto de soja (BS).

Os conteúdos protéicos da soja e do milho elevaram-se com a germinação quando comparados com o do grão não-germinado, e esse conteúdo no BS mostrou-se mais elevado a partir do 4º dia de germinação.

A degustação do broto de soja é mais agradável que a do broto de milho isolado ou combinado com o mesmo.

A aceitação degustativa e a aparência do BS foram semelhantes em todos os estádios de germinação, e a partir do 4º dia de germinação, a textura apresentou-se mais macia.

A aceitação degustativa do BM foi semelhante em todos os estádios de germinação; a aparência no 4º dia de germinação apresentou-se superior às demais e, também a partir do 4º dia de germinação, a textura do BM apresentou-se mais macia.

A degustação e a aparência das combinações BS:BM 3:1 e 1:1, com quatro dias de germinação, apresentaram-se com valores superiores, e na combinação 3:1, a textura apresentou-se mais macia que as demais.

As combinações BS:BM 3:1 e 1:1 foram as mais indicadas para o consumo humano.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo financiamento do projeto, bem como ao CNPq pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDULLAH, A.D.; BALDWIN, R.E. Mineral and vitamin contents of seeds and sprouts of newly available small-seeded soybeans and market samples of mungbeans. **Journal of Food Science**, Chicago, v.49, n.2 p.656-657, Mar./Apr. 1984.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15. ed. Washington, 1990. 2 v.
- BAU, H.M.; VILLAUME, C.; NICOLAS, J.P.; MÉJEAN, L. Effect of germination on chemical composition, biochemical constituents and antinutritional factors of soya bean (*Glycine max*) seeds. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.73, n.1, p.1-9, Jan. 1997.
- BOOKWALTER, G.N.; KWOLEK, W.F.; BLACK, L.T.; GRIFFIN JUNIOR, E.L. Corn meal/soy flour blends: characteristics and food applications. **Journal of Food Science**, Chicago, v.36, n.5, p.1026-1032, July/Aug. 1971.
- BUCK, J.S.; WALTER, C.E.; WATSON, K.S. Incorporation of corn gluten meal and soy into various cereal-based foods and resulting product functional, sensory and protein quality. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v.64, n.4, p.264-269, July/Aug. 1987.
- CHANDRASIRI, V.; BAU, H.M.; VILAUME, C.; GIANNAGELI, F.; LORIENT, F.; MÉJEAN, L. Effet de la germination de la graine de soja sur la composition et la valeur nutritionnelle de sa farine. **Sciences des Aliments**, Paris, v.7, p.139-150, 1987.
- CHAVAN, J.K.; KADAM, S.S. Nutritional improvement of cereals by sprouting. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Cleveland, v.28, p.401-437, 1989.
- CHEN, L.H.; WELLS, C.E.; FORDHAM, J.R. Germinated seeds human consumption. **Journal of Food Science**, Chicago, v.40, n.6, p.1290-1294, Nov./Dec. 1975.
- COVELL, S.; ELLIS, R.H.; ROBERTS, E.H.; SUMMERFIELD, R.J. The influence of temperature on seed germination rate in grain legumes. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.37, n.178, p.705-715, May 1986.
- DESHPANDE, S.S. Food legumes in human nutrition: a personal perspective. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Cleveland, v.32, n.4, p.333-363, 1992.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA, Londrina, PR. Disponível em: <[Http://www.cnpso.embrapa.br/sgnum.htm](http://www.cnpso.embrapa.br/sgnum.htm)>. Acesso em: 2000.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químico e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo, 1985. v.1.
- KAVAR, A.; SEDEF, N.E. Changes in nutritive value of lentils and mung beans during germination. **Chemie Mikrobiologie Technologie der Lebensmittel**, v.14, p.3-9, 1992.
- MONEAM, N.M.A. Effect of presoaking on faba bean enzyme inhibitors and polyphenols after cooking. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Santa Monica, v.38, n.7, p.1479-1482, July 1990.
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468p.
- SAWYER, C.A.; DeVITTO, A.K.; ZABIK, M.E. Food service systems: comparison of production methods and storage times for alfalfa sprouts. **Journal of Food Science**, Chicago, v.50, n.1, p.188-191, Jan./Feb. 1985.
- Ciênc. agrotec., Lavras, v.26, n.1, p.148-156, jan./fev., 2002

SENA, E.N. **Misturas soja/fubá**: aceitabilidade por crianças. 1978. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory evaluation practices**. Orlando: Academic Press, 1985. 311 p.

TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B. Relationship between laboratory indices of soybean seed vigor and field emergence. **Crop Science**, Madison, v.17, n.4, p.573-577, July/Aug. 1977.

VAN DE KAMER, J.H.; VAN GINKEL, L. Rapid determination of crude fiber in cereal. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v.29, n.4, p.239-251, July/Aug.1952.

VIEIRA, R.F.; NISHIHARA, M.K. Comportamento de cultivares de mungo-verde (*Vigna radiata*) em Viçosa, MG. **Revista Ceres**, Viçosa, v.39, n.221, p.60-83, jan./fev. 1992.

WANG, Y.D.; FIELDS, M.L. Germination of corn and sorghum in the home to improve nutritive value. **Journal of Food Science**, Chicago, v.43, n.4, p.1113-1115, July/Aug. 1975.