

EDIMÉA NUNES SENA

MISTURAS SOJA/FUBÁ:  
ACEITABILIDADE POR CRIANÇAS

Tese apresentada à Escola Superior de  
Agricultura de Lavras, como parte das  
exigências do curso de Mestrado em  
Ciência dos Alimentos, para obtenção  
do grau de "Magister Scientiae"

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS — MINAS GERAIS

1978

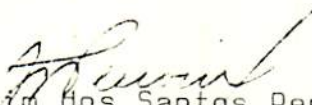


MISTURAS SOJA/FUBÁ:  
ACEITABILIDADE POR CRIANÇAS

APROVADA:



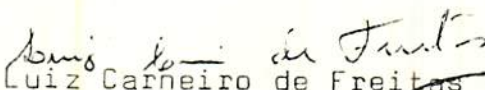
Prof. Fábio de Borja Portela  
Orientador



Prof. Joaquim dos Santos Penoni  
Co-orientador



Prof<sup>a</sup> Maria Isabel Fernandes Chitarra



Prof. Luiz Carneiro de Freitas Girão



Prof. Gilnei de Souza Duarte

DEDICO

À meus pais e irmãos

## AGRADECIMENTOS

A Autora agradece de forma especial:

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPe) e à Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), através do Departamento de Ciência dos Alimentos pela oportunidade.

À Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através do Programa Institucional de Capacitação de Docentes (PICD).

Ao Professor Fábio de Borja Portela, pela orientação, iniciativa e dedicação.

À Professora Maria Isabel Fernandes Chitarra, pelo apoio e incentivo.

Aos Professores Joaquim dos Santos Penoni, Luiz Carneiro de Freitas Girão, Paulo César de Aguiar Paiva e Milton Moreira de Carvalho, pela cooperação e estímulo.

Ao Professor Gilnei de Souza Duarte, pela orientação estatística.

Ao Professor Joel Augusto Muniz e ao acadêmico José Maria Costa Nery, pela contribuição na análise estatística.

À Empresa de Pesquisas Agropecuárias de Minas Gerais pela doação da soja.

Ao Laboratório Osório de Moraes, pela contribuição com o extrato de malte.

À Campanha Nacional de Alimentação Escolar, Diretoras, Professoras e Alunos dos Grupos Escolares, pela colaboração e acolhida.

Ao Professor Armando de Almeida Neves e ao acadêmico Cássio Ferreira Costa, pelo auxílio na realização dos aminogramas.

Aos funcionários dos Laboratórios de Análise Foliar e Ciência dos Alimentos pela contribuição nas análises químicas.

E aos colegas e todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a concretização deste trabalho.

## BIOGRAFIA

EDIMÉA NUNES SENA, filha de Waldomiro Nunes de Jesus e de Terezinha da Costa Nunes, nasceu em Pavão, Estado de Minas Gerais.

Realizou o curso de 1º grau em Teófilo Otoni, Minas Gerais, concluindo o 2º grau em Manhuaçu, Minas Gerais.

Em 1971, ingressou na Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, graduando-se em Economia Doméstica em 1974.

Em 1975, foi contratada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, como Auxiliar de Ensino do Departamento de Ciências Domésticas.

Em março de 1976, ingressou no Curso de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos desta Escola, concluindo-o em maio de 1978.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE QUADROS .....	ix
LISTA DE FIGURAS .....	xiii
1. INTRODUÇÃO .....	01
1.1. O problema e sua importância .....	01
1.2. Aceitabilidade de alimentos .....	05
1.3. O milho e a soja como fontes de proteína .....	08
2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	16
2.1. Local do experimento .....	16
2.2. Delineamento experimental .....	16
2.2.1. Aceitabilidade .....	16
2.2.2. Aproveitamento biológico .....	17
2.3. Preparo da soja e das misturas .....	17
2.4. Preparo das sopas .....	18
2.5. Preparo das rações .....	20
2.6. Avaliação química .....	22
2.6.1. Umidade .....	22
2.6.2. Extrato etéreo .....	23
2.6.3. Resíduo mineral fixo (cinzas) .....	24



	Página
2.6.4. Proteína .....	24
2.6.5. Aminograma .....	24
2.7. Avaliação da aceitabilidade .....	24
2.7.1. Escala hedônica facial (HED) .....	25
2.7.2. Escala da porção consumida (AMT).....	25
2.8. Avaliação do Aproveitamento biológico .....	29
2.9. Avaliação estatística .....	30
2.9.1. Aceitabilidade .....	30
2.9.2. Aproveitamento biológico .....	30
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	31
3.1. Avaliação química .....	31
3.2. Avaliação da aceitabilidade e aproveitamento biológico .....	39
3.2.1. Aceitabilidade .....	39
3.2.1.1. Misturas .....	39
3.2.1.2. Sabor .....	43
3.2.1.3. Sexo .....	43
3.2.1.4. Interações .....	48
3.2.2. Aproveitamento Biológico .....	48
4. CONCLUSÕES .....	54
5. RESUMO .....	56
6. SUMMARY .....	58
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	60
8. APÊNDICE .....	72

## LISTA DE QUADROS

Quadros	Página
1. Constituição das misturas soja/fubá destinadas ao preparo das sopas e das rações .....	18
2. Ingredientes usados no preparo das sopas .....	19
3. Distribuição das sopas nas Escolas Estaduais sorteadas	20
4. Percentagens de nutrientes observados no preparo das rações .....	21
5. Ingredientes e quantidades (em gramas) utilizadas no preparo das rações para ratos .....	21
6. Mistura salina, segundo HORWITZ (37) .....	22
7. Mistura vitamínica, segundo HORWITZ (37) .....	23
8. Escala hedônica facial (HED) em correspondência com o sexo .....	26
9. Quantidade consumida e sua correspondência com o resto deixado pela criança, do total de 200 ml de sopa..	27
10. Escala da porção consumida (AMT) .....	28
11. Resultados percentuais das análises químicas da caseína, soja, fubá, misturas e rações em estudo .....	32

	Página
12. Percentual de aminoácidos essenciais para soja e fubá comparados à caseína, ovo e carne .....	34
13. Percentual de aminoácidos essenciais das misturas comparados ao modelo de proteína e necessidades recomendadas para crianças e ratos jovens .....	36
14. Percentual de aminoácidos no fubá, soja e nas misturas A, B e C relacionados aos níveis mínimos recomendados para os alimentos formulados .....	38
15. Coeficientes de Eficácia Alimentar (CEA) encontrados nas rações A, B, C e D .....	48
16. Coeficientes de Eficácia Proteica (CEP) corrigidos, encontrados nas rações em estudo A, B, C e controle D (caseína) .....	51
17. Coeficientes de Eficácia Proteica (CEP) encontrados e corrigidos comparados aos da literatura .....	52
18. Resultados da avaliação de aceitabilidade encontrados através das médias verificadas nas escalas HED e AMT de cada criança .....	73
19. Resultados da avaliação da aceitabilidade encontrados através das médias gerais verificadas nas escalas HED e AMT .....	79
20. Análise de variância das médias dos resultados do teste de aceitabilidade referente à escala HED ....	80
21. Análise de variância das médias dos resultados do teste de aceitabilidade referente à escala AMT ....	81
22. Análise de variância referente à avaliação do CEA..	82
23. Análise de variância referente a avaliação do CEP..	82

24. Consumo de ração pelos animais durante o experimento..	83
25. Ganho de peso observado pelos animais durante o experimento .....	84
26. Cálculo do CEP observado e corrigido .....	85

## .LISTA DE FIGURAS

Figuras	Página
1. Percentagem de aceitabilidade das misturas A, B e C, nas escalas HED e AMT .....	40
2. Aceitabilidade das misturas pelas crianças através das escalas HED e AMT .....	42
3. Percentagem de aceitabilidade relacionada aos sabores doce e salgado na escala HED .....	44
4. Percentagem de aceitabilidade relacionada aos sabores doce e salgado, na escala AMT .....	45
5. Percentagem de aceitabilidade relacionada ao sexo na escala HED .....	46
6. Percentagem de aceitabilidade com relação ao sexo na escala AMT .....	47
7. Aumento de peso semanal nos ratos alimentados com dietas A, B, C e D.....	50

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. O problema e sua importância

O crescimento acelerado da população mundial e o não acompanhamento da produção de gêneros alimentícios, em quantidade e qualidade suficientes para suprirem a demanda deste crescimento, são problemas que vêm preocupando não só entidades governamentais, mas cientistas e pesquisadores, tanto nos países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento.

Baseando-se em análise estatística, ABBOT e ALTSCHULL, citados por LIENER (51), estimaram que, no fim deste século, a população mundial será seis bilhões, tornando-se necessário a duplicação da produção atual de proteínas de origem vegetal e a quadruplicação de proteínas de origem animal, a fim de ser mantido o nível atual de nutrição considerado deficiente em muitas áreas do mundo.

AMARAL (1) e BRESSANI (10) informam que, diante da inaccessibilidade e carência de produtos de alto valor biológico, realizam-se estudos com o intuito de encontrarem possíveis soluções para os problemas, em especial, os relacionados à má nutrição e subnutrição.

TOSSELO (78) afirma que as proteínas nas dietas constituem o problema alimentar deste fim de século, não só pela sua escassez, como pelo custo elevado, mormente nos países de baixa renda per-capita .

Para GRAVIOTO & DELICARDE (31), a ingestão suficiente de alimentos, em quantidade e qualidade, representa um fator de primeira magnitude na vida humana e, conforme ARROYAVE (3), o consumo deficiente representa uma contribuição insuficiente de energia e proteína, do qual resulta a má nutrição proteico-calórica.

BRESSANI (9) verificou que baixos níveis de proteína e aminoácidos essenciais, na dieta, contribuem para a má nutrição em comunidades, principalmente nos países em desenvolvimento.

Segundo CHAVES et alii (19), o quadro clínico de sub-nutrição não pode ser definido como resultante exclusivamente de carências específicas de proteínas ou de calorias e proteínas. Cita como exemplo, as lesões cutâneas observadas no "Kwashiorkor" , na maioria das vezes decorrentes de carência de proteína associada à deficiência de vitamina A ou de vitaminas do complexo B.

CAMERON & ROFVANDER (15) afirmam que os requerimentos de nutrientes pelo organismo estão interrelacionados e devem estar presentes ao mesmo tempo em quantidades adequadas, uma vez que a deficiência de um acarreta o não aproveitamento de outros.

De acordo com ORR (63), a má nutrição afeta o homem em qualquer estágio de sua vida, sendo que os grupos mais vulneráveis (crianças de 6 meses a 6 anos de idade ou, segundo SANDOLIN(71), de 0 a 24 meses), necessitam de maior quantidade e proteínas, para

satisfação das exigências de seus processos metabólicos. LEVINSON & CALL (47) também afirmam que os requerimentos nutricionais de crianças até a idade escolar superam as de qualquer outra idade.

Segundo MONCKEBERG (59), crianças de 1 a 6 anos de idade, quando alimentadas permanentemente com dietas deficientes em proteínas e calorias, ficam sujeitas a doenças como "Kwashiorkor" e "marasmo infantil"; ambas afetam o desenvolvimento do cérebro e tornam os indivíduos física e mentalmente deficientes para o resto de suas vidas, além de transmitirem estas características às gerações futuras.

Para SANDOLIN (71), a má nutrição, além de afetar o desenvolvimento físico e mental, agravando-se através de gerações sucessivas, é responsável pelo elevado índice de mortalidade infantil. No Brasil, uma das principais consequências da má nutrição é o índice elevado de mortalidade infantil. Segundo PUFFER & SERRANO, citados por SANDOLIN (71), a cada hora que passa, morrem em média 20 crianças com menos de um ano de vida, vítimas de má nutrição, como causa associada ou primária.

Em relação aos principais fatores causadores de má nutrição LEVINSON & CALL (46) citam: o consumo inadequado e não balanceado da dieta, o custo e a aceitabilidade de alimentos. ORR (63) considera fator preponderante o baixo rendimento econômico. SANDOLIN (71) concorda e informa que os grupos de nível sócio-econômicos muito baixo são os mais afetados porque, mesmo gastando toda a sua renda em alimentos, não conseguem uma dieta nutricionalmente adequada.



De acordo com ARROYAVE (3), a má nutrição é um círculo vicioso que só será rompido pelo incremento da produção, disponibi-  
lidade de alimentos e consumo de leguminosas e cereais, alimentos  
de maior acesso às classes menos privilegiadas.

BRESSANI (10) cita: a baixa produção de alimentos, a igno-  
rância (analfabetismo), baixa renda per capita, transporte e arma-  
zenagem dfeicientes como os fatores que agravam a má nutrição. O  
autor citado apresenta algumas sugestões sobre possíveis métodos  
a serem adotados na resolução de problemas relacionados à má nu-  
trição, como resposta a estudos realizados. Entre as sugestões in-  
clui: melhoria da qualidade dos alimentos consumidos, aumento do  
consumo de alimentos tradicionais de elevado valor biológico e  
introdução de novas fontes de alimentos, como a Incaparina na Gua-  
temala.

Para AMARAL (1) e CALLOWAY (14), novos alimentos devem ser  
usados como fontes de proteína; entre eles citam a soja, o amen-  
doim e o algodão.

O Brasil, país em desenvolvimento e como todos aqueles nes-  
ta circunstância, sofre dos males da má nutrição. De acordo com  
GOULENKO (29), a alimentação do povo brasileiro é desequilibrada  
porque se constitui, muitas vezes, de um só alimento. Para COUTI-  
NHO (22), o Brasil é mal alimentado na quase totalidade de sua  
população e subalimentado nas classes menos favorecidas, porque  
desde os tempos coloniais, tanto a mandioca, como o milho, consti-  
tuem a base da alimentação que ainda prevalece em muitas áreas do  
país.

TOSSELO (79), baseando-se em dados do Balanço Alimentar do Brasil, mostra que os alimentos mais consumidos são: mandioca, seguida de arroz, milho, trigo e feijão - relação sujeita à mudança de acordo com a região.

ANGELIS (2), em estudos realizados no nordeste brasileiro, encontrou um consumo médio de 36 gramas de proteína e 1910 calorias per capita diária, quando a média recomendada é de 60 a 70 gramas e, ao redor de 3000 calorias por dia. Estas informações vêm claramente explicar o problema da deficiência da alimentação do povo brasileiro que tem por base os cereais. Segundo BOOKWALTER et alii (7), eles geram severa subnutrição quando usados como alimentos fundamentais das dietas.

De acordo com BRESSANI (8), diante destes problemas, investigações desenvolvem-se visando à introdução de proteínas não convencionais no preparo dos alimentos.

## 1.2. Aceitabilidade de alimentos

Os hábitos alimentares, interligados à aceitabilidade de alimentos, reforçam os fatores anteriormente citados como agravantes da má nutrição. Portanto, conforme a publicação do PAG(33), cuidadosa atenção merece o desenvolvimento de novas fontes alimentares. Torna-se necessário, adverte WICKSTROM (82), o conhecimento dos hábitos alimentares dos consumidores, a fim de que as misturas produzidas consigam melhor satisfação.

É importante ressaltar que os novos produtos introduzidos,

segundo SOUZA (76), devem ser destinados às crianças, grupos menos sensíveis à mudanças alimentares e que mais facilmente se adaptam a um novo produto com cor, textura e sabor diferentes do habitual. O mesmo não acontece com os adultos, que aceitam ou não este novo produto, de acordo com o seu padrão sócio-cultural e transmitem suas impressões às crianças; daí, deduzir-se que o êxito da introdução de novos produtos na alimentação infantil se tentada através de adultos dependerá da aceitação por esta faixa etária.

Conforme PILGRIM, citado por HEAD (34), aceitabilidade significa consumo por prazer e envolve tanto simpatia como comportamento responsável, ou seja, o consumo de determinado alimento, não pelo sabor, mas pelo valor nutricional.

PILGRIM & KAMEN, citados por HEAD (34), isolaram três fatores que influenciam a aceitabilidade de alimentos: saciedade, conteúdo de proteína-gordura e preferência do consumidor.

LEVINSON & CALL (47) dividem a não aceitabilidade em três categorias: rejeição por razões culturais, por razões estéticas e por desconhecimento de alimentos. MEYERS & REYNOLDS (56) revelam que a familiaridade produz o gosto; daí o gosto e a preferência por produtos já conhecidos. A rejeição por razão estética facilmente se elimina, graças ao emprego de técnicas capazes de mascarar o sabor e aroma dos produtos; os culturais envolvem religião, hábitos alimentares e merecem particular atenção, no caso de grupos de baixa renda, bastante sensíveis à conotação de "status" do produto. O terceiro engloba os alimentos desconhecidos e, os não usados comumente na alimentação.

MAGA et alii (53) atribuem inúmeras interrelações fisiológicas, psicológicas e nutricionais com a aceitabilidade de alimentos.

Para COUTINHO (22), os hábitos alimentares, por sua vez, formam um complexo de psicofisiologia, a saber: sociológico, econômico e psicológico; o sociológico refere-se à cultura e engloba as manias, superstições, tabus alimentares e preconceitos.

WOLFORD (83) afirma que as tradições são rígidas e lentas no seu desenvolvimento e BRESSANI (10), diz que influenciam todos os aspectos de nosso comportamento, sendo o consumo de alimentos o núcleo de toda tradição. Conforme HIGGINS (36), por costumes e convenções e algumas vezes por dogma e coerção, indivíduos podem ser prejudicados nutricionalmente.

Levando-se em consideração a problemática da alimentação do povo brasileiro e os fatores que nela interferem, devem ser realizados estudos com objetivo de elaborar fórmulas ou novos alimentos que se ajustem bem às exigências dos consumidores.

Apesar de algumas sugestões indicarem a soja como uma nova fonte de proteína na alimentação do povo brasileiro, COSTA et alii (21) enumeram dois fatores que dificultam a sua introdução: a inércia do povo brasileiro à mudança de hábitos alimentares e tecnologia inadequada à obtenção de bons produtos, já que a soja possui características físicas e organolépticas que lhe dificulta o consumo.

ANGELIS (2) informa que, na introdução de novas fontes de alimentos, devem ser considerados o odor, a textura e o sabor, a

fim de se obter as características dos alimentos usados normalmente. Portanto, de acordo com DUTRA DE OLIVEIRA & SOUZA (26), os novos alimentos, quando introduzidos, devem ser combinados com outros de uso diário.

HUTTON (38), em estudos de aceitabilidade, revela que os produtos fortificados com soja têm sido bem aceitos, apesar dos problemas na sua introdução.

BOOKWALTER et alii (7), desenvolvendo testes para determinar a quantidade de farinha de soja que pudesse ser adicionada à farinha de milho, sem mudança substancial em suas características organolépticas, observaram que numa mistura com 20% de soja não se consegue detectar, através do sabor, outro componente além do milho; já nas misturas com 35%, a soja se fez sentir, mas mesmo em misturas com 50% desta leguminosa obtiveram uma aceitabilidade relativamente boa.

Para se determinar o nível de aceitabilidade de um alimento, pode-se lançar mão de métodos como os usados por HEAD (34), medida do grau de satisfação pela escala hedônica facial (HED) e medida da porção consumida através da quantidade deixada no prato (AMT). De acordo com o autor, estes métodos fornecem informações preciosas aos educadores, administradores de merenda escolar e pesquisadores.

### 1.3. O milho e a soja como fontes de proteína

Como já foi anteriormente mencionado, o milho representa um dos cereais mais consumidos no Brasil e, segundo QUAST (66) é,

sem dúvida, um dos mais importantes do mundo, tanto do ponto de vista da nutrição humana como da nutrição animal.

Para LIENER (48), os grãos, em geral, constituem aproximadamente 80% do alimento da grande maioria dos habitantes de regiões desenvolvidas e subdesenvolvidas. COSTA (20) diz que os cereais contribuem com cerca de 50% da proteína disponível no mundo, o milho e o trigo merecem relevo à parte.

INGLETT et alii (40) demonstraram que a quantidade de proteína não constitui por si só um critério de valor; há necessidade de verificar-se seu conteúdo em aminoácidos.

Conforme ORR (63), apesar de extensivamente usado, o milho contém baixo teor proteico e baixo valor biológico. A qualidade da proteína pode ser o grande problema deste cereal.

RAKOSKY (68) observou que as proteínas de origem vegetal, quando comparadas às de origem animal, mostram-se deficientes em um ou mais aminoácidos essenciais como é o caso da lisina no milho e trigo, metionina e cistina na soja, além de valina, segundo MITCHELL & SMITH; BERRY et alii; SHREWBERRY & BRATZLER - citados por BARTOLOMÉ (5).

De acordo com BRESSANI et alii (11), FREY et alii (28), QUAST (65), a zeína constitui 40 a 50% da proteína do milho, que não possui dois dos aminoácidos essenciais, lisina e triptofano, em quantidade suficiente, tornando-se impróprio como única fonte proteica.

SCHULZ & ANGELOVA (73), estudando a qualidade proteica de novas variedades de milho, verificaram que o conteúdo das amostras

em proteínas e aminoácidos, divergem conforme as variedades, em relação ao teor proteico de 8,0 a 13,4%.

CÁNOLTY et alii (17), usando dietas isocalóricas e tendo como fontes de proteína, a caseína, a lactoalbumina, a farinha de germe de milho suplementada com 0,7 de metionina e 0,2 de leucina, verificaram, através de regressão linear, que a adição de aminoácidos não melhora significativamente o valor da proteína do milho; os resultados obtidos porém, assemelham aos da caseína.

Segundo BARTOLOMÉ (5), a proteína da soja é de elevado valor biológico e esta é a primeira razão do interesse nesta leguminosa como fonte de alimento para o homem.

Conforme BATES et alii (6), a proteína da soja tem sido objeto de intensas investigações, devido ao aumento crescente de seu uso na alimentação. MELO (55) e RODRIGUEZ (69) afirmam que a soja, ao contrário do milho, contém elevado teor de proteína da melhor qualidade. Complementando, DILMER (25) informa conter a soja excesso de lisina, deficiência em sulfurados, estando balanceada nos demais.

No Brasil, PORTELA (65), estudando doze variedades cultivadas em Jaboticabal, Estado de São Paulo, mostrou que o teor proteico varia de 34,19 a 41,25%. LIENER (49) observou para variedades americanas uma faixa de teor proteico entre 38,29 a 46,42%.

DILMER (24) afirma que no processamento da soja para extração de óleo, obtém-se um subproduto conhecido como torta, com cerca de 55% de proteína. SADIR (70) recomenda a utilização deste subproduto na alimentação humana, devido à deficiência da produção

de proteínas de origem animal. O Brasil, um dos grandes produtores mundiais de óleo de soja, que utiliza até hoje a torta na alimentação animal, deveria incrementá-las na alimentação infantil, haja vista a mortalidade anual de milhares de crianças por deficiência proteíca.

Algumas pesquisas vêm sendo feitas com misturas soja/milho, destinadas à alimentação humana.

BRESSANI (9) e OKE (62) observaram que a proteína da soja pode ser considerada um suplemento natural para a proteína do milho, já que uma suplementa a outra em aminoácidos. Entretanto, segundo BRESSANI (9), em misturas de milho e soja, em proporções acima de 50% de milho, ocorre deficiência de lisina, e acima de 50% desta leguminosa, deficiência de metionina.

Para BRESSANI & ELIAS (12), a suplementação entre as duas farinhas pode considerar-se uma dupla troca; no primeiro caso, a proteína da soja suplementa os aminoácidos limitantes do milho, lisina e triptofano; o milho, por sua vez suplementa os limitantes da soja, metionina, cistina e valina. Entretanto, no preparo destas misturas, torna-se importante observar a proporcionalidade entre os dois componentes.

Estes pesquisadores usando farinha de soja tostada com 50% de proteína e farinha de milho integral, observaram, através do crescimento de ratos, que as combinações mais completas provém de misturas de 20 a 40% de milho e, 80 a 60% de soja, sendo o CEP mais elevado obtido com 40% de milho e 60% de soja.

LIENER (51), ciente das limitações das proteínas dos cereais, enfatiza a necessidade de sua combinação com as proteínas



das leguminosas para produção de misturas de alto valor biológico. Em estudos experimentais, o mesmo autor observou que, apesar de misturas entre soja e milho serem importantes fontes de aminoácidos essenciais, apresentam deficiência em sulfurados.

BOOKWALTER et alii (7) verificaram que as proteínas da soja e do milho se complementam, formando uma mistura de valor biológico próximo ao do ovo, tomado como padrão de referência pela Organização Mundial de Saúde, segundo COSTA et alii (21).

DILMER (25) revela que, em misturas de soja e milho, a soja contribui principalmente com proteína, e o milho, com calorias. Apesar disso, não se pode superestimar a soja como fonte calórica, nem o milho como fonte proteica, já que misturas de alto valor proteico são obtidas com 25% de soja e 75% de milho.

DUTRA DE OLIVEIRA & SOUZA (26), através de balanços nitrogenados em crianças normais e subnutridos, observaram que, quando misturas de soja/fubá, 59,9% de soja e 39,0% de fubá e 1,1% de sais substituíam parte da dieta infantil, a absorção e retenção de nitrogênio era comparável à de crianças alimentadas com leite de vaca.

Conforme BOOKWALTER et alii (7), nestas misturas a soja é a principal responsável pelo valor biológico da mistura final.

GRAHAM & BAERTEL (30), estudando os efeitos da combinação soja-cereal, em crianças normais e convalescentes de "Kwashiorkor marasmático", observaram que entre as misturas estudadas, soja-aveia; soja-milho com e sem nata de leite; soja-trigo e macarrão de milho-soja-trigo; a combinação soja-milho apresentou retenção média

de nitrogênio semelhante à da caseína, sendo a mais adequada ao crescimento de crianças saudáveis e auxílio na convalescência das mal nutridas.

TEJERINA et alii (80) afirmam que misturas com 30% de soja e 70% de milho constituem um alimento de elevado valor biológico, já que seus aminoácidos se complementam; por conseguinte, o milho e a soja podem ser eficientemente combinados e usados nos programas de combate às deficiências alimentares.

De acordo com COSTA (20), INGLET et alii (40) e SENTI(74), para superar deficiências proteicas constantes na alimentação infantil ou atender as necessidades especiais de grupos populacionais, os Estados Unidos têm preparado nos programas de assistência alimentar uma série de misturas principalmente de soja e milho, tipo CSM (Corn-soy-milk), etc... Segundo McCLOUD (54) e WEISBERG (81), esses produtos estão sendo usados nos programas escolares e na alimentação de crianças que mostraram reações alérgicas ao leite de vaca.

Apesar de ter sido verificado o elevado valor biológico da proteína da soja, bem como seu teor em cerca de 40%, conforme CASTILHOLI (18), inúmeras pesquisas consideram-na de baixa digestibilidade.

WEISBERG (81) aponta uma série de fatores antinutricionais presentes na soja crua que afetam a digestibilidade e o valor biológico, tais como: inibidores proteolíticos, hemaglutininas e fatores bocigênicos que, devem ser eliminados quando esta leguminosa for usada como alimento, quer para seres humanos, quer para animais.

Conforme NITSAN & LIENER (61), os fatores antinutricionais capazes de inibir a ação de enzimas proteolíticos são constituintes comuns dos alimentos.

MAGA et alii (53), estudando a digestibilidade "in vitro" de proteína isolada da soja, caseinato de sódio, concentrado de peixe e farinha de amendoim, verificaram a maior digestibilidade com caseinato de cálcio, e a menor, com proteína isolada de soja. Segundo LIENER (50), o calor melhora o valor nutritivo da soja crua. Esses autores (50;53) perceberam que o calor da autoclavagem melhora consideravelmente sua digestibilidade, tornando-a mais susceptível à hidrólise enzimática, pelas mudanças estruturais e destruição tanto de inibidores enzimáticos como de outros complexos proteicos.

BARTOLOMÉ (5) verificou que a soja crua impede o crescimento de ratos; quando, porém, devidamente aquecida, proporciona-lhes desenvolvimento normal. O autor obteve um Coeficiente de Eficácia Proteica (CEP) de 0,54 para soja crua e após aquecimento, esse índice elevou-se para 2,39. A intensidade do aquecimento é um fator importante, pois para SCHOEDER et alii (72), o aquecimento adequado melhora o valor nutritivo de proteínas de origem vegetal, mas o aquecimento elevado pode destruir os aminoácidos essenciais, diminuindo o valor biológico do alimento.

MUELENAERE (60) estudou o efeito da temperatura na digestibilidade da soja crua autoclavada a 121°C por 30 minutos e a 126°C por duas horas e concluiu que a autoclavagem a 121°C por 30 minutos apresentou resultados de digestibilidade superiores.

Para HACKLER & STILLINGS (33) e BATES et alii (6), o calor de cozimento ou a autoclavagem a 100°C por 30 minutos destroem os fatores antinutricionais da soja, o mesmo ocorrendo com a fervura prolongada, segundo JAFFÉ (41); com o vapor a 100°C por 15 minutos, conforme RACKISS (67); e a cocção alcalina e extrusão, de acordo com TEJERINA et alii (80). Os fatores antinutricionais são também inativados pelo cozimento utilizando-se diferentes condições de umidade, segundo LIENER & KAKADE (52), ou em pH maior que sete, conforme BADENHOP & RACKLER (4).

Face ao exposto e tendo em vista a grande disponibilidade de soja no Brasil considerado segundo grande produtor mundial, conforme COSTA et alii (21); cada dia mais carente em proteínas de qualidade adequada para suprir as necessidades da população, principalmente de crianças em idade escolar, foi realizado o presente trabalho com os seguintes objetivos:

- Testar a aceitabilidade de misturas em diferentes proporções de soja/fubá, com sabores salgado e doce em ensaio com crianças de baixo nível sócio-econômico, na faixa etária de 7 a 9 anos.

- Observar a influência do extrato de malte na aceitabilidade das sopas de sabor doce.

- Comprovar o aproveitamento biológico das misturas através do crescimento em ratos.



## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Local do experimento

O trabalho foi realizado no Departamento de Ciência dos Alimentos da Escola Superior de Agricultura de Lavras, MG. e em três Grupos Escolares da zona urbana da referida cidade.

### 2.2. Delineamento experimental

#### 2.2.1. Aceitabilidade

O delineamento experimental usado na avaliação da aceitabilidade foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial com 12 tratamentos e 15 repetições, cada parcela constituída de uma criança. Como tratamento, foram usadas três sopas preparadas com misturas contendo 10, 20 e 30% de soja, nos sabores doce e salgado, testadas em crianças de ambos os sexos (Quadros 1, 2 e 3).

Na seleção das crianças, fez-se inicialmente um sorteio de três escolas dentre as que atendessem mais de 500 alunos. Nestas escolas foram escolhidas as classes que agrupassem o maior número

de estudantes de ambos os sexos, com as seguintes características: 7 a 9 anos de idade, baixo nível sócio-econômico\*, matrícula nas 1ª e 2ª séries do 1º grau.

Na avaliação estatística dos resultados foram selecionadas as crianças com assiduidade durante os dias de teste, num total de 180, 90 para cada sexo e utilizando-se 60 crianças para cada escola sorteada. Estes valores correspondem a 9,89% do total de alunos matriculados nas três escolas usadas, ou 4,27% dos matriculados em escolas com mais de 500 alunos.

### 2.2.2. Aproveitamento biológico

O delineamento experimental utilizado na avaliação do aproveitamento biológico foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, sendo um de controle e as misturas A, B e C com seis repetições e parcelas constituídas de um rato. Foram usados ratos albinos, machos de linhagem Holtzman, com 22 dias de nascidos, recém-desmamados, com uma variação inicial de peso de 30,0 a 38,0 gramas, de colônia mantida na ESAL.

### 2.3. Preparo da soja e das misturas

No presente trabalho utilizou-se a variedade de soja "Santa Rosa", cultivada em Uberaba, cedida pela Empresa de Pesquisas Agropecuárias de Minas Gerais (EPAMIG).

---

\*Baixo nível sócio-econômico, segundo o Departamento de Educação e Cultura da Prefeitura de Lavras, compreende as crianças cujos pais ganham até um salário mínimo.

A soja destinada ao preparo das misturas básicas, livres de impurezas, foi triturada em moinho tipo "Willey", com peneiras de malha 20. A farinha obtida foi usada no preparo das misturas A, B e C, utilizadas no preparo de sopas e rações. (Quadro 1).

QUADRO 1 . Constituição das misturas soja/fubá, destinadas ao preparo das sopas e das rações.

MISTURAS	PROPORÇÃO	
	SOJA	FUBÁ
A	1	: 9
B	2	: 8
C	3	: 7

#### 2.4. Preparo das sopas

A farinha de soja crua foi misturada com o fubá, adquirido no comércio, formando as misturas A, B e C, conforme o Quadro 1. A partir destas misturas, preparam-se sopas de sabor doce adicionadas de extrato de malte e salgada com todos os ingredientes dosados (Quadro 2).

As misturas ficaram, inicialmente, de molho em água à temperatura ambiente, por um período de meia hora. Após a ebulição da água contendo sal e óleo, as misturas A, B ou C, foram adicionadas. Seguindo à ebulição, sob agitação constante, permaneceram em



cozimento por meia hora. Segundo BATES et alii (6) este cozimento é ideal para destruição dos fatores antinutricionais da soja.

QUADRO 2. Ingredientes usados no preparo das sopas\*

INGREDIENTES	QUANTIDADE EM GRAMAS PARA 1 LITRO DE ÁGUA					
	A		B		C	
	SAL	DOCE	SAL	DOCE	SAL	DOCE
Farinha de soja	10	10	20	20	30	30
Fubá	90	90	80	80	70	70
Extrato de malte	-	30	-	30	-	30
Óleo de soja	15	-	15	-	15	-
Açúcar (cristal)	-	70	-	70	-	70
Sal (refinado)	14	-	14	-	14	-

\* As sopas A, B e C foram preparadas a partir das misturas correspondentes (Quadro 1).

Após este período, a sopa foi resfriada rapidamente, e a seguir, ainda morna, distribuída às crianças, a fim de ser testada.

No preparo da sopa doce, considerou-se os mesmos requisitos para a sopa salgada. A diferença está no fato de se usar açúcar e malte em lugar de óleo e sal.

As sopas foram distribuídas conforme o Quadro 3.

QUADRO 3. Distribuição das sopas nas Escolas Estaduais sorteadas

SOPA	SABOR	NÚMERO DE ALUNOS		ESCOLA
		MASCULINO	FEMININO	
A	Doce	15	15	Estadual - 1
	Salgado	15	15	
B	Doce	15	15	Estadual - 2
	Salgado	15	15	
C	Doce	15	15	Estadual - 3
	Salgado	15	15	

### 2.5. Preparo das rações

A farinha de soja usada no preparo das rações foi autoclavada a 121<sup>o</sup>C por 30 minutos, conforme MUELENARE (60) e, a seguir, misturada ao fubá, de acordo com o Quadro 1.

As rações foram obtidas com mistura dos diversos componentes, seguindo-se as normas padronizadas por HORWITZ (37), (Quadro 4).

Foram preparadas três rações experimentais A, B e C, a partir das misturas A, B, C respectivamente e a ração (Controle) - caseína, de acordo com HORWITZ (37) e publicação do PAG (33) (Quadro 5). Retiraram-se amostras das rações para a avaliação química e o restante foi distribuído em sacos plásticos escuros a fim de evitar possíveis perdas de vitaminas e em seguida, colocados em câmara fria, onde permaneceram até o final do experimento.

QUADRO 4. Percentagens de nutrientes observados no preparo das rações.

NUTRIENTES	%
Proteína	9,5
Mistura salina*	5,0
Mistura vitamínica*	1,0
Óleo	8,0
Amido	q.s.p. 100,0

\* As misturas salinas e vitamínicas foram preparadas conforme HORWITZ (37).

As misturas salina e vitamínica, usadas no preparo das rações, citadas nos Quadros 4 e 5, apresentaram as seguintes composições (Quadros 6 e 7), segundo HORWITZ (37).

QUADRO 5. Ingredientes e quantidades (em gramas) utilizadas no preparo das rações para ratos

INGREDIENTES	RAÇÕES			
	A	B	C	D
Fonte Proteica	2101,77	1747,39	1495,28	328,83
Mistura Salina	150,00	150,00	150,00	150,00
Mistura Vitamínica	30,00	30,00	30,00	30,00
Óleo de Milho	123,56	111,57	103,18	236,38
Amido de Milho	594,67	961,04	1221,54	2254,79
TOTAL	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00

\* As rações A, B, C e D tiveram como fontes proteicas as misturas A, B, C e caseína, respectivamente.

QUADRO 6. Mistura salina, segundo HORWITZ (37).

COMPONENTES	(g)
NaCl	139,300
KI	0,790
$\text{KH}_2\text{PO}_4$	389,000
$\text{MgSO}_4$	57,300
$\text{CaCO}_3$	381,400
$\text{FeSO}_4$	27,000
$\text{MnSO}_4$	4,010
$\text{ZnSO}_4$	0,548
$\text{CuSO}_4$	0,477
$\text{CoCl}_2$	0,027

## 2.6. Avaliação química

Foram avaliados quimicamente o fubá, a caseína, a soja, as misturas e rações A, B, C e D sendo realizados aminogramas somente para soja e fubá.

### 2.6.1. Umidade

Dessecação em estufa regulada a  $105^{\circ}\text{C}$ , conforme HORWITZ(37).

## QUADRO 7. Mistura vitamínica, segundo HORWITZ (37).

COMPONENTES	mg/100 g de ração
Vitamina A	2.000,000 UI
Vitamina D	200,000 UI
Vitamina E	10,000 UI
Menadiona	0,500 mg
Colina	200,000 mg
Ácido p-amino-benzóico	10,000 mg
Inositol	10,000 mg
Niacina	4,000 mg
Pantotenato de Cálcio	4,000 mg
Riboflavina	0,800 mg
Tiamina - HCl	0,500 mg
Piridoxina - HCl	0,500 mg
Ácido fólico	0,200 mg
Biotina	0,040 mg
Vitamina B <sub>12</sub>	0,003 mg
Glucose	q.s.p. 1.000,000 mg

## 2.6.2. Extrato etéreo

Extração com éter etílico em extrator contínuo de Soxhlet, de acordo com HORWITZ (37).

### 2.6.3. Resíduo mineral fixo (cinzas)

Incineração em mufla regulada a 500<sup>o</sup>C, até peso constante, segundo HORWITZ (37).

### 2.6.4. Proteína

Determinação de nitrogênio através de micro Kjeldahl e teor proteico pelo fator 6,25, conforme HORWITZ (37).

### 2.6.5. Aminograma

Determinado através de cromatografia líquida, de acordo com SPACKMAN et alii (77) e MOORE & STEIN (58), usando um analisador Beckman 120 C. Previamente à análise química, fez-se a hidrólise com ácido clorídrico seis normal. Visto que todos aminoácidos, principalmente os sulfurados, são destruídos pela hidrólise ácida, segundo KASSEL & LASKOWSKY (43) tornou-se necessário convertê-los a compostos mais estáveis pela oxidação com ácido per fórmico, segundo MOORE (57).

A quantificação de cada aminoácido foi realizada baseando-se em uma mistura padrão, submetida às mesmas condições de análise das amostras.

## 2.7. Avaliação da aceitabilidade

Os métodos empregados na avaliação da aceitabilidade foram: a medida do grau de satisfação - gostar ou não gostar do

alimento - através da escala hedônica facial (HED) e a medida da porção consumida (AMT), através do resto deixado no prato, conforme HEAD (34) e LARMOND (45).

#### 2.7.1. Escala hedônica facial (HED)

É uma escala em correspondência com o sexo da criança (Quadro 8); através dela, o alimento é classificado em excelente, bom, indiferente, não muito bom e terrível, sendo designados valores de 1 para terrível e 5 para excelente.

#### 2.7.2. Escala da porção consumida (AMT)

Mede-se a porção consumida através da quantidade deixada por criança segundo HEAD (34) (Quadro 9). Segundo o autor, a escala fornece a quantidade estimada, consumida por indivíduo. A determinação da quantidade resume-se nas seguintes classificações: tudo, mais da metade, metade, menos da metade e nada, designados os valores 1 para nada e 5 para tudo (Quadro 10).

A fim de que a escala hedônica fosse preenchida, as crianças receberam um treinamento, na semana anterior, ao teste, usando-se a sua merenda escolar.

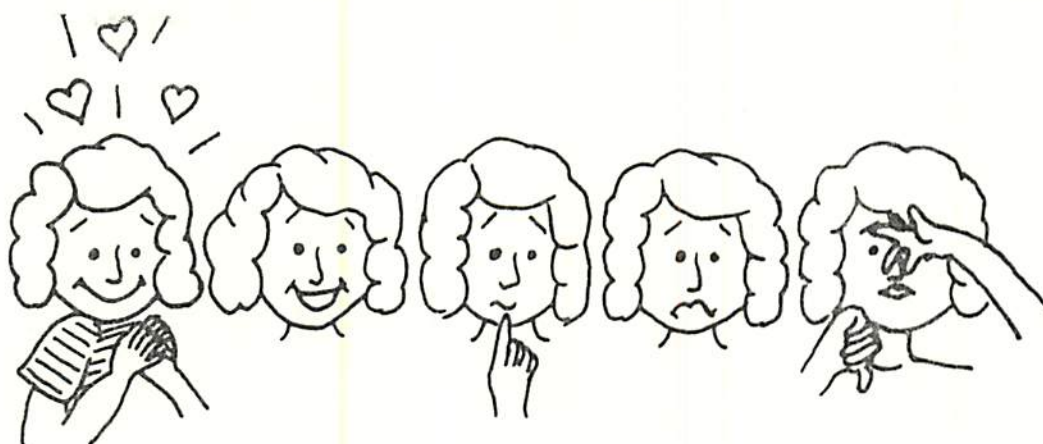
Na determinação da aceitabilidade, cada criança recebeu a porção de 200 ml de sopa doce ou salgada, conforme procedimento anteriormente estabelecido, por seis vezes, de seis em seis dias. Logo após o consumo do alimento, uma escala hedônica era distribuída e preenchida individualmente pelos alunos, enquanto

QUADRO 8. Escala hedônica facial (HED) em correspondência com o sexo, utilizada no experimento.

NOME \_\_\_\_\_

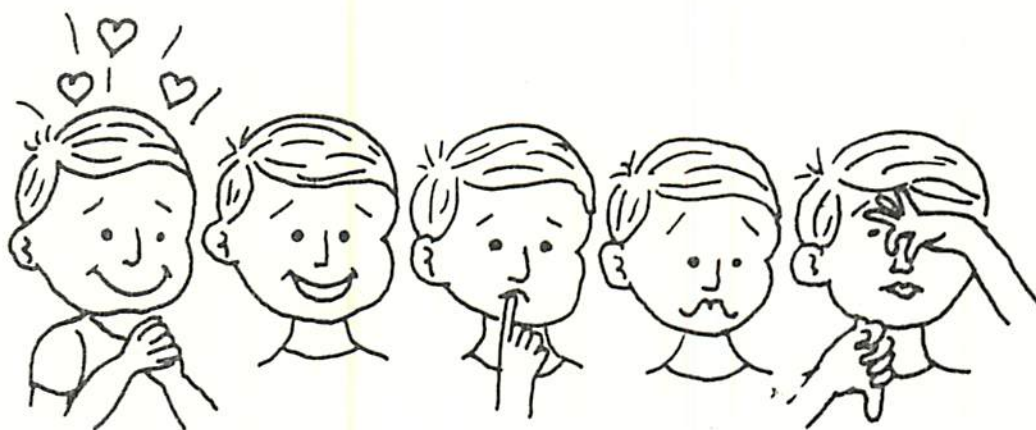
IDADE \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_\_














Por favor, marque com uma cruz, a figura que melhor descreve o que você achou do alimento.



a responsável pelo teste recolhia os pontos e os media, preenchendo, com os dados obtidos a escala da porção consumida (Quadro 10).

Informações sobre a composição das sopas foram dadas às crianças somente no último dia de teste, afim de evitar que o nome de seus componentes interferissem na aceitabilidade.

As misturas foram classificadas do seguinte modo, de acordo com a sua aceitação através dos resultados médios das escalas:

- acima de 4 - boa aceitabilidade
- entre 3 e 4 - aceitabilidade regular
- abaixo de 3 - aceitabilidade ruim

QUADRO 9 . Quantidade consumida e sua correspondência com o resto deixado pela criança, do total de 200 ml de sopa.

CONSUMIDA		%	DEIXADA (ml)
Tudo	(5)	acima de 80	abaixo de 40
Mais da metade	(4)	61 a 80	44 a 80
Metade	(3)	41 a 60	82 a 120
Menos da metade	(2)	21 a 40	122 a 160
Nada	(1)	abaixo de 20	acima de 160

## QUADRO 10 . Escala da porção consumida (AMT)

TIPO DE ALIMENTOS: \_\_\_\_\_

SEXO : \_\_\_\_\_

ESCOLA: \_\_\_\_\_

NOME	TUDO (5)	MAIS DA METADE (4)	METADE (3)	MENOS DA METADE (2)	NADA (1)

## 2.8. Avaliação do aproveitamento biológico

Ratos selecionados, conforme classificação anteriormente citada, agrupados segundo maior proximidade de peso, após sorteio para o recebimento das rações, foram colocados em gaiolas individuais, recebendo água e alimento "ad libitum".

O aproveitamento biológico das rações ensaiadas foi obtido através do Coeficiente de Eficácia Alimentar (CEA), segundo ZUCAS et alii (84), o qual relaciona o ganho de peso do animal com o consumo de ração. O aproveitamento biológico das proteínas foi encontrado através do Coeficiente de Eficácia Proteica (CEP) que representa o ganho de peso do animal por grama de proteína ingerida, de acordo com HORWITZ (37), modificado por CAMPBELL (16).

Foram realizadas correções nos CEP, de acordo com CAMPBELL (16), como segue:

$$\frac{\text{CEP rações} \times 2,5}{\text{CEP caseína}}$$

CEP rações e caseína: coeficientes observados no experimento e, 2,5 = CEP padronizado para a caseína.

Os trabalhos foram conduzidos por 28 dias, após quatro de adaptação. O ganho de peso dos ratos, como o consumo das rações, foram controlados semanalmente, conforme HORWITZ (37) (Quadros 22 e 23 do Apêndice).

## 2.9. Avaliação estatística

### 2.9.1. Aceitabilidade

Os resultados das escalas AMT e HED foram tabulados e a partir das médias de cada aluno foi realizada análise de variância e aplicada análise de regressão, conforme PIMENTEL GOMES (64).

### 2.9.2. Aproveitamento biológico

As médias dos tratamentos da avaliação do aproveitamento biológico, foram tomadas e aplicados a análise de variância e o teste de Tukey, segundo PIMENTEL GOMES (64).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Avaliação química

Os resultados do Quadro 11, para soja e fubá, são semelhantes àqueles descritos por LEUNG et alii (44). Observa-se que os teores de proteína e extrato etéreo encontrados para a variedade de soja usada situam-se dentro dos valores médios indicados por BARTOLOMÉ (5) e LIENER (49). Como a soja, os valores obtidos para o fubá assemelham-se também aos citados por BRESSANI et alii (11) QUAST (66) e SCHULZ & ANGELOVA (73), sugeridos como médios.

Em todas as análises químicas realizadas, a soja mostrou-se superior ao fubá e às misturas, fato também constatado por DILMER (25), quando se refere ao teor proteico. O mesmo pode ser visto nos resultados apresentados para as misturas, pois, à medida que se eleva o nível de soja nas mesmas, ocorre um aumento principalmente nos teores de proteína e extrato etéreo. Os resultados obtidos pela análise do fubá demonstraram menor teor proteico em relação à caseína e menor teor de todos os nutrientes em relação a soja e misturas.

QUADRO 11 . Resultados percentuais das análises químicas de caseína, soja, fubá, misturas e rações em estudo.

AMOSTRA	UMIDADE	PROTEÍNA (N x 6,25) %	EXTRATO ETÉREO %	CINZAS %
Caseína	8,90	86,67	1,10	0,07
<sup>1</sup> Soja	10,02	38,31	21,77	4,94
Fubá	10,01	10,81	3,74	0,70
<sup>2</sup> Mistura A	10,01	13,56	5,54	1,12
<sup>3</sup> Mistura B	10,01	16,31	7,35	1,55
<sup>4</sup> Mistura C	10,01	19,06	9,15	1,97
<sup>5</sup> Ração A	11,81	9,50	8,00	4,54
<sup>5</sup> Ração B	11,61	9,50	8,01	4,72
<sup>5</sup> Ração C	11,73	9,55	7,98	4,86
<sup>5</sup> Ração D	11,54	9,48	8,00	4,55

- 1 . Resultados referentes à soja autoclavada;
- 2 . Mistura constituída de 10% de soja e 90% de fubá;
- 3 . Mistura constituída de 20% de soja e 80% de fubá;
- 4 . Mistura constituída de 30% de soja e 70% de fubá;  
Os resultados 2,3 e 4 foram obtidos por cálculo;
- 5 . As rações A, B, C e D foram preparadas a partir das misturas A, B C e caseína respectivamente.

Observando as misturas estudadas, nota-se que a C apresentou índices mais elevados, superiores no que se refere ao teor proteico e extrato etéreo dos padrões mínimos estabelecidos para os alimentos formulados de 18,0 e 2,0% respectivamente, segundo COSTA (20), já as misturas A e B apresentaram índices mais elevados somente nos teores de extrato etéreo.

Com relação às rações analisadas, observa-se que são semelhantes, mostram certa proporcionalidade entre seus constituintes, situando-se dentro dos padrões estabelecidos por HORWITZ (37), indicados para a determinação do valor biológico de proteínas em ratos.

Os resultados de aminoácidos obtidos por análise e cálculo, estão relacionados nos Quadros 12 e 13.

Observa-se no Quadro 12 que o fubá possui teores de aminoácidos essenciais inferiores aos da soja, conforme MELO (55) e DILMER (25), exceção feita à metionina e valina.

Apesar da soja possuir quantidade de proteína superior à carne (22% conforme CASTILHOLI (18)), o mesmo não acontece em relação à quantidade de aminoácidos essenciais, com exceção de triptofano e fenilalanina. O fato foi confirmado por RAKOSKY (68), quando informa que as proteínas de origem vegetal, comparadas às de origem animal, apresentam níveis mais baixos de um ou mais aminoácidos essenciais, verificação realizada neste trabalho, principalmente no que se refere ao fubá.

A soja apresentou baixos teores principalmente de metionina e valina, de acordo com MITCHELL & SMITH, BERRY et alii, SHREWBERRY & BRATZLER, citados por BARTOLOMÉ (5), além de isoleucina.

QUADRO 12 . Percentual de aminoácidos essenciais para soja e fubá, comparados à caseína, ovo e carne.

AMINOÁCIDOS	SOJA (SANTA ROSA)	FUBÁ	CASEÍNA <sup>3</sup>	OVO <sup>5</sup>	CARNE <sup>6</sup>
Histidina <sup>4</sup>	2,59	2,59	3,10	-	-
Leucina	6,53	10,82	9,20	9,00	8,40
Isoleucina	3,85*	2,59*	6,10	6,80	5,07
Lisina	5,82	2,22*	8,20	6,30	8,37
Metionina	0,79*	1,20	2,80	3,10	1,61
Cistina	1,25	1,94	0,34	-	-
Fenilalanina	4,76	4,25	5,00	6,00	4,02
Treonina	3,74	3,15*	4,90	5,00	4,04
Triptofano	1,65 <sup>1</sup>	0,60 <sup>2</sup>	1,70	1,70	1,10
Valina	3,85*	3,98*	7,20	7,40	5,71
Tirosina	3,46	3,79	6,30	-	-
TOTAL DE SULFURADOS	2,04	3,14	2,14	-	-
TOTAL DE AROMÁTICOS	9,87	8,64	13,0	-	-

1. Segundo PORTELA (65)

2. Segundo OKE (62)

3. Segundo JENNESS & PATTON (42)

4. Considerado essencial para bebês, conforme CAMERON & ROFVANDER(15)

5. Segundo BURTON (13), considerado padrão pela FAO

6. Segundo CASTILHIOLI (18).

\* Aminoácidos mais limitantes na soja e fubá, comparados as proteí-  
nas animais.



Deve-se considerar ainda que o teor de metionina encontrado mostrou-se inferior aos obtidos por LIENER (49), 1,56 e de PORTELA (65), 2,17.

Comparando-se o conteúdo de aminoácidos do fubá e da soja à proteína estabelecida como modelo citado por BURTON (13) (Quadro 12), verifica-se que a soja apresenta baixos teores de valina e metionina; o milho de metionina, valina, isoleucina, além de lisina e triptofano, considerados limitantes por BRESSANI et alii (11), FREY et alii (28) e QUAST (66), valores que em parte diferem dos de SCHULZ & ANGELOVA (73), que observaram baixos teores no milho para glicina, tirosina, fenilalanina e lisina. Essas divergências sejam talvez devidas às diferenças entre as variedades empregadas.

O Quadro 13 indica os valores, por cálculo, dos aminoácidos essenciais nas misturas A, B e C comparadas a uma proteína considerada modelo pela FAO, segundo BURTON (13) e às necessidades recomendadas para crianças e ratos jovens, segundo HEGSTED (35).

Das misturas usadas na avaliação nutricional sobressaiu-se a C, com valores maiores de aminoácidos que se tornam, porém, inferiores comparados às necessidades das crianças e ratos jovens. Observa-se que, à medida que o nível de soja aumenta nas misturas, aumentam os teores de aminoácidos, resultados aqui encontrados, de acordo com os de BRESSANI & ELIAS (12). Apesar de superior às demais, a mistura C revela-se deficiente em valina e isoleucina além de metionina, resultados semelhantes aos obtidos por LIENER (48).

QUADRO 13 . Percentual de aminoácidos essenciais das misturas comparados ao modelo de proteína, e necessidades recomendadas às crianças e ratos jovens.

AMINOÁCIDOS	MISTURAS			PROTEÍNA <sup>2</sup> MODELO	REQUERIMENTOS <sup>3</sup> PARA CRIANÇAS	REQUERIMENTOS PARA <sup>4</sup> RATOS JOVENS
	A	B	C			
Histidina	0,74	1,24	1,59	-	1,50	2,00
Isoleucina	1,12	1,83	2,36*	4,20	5,70	4,00
Leucina	1,88	3,13	4,01	4,80	6,80	2,50
Lisina	1,67	2,78	3,57	4,20	4,70	3,70
Metionina	0,23	0,38	0,49*	2,20	2,00	2,00
Cistina	0,36	0,60	0,77	-	-	-
Fenilalanina	1,37	2,28	2,93	2,80	4,10	3,50
Tirosina	0,99	1,65	2,12	2,80	-	-
Treonina	1,08	1,79	2,30	2,80	4,00	2,50
Triptofano	0,48	0,79	1,02	1,40	1,00	1,00
Valina	1,11	1,84	2,36*	4,20	4,80	3,50

1. Valores obtidos por cálculo

2. Modelo de proteína da FAO, segundo BURTON (13)

3 e 4 - Requerimentos considerados pela FAO, segundo HEGSTED (35)

\* Aminoácidos mais limitantes.

O Quadro 14 apresenta o conteúdo de aminoácidos (g%) da soja, fubá, misturas e níveis mínimos de alguns, recomendados para os alimentos formulados.

Nota-se que somente a soja e a mistura C encontram-se próximos aos níveis mínimos de aminoácidos estabelecidos pelo Instituto Nacional de Saúde e o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, citados por COSTA (20), para os alimentos formulados, destinados à suplementação proteíca.

Comparando-se os valores de aminoácidos encontrados para o fubá e misturas, observa-se que este mostrou teores mais baixos que as combinações A, B e C, o que confirma os dados de BRESSANI(9), INGLET et alii (39) e LIENER (51) quando afirmam que a soja pode ser considerada um suplemento natural para o milho.

Apesar da mistura C apresentar teores de aminoácidos próximo ao padrão mínimo recomendado para alimentos formulados, mostra deficiência em metionina e contradiz BOOKWALTER et alii (7), que afirmam serem os valores das combinações soja e milho semelhantes aos do ovo.

Visto serem deficientes em um ou mais aminoácidos essenciais, nenhuma das misturas estudadas, nem o milho, nem a soja podem ser usados como única fonte proteíca. Segundo SOUZA (76), há necessidade de suplementação dos aminoácidos tidos como limitantes, quando comparados às necessidades a que se destinam.

QUADRO 14. Percentual de aminoácidos no fubá, soja e nas misturas A, B, C relacionados aos níveis, mínimos recomendados para os alimentos formulados.

AMINOÁCIDOS	FUBÁ	SOJA	MISTURA			NÍVEIS MÍNIMOS RECOMENDADOS <sup>3</sup> PARA ALIMENTOS FORMULADOS
			A	B	C	
Cistina	0,21	0,49	0,24	0,27	0,29	-
Ac. Glutâmico	1,95	6,93	2,45	2,96	3,44	-
Histidina	0,28	1,01	0,35	0,43	0,50	-
Glicina	0,33	7,24	1,02	1,82	2,40	-
Leucina	1,17	2,55	1,30	1,45	1,58	-
Isoleucina	0,28	1,50	0,40	0,54	0,65	-
Lisina	0,24	2,27	0,44	0,65	0,85	0,95
Metionina	0,13	0,31	0,15	0,17	0,18*	0,30
Fenilalanina	0,46	1,86	0,60	0,74	0,88	-
Treonina	0,34	1,46	0,45	0,56	0,67	0,65
Tirosina	0,41	1,35	0,37	0,60	0,69	-
Triptofano	0,06 <sup>1</sup>	0,07 <sup>2</sup>	0,12	0,18	0,24	0,22
Valina	0,43	1,5	0,53	0,64	0,75	-

1. Conforme OKE (62)

2. Conforme PORTELA (64)

3. Conforme COSTA (20)

\* Aminoácidos limitante na mistura C.

### 3.2. Avaliação da aceitabilidade e aproveitamento biológico

A análise de variância mostrou diferenças significativas entre os tratamentos usados, tanto na avaliação da aceitabilidade, como na avaliação do aproveitamento biológico.

#### 3.2.1. Aceitabilidade

##### 3.2.1.1. Misturas

Pela análise de variância (Quadros 20 e 21 do Apêndice) , nos resultados obtidos pelas escalas HED e AMT verificam-se diferenças significativas entre as misturas, isto é, nos aumentos dos níveis de soja houve redução do consumo e na satisfação da criança pelo alimento. Este fato confirma as observações de COSTA et alii (21) quando mostram que esta leguminosa possui características físicas e organolépticas que influenciam sua aceitação.

Os níveis de aceitabilidade entre as diferentes misturas podem ser observados na Figura 1. As misturas com 10 e 20% de soja apresentaram boa aceitabilidade, conforme HUTTON (38), enquanto a mistura C com 30% mostrou uma aceitabilidade regular, inferior às outras, divergindo dos resultados obtidos por alguns pesquisadores. DUTRA DE OLIVEIRA & SOUZA (26) quando testaram em crianças de 1 a 3 anos de idade uma papa com 39% de soja e 59,9 % de fubá, obtiveram bons resultados quanto à tolerância e aceitabilidade. Possivelmente a divergência observada se deve às diferenças de idades das crianças testadas no painel sensorial. DEBRY(23),

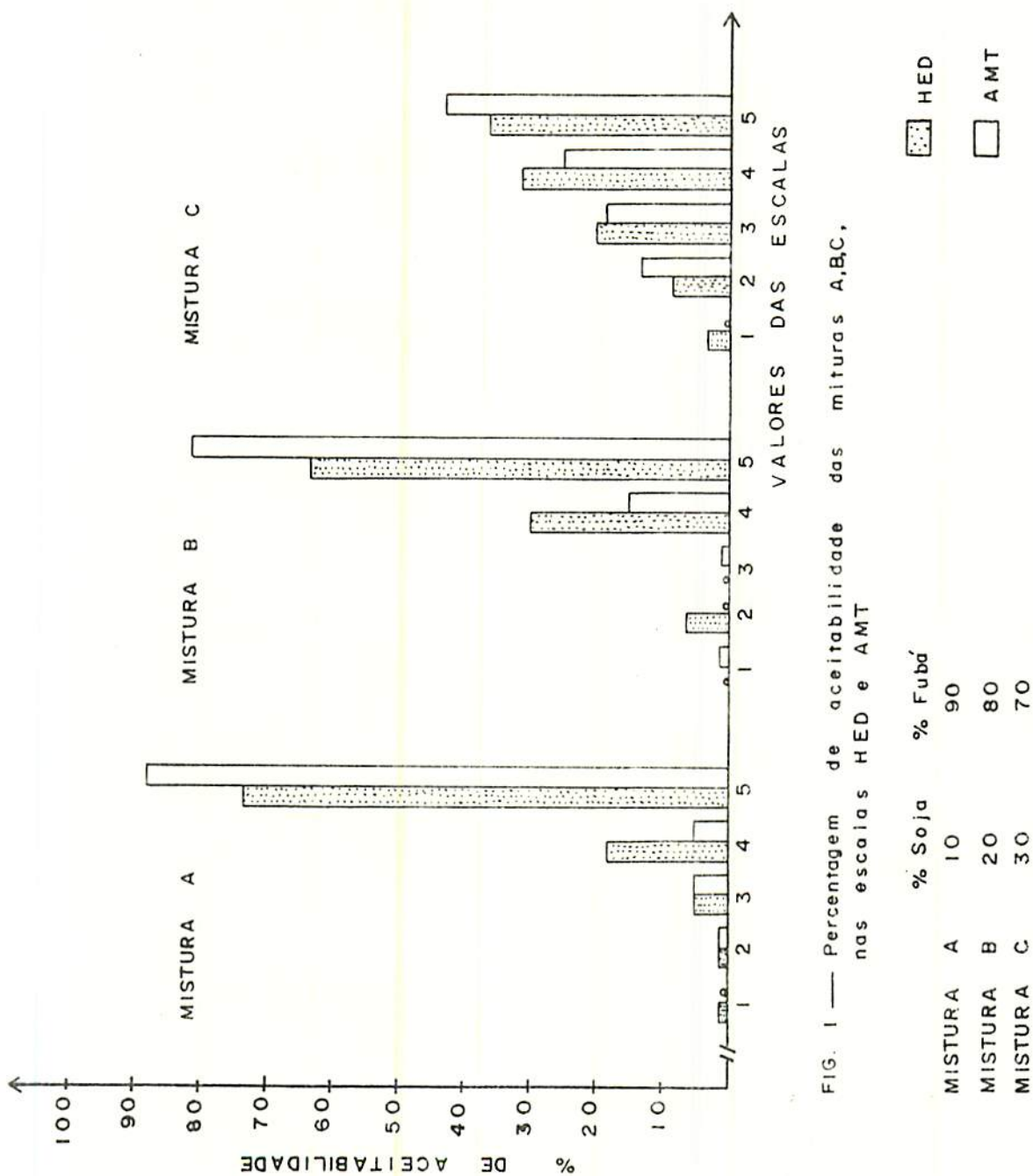


FIG. 1 — Percentagem de aceitabilidade das misturas A,B,C, nas escalas HED e AMT

testando diferentes dietas contendo soja com sabor de presunto , com sabor de bife e sem sabor, em crianças de 33 a 48 meses de idade, verificou aceitabilidade e tolerância relativamente boas . É possível que as diferenças entre os resultados de aceitabilidade entre este trabalho e o do referido autor se devam tanto ao uso de agentes flavorizantes como às idades entre os componentes dos painéis empregados.

Verificadas as diferenças de aceitabilidade entre as misturas A, B comparadas à C, fez-se a análise de regressão a fim de verificar que nível de soja adicionada ao fubá resultaria numa aceitabilidade máxima; a partir dos resultados, foi traçado o gráfico mostrado na Figura 2.

A percentagem de soja na mistura para promover um consumo máximo, representado pela escala AMT foi de 15,8% ( $y = - 0,0038x^2 + 0,1117x + 4,0369$ ); enquanto a máxima satisfação pela escala HED, se encontra com uma mistura com 14,5% de soja ( $y = - 0,0036x^2 + 0,1141x + 3,7355$ ). Percebe-se uma pequena diferença entre os máximos obtidos, o que também se observa na Figura 2.

Os resultados mostram-se inferiores aos encontrados por BOOKWALTER et alii (7), ao estudarem até que ponto o sabor da farinha de soja tostada seria mascarado pelo fubá. A aceitabilidade máxima foi observada com a adição de 35% de soja; a partir daí já se conseguia detectar, pelo sabor, a sua presença, apesar dos bons resultados obtidos em misturas com até 50% de soja. As diferenças observadas nos resultados com relação aos níveis de soja e aceitabilidade, neste trabalho e no do referido autor, possivelmente se devem às diferenças nos tratamentos utilizados para a

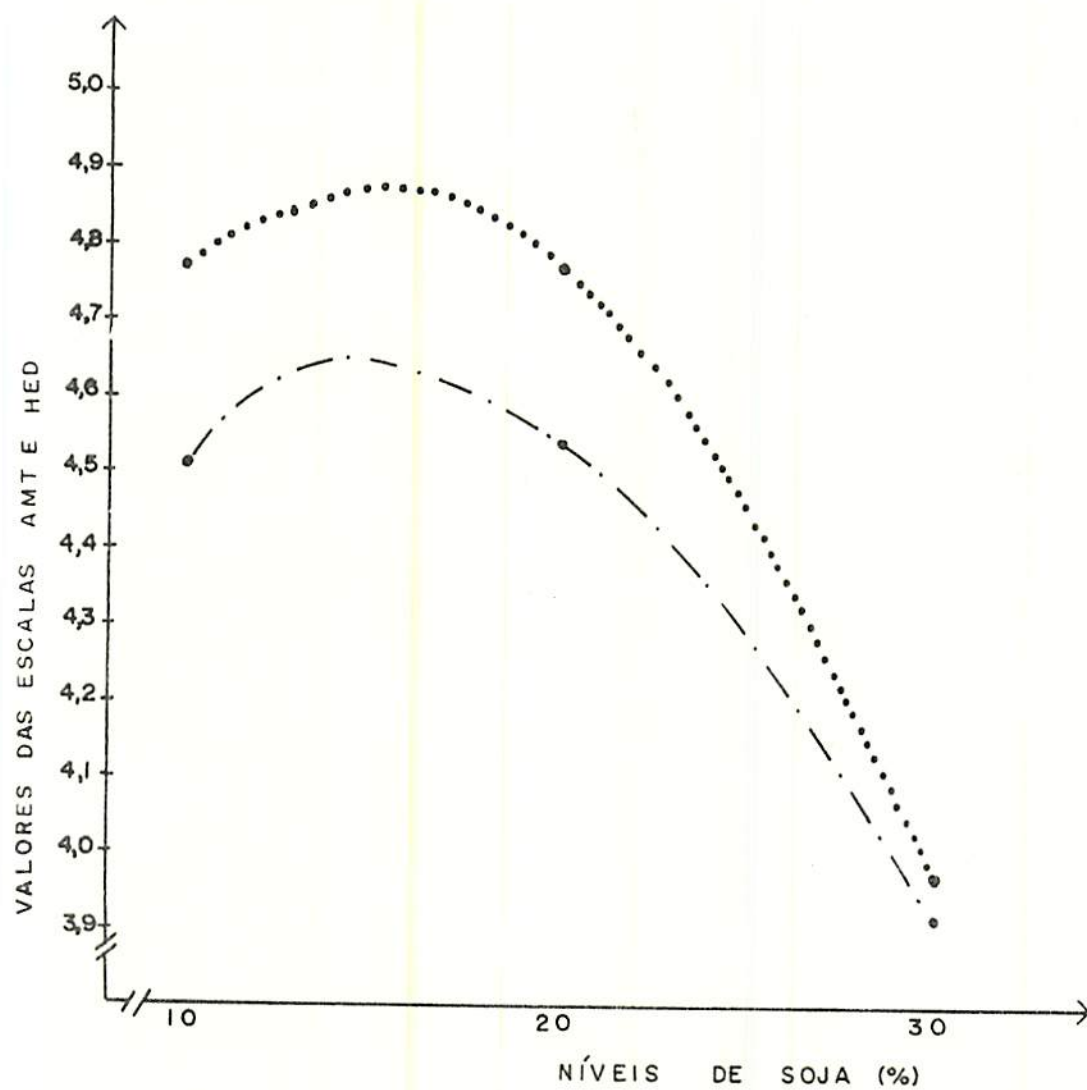


FIG. 2 — Aceitabilidade das misturas pelas crianças através das escalas:

AMT .....o

HED -.-.-o



soja, e também à diferença de cultura e hábitos alimentares dos indivíduos testados. Fato observado por ANGELIS (2), COSTA et alii (21) e COUTINHO (22) que julgam os hábitos alimentares, os costumes e tradições no Brasil fatores importantes na aceitabilidade de alimentos desconhecidos, tais como os produtos com soja, visto que somente 0,5% desta leguminosa é usada na alimentação humana.

#### 3.2.1.2. Sabor

A análise de variância e o teste F não mostraram diferenças significativas em relação aos sabores doce e salgado (Quadros 20 e 21 do Apêndice), apesar de se observar uma aceitabilidade melhor para as sopas com sabor salgado (Quadro 19 do Apêndice). O uso do extrato de malte não interferiu na aceitabilidade das sopas de sabor doce (Figuras 3 e 4).

#### 3.2.1.3. Sexo

No presente trabalho, os resultados obtidos e mostrados nas Figuras 5 e 6 não apresentaram diferenças significativas entre os sexos masculino e feminino; ambos se comportaram de maneira semelhante diante de todos os tratamentos utilizados, concordando com os resultados obtidos por DUTRA DE OLIVEIRA & SOUZA (26), mas divergindo daqueles obtidos por FERREIRA & SHIROSE (27), em estudo com leite de soja aromatizado, em que as meninas revelaram uma aceitabilidade superior aos meninos, ambos em idade de 7 a 9 anos.

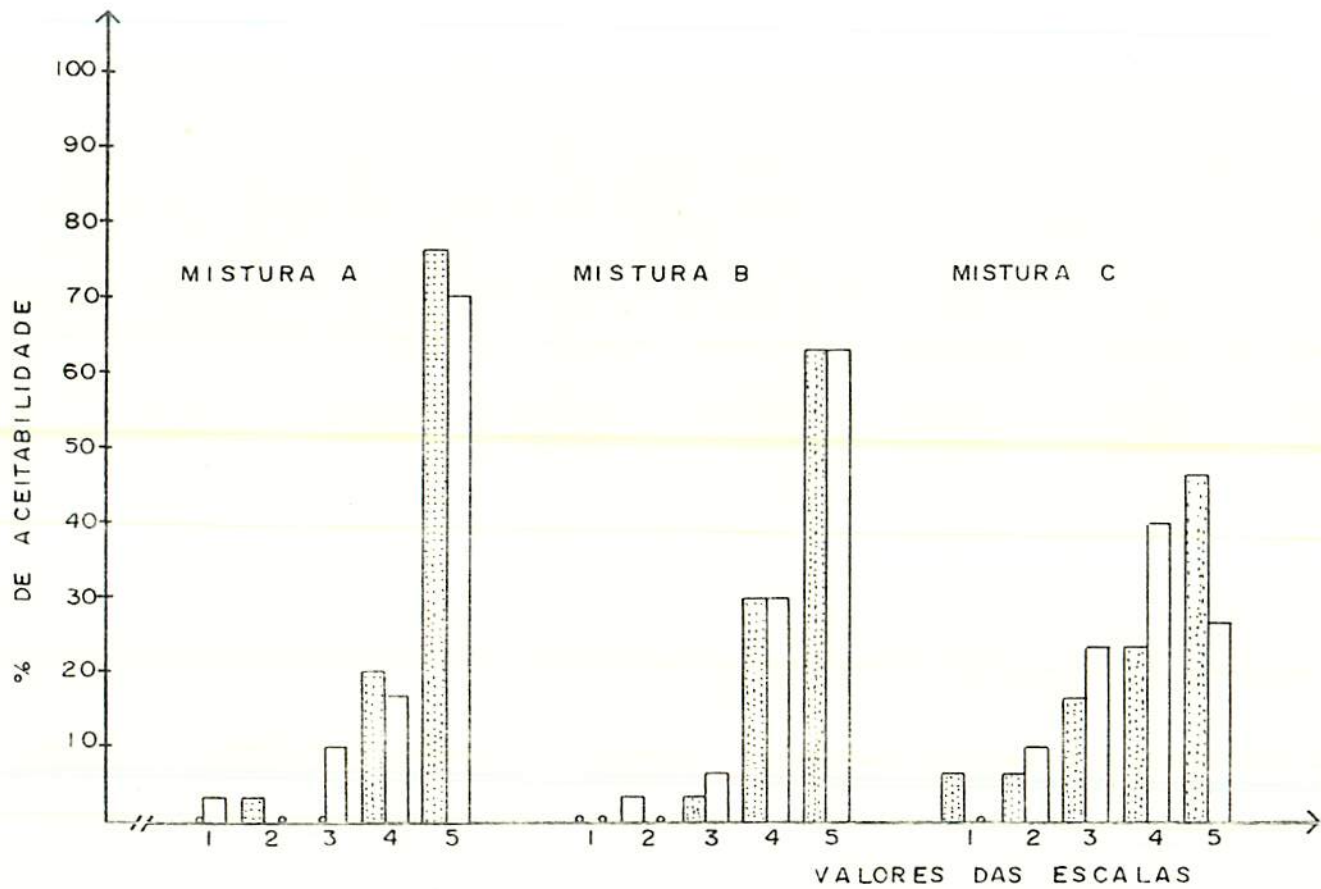


FIG. 3— Percentagem de aceitabilidade relacionada aos sabores doce e salgado na escala H E D

	% Soja	% Fuba'	Salgado	Doce
MISTURA A	10	90	█	□
MISTURA B	20	80	█	□
MISTURA C	30	70	█	□

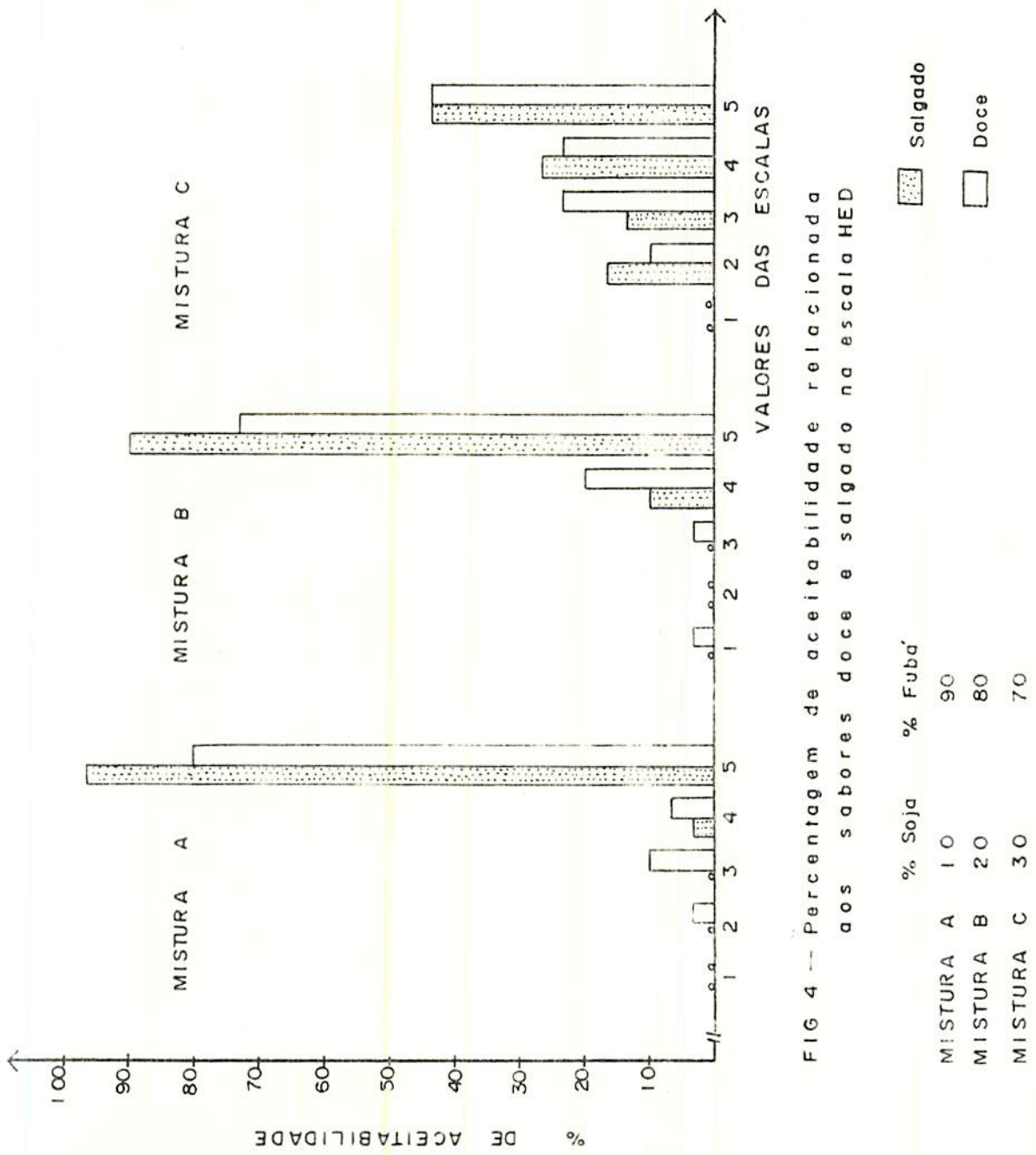


FIG 4 -- Percentagem de aceitabilidade relacionada aos sabores doce e salgado na escala HED

Salgado  
Doce

% Soja    % Fuba  
MISTURA A    10    90  
MISTURA B    20    80  
MISTURA C    30    70

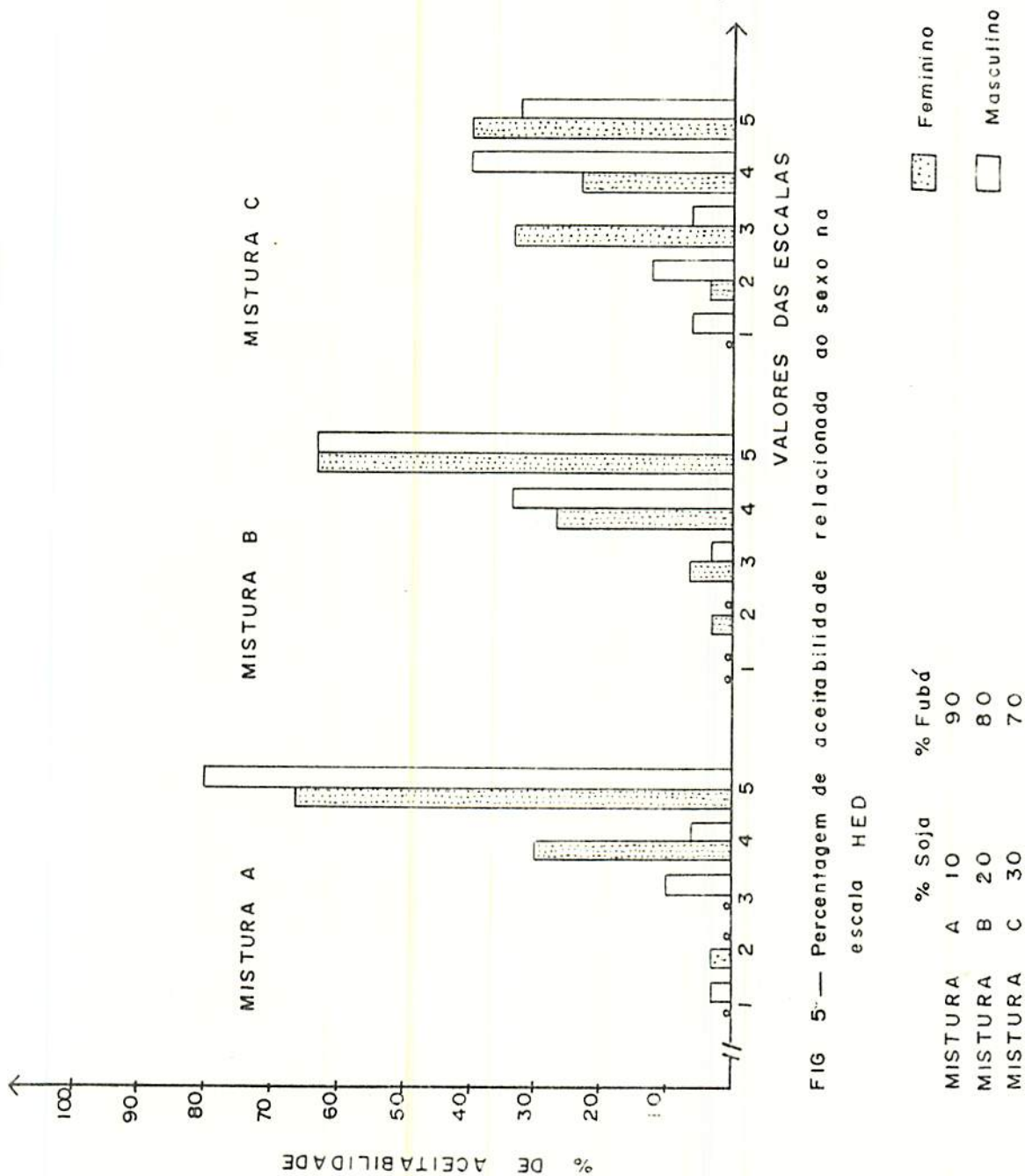


FIG 5 — Percentagem de aceitabilidade relacionada ao sexo na escala HED

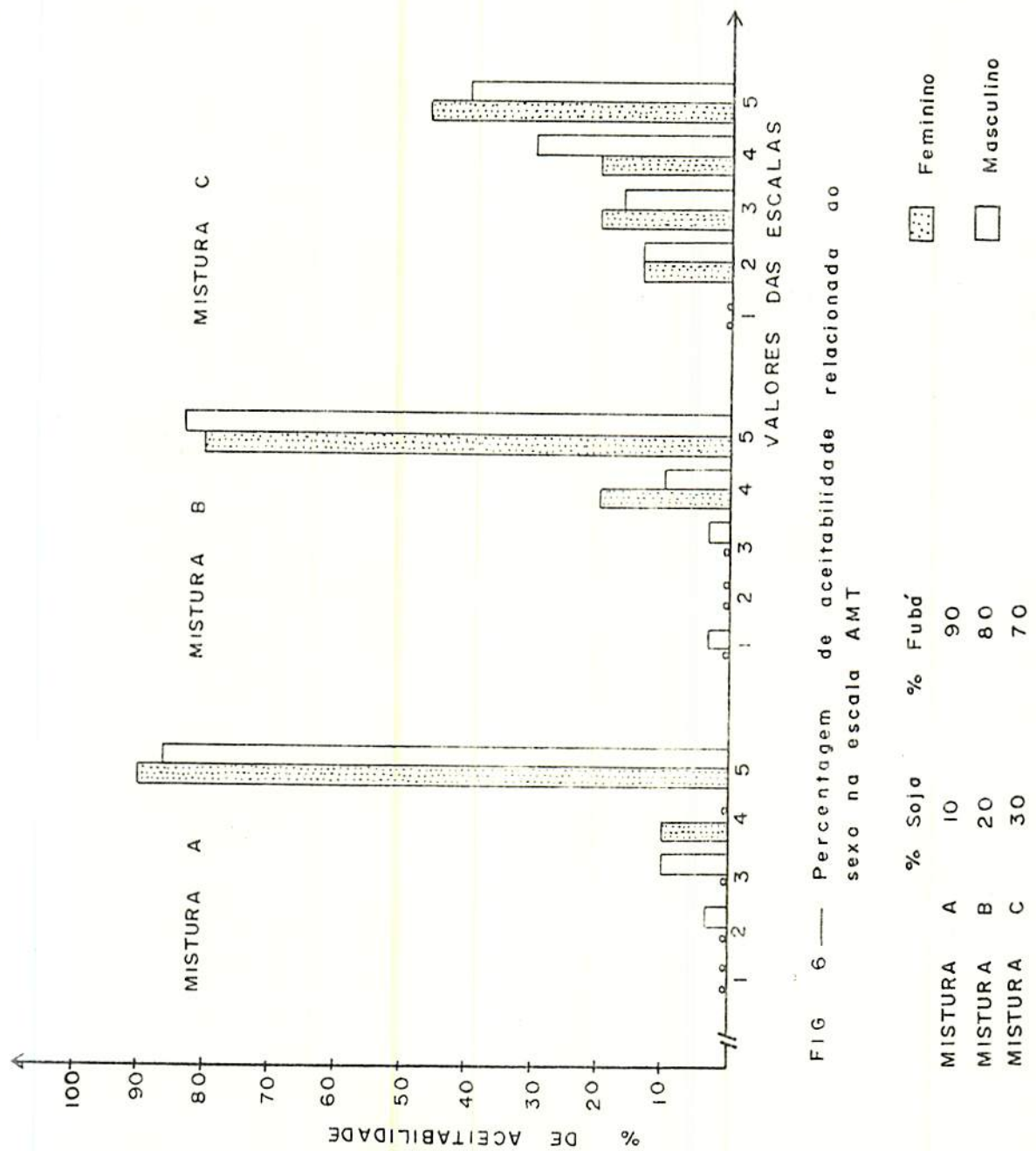


FIG 6 — Percentagem de aceitabilidade relacionada ao sexo na escala AMT



Através destes resultados e observando o consumo das rações, bem como ganhos de peso (Quadros 23 e 24 do Apêndice), pode-se notar que quanto maior o CEA, menor o consumo de ração, menor o ganho de peso e conseqüentemente menor o CEP que esta relacionado não só com o consumo de proteínas mas também com o consumo total da ração, concordando com a publicação do PAG (32).

O teste Tukey aplicado indicou que o resultado obtido para caseína, superou a todos os outros com maior Coeficiente de Eficácia Proteica (CEP).

Pelos valores médios dos CEP encontrados nas rações A, B e C (Quadro 16), verifica-se que quando o teor de soja aumenta, aumentam também os valores de CEP, em concordância com BOOKWALTER et alii (7), BRESSANI (9), LIENER (51) e OKE (62).

Pela composição das rações (Quadro 11), verifica-se que são isoproteicas, porém diferem nos teores de aminoácidos apresentados de acordo com a análise das misturas (Quadros 12 e 13), o que possivelmente explica as diferenças encontradas nos valores de CEP.

INGLETT et alii (39) consideram que, além da quantidade, a qualidade da proteína deve ser verificada e ANGELIS (2) confirma que o crescimento normal somente ocorre quando a proteína fornece ao organismo as quantidades de aminoácidos essenciais exigidas por ele, fato confirmado neste experimento, em relação à caseína. Observa-se que, das quatro rações testadas, somente esta se encontra dentro dos padrões considerados por BURTON (13) e HEGSTED (35), promovendo maior consumo de alimentos pelos ratos e conseqüente ganho de peso, superior aos demais (Figura 7 e Quadro 24 do Apêndice).

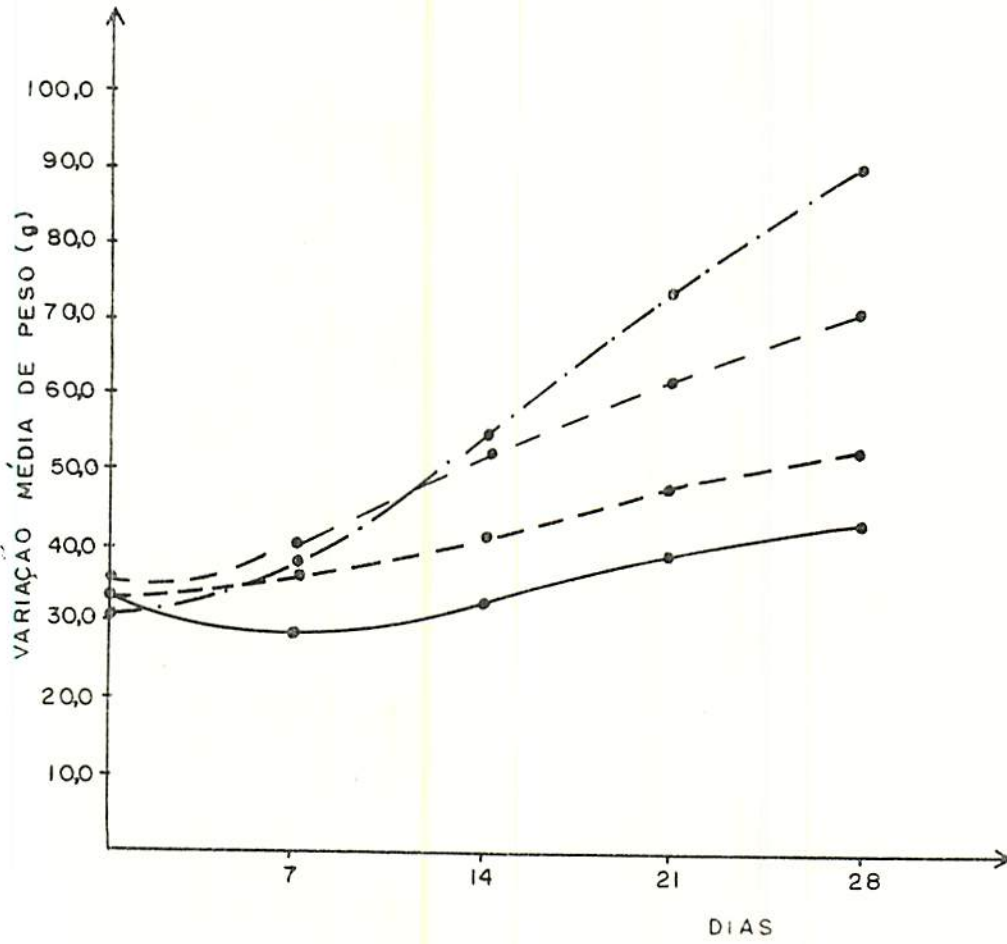


FIG. 7 — Aumento semanal de peso nos ratos alimentados com as dietas:

- A ————
- B - - - - -
- C - - - - -
- D - · - - -



QUADRO 16 . Coeficiente de Eficácia Proteíca (CEP) corrigido, encontrados nas rações em estudo A, B, C e controle D.

RAÇÕES	CEP ( Repetições )						MÉDIA
	1	2	3	4	5	6	
A	0,92	0,59	0,64	0,65	0,84	0,56	0,70
B	1,32	1,32	1,54	1,31	1,18	1,08	1,29
C	1,71	1,85	2,42	2,26	1,72	1,73	1,95
D	2,21	2,50	2,51	2,49	3,00	2,29	2,50
$\Delta$							0,370
C.V.							14,50

Entre as dietas com soja, a mistura C apresentou um CEP superior às demais (Quadros 16, 17 e 25 do Apêndice), cujos valores foram superiores aos CEP corrigidos, encontrados por TEJERINA (80). O autor, verificando a influência de três métodos de processamento no valor proteico de dietas com 10% de proteína, cuja fonte foi uma mistura de 70% de fubá e 30% de soja, obteve um CEP corrigido de 1,69, para a mistura na qual usou cocção alcalina. Estas diferenças talvez sejam devidas à eficiência dos tratamentos empregados na destruição dos fatores antinutricionais da soja.

Os resultados aqui obtidos para a avaliação nutricional contradizem em parte BOOKWALTER et alii (7) e DILMER (24) que afirmam serem as misturas soja/milho de alto valor biológico. Deve-se salientar, porém, que BRESSANI & ELIAS (12), obtiveram valores de CEP próximos aos obtidos para a caseína, com misturas soja/milho na proporção de 6:4 e 8:2, sendo que a farinha de soja usada

QUADRO 17. Coeficientes de Eficácia Proteica (CEP) encontrados e corrigidos, comparados aos da literatura.

DIETAS	C E P			
	ENCONTRADO	CORRIGIDO	ENCONTRADO <sup>1</sup>	CORRIGIDO <sup>1</sup>
Soja/Fubá (1:9)	0,68	0,70	-	-
Soja/Fubá (2:8)	1,19	1,29	-	-
Soja/Fubá (3:8)	1,89	1,95	2,05	1,69
Caseína	2,42	2,50	3,03	2,50

<sup>1</sup> TEJERINA (80)

continha um teor proteico de 50%. Esses dados reforçam a afirmativa de que misturas de alto valor biológico podem ser obtidas com a soja e com o milho, desde que observadas as proporções adequadas de cada um deles. Em estudos de valor biológico da combinação soja/milho, BRESSANI (10) e BRESSANI & ELIAS (12) verificaram que os CEP para as combinações superaram os obtidos com os componentes soja e milho separadamente. Os resultados obtidos neste trabalho divergem em parte dos anteriormente citados. Considerando o fubá, somente a combinação C mostrou-se superior, vistos os resultados encontrados de CEP para o fubá de 1,31 por BRESSANI & ELIAS (12) e de 1,20 por SHIMOKOMAKI (75), comparados a 1,95 obtido na dieta C. Mas ao observarmos a soja, encontramos valores inferiores ao de 2,56 de BRESSANI & ELIAS (12) e de PORTELA (65).

Do ponto de vista nutricional, as misturas são superiores ao fubá, principalmente a C, apesar de inferior à caseína, em quantidade e qualidade de suas proteínas, bem como nos valores dos CEP observados.

#### 4. CONCLUSÕES

Nas condições experimentais utilizadas e face aos resultados obtidos, pode-se tirar as seguintes conclusões:

1. A soja, quando combinada com o fubá, é a principal responsável pelo aumento do aproveitamento biológico da mistura final;
2. As combinações soja/fubá estudadas não podem ser usadas como única fonte de proteína na alimentação, devido ter sido sua composição deficiente em aminoácidos essenciais, mas poderiam ser indicadas, principalmente a mistura com 30% de soja, como complemento alimentar em substituição ao fubá.
3. As misturas A, B com 10% e 20% de soja, respectivamente, apresentaram boa aceitabilidade em crianças de baixo nível sócio-econômico, na faixa etária de 7 a 9 anos, enquanto a mistura C com 30% de soja apresentou aceitabilidade regular.
4. O extrato de malte não alterou as características de sabor das misturas soja/fubá.
5. Os resultados obtidos no presente trabalho evidenciaram a mistura C, dentre as outras, como a de maiores teores de proteínas, extrato etéreo, cinzas e CEP.

Sugere-se a realização de novos trabalhos utilizando ní - veis superiores de soja, bem como o uso de flavorizantes a fim de se conseguir estabelecer a melhor combinação soja/fubá, e também o efeito da modificação das características organoléticas na acei tabilidade destas combinações. Quanto a adição de agentes flavori zantes, observar que algumas misturas, já em distribuição pela me renda escolar, têm melhor aceitabilidade que outras, em função dos diferentes sabores usados. Nos próximos estudos estes dados devem ser observados.

Em trabalhos futuros, sugere-se a análise de custo-benefí cio, com a intenção de mostrar os efeitos do custo do produto, so bretudo os benefícios que advêm da sua preferência pelos consumi dores.

E ainda, realização do coeficiente de digestibilidade, uma vez que as misturas possivelmente contêm quantidades variáveis de fibra, que poderiam afetar o aproveitamento das proteínas.

## 5. RESUMO

Procurou-se no presente trabalho, estudar a aceitabilidade de misturas soja/fubá nas proporções de 1:9, 2:8 e 3:7 respectivamente, e ainda seu aproveitamento no crescimento de ratos (CEP).

Os ensaios experimentais foram desenvolvidos na Escola Superior de Agricultura de Lavras e em três Escolas Estaduais de 1º grau da referida cidade.

O delineamento experimental usado na avaliação da aceitabilidade foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial com 12 tratamentos, 15 repetições, cada parcela constituída por uma criança; no ensaio biológico, também inteiramente ao acaso, com 4 tratamentos, um de controle, 6 repetições e um rato por parcela.

Através dos resultados verificou-se que a soja é a principal responsável pelo aproveitamento biológico das misturas, pois do aumento de sua proporção nas misturas resultam valores mais altos nos teores de extrato etéreo, proteína e aminoácidos essenciais, além de valor biológico observado através do Coeficiente de Eficácia Proteica (CEP).

O contrário foi observado na aceitabilidade das misturas,

quando o aumento da soja acarretou uma redução, tanto no consumo como na satisfação da criança pelo alimento. As misturas A e B, com 10 e 20% de soja, respectivamente, apresentaram boa aceitabilidade, enquanto a C, com 30%, mostrou aceitabilidade regular, apesar de, dentre as três, apresentar aproveitamento biológico maior, inferior apenas quando comparada à caseína (padrão).

Os resultados revelam a mistura C como a mais indicada aos programas de suplementação proteica, exigindo, porém o uso de agentes flavorizantes, a fim de melhorar sua aceitabilidade. Como única fonte proteica é inadequada, por ser inferior às exigências de aminoácidos essenciais recomendados pela FAO.

## 6. SUMMARY

The purpose of this work, was to study the acceptability of mixture of soy/corn flour in the proportion of 1:9; 2:8 and 3:7 respectively with two tastes by low-income Brazilian children and also to determine its biological value through the growth of rats.

The experimental test were performed at Escola Superior de Agricultura de Lavras and three grade school of the same town.

The experimental method uses in the acceptability evaluation was a factorial desing with twelve treatments and fifteen repetitions, being each group made up by one child. The biological value was determined with four treatments, one being control, using six repetitions and one rat for each group.

It was verified by the results that soy is responsible for the biological value of the mixtures, because the increase of soy result in higher values of the levels of lipid extract, protein and essencial amino acids. This fact was also observed through the protein efficiency ratio (PER).

On the contrary it was observed in the acceptability test



that the increase of soy brought down the consumption of the mixtures and lowered the eating pleasure of the children. The mixtures A and B with 10% and 20% of soy respectively, showed a good acceptability and was moderately accepted. Mixture C among the three showed the highest biological value when compared with casein, but it was the lowest accepted.

The results bring out the mixture C as most suitable for the protein supplementation program, demanding the use of camouflage, to improve its acceptability.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL, Afrânio do. Soja e nutrição. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1968. 34p.
2. ANGELIS, R.C. de. Fisiologia da Nutrição. São Paulo, EDUSP, 1977. V.1, 320p.
3. ARROYAVE, Guillermo. Fortificación de alimentos en los países en desarrollo. Boletim de la Oficina Regional de la OMS, Washington. D.C., 79(3):206-15, sept. 1975.
4. BADENHOP, A.F. & RACKLER, L.R. The effects of soaking soybeans in sodium hydroxide solution as a treatment for soy milk production. Cereal Science Today, Minneapolis, 15:84-8, 1970.
5. BARTOLOMÉ, Francisco Mabalay. An investigation of a whole soy bean wheat flour pasta product for underdeveloped countries. Indiana, Purdue University, 1968. 86p. (Thesis of M.S.).

6. BATES, R.P. et alii. Protein quality of green-mature, dry mature and sprouted soybeans. Journal of Food Science, Illinois, 36(7):1026-32, Nov./Dec., 1971.
7. BOOKWALTER, G.N. et alii. Corn meal soy flour blends: characteristics and food applications. Journal of Food Science, Illinois, 36(7):1026-32, Nov./Dec., 1971.
8. BRESSANI, Ricardo. Legumes in human diets and how they might be improved. In: MILNER, Max ed.. Nutritional improvement of food legumes by breeding. PAG. of UNITED NATIONS SYSTEM, New York, 1972, p.15-42.
9. \_\_\_\_\_. Productivity and improved nutritional value in basic food crops. Archivos Latinoamericanos de Nutrition, Guatemala, 27(3):265-320, sept. 1976.
10. \_\_\_\_\_. The prevention of protein malnutrition. In: \_\_\_\_\_ Rural Development in Tropical Latin America, Guatemala, INCAP, 1965. p.185-382.
11. \_\_\_\_\_. et alii. Protein quality of opaque - 2 corn evaluation in rats. Journal of Nutrition, Bethesda, 97(2):173-80, Feb. 1969.
12. \_\_\_\_\_. & ELIAS, L.G.. All vegetable protein mixtures for human feeding - the development of INCAP vegetable mixture 14 based on soybean flour. Journal of Food Science, Illinois, 31(4):626-30, July/Aug. 1966.

13. BURTON, Benjamin T. Requerimientos de nutrición en el ser humano. In: \_\_\_\_\_ Nutrición Humana. 2ª ed. Washington D.C., ORGANIZACION PAN-AMERICANA DE LA SALUD, 1966. Cap. 3, p.149-62.
14. CALLOWAY, Doris. Discussant. In: MILNER, Max ed.. Nutritional improvement of food legumes by breeding. PAG. of the UNITED NATIONS SYSTEM, New York, 1972. 49p.
15. CAMERON, Margaret & HOFVANDER, Ingve. Manual on feeding infants and young children. 2.ed. New York, FAO, 1976. 184p.
16. CAMPBELL, J.A. Methodology of protein evaluation. Beirut , American University of Beirut, 1963.
17. CANOLTY, Nancy L. et alii. Relative protein value of defatted corn germ flour. Journal of Food Science, Illinois, 42(1): 269-70, Jan./Fev., 1977.
18. CASTILHIOLI, Briolango. Proteínas vegetais. Boletim do Centro Tropical de Pesquisa e Tecnologia de Alimentos, Campinas, (15):45-79, set. 1968.
19. CHAVES, N. et alii. Desnutrição proteico calórica. In: ANGE-LIS, Rebeca Carlota de. Fisiologia da nutrição. São Paulo, EDUSP, 1977. v.2; cap.2, p.38-49.
20. COSTA, Sebastião Irineu da. Considerações sobre a utilização da farinha de soja no enriquecimento protéico de alguns alimentos. Boletim do ITAL, Campinas, (32):23-38, dez. 1972.

21. \_\_\_\_\_ et alii. O emprego da soja na alimentação humana. Boletim do ITAL, Campinas, (46):1-24, Jun. 1976 .
22. COUTINHO, Ruy. Alimentação e nutrição no Brasil. In: \_\_\_\_\_ Noções de Fisiologia da Nutrição. Rio de Janeiro, Cruzeiro, 1966. C. 39p. 400-14.
23. DEBRY, G. Study of nutritive and biological value of textured soy protein in adults, children and rats. Journal American Oil Chemists' Society, Chicago, 51(1):203A-4A, 1974.
24. DILMER, R.J. Oilseed protein sources and potentials: soybeans. Chemical Engineering Symposium Series, Illinois, 65(93): 22-9, 1969.
25. \_\_\_\_\_. Soybeans and corn join forces in food. Soybean Digest, Iowa, 1967. p.2235-7.
26. DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. & SOUZA, Nelson de. Metabolic studies with a corn and soya mixture for infant feeding. Archivos Latinoamericanos de Nutricion, Guatemala, INCAP, 17(3): 198-206, 1967.
27. FERREIRA, Vera Lúcia Pupo & SHIROSE, Issao. Estudo sobre aromatização do leite de soja, destinado à merenda escolar. Boletim do ITAL, Campinas, (44):87-102, dez. 1975.
28. FREY, K.I. et alii. The effect of selection upon protein quality in the kernel. Agronomy Journal, Wisconsin, '41(8):399-403, 1949.

29. GOULENKO, Wladimir. Melhoramento das condições nutritivas do pão e dos biscoitos. Boletim do Instituto de Química Agrícola, Rio de Janeiro, (31):7-9, 1954.
30. GRAHAM, George G. & BAERTEL, Juan M. Nutritional effectiveness of soy cereal foods in undernourished infants. Journal American Oil Chemists' Society, Chicago, 51(1):152A-5A, Jan. 1974.
31. GRAVIOTO, J. & DELICARDE, E.R. La malnutricion precoz en la primera infancia y algunas de sus posteriores repercusiones en los individuos y en la comunidad. Alimentacion y Nutricion y Nutricion, Caracas, 2(4):2-12, dic. 1976.
32. GUIDELINE for pre-clinical testing of novel source of protein. New York, PAG of the UNITED NATIONS SYSTEM, 1970. 21p.
33. HACKLER, R.L. & STILLINGS, B.R. Amino acids composition of heat-processed soy-milk and correlations with nutritive value. Cereal Chemistry, Minnesota, 44(1):73-7, 1967.
34. HEAD, Mary et alii. Food acceptability research: comparative utility of three types of data from school children. Journal of Food Science, Illinois, 42(1):246-51, Jan/Fev. 1977.
35. HEGSTED, D.M. Protein requirements. In: MUNRO, H.N. & ALLISON, J.B. Mammalian protein metabolism. New York, Academic Press, 1969. Cap.14, p.135-62.

36. HIGGINS, Margot. Soy products in national and international programs: field and emergency programs. Journal American Oil Chemists' Society, Chicago, 51(1):143A-5A, 1974.
37. HORWITZ, William. Methods of analysis of the association of official analytical chemists. 20. ed. Washington, A.O.A.C., 1970. 1015p.
38. HUTTON, George H.W. International programs utilizing soy foods: the world food program. Journal American Oil Chemists' Society, Chicago, 51(1):146A-8A, 1974.
39. INGLETT, G.E. et alii. Flavor aspects of cereal-oilseed-based food products. Food Product Development, Illinois, April/May. 1968. s.p.
40. \_\_\_\_\_ et alii. Using a computer to optimize cereal based food composition. Cereal Science Today, Illinois, 14(3): 69-74, 1969.
41. JAFFÉ, W.G. Factors affecting the nutritional value of beans. In: MILNER, Max. Nutritional improvement of food legumes by breeding. PAG. of the UNITED NATIONS SYSTEM, New York, 1972. p. 43-8.
42. JENNESS, R. & PATTON, S. Principles of dairy chemistry. London, John Willey, 1959. 125p.
43. KASSEL, B. & LASKOWSKY, M. The amino acid composition of chymotrypsinogen B. Journal of Biological Chemistry, Baltimore, 236(7):1996-2000, 1961.

44. LEUNG, Woot-Tsuen Wu et alii. Composition of food used in far eastern countries. Washington, United States Department of Agriculture, 1952. 62p. (circular 34).
45. LARMOND, Elizabeth. Methods for sensory evaluation of food. Ottawa, Department of Agriculture, 1970. 57p. (publicação n. 1284).
46. LEVINSON, F. James & CALL, David L. Consumer acceptability . In: \_\_\_\_\_ Nutritional intervention in low income countries: a planning model and case study. New York, Cornell University, 1970. p.16-7.
47. \_\_\_\_\_.&\_\_\_\_\_. Nutrition and development. In: \_\_\_\_\_ Nutritional intervention in low income countries: a planning model and case study. New York, Cornell University , 1948. p.2-7.
48. LIENER, I.E. Antitryptic and other antinutricional factors in legumes. In: MILNER, Max. Nutricional improvement of food legumes by breending. PAG. of the UNITED NATIONS SYSTEM , New York, 1972. p.239-58.
49. \_\_\_\_\_. Nutritional value of food protein products. In: SMITH, Alan & CIRCLE, S.J.. Soybean Chemistry and Tecnology . Connecticut, The Avi Publishing, 1972. v. 1.p.203-77.
50. \_\_\_\_\_. Soyin a toxic protein from the soybean. I. Inhibition of rat growth. Journal of Nutrition, Bethesda, 49(3): 527-39, 1953.



51. \_\_\_\_\_. Toxic constituents of plant foodstuff. New York, Academic Press, 1969. 500p.
52. \_\_\_\_\_ & KAKADE, M.L. Protease inhibitors. In: LIENER, I.E. Toxic constituents of plant foodstuffs. New York, Academic Press, 1969. p.8-48.
53. MAGA, J.A. et alii. A research note: digestive acceptability of protein as measured by the initial rate of "in vitro" proteolysis. Journal of Food Science, Illinois, 38(1):173-4, jan/Feb. 1973.
54. McCLOUD, J.T. Soy protein in school feeding programs. Journal American Oil Chemists' Society, Chicago, 51(1):141A-2A. jan. 1974
55. MELO, M.de Lima. Valor nutritivo da soja e a importância de seu cultivo no norte e nordeste brasileiros. Boletim de Agricultura de Minas Gerais. Belo Horizonte, 4(5/6):53-64, maio/jun. 1955.
56. MEYERS, James & REYNOLDS, William H. Gerência de marketing e comportamento do consumidor. Petrópolis, Vozes, 1967.366p.
57. MOORE, S. On the determination of cystine and cysteic acid. Journal of Biological Chemistry, Baltimore, 238(1):235-7, 1963.
58. \_\_\_\_\_. & STEIN, W.H. Chromatography of amino acids on sulfonated polystyrene resins. Journal of Biological Chemistry, Baltimore, 192(1):663-81, 1951.

59. MONCKEBERG, Fernando. Checkmate to underdevelopment. Department of Nutrition and Food Technology, University of Chile, 1975. 165p.
60. MUELENAERE, H.J.H. de. Studies on the digestion of soybeans. Journal of Nutrition, Bethesda, 82(2):197-205, 1964.
61. NITSAN, Zafrira & LIENER, Irvin E. Studies of the digestibility and retention of nitrogen and amino acid in rats feed raw or heated soy flour. Journal of Nutrition, Bethesda, 106(2) : 292-6, 1976.
62. OKE, O.L. A case for vegetable proteins in developing countries. World Review of Nutrition and Dietetics, London , (23):259-95, 1975.
63. DRR, Elizabeth. The use of protein-rich foods for the relief of malnutrition in developing countries: an analysis of experience. London, Tropical Products Institute, 1972. 71p.
64. PIMENTEL GOMES, Frederico. Curso de Estatística Experimental. 3.ed. Piracicaba, Nobel, 1966. 404p.
65. PORTELA, Fábio de Borja. Bases bioquímicas para o melhoramento de variedades de soja, Glicine max (L) Merrill. Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 1977. 114p. (Tese de Doutorado).

66. QUAST, Dietrich G. Determinação da quantidade e qualidade da proteína no grão de milho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 1:225-33, 1966.
67. RACKISS, J.J. Soybean trypsin inhibitors their inactivation during meal processing. Food Technology, Illinois, 20(11): 1482-4, 1966.
68. RAKOSKY JR. , Joseph. Soy grits, flour concentrates and isolates in meat products. Journal American Oil Chemists' Society, Chicago, 51(1):123A-7A, jan. 1974.
69. RODRIGUEZ, J.P. A soja... carne dos pobres. A Fazenda, New York, 53(8):26-8, Ago. 1958.
70. SADIR, Ricardo. A soja na indústria de alimentos. Boletim do Centro Tropical de Pesquisas e Tecnologia de Alimentos, Campinas, (8):15-40, dez. 1966.
71. SANDOLIN, João. Programa de suplementação alimentar para o grupo materno infantil. Boletim do SAPRO. Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação, São Paulo. (16):6-53. 1975
72. SCHROEDER, Laurence J. et alii. Influence of heat on the digestibility of meat proteins. Journal of Nutrition, Bethesda, 73(2):143-50, Feb. 1961.

73. SCHULZ, E. & ANGELOVA, L. Aminosäurezusammensetzung and proteinqualität neuer maiszuchtungen. Landwirtschaftliche Forschung, Sofia, 32(2):112-7, 1966.
74. SENTI, F.R. Soy protein foods in U.S.A. assistance programs. Journal American Oil Chemists' Society, Chicago, 51(1): 138A-40A. Jan. 1974.
75. SHIMOKOMAKI, Massani. Comparação em valor nutritivo do milho opaco - 2 com o híbrido normal. Boletim do Centro Tropical de Pesquisas e Tecnologia de Alimentos, Campinas, (13):51-6, março, 1968.
76. SOUZA, N. Metodologia na introdução de novos alimentos a serem utilizados na prevenção e tratamento da desnutrição infantil. In: ANGELIS, R.C. de. Fisiologia da Nutrição, São Paulo, EDUSP, 1977. v.2. cap.13, p. 240-5.
77. SPACKMAN, D.H. et alii. Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids. Analytical Chemistry, Easton, 30(7):1190-260, 1958.
78. TOSSELO, André. Conferência sobre recursos proteícos na América Latina. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, (26):37-44, jun. 1971.
79. \_\_\_\_\_. As farinhas na alimentação brasileira. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, (21):1-8, mar. 1970.

80. TEJERINA, Juana et alii. Efecto de varios procesos sobre la calidad proteínica de un alimento a base de soya y de maiz. Archivos Latinoamericanos de Nutricion, Guatemala, INCAP, 27(2):186-94, junio, 1976.
81. WEISBERG, Samuel. Nutritional experience with infant formulas containing soy. Journal American Oil Chemists' Society, Chicago, 51(1):204A-7A, jan. 1974.
82. WICKSTROM, BO. Marketing of protein - rich foods in developing countries. PAG. of the UNITED NATIONS SYSTEM, New York, (10):87, 1971.
83. WOLFORD, Kenneth M. Beef/Soy: consumer acceptance. Journal of American Oil Chemists' Society, Chicago, 51(1):131A-3A, Jan. 1974.
84. ZUCAS, Sérgio Miguel et alii. Farinha de castanha do Pará - valor de sua proteína. Revista da Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo, 13(1):133-144, Jan/jun.1975.

APÉNDICE

QUADRO 18 . Resultado da avaliação de aceitabilidade encontrados através das médias verificadas nas escalas HED e AMT de cada criança.

MISTURA		A <sub>1</sub> (Doce)		MISTURA		A <sub>2</sub> (Salgado)	
Nº do Aluno	Sexo	HED	AMT	Nº do Aluno	Sexo	HED	AMT
1	Masculino	2,83	5,00	31	Masculino	5,00	5,00
2	"	5,00	5,00	32	"	5,00	5,00
3	"	1,66	2,00	33	"	5,00	5,00
4	"	5,00	4,83	34	"	4,67	5,00
5	"	5,00	5,00	35	"	5,00	5,00
6	"	4,67	5,00	36	"	4,83	5,00
7	"	3,83	3,33	37	"	4,83	5,00
8	"	3,17	3,17	38	"	4,67	5,00
9	"	2,50	2,67	39	"	4,17	5,00
10	"	5,00	5,00	40	"	4,83	5,00
11	"	5,00	5,00	41	"	5,00	5,00
12	"	5,00	5,00	42	"	5,00	5,00
13	"	4,67	5,00	43	"	4,17	4,83
14	"	5,00	5,00	44	"	5,00	5,00
15	"	5,00	5,00	45	"	4,83	5,00
MÉDIA		4,22	4,40			4,80	4,98

MISTURA		A <sub>1</sub> (Doce)		MISTURA		A <sub>2</sub> (Salgado)	
Nº do Aluno	Sexo	HED	AMT	Nº do Aluno	Sexo	HED	AMT
16	Feminino	5,00	4,83	46	Feminino	4,00	4,00
17	"	5,00	5,00	47	"	4,17	5,00
18	"	5,00	5,00	48	"	4,83	5,00
19	"	5,00	3,83	49	"	4,83	4,83
20	"	4,67	5,00	50	"	4,00	5,00
21	"	4,67	5,00	51	"	5,00	5,00
22	"	5,00	5,00	52	"	4,17	5,00
23	"	3,83	5,00	53	"	4,67	5,00
24	"	3,67	5,00	54	"	2,00	5,00
25	"	5,00	5,00	55	"	4,83	5,00
26	"	4,67	5,00	56	"	4,17	4,67
27	"	4,00	3,83	57	"	5,00	5,00
28	"	5,00	5,00	58	"	5,00	5,00
29	"	5,00	5,00	59	"	5,00	5,00
30	"	3,67	5,00	60	"	5,00	4,83
MÉDIA		4,61	4,80			4,44	4,88



		B <sub>1</sub> (Doce)				B <sub>2</sub> (Salgado)			
MISTURA		MISTURA				MISTURA			
Nº do Aluno	Sexo	HED	AMT	Nº do Aluno	Sexo	HED	AMT		
61	Masculino	5,00	5,00	91	Masculino	5,00	5,00		
62	"	4,00	5,00	92	"	5,00	4,33		
63	"	3,17	5,00	93	"	5,00	5,00		
64	"	5,00	5,00	94	"	4,00	5,00		
65	"	5,00	5,00	95	"	4,00	5,00		
66	"	4,67	1,33	96	"	5,00	5,00		
67	"	5,00	5,00	97	"	4,33	5,00		
68	"	4,83	4,67	98	"	4,00	5,00		
69	"	5,00	5,00	99	"	4,00	4,33		
70	"	5,00	4,83	100	"	3,83	5,00		
71	"	4,83	4,83	101	"	5,00	5,00		
72	"	5,00	5,00	102	"	5,00	5,00		
73	"	4,67	5,00	103	"	4,17	5,00		
74	"	4,83	3,00	104	"	5,00	4,33		
75	"	4,83	5,00	105	"	5,00	5,00		
MÉDIA		4,72	4,57			4,55	4,86		

MISTURA		$B_1$ (Doce)		MISTURA		$B_2$ (Salgado)	
Nº de Aluno	Sexo	HED	AMT	Nº do Aluno	Sexo	HED	AMT
76	Feminino	3,17	5,00	106	Feminino	5,00	5,00
77	"	4,00	4,17	107	"	5,00	5,00
78	"	5,00	5,00	108	"	5,00	5,00
79	"	3,00	4,17	109	"	5,00	5,00
80	"	4,00	3,83	110	"	5,00	5,00
81	"	5,00	4,00	111	"	5,00	5,00
82	"	4,83	5,00	112	"	5,00	5,00
83	"	4,50	4,00	113	"	5,00	5,00
84	"	5,00	5,00	114	"	5,00	5,00
85	"	3,67	4,33	115	"	4,33	5,00
86	"	3,83	5,00	116	"	5,00	5,00
87	"	5,00	5,00	117	"	4,33	5,00
88	"	5,00	5,00	118	"	5,00	5,00
89	"	5,00	4,83	119	"	4,33	5,00
90	"	5,00	5,00	120	"	2,33	5,00
MÉDIA		4,40	4,62			4,68	5,00

MISTURA		C <sub>1</sub> (Doce)		MISTURA		C <sub>2</sub> (Salgado)	
Nº do Aluno	Sexo	HED	AMT	Nº do Aluno	Sexo	HED	AMT
121	Masculino	4,00	4,67	151	Masculino	4,83	5,00
122	"	4,00	4,00	152	"	5,00	5,00
123	"	4,00	4,17	153	"	4,17	2,67
124	"	2,33	2,50	154	"	1,17	2,00
125	"	3,17	3,33	155	"	4,33	4,00
126	"	2,00	2,83	156	"	4,33	4,00
127	"	4,00	4,83	157	"	5,00	4,00
128	"	4,00	4,83	158	"	1,67	3,17
129	"	5,00	5,00	159	"	4,17	4,00
130	"	3,83	4,17	160	"	5,00	5,00
131	"	3,83	2,00	161	"	2,17	4,00
132	"	3,00	3,50	162	"	2,33	2,00
133	"	5,00	5,00	163	"	4,83	5,00
134	"	4,00	4,17	164	"	4,83	5,00
135	"	5,00	5,00	165	"	5,00	5,00
MÉDIA		3,81	4,00			3,92	3,98

Nº do Aluno	C <sub>1</sub> (Doce)			C <sub>2</sub> (Salgado)		
	MISTURA	HED	AMT	MISTURA	HED	AMT
Nº do Aluno	Sexo			Nº do Aluno	Sexo	
136	Feminino	3,00	1,80	166	Feminino	3,00
137	"	4,00	3,00	167	"	3,80
138	"	5,00	5,00	168	"	3,00
139	"	3,83	3,80	169	"	2,80
140	"	4,33	4,50	170	"	3,00
141	"	5,00	5,00	171	"	3,00
142	"	5,00	5,00	172	"	5,00
143	"	2,83	3,00	173	"	5,00
144	"	3,17	4,00	174	"	3,80
145	"	5,00	5,00	175	"	5,00
146	"	3,00	3,00	176	"	4,00
147	"	5,00	5,00	177	"	5,00
148	"	4,17	5,00	178	"	5,00
149	"	2,17	4,00	179	"	5,00
150	"	3,00	3,00	180	"	5,00
MÉDIA		3,90	4,00			4,00
						3,97

QUADRO 19. Resultados da avaliação da aceitabilidade encontrados através das médias gerais verificadas nas escalas HED e AMT

MISTURAS	SALGADO				DOCE		MÉDIA
	MASCULINO	FEMININO	FEMININO	MASCULINO	MASCULINO	FEMININO	
A	HED	4,80	4,44	4,22	4,61	4,52	
	AMT	4,98	4,88	4,40	4,80	4,76	
B	HED	4,55	4,68	4,72	4,40	4,59	
	AMT	4,86	5,00	4,57	4,62	4,76	
C	HED	3,92	4,00	3,81	3,90	3,90	
	AMT	3,98	3,97	4,00	4,00	3,98	
HED		4,42	4,37	4,25	4,30		
	AMT	4,61	4,62	4,32	4,47		

QUADRO 20 . Análise de variância das médias dos resultados do teste de aceitabilidade referente à escala HED.

C V.	G L	S Q	Q M	F
Tratamentos	(11)	(19,5608)	1,7782	2,62**
Mistura (M)	(2)	14,5624	5,8354	10,95**
Linear	1	9,474	0,747	14,39**
Quadrática	1	5,0884	5,0884	7,51**
Sabor (SA)	1	1,0336	1,0336	1,53 n.s.
Sexo (SE)	1	0,0339	0,0339	0,05 n.s.
M x SA	2	0,1880	0,0940	0,14 n.s.
M x SE	2	0,5217	0,2609	0,38 n.s.
SA x SE	1	0,0291	0,0291	0,04 n.s.
M x SA x SE	2	2,9191	1,4596	2,16 n.s.
Resíduo	168	113,7876	0,6763	-
TOTAL	179	133,3484		
C V%				18,9020

\* Altamente significativo  
n.s. Não significativo

C V	GL	S Q	Q M	F
Tratamentos	(11)	(28,5264)	2,5933	4,34 **
Misturas (M)	(2)	23,6325	11,8163	19,77 **
Linear	1	17,78	6,1638	30,09 **
Quadrática	1	5,6525	5,6525	9,46 **
Sabor (SA)	1	1,8993	1,8993	3,18 n.s.
Sexo (SE)	1	0,3726	0,3726	0,62 n.s.
M x SA	2	1,3491	0,6746	1,13 n.s.
M x SE	2	0,1667	0,0834	0,14 n.s.
SA x SE	1	0,3174	0,3174	0,53 n.s.
M x SA x SE	2	0,7888	0,3944	0,66 n.s.
Resíduo	168	100,3815	0,5975	-
TOTAL	179	128,9079	-	-
C V%				17,1158

\*\* Altamente significativo  
n.s. Não significativo

QUADRO 22 . Análise de variância referente a avaliação do CEA.

C V	G L	S Q	Q M	F
Tratamentos	3	467,92	155,97	57,69**
Resíduo	20	54,07	2,70	
TOTAL	23	521,99		
C V%				18,68
$\Delta$				2,66

QUADRO 23 . Análise de variância referente a avaliação de CEP.

C V	G L	S Q	Q M	F
Tratamentos	3	11,02	3,67	67,32**
Resíduo	20	1,09	0,05	
TOTAL	23	12,11		
C V				14,51
$\Delta$				0,379

\*\* Altamente significativo



QUADRO 24 . Consumo de ração pelos animais durante o experimento.

DIETA	CONSUMO SEMANAL (g)				CONSUMO TOTAL	MÉDIA
	1ª	2ª	3ª	4ª		
A	32,0	37,0	31,0	40,0	140,0	148,08
	25,5	32,0	33,0	36,0	125,5	
	29,0	31,0	38,0	31,0	128,0	
	32,0	29,0	40,0	38,0	139,0	
	42,0	44,0	48,0	45,0	179,0	
	42,0	43,0	46,0	45,0	176,0	
B	32,0	46,0	42,0	40,0	160,0	195,5
	44,0	58,0	60,0	68,5	230,5	
	30,0	31,0	30,0	22,0	113,0	
	47,0	56,0	68,0	68,0	239,0	
	53,0	55,0	52,0	60,0	220,0	
	55,0	67,0	45,0	44,0	211,0	
C	30,0	30,0	40,0	30,0	130,0	196,2
	45,0	61,0	60,0	63,0	229,0	
	52,0	66,0	72,0	82,0	272,0	
	37,0	58,0	68,0	85,0	248,0	
	40,0	44,0	30,0	34,0	148,0	
	28,0	38,0	36,0	48,0	150,0	
D	52,0	56,0	55,0	68,0	231,0	278,0
	53,0	68,0	69,0	73,0	263,0	
	54,0	67,0	64,0	87,0	272,0	
	58,0	70,0	74,0	80,0	282,0	
	50,0	65,0	65,0	75,0	255,0	
	53,0	72,0	65,0	75,0	265,0	

QUADRO 25 . Ganho de peso pelos animais, observado durante o experimento

DIETA (1)	PESO INICIAL	VARIAÇÃO SEMANAL DE PESO (g)				GANHO TOTAL	MÉDIA
		1ª	2ª	3ª	4ª		
A	35,0	33,0	37,5	38,5	47,0	12,0	9,5
	35,0	28,5	35,0	41,0	42,0	7,0	
	31,0	21,5	24,0	35,0	38,5	7,5	
	32,0	24,0	29,0	35,0	40,5	8,5	
	35,0	32,5	38,0	45,5	49,0	14,0	
	32,0	27,0	34,0	41,0	41,0	9,0	
B	33,5	37,5	44,0	49,5	53,0	19,5	22,25
	33,0	35,0	44,0	55,0	61,0	28,0	
	33,5	37,0	39,5	41,5	45,5	12,0	
	34,0	36,0	39,0	50,0	63,0	29,0	
	34,5	36,5	40,5	48,5	58,5	24,0	
	34,0	38,0	42,0	46,5	55,0	21,0	
C	35,0	39,0	50,0	52,0	55,5	20,5	35,92
	34,5	38,5	49,5	68,5	73,5	30,0	
	33,5	48,5	63,5	71,5	92,5	59,0	
	35,5	39,5	57,5	70,5	87,0	51,5	
	38,0	41,0	52,5	56,0	60,5	22,5	
	35,0	37,0	42,0	49,0	58,0	23,0	
D	30,0	35,0	45,0	61,0	77,0	47,0	60,42
	32,0	36,0	54,5	74,0	92,5	60,5	
	30,0	36,5	60,0	73,5	93,0	63,0	
	32,5	40,0	61,0	67,5	98,0	65,5	
	31,5	37,5	58,5	73,5	102,0	70,5	
	32,0	38,0	59,5	72,0	88,5	56,0	

(1) As dietas A, B, C e D, foram preparadas, tendo como fonte de proteína as misturas A, B, C e Caseína - dieta controle, respectivamente .

QUADRO 26 . Cálculo do CEP observado e corrigido.

DIETA	GANHO DE PESO (g)	CONSUMO DE RAÇÃO (g)	PROTEÍNA NA DIETA (%)	CONSUMO PROTEÍCO	CEP OBS	CEP COR*	MÉDIA CEP COR*
A	12,0	140,0	9,5	13,30	0,90	0,92	0,7
	7,0	126,5		12,01	0,58	0,59	
	7,5	128,0		12,16	0,62	0,64	
	8,5	139,0		13,20	0,64	0,65	
	14,0	179,0		17,0	0,82	0,84	
	9,0	176,0		16,72	0,54	0,56	
B	19,5	160,0	9,5	15,20	1,28	1,32	1,29
	28,0	230,5		21,85	1,28	1,32	
	12,0	113,0		10,74	1,12	1,54	
	29,0	239,0		22,71	1,27	1,31	
	24,0	220,0		20,90	1,15	1,18	
	21,0	210,0		19,95	1,05	1,08	
	20,5	130,0		12,35	1,66	1,71	
C	39,5	229,0	9,5	21,75	1,79	1,85	1,95
	59,0	264,0		25,08	2,35	2,42	
	51,5	248,0		23,55	2,19	2,26	
	22,5	148,0		14,06	2,67	1,72	
	23,0	150,0		14,25	1,68	1,73	
	47,0	231,0		21,95	2,14	2,21	
D	60,5	263,0	9,5	24,98	2,42	2,50	2,5
	63,0	272,0		25,84	2,44	2,51	
	65,5	282,0		27,07	2,42	2,49	
	70,5	255,0		24,23	2,91	3,00	
	56,0	265,0		25,17	2,22	2,29	

\* Corrigido