



**UFAM**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PROGRAMA MULTI-INSTITUCIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
BIOTECNOLOGIA**

**PERFIL ALIMENTAR E NUTRICIONAL DOS IDOSOS E  
FORMULAÇÃO DE COMPLEMENTO NUTRICIONAL A  
PARTIR DE FRUTOS PRODUZIDOS NO ESTADO DO  
AMAZONAS, BRASIL**

**SHIRLEY ALCOLUMBRE GONÇALVES OLIVEIRA**

**MANAUS  
2013**

**SHIRLEY ALCOLUBRE GONÇALVES OLIVEIRA**

**PERFIL ALIMENTAR E NUTRICIONAL DOS IDOSOS E  
FORMULAÇÃO DE COMPLEMENTO NUTRICIONAL A  
PARTIR DE FRUTOS PRODUZIDOS NO ESTADO DO  
AMAZONAS, BRASIL**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas como parte do requisito para obtenção do título de Doutora em Biotecnologia.

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Jerusa Souza Andrade**

**Coorientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Maria Inês Sucupira Maciel**

**MANAUS**

**2013**

ii

Ficha Catalográfica  
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

Oliveira, Shirley Alcolumbre Gonçalves

O48p Perfil alimentar e nutricional dos idosos e formulação de complemento nutricional a partir de frutos produzidos no Estado do Amazonas, Brasil / Shirley Alcolumbre Gonçalves Oliveira. - Manaus: UFAM, 2013.

98 f.; il. color.

Tese (Doutorado em Biotecnologia) — Universidade Federal do Amazonas, 2013.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Jerusa Souza Andrade

Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Inês Sucupira Maciel

1. Biotecnologia 2. Idosos - Nutrição 3. Complemento nutricional 4. Fibras na nutrição humana 5. Farinha de pupunha 4. Cubiu I. Andrade, Jerusa Souza (Orient.) II. Maciel, Maria Inês Sucupira (Co-orient.) III. Universidade Federal do Amazonas IV. Título

CDU 641.1:612.3-053.89(811.3)(043.2)

**SHIRLEY ALCOLUBRE GONÇALVES OLIVEIRA**

**PERFIL ALIMENTAR E NUTRICIONAL DOS IDOSOS E  
FORMULAÇÃO DE COMPLEMENTO NUTRICIONAL A  
PARTIR DE FRUTOS PRODUZIDOS NO ESTADO DO  
AMAZONAS, BRASIL**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas como parte do requisito para obtenção do título de Doutora em Biotecnologia.

Aprovada em 28 de janeiro de 2013

**BANCA EXAMINADORA**

Dra. Jerusa Souza Andrade

Dr. Antonio Machado Leitão

Dr. Danilo Fernandes da Silva Filho

Dr. Euler Esteves Ribeiro

Dra. Terezinha Lima Silva

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos amores da minha vida:*

*Meu filho, Raphael, fonte de amor incondicional, que tem tornado meus dias mais felizes;*

*Meu marido, Arthur, que tanto me incentivou em alcançar os objetivos propostos;*

*Minha mãe, Sarah Gonçalves, pelo amor, paciência e incentivos;*

*Meus irmãos, Sheila, Shirlane e Oswaldo Gonçalves pelo amor e amizade.*

## AGRADECIMENTOS

*À Deus, pela minha existência, saúde, força e amparo que permitiram a realização desta etapa da vida;*

*Ao meu marido, Arthur Oliveira, pelo amor, ajuda e constante incentivo durante a realização desta pesquisa e por cuidar do nosso bebê Raphael quando eu não podia estar com ele;*

*À minha querida e admirada orientadora Dra. Jerusa Souza Andrade, que com seu trabalho exemplar incentiva e motiva o percurso pelo caminho da Pesquisa;*

*A Universidade Federal do Amazonas (UFAM) pela oportunidade de realização do curso de Doutorado e a concretização deste trabalho;*

*À Coordenação de Pesquisas em Tecnologia de Alimentos (CPTA) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) pela estrutura física que possibilitou a execução de grande parte dos experimentos;*

*Aos professores Doutores Fábio Tonissi Moroni, Rogério Souza de Jesus e Antônio Machado Leitão, que gentilmente contribuíram com consideráveis sugestões na aula de qualificação do projeto de Tese;*

*À Coordenação do Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), sobretudo a Dra. Maria Inês Sucupira Maciel, pela estrutura física e co-orientação, que possibilitou a execução de parte dos experimentos;*

*À Dra. Samara Alvachian Cardoso Andrade, da UFPE (Universidade Federal de Pernambuco), que cortesmente ajudou nos delineamentos experimentais e na estatística;*

*A amiga Diana Cavalcanti, mestrande do curso de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos da UFRPE pelo auxílio nas atividades realizadas na UFRPE;*

*Às diretoras dos três CAIMI's da cidade de Manaus, Maria Conceição Carneiro Barbosa, Verônica Virginia A. Lourencio e Mary Jane Cardoso de Queiroz que autorizaram a pesquisa com os idosos frequentadores das unidades;*

*Ao Dr. Euler Esteves Ribeiro, da Universidade Aberta da Terceira Idade (UNATI/UEA) por ter incentivado o estudo da Gerontologia que abriu caminho para as idéias da pesquisa;*

*Aos queridos idosos do Amazonas que educadamente participaram desta pesquisa, contribuindo para a realização do trabalho, cujos resultados poderão trazer benefícios a toda a sociedade;*

*A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa.*

## RESUMO

Alterações fisiológicas decorrentes da fase idosa podem ser prejudicadas por fatores extrínsecos dentre eles a alimentação inadequada. As fibras, encontradas em frutos, verduras e cereais integrais, são substâncias bioativas essenciais ao bom funcionamento do organismo e à prevenção de doenças, e sua ingestão inadequada, geralmente, acarreta no desenvolvimento e agravamento de doenças crônicas. Alimentos regionais como frutos podem ser utilizados para atender as necessidades diárias de ingestão de fibras (25-35g), mas algumas vezes são menos valorizados em prol de alimentos compostos basicamente por carboidratos. Dessa forma, a fim de conhecer o perfil do idoso do Amazonas e contribuir para as necessidades diárias de ingestão de fibras, objetivou-se avaliar o perfil alimentar, nutricional e de saúde dos idosos atendidos nos CAIMI's e elaborar complementos alimentares que contenham alimentos regionais e sejam de fácil consumo por idosos. Foram aplicados questionários com perguntas fechadas e de frequência de consumo alimentar (QFCA), cálculo do IMC e elaboração de produtos a base de farinha de pupunha e polpa de cubiu, os quais foram submetidos a análise sensorial e de composição química. Para a formulação do complemento a partir de frutos de pupunha foi elaborada a farinha de pupunha seguindo-se as etapas de recepção, seleção, lavagem, sanitização, cocção, resfriamento, retirada das sementes, moagem, desidratação e trituração. A partir da farinha de pupunha foram elaboradas quatro formulações com diferentes proporções de farinha, linhaça e farelo de trigo. As formulações foram submetidas ao teste de preferência e a de maior preferência foi avaliada quanto à composição química, nutricional, sensorial. Para elaboração de estruturado de cubiu a polpa do fruto foi obtida após descasque químico (hidróxido de sódio 2,5%) e analisada quanto a acidez, pH, sólidos solúveis e coloração. Para a estruturação foram utilizados alginato de sódio, pectina e gelatina

e planejamento experimental 2<sup>3</sup> com variação nas quantidades destes hidrocolóides. Os estruturados foram avaliados quanto ao pH, sólidos solúveis, coloração, textura e atividade de água, e quatro formulações foram selecionadas para análise de aceitação e intenção de compra. Quase metade (48,78%) idosos atendidos se encontra com sobrepeso, o que provavelmente está relacionado a alimentação deficiente de fibras alimentares e com alto consumo de carboidratos, ao aumento da prevalência de constipação intestinal e desenvolvimento de doenças crônicas, sobretudo hipertensão arterial (58,54%) e diabetes (24,39%). Dos complementos a partir da farinha de pupunha, aquele que tinha 60% de farinha, 20% de semente de linhaça e 20% de farelo de trigo mostrou-se como o de melhor aceitação pelos idosos e a maioria destes apontaram que certamente ou provavelmente comprariam se o produto estivesse disponível no mercado. Os produtos elaborados a partir da estruturação da polpa de cubiu apresentaram altas médias de aceitação, e o com 0,32g% pectina, 1,0g% alginato e 23,5g% gelatina, apresentou textura menos rígida (296g) e maior preferência, com intenção de compra pela maior parte dos avaliadores. A composição nutricional indica um alimento com alto teor de proteínas (10,59 g%) e baixo valor energético (232,39 Kcal). Os complementos podem servir como alternativa para inclusão da dieta dos idosos do Amazonas, pois tem como base alimentos produzidos na região e utilização de tecnologias simples. As informações nutricionais são essenciais para estabelecer práticas de monitoramento e direcionar intervenções adequadas e específicas para garantir a boa saúde e qualidade de vida do idoso do Amazonas.

**Palavras-chave:** idoso, perfil nutricional, complemento nutricional, farinha de pupunha, cubiu.

## ABSTRACT

Physiological changes resulting from aging phase can be undermined by extrinsic factors among them inadequate nutrition. The fiber found in fruits, vegetables and whole grains, are bioactive substances essential for the proper functioning of the body and disease prevention, and inadequate intake usually entails the development and worsening of chronic diseases. Regional foods such as fruits can be used to meet the daily needs of fiber intake (25-35g), but sometimes are less valued in favor of foods composed primarily of carbohydrates. Thus, in order to know the profile of the Amazons and the elderly contribute to the daily needs of fiber intake aimed to evaluate the profile of food, nutrition and health of the elderly in CAIMI's and prepare food supplements containing regional foods and are easy consumption by the elderly. Questionnaires were used with closed questions and food frequency (FFQ), BMI calculation and preparation of products made from pupunha flour and cubiu's pulp, which were subjected to sensory analysis and chemical composition. For the formulation of the supplement from fruits of peach palm was prepared pupunha flour followed the steps of receiving, sorting, washing, sanitation, cooking, cooling, removed the seeds, grinding, drying and grinding. From the pupunha flour four formulations were prepared with different proportions of flour, flaxseed and wheat bran. The formulations were tested with the highest preference and preference was evaluated for chemical composition, nutritional, sensory. For preparation of structured cubiu the fruit flesh was obtained after chemical peel (2.5% sodium hydroxide) and analyzed for acidity, pH, soluble solids and color. Were used for structuring sodium alginate, pectin and gelatin and 23 experimental design with varied amounts of these hydrocolloids. The structured were evaluated for pH, soluble solids, color, texture and water activity, and four formulations were selected for analysis of acceptance and purchase intent. Almost half

(48.78%) elderly seen is overweight, which is probably related to poor nutrition and dietary fiber with high carbohydrate intake, increased prevalence of constipation and development of chronic diseases, especially hypertension blood (58.54%) and diabetes (24.39%). Complements from the pupunha flour, with 60% flour, 20% flaxseed and 20% wheat bran proved to be the better acceptance by the elderly and most of them pointed out that certainly or probably buy the product was available in the market. The products made from the pulp of structuring cubiu showed high acceptance means, and with 0.32 g% pectin, 1.0 g% alginate and 23.5 g% gelatin, showed less rigid texture (296g) and more preferably, with intent to purchase by most evaluators. The nutritional composition indicates a food with high protein content (10.59 g%) and low energy (232.39 kcal). The supplements can serve as an alternative for inclusion in the diet of the elderly of the Amazon, because it is based locally sourced food and use of simple technologies. The nutritional facts are essential to establish monitoring practices and interventions targeting specific and suitable to ensure good health and quality of life of elderly Amazon.

**Keywords:** elderly, nutritional status, nutritional supplement, pupunha flour, cubiu.

# LISTA DE TABELAS, FIGURAS E GRÁFICOS

## CAPÍTULO 1

<b>Tabela 1.</b>	Distribuição segundo a frequência relativa (%) de consumo de alimentos fontes de carboidratos pelos idosos.....	<b>29</b>
<b>Tabela 2.</b>	Distribuição segundo a frequência relativa (%) de consumo alimentos fontes de proteínas pelos idosos.....	<b>31</b>
<b>Tabela 3.</b>	Distribuição segundo a frequência relativa (%) de consumo de frutas e vegetais pelos idosos.....	<b>33</b>
<b>Tabela 4.</b>	Distribuição segundo a prevalência de constipação em relação a ingestão de nutrientes pelos idosos atendidos nos CAIMI's da cidade de Manaus-AM.....	<b>35</b>
<b>Tabela 5.</b>	Distribuição segundo a prevalência de constipação em relação ao IMC, gênero e idade de idosos atendidos nos CAIMI's da cidade de Manaus-AM.....	<b>37</b>
<b>Tabela 6.</b>	Distribuição segundo diabetes <i>mellitus</i> em relação ao gênero e IMC de idosos atendidos nos CAIMI's da cidade de Manaus -AM.....	<b>38</b>
<b>Tabela 7.</b>	Distribuição segundo HAS em relação ao gênero e IMC de idosos atendidos nos CAIMI's da cidade de Manaus - AM.....	<b>39</b>

## CAPÍTULO 2

<b>Tabela 1.</b>	Formulações do complemento nutricional (100 g) com diferentes proporções de farinha de pupunha, linhaça e farelo de trigo.....	<b>53</b>
<b>Tabela 2.</b>	Composição química (100g) do farelo de trigo, semente de linhaça e farinha de pupunha utilizados na formulação do complemento nutricional.....	<b>55</b>
<b>Tabela 3.</b>	Composição química do complemento nutricional (60% de farinha de pupunha, 20% de linhaça e 20% de farelo de trigo).....	<b>63</b>
<b>Gráfico 1.</b>	Teste de preferência entre as quatro formulações (I, II, III e IV) do complemento nutricional com diferentes proporções de farinha de pupunha, linhaça e farelo de trigo.....	<b>60</b>
<b>Gráfico 2.</b>	Perfil característico do complemento nutricional (formulação II) de maior preferência pelos provadores.....	<b>61</b>

<b>Gráfico 3.</b>	Intenção de compra do complemento nutricional (formulação II) de maior preferência pelos provadores.....	<b>62</b>
-------------------	--	-----------

### CAPÍTULO 3

<b>Tabela 1.</b>	Planejamento experimental codificado utilizado para a obtenção do estruturado de cubiu e os valores entre parênteses indicam as quantidades dos hidrocolóides em 100 g de polpa.....	<b>76</b>
<b>Tabela 2.</b>	Características da polpa de cubiu obtida após as etapas da remoção da casca pelo processo químico com imersão do fruto em solução fervente de NaOH a 2,5%, remoção das sementes e do tecido locular e trituração da polpa.....	<b>80</b>
<b>Tabela 3.</b>	Matriz do planejamento experimental e valores encontrados para os atributos de coloração (L*, a*, b*), pH, atividade de água (a <sub>w</sub> ), sólidos solúveis, textura e diferença de cor dos estruturados de cubiu.....	<b>83</b>
<b>Tabela 4.</b>	Análise de variância para pH, atividade de água (a <sub>w</sub> ), textura e sólidos solúveis (SS) e coloração (L*, a*, b*) na formulação de estruturados de cubiu.....	<b>85</b>
<b>Tabela 5.</b>	Composição centesimal do estruturado de cubiu.....	<b>91</b>
<b>Figura 1.</b>	Superfície de resposta (a) e curvas de contorno (b) para o estruturado de cubiu em função das concentrações de gelatina e alginato (a) para a variável L*.....	<b>86</b>
<b>Figura 2.</b>	Superfície de resposta (a) e curvas de contorno (b) para o estruturado de cubiu em função das concentrações de alginato e gelatina para a variável b*.....	<b>87</b>
<b>Figura 3.</b>	Superfície de resposta (a) e curvas de contorno (b) em função das concentrações de gelatina e pectina para a variável a* do estruturado de cubiu.....	<b>88</b>
<b>Figura 4.</b>	Superfície de resposta (a) e curvas de contorno (b) em função de gelatina e pectina para a variável textura do estruturado de cubiu.....	<b>88</b>
<b>Figura 5.</b>	Notas atribuídas aos ensaios de estruturado de cubiu, para os atributos de aroma, cor, sabor, aparência global e textura.....	<b>89</b>
<b>Figura 6.</b>	Intenção de compra dos estruturados de cubiu.....	<b>90</b>
<b>Figura 7.</b>	Estruturado de cubiu ( <i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal) após moldagem (a) e corte (b) para análise sensorial.....	<b>91</b>

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	.....	<b>7</b>
<b>ABSTRACT</b>	.....	<b>9</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	.....	<b>14</b>
<b>OBJETIVOS</b>	.....	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	.....	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>Perfil alimentar e nutricional dos idosos atendidos nos Centros de Atenção Integral a Melhor Idade do Amazonas, Brasil.....</b>	<b>21</b>
	Introdução.....	23
	Material e Métodos.....	26
	Resultados e Discussão.....	28
	Conclusão.....	40
	Referências.....	41
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>Elaboração e aceitação de complemento nutricional em diferentes formulações com alto teor de fibras para utilização na dieta dos idosos do Amazonas.....</b>	<b>45</b>
	Introdução.....	47
	Material e Métodos.....	51
	Resultados e Discussão.....	55
	Conclusão.....	64
	Referências.....	64
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>Formulação e caracterização de estruturados de cubiu (<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal) a partir da polpa concentrada.</b>	<b>69</b>
	Introdução.....	71
	Material e Métodos.....	74
	Resultados e Discussão.....	79
	Conclusão.....	92
	Referências.....	93
<b>CONCLUSÃO</b>	.....	<b>97</b>
<b>ANEXOS</b>	.....	<b>98</b>

## INTRODUÇÃO

O crescente número de idosos do Brasil e conseqüentemente as maiores incidência e prevalência de doenças crônicas vêm requerendo estudos voltados a esta população na tentativa de garantir um envelhecimento com qualidade de vida. Já se sabe que vários fatores influenciam na saúde de um indivíduo principalmente aqueles relacionados a nutrição, atividade física e controle do estresse (VERAS, 2009; VIEBIG et al., 2009).

Para contribuir para uma boa qualidade de vida é indispensável que sejam atendidas as recomendações nutricionais para idosos, que pelas quais se verifica que o consumo de carboidratos, proteínas e lipídios devem ser menores que as do adulto, devendo-se enfatizar o consumo de carboidratos complexos, como as massas e cereais integrais e o aumento do consumo de fibras para amenizar as alterações fisiológicas e prevenir doenças (VIEBIG et al., 2009; SALEHI et al., 2010).

A avaliação do estado nutricional é de grande relevância para o diagnóstico das desordens nutricionais e permite detectar precocemente desvios que se não diagnosticados e tratados podem comprometer a saúde e expectativa de vida. As informações nutricionais detalhadas são essenciais para estabelecer práticas de monitoramento e direcionar intervenções adequadas e específicas para garantir a boa saúde, garantindo por mais tempo a independência e autonomia do idoso (FARES et al., 2012).

Juntamente com o processo de envelhecimento observa-se o processo de transição da prevalência de baixo peso e desnutrição para estados de sobrepeso e obesidade e nestas condições são maiores os riscos de desenvolver doenças como *diabetes mellitus*, hipertensão arterial além das cardiovasculares (VILLAREAL et al., 2005; CESAR et al., 2008).

De modo geral, a ingestão de fibras pelos idosos é insuficiente, sobretudo se tiver consumo inadequado de frutas, verduras, legumes e cereais integrais o que pode comprometer o funcionamento do organismo e afetar o estado nutricional. O perfil alimentar dos idosos da

região norte, sobretudo do estado do Amazonas ainda carece de mais estudos embora seja notório que alguns alimentos fazem parte dos hábitos regionais como peixes, frutas como tucumã, açaí, pupunha, cupuaçu, guaraná e também a farinha de mandioca (DONINI; SAVINA; CANNELLA, 2009).

A farinha de mandioca é um alimento energético que faz parte dos hábitos alimentares regionais, porém seu consumo excessivo pode levar a um desequilíbrio nutricional. Ainda que seja quase impossível mudar hábitos alimentares estes podem ser adaptados com outros alimentos nutritivos para que seja garantido o aporte de nutrientes essenciais. A farinha de pupunha agregada à farinha de mandioca pode ser facilmente inserida na refeição dos idosos, pois são dois alimentos que fazem parte dos hábitos alimentares. Ela pode ainda ser misturada a outros ingredientes, a exemplo do farelo de trigo e linhaça, para elaboração de novos produtos (ANDRADE, 2003; CABRÉ, 2011).

O cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) é consumido pela população amazônica principalmente na forma de sucos e doces e possui função terapêutica em casos de dislipidemias, hiperglicemias e para redução de peso, em casos de obesidade. O fruto tem pequena produção e desse modo o uso de métodos de conservação pode ser útil para preservar os frutos e disponibilizá-los no mercado por um período maior, permitindo que os industrializados possam servir de matéria-prima na elaboração de novos produtos (YUYAMA et al., 2007, SILVA; ROCHA; SALOMÃO, 2011).

A estruturação de frutas é um método que além de aumentar a disponibilidade de produtos do fruto durante o ano e agregar valor, origina um produto com formato uniforme, composição química definida, além da facilidade de transporte, corte e consumo, condições essenciais para os idosos, que muitas vezes possuem dificuldades de mastigação (GRIZZOTO et al., 2005; BOLAND, DELAHUNTY, RUTH, 2006; SILVA et al., 2009).

Diante do envelhecimento populacional, da necessidade de conhecer o perfil nutricional dos idosos do Amazonas, e contribuir com sugestão de consumo de alimentos nutritivos e com facilidade de incorporação no consumo diário, a pesquisa teve como objetivo avaliar o perfil alimentar e nutricional dos idosos atendidos nos Centros de Atenção Integral à Melhor Idade (CAIMI's), localizados em Manaus, Amazonas, e a partir da estimativa da prevalência de constipação, doenças crônicas e deficiência de fibra alimentar na dieta, elaborar produtos a base de alimentos regionais, de fácil incorporação na dieta, a fim de contribuir para que as recomendações de ingestão de nutrientes sejam atendidas, facilitando a garantia da qualidade de vida desta população.

Dentro deste contexto, os objetivos específicos foram:

- ✓ Investigar os hábitos alimentares e o perfil nutricional, detectar a ocorrência de constipação intestinal e correlacionar os hábitos alimentares com a constipação intestinal nos idosos atendidos pelos CAIMI's;
- ✓ Formular, determinar as características físico-químicas, estimar o valor nutricional, avaliar o perfil característico e aceitabilidade, estabelecer a quantidade, frequência e forma de consumo do complemento nutricional rico em fibras para idosos, a partir de alimento regional.
- ✓ Elaborar e avaliar as características físico-químicas, estimar o valor nutricional, avaliar o perfil característico e aceitabilidade do alimento estruturado a partir de fruto regional, de fácil consumo pelos idosos.

O presente trabalho está estruturado da forma como descrita a seguir:

Capítulo 1 - Perfil alimentar e nutricional dos idosos atendidos nos centros de atenção integral a melhor idade (CAIMI'S), localizados no Amazonas, Brasil

Capítulo 2 - Elaboração e aceitação de complemento nutricional em diferentes formulações com alto teor de fibras para utilização na dieta dos idosos do Amazonas

Capítulo 3 - Formulação e caracterização de estruturados de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) a partir da polpa concentrada.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. **Pupunha desidratada: inovação da tecnologia para aplicabilidade, melhoria da funcionalidade e aceitabilidade na Amazônia.** Prêmio Fucapi/CNPq de Tecnologia. Manaus, 2003, 46 p.
- BOLAND, A. B.; DELAHUNTY, C. M.; RUTH, S. M. V. Influence of the texture of gelatin gels and pectin gels on strawberry flavour release and perception. **Food Chemistry**, v. 96, p. 452-460, 2006.
- CABRÉ, E. Clinical Nutrition University: Nutrition in the prevention and management of irritable bowel syndrome, constipation and diverticulosis. **e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism**, v. 6, p. 85-95, 2011.
- CESAR, J. A.; OLIVEIRA-FILHO, J. A.; BESS, G.; CEGIELKA, R.; MACHADO, J.; GONÇALVES, T. S.; NEUMANN, N. A. Perfil dos idosos residentes em dois municípios pobres das regiões Norte e Nordeste do Brasil: resultados de estudo transversal de base populacional. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 8, p. 1835-1845, 2008.
- DONINI, L. M.; SAVINA, C.; CANNELLA, C. Nutrition in the elderly: role of fiber. **Archives of Gerontology and Geriatrics**. v. 49, Supplement, p. 61-69, 2009.
- FARES, D.; BARBOSA, A. R.; BORGATTO, A. F.; COQUEIRO, R. S.; FERNANDES, M. H. Fatores associados ao estado nutricional de idosos de duas regiões do Brasil. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v. 58, n. 4, p. 434-441, 2012.
- GRIZOTTO, R. K. BRUNS, R. E.; AGUIRRE, J. M.; BATISTA, G. Otimização via metodologia de superfície de respostas dos parâmetros tecnológicos para produção de fruta estruturada e desidratada a partir de polpa concentrada de mamão. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.1, p. 158-164, 2005.

SALEHI, L.; KAZEM MOHAMMAD, H. E.; TAVAFIAN, S. S.; JAZAYERY, A.; MONTAZERI, A. Consumption of fruit and vegetables among elderly people: a cross sectional study from Iran. **Nutrition Journal**, p. 2-9, 2010.

SILVA, P. A.; CARVALHO, A. V.; PINTO, C. A. Elaboração e caracterização de fruta estruturada mista de goiaba e cajá. **Revista Ciências Agrárias**, Belém, n. 51, p. 99-113, 2009.

SILVA, D. F. P.; ROCHA, R. H. C.; SALOMÃO, L. C. C.. Postharvest quality of cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) stored under ambient condition. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 4, p. 476-480, 2011.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Rev. Saúde Pública**, v. 43, n.3, p. 548-554, 2009.

VIEBIG, R. F.; PASTOR-VALERO, M.; SCAZUFCA, M.; MENEZES, P. R. Fruit and vegetable intake among low income elderly in the city of São Paulo, Southeastern Brazil. **Rev. Saúde Pública**, v. 43, n. 5, p. 1-7, 2009.

VILLAREAL, D. T.; APOVIAN C. M.; KUSHNER, R. F.; KLEIN, S. Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. **The American Journal of Clinical Nutrition**, n. 82, 923-34, 2005.

YUYAMA, L. K. O.; BARROS, S. E.; AGUIAR, J. P.; YUYAMA, K.; SILVA FILHO, D. F. Quantificação de fibra alimentar em algumas populações de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal), camu camu (*Myrciaria dubia* Mc Vaugh) e açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Acta Amazonica**, v. 32, n. 3, p. 491-497, 2002.

# **CAPÍTULO 1**

**PERFIL ALIMENTAR E NUTRICIONAL DOS IDOSOS ATENDIDOS  
NOS CENTROS DE ATENÇÃO INTEGRAL A MELHOR IDADE DO  
AMAZONAS, BRASIL**

**PERFIL ALIMENTAR E NUTRICIONAL DOS IDOSOS ATENDIDOS NOS  
CENTROS DE ATENÇÃO INTEGRAL A MELHOR IDADE DO AMAZONAS,  
BRASIL**

**Resumo:** O aumento do número de idosos requer estudos e intervenções a fim de que possa ser alcançada a qualidade de vida. Os hábitos alimentares inadequados comprometem o estado de saúde, as alterações fisiológicas e patologias crônicas decorrentes do envelhecimento geralmente interferindo no estado nutricional do idoso. O conhecimento do perfil de saúde se faz necessário para que possam ser tomadas medidas de prevenção e intervenção de saúde pública. Com o objetivo de contribuir com conhecimentos nutricionais e de saúde do idoso do estado do Amazonas, este trabalho teve como objetivo avaliar o perfil alimentar e nutricional dos idosos atendidos nos Centros de Atenção Integral a Melhor Idade, localizados em Manaus, Amazonas. Para identificar os hábitos alimentares e prevalência de doenças crônicas foram aplicadas fichas de identificação e questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA). O estado nutricional foi avaliado com base nos parâmetros de peso e altura (IMC). Grande parte dos idosos (48,78%) se encontra com sobrepeso, o que provavelmente está relacionado à alimentação deficiente de fibras alimentares e ao alto consumo de carboidratos e desenvolvimento de doenças crônicas, sobretudo hipertensão arterial (58,54%) e diabetes (24,39%). As informações nutricionais são essenciais para estabelecer práticas de monitoramento e direcionar intervenções adequadas e específicas para garantir a boa saúde e qualidade de vida do idoso.

**Palavras-chave:** envelhecimento, estado nutricional, hábitos alimentares, constipação intestinal.

**PROFILE OF FOOD AND NUTRITION OF ELDERLY ATTENDED IN CENTERS OF INTEGRAL ATTENTION OF BEST AGE (CAIMI'S), LOCATED IN THE AMAZON, BRAZIL**

**Abstract:** The increasing number of elderly requires intervention studies and in order that can be achieved quality of life. The eating habits endanger the health and physiological changes and chronic diseases of aging usually interfere in the nutritional status of the elderly. Knowledge of the health profile is necessary in order to be taken for prevention and public health intervention. Aiming to contribute with knowledge of nutrition and health of the elderly in the state of Amazonas, this study aimed to investigate the food and nutritional profile of the elderly in the Comprehensive Care Centers Golden Age, located in Manaus, Amazonas. To identify dietary habits and prevalence of chronic diseases was applied profiles and questionnaire of food frequency (FFQ). Nutritional status was assessed based on the parameters of height and weight (BMI). Many elderly (48.78%) is overweight, which is probably related to poor nutrition and dietary fiber with high carbohydrate intake and disease development chronic diseases, particularly hypertension (58.54%) and diabetes (24.39%). The nutritional facts are essential to establish monitoring practices and interventions targeting specific and suitable to ensure good health and quality of life of elderly.

**Key words:** aging, nutritional status, eating habits, constipation.

## **Introdução**

No Brasil, mais de 8% da população possui mais de 60 anos e previsões apontam que esta proporção alcance a marca de 29% em 2050 e com o processo de envelhecimento da população surgem preocupações relacionadas aos problemas de saúde pública que acompanham este segmento populacional, pois doenças crônico-degenerativas tendem a se manifestar no idoso e desse modo, a prevenção e controle dessas patologias são indispensáveis para a garantia de qualidade de vida (VERAS, 2009; VIEBIG et al., 2009).

O avanço da idade vem acompanhado de alterações fisiológicas, verificadas principalmente nas sensações organolépticas, funcionamento gastrointestinal e diminuição do gasto de energia, que podem influenciar no consumo alimentar e assim levar a desvios nutricionais, com carência de nutrientes e comprometimento do estado nutricional do idoso. Deste modo, uma boa alimentação e a prática de hábitos saudáveis são essenciais para a garantia de um envelhecimento saudável (SONATI et al., 2011).

A inadequação da alimentação, ocasionada por diversos fatores como culturais, intelectuais, sociais e econômicos tem se mostrado como um dos grandes problemas enfrentados pela população idosa, principalmente nos países em desenvolvimento e esta pode direta ou indiretamente afetar o estado de saúde do indivíduo. Uma intervenção, dada a partir do delineamento do perfil populacional, pode garantir o envelhecimento mais saudável, e conseqüentemente, menos oneroso ao governo, com políticas públicas voltadas ao envelhecimento (MARTÍNEZ TOMÉ et al., 2011).

A intervenção alimentar deve partir do conhecimento dos hábitos alimentares, os quais são investigados por inquéritos dietéticos. Um dos métodos utilizados para este fim é o Questionário de Frequência de Consumo Alimentar (QFCA), pois resulta em informações sobre os alimentos mais consumidos e aceitáveis por uma população. Contudo, deve ser

aplicado por entrevistador habilitado para evitar os erros e a indução nas respostas que se pretende obter (MARQUES et al., 2007; BOUNTZIOUKA et al., 2010).

Os hábitos alimentares inadequados, que acompanham o idoso geralmente desde a infância, são em grande parte, responsáveis pelo desenvolvimento e agravamento de patologias como a obesidade, diabetes, hipertensão arterial, doenças cardiovasculares, as quais já se mostram presentes em 80% dos idosos. Além disso, alterações no funcionamento gastrointestinal podem contribuir para evolução de neoplasias malignas (VILLAREAL et al., 2005; CESAR et al., 2008).

A constipação é ocasionada por fatores como a redução do tônus da musculatura intestinal, conduzindo a uma sensação de evacuação incompleta, dor ao evacuar ou presença de fezes ressecadas e resulta de fatores intrínsecos e extrínsecos, sendo estes ocasionados pelo sedentarismo, dieta pobre em fibras, baixa ingestão hídrica, doenças metabólicas, neurológicas, uso excessivo de quimioterápicos, antidepressivos e laxantes (COLLETE et al., 2010; GALLEGOS-OROZCO et al., 2012).

As doenças crônicas podem levar a incapacidade e limitações de vida e dessa forma o risco de desenvolvê-las ou torná-las mais graves deve ser identificado precocemente através da avaliação do perfil de alimentação e nutrição do idoso, que pode ser conhecido pela avaliação de dados antropométricos e dietéticos. O Índice de Massa Corporal (IMC), calculado a partir dos dados de peso e altura, é um parâmetro bastante utilizado pela simplicidade, baixo custo e facilidade de operação. Contudo, para idosos as classificações de IMC diferem das utilizadas em adultos (LIPSCHITZ, 1994; PERISSINOTTO et al., 2002, CERVI et al., 2005).

A avaliação do estado nutricional é de grande relevância para o diagnóstico das desordens nutricionais e permite detectar precocemente os desvios nutricionais como a obesidade e a desnutrição, que podem comprometer a saúde e expectativa de vida do idoso. Esses desvios muitas vezes ocorrem por desconsiderar as diferenças das necessidades de energia e nutrientes entre idosos e adultos, influenciadas principalmente pelas alterações fisiológicas e pela vida com menos atividade física (CUPPARI, 2005).

Uma alimentação saudável para o idoso deve enfatizar o consumo de cereais integrais, fibras alimentares e a ingestão de frutas e vegetais, segundo recomendações da OMS, deve ser de cinco ou mais porções por dia. Estes alimentos desempenham papel importante na redução do risco de doenças crônicas, especialmente pela maior oferta de vitaminas e minerais. É fundamental que seja atendida a necessidade hídrica sobretudo devido a alteração da composição corporal e da sensação de sede diminuída, além de que grande parte dos idosos faz uso de diuréticos e laxantes (VIEBIG et al., 2009; SALEHI et al., 2010).

A alimentação dos idosos da região norte, sobretudo do estado do Amazonas ainda carece de mais estudos. Estudo recente sobre a dieta amazônica mostra que, além dos peixes e da farinha de mandioca, a pupunha, tucumã, açaí, cupuaçu e o guaraná também fazem parte dos hábitos regionais. O estado nutricional que anteriormente era marcado por baixo peso atualmente parece predominar os estados de sobrepeso e obesidade, sobretudo nos idosos residentes na capital (RIBEIRO; CRUZ, 2011).

Na população idosa, além da dificuldade de comer, dos tabus alimentares e da restrição econômica, o baixo consumo de frutas e hortaliças *in natura* ou processadas é outro fator que dificulta atingir a necessidade diária de fibras. As frutas são alimentos fontes de fibras, minerais e vitaminas, nutrientes essenciais e cuja carência pode levar, em curto ou longo prazo, a desequilíbrios metabólicos e patologias irreversíveis (FREITAS et al., 2011).

Considerando o envelhecimento populacional, a necessidade de conhecer o perfil nutricional dos idosos do Amazonas, uma população ainda pouco investigada em relação à ingestão de alimentos segundo as recomendações estabelecidas para os idosos, esta pesquisa teve o objetivo de avaliar o perfil alimentar e nutricional dos idosos atendidos nos Centros de Atenção Integral a Melhor Idade, localizados em Manaus, Amazonas.

### **Material e métodos**

Para conhecer o perfil dos idosos atendidos nos Centros de Atenção Integral a Melhor Idade (CAIMI's) foi obtida uma amostra de 246 freqüentadores dos três CAIMI's da cidade de Manaus calculada com base na estimativa de deficiência de fibra (80%), com margem de erro de 5% e nível de confiança de 95%.

A pesquisa foi realizada após a autorização dos responsáveis legais por esses centros de atendimento e da aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Nilton Lins (Nº 006/09-GRAD/CEP) atendendo as exigências da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Os idosos selecionados se dispuserem a participar da pesquisa, com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### **Peso, altura e Índice de Massa Corporal**

Para a identificação do idoso foram investigadas questões sobre dados pessoais. Os dados antropométricos de peso e altura foram aferidos em balança antropométrica, marca FILIZOLA<sup>®</sup> (capacidade de 150 Kg e precisão de 100 g) e antropômetro vertical fixo à balança. Os idosos foram pesados trajando roupas leves, sem sapatos, posicionados na plataforma com os pés unidos, braços estendidos ao longo do corpo e olhar fixo na altura da linha horizontal.

O estado nutricional foi avaliado pelo Índice de Massa Corporal (IMC), calculado pela fórmula  $[IMC=(Peso\ em\ kg)/(Altura\ em\ m)^2]$  e classificado segundo recomendações adaptadas ao idoso (LIPSCHITZ, 1994).

### **Prevalência de constipação intestinal e patologias crônicas**

Na ficha de identificação foram obtidas informações sobre acometimento por patologias como *diabetes mellitus*, hipertensão arterial e dislipidemias. A presença de constipação intestinal foi questionada por pergunta fechada e com resposta positiva (sim) ou negativa (não) e também verificada pela resposta em relação à frequência do funcionamento intestinal.

### **Hábitos alimentares e ingestão de água**

Para identificar os hábitos alimentares dos idosos, como instrumento de medida de natureza qualitativa, foi aplicado o questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA), validado por RIBEIRO et al. (2006). O questionário foi adaptado com a inclusão de alimentos regionais e estruturado na forma de tabela com colunas contendo os alimentos e com espaço para marcar a frequência e o consumo de cada um. Os idosos foram informados do objetivo da pesquisa e responderam as perguntas fechadas existentes no questionário sobre consumo alimentar (diário, semanal, mensal de uma lista com os grupos de alimentos pré-determinados). Na coluna correspondente, o entrevistador indicou a frequência dos alimentos rotineiramente consumidos. Além destas informações também foram questionados sobre a ingestão de água/dia.

## **Análise estatística**

Os dados foram analisados para verificar a correlação de hábitos alimentares com a prevalência de constipação. Para a análise estatística foi realizada a distribuição de frequência simples das variáveis de interesse do estudo. Os dados foram apresentados por meio de tabelas onde foram calculadas as frequências absolutas simples e relativas para os dados categóricos, sendo que para os dados quantitativos foi calculada a média e o desvio-padrão (DP). Na análise dos dados categóricos para verificar associação entre a variável de desfecho e as demais variáveis foi utilizado o teste do *Qui-quadrado* de *Pearson* e na comparação das médias o teste t de *Student*. O nível de significância fixado nos testes estatísticos foi de 5% e o programa Epi-Info versão 3.5.1 distribuído gratuitamente pelo *Control Disease Center* - CDC ([www.cdc.gov/epiinfo](http://www.cdc.gov/epiinfo)) foi utilizado na análise dos dados (VIEIRA, 2004).

## **Resultados e discussão**

### **Perfil alimentar**

Os alimentos fontes de carboidratos são consumidos com muita frequência pelos idosos. No consumo diário, o arroz (89,4%), farinha de mandioca (53,7%) e pão (47,6%) foram os mais apontados (Tabela 1). Na frequência de 5 a 6 vezes/semana, o lugar de um dos alimentos mais consumidos ocupado pelo arroz passa a ser ocupado pelo pão. Deve-se observar que outros alimentos comumente encontrados em padarias como pães doces, biscoitos e bolos são raramente consumidos, demonstrando assim que no consumo diário alimentos açucarados, que geralmente ofertam alto valor calórico, são evitados pelos idosos.

**Tabela 1.** Distribuição segundo a frequência relativa (%) do consumo de alimentos fontes de carboidratos pelos idosos atendidos nos CAIMI's da cidade de Manaus - AM.

Alimentos	Diariamente	5 a 6 vezes por semana	2 a 4 vezes por semana	1 vez semana	Raramente
Arroz	89,4	3,7	4,9	-	2,0
Feijão	37,8	2,8	40,7	9,8	8,9
Macarrão	9,3	4,9	27,2	22,4	36,2
Farinha de mandioca	53,7	14,6	12,1	3,3	16,3
Pão francês/Pão de forma	47,6	13,4	13,8	2,0	23,2
Pão doce	2,4	0,4	4,9	6,1	86,2
Biscoito doce	4,5	1,2	8,5	5,7	80,1
Bolo	0,4	-	6,9	18,7	74,0
Biscoito salgado	17,9	7,3	33,7	7,4	33,7
Aveia	18,7	9,3	35,4	6,1	30,5
Farinha de tapioca	5,3	2,0	15,9	7,3	69,5
Tapioquinha	3,3	2,4	29,7	23,5	41,1
Cuscuz	3,7	1,2	7,7	8,5	78,9
Lentilha/Ervilha	0,4	-	3,2	4,9	91,5
Batata	11,0	21,5	33,7	12,7	21,1
Cará/Macaxeira	2,4	4,1	22,4	23,1	48,0

A farinha de mandioca, alimento quase que exclusivamente energético, faz parte dos hábitos alimentares da região e as dificuldades de mudança dos hábitos, cuja formação se inicia na infância, torna necessária a conscientização sobre seu consumo excessivo, o qual influencia diretamente no estado nutricional e de saúde do indivíduo.

Na fase idosa, a necessidade de energia é menor que na adulta e para manter o balanço energético em equilíbrio, com a ingestão igual ao gasto, o consumo de energia deve ser reduzido, pois o excesso de carboidratos e de outros nutrientes energéticos pode levar ao ganho de peso excessivo, e conseqüentemente, ao desenvolvimento de doenças como obesidade, diabetes, hipertensão, que cada vez mais vem acometendo os idosos (CESAR et al., 2008).

O prato típico da população brasileira composto pela associação do arroz e feijão não pode ser evidenciado pelos idosos, pois o arroz foi apontado como consumido diariamente enquanto que o feijão apresentou maior frequência de consumo de 2-4 vezes por semana. Juntos, a mistura de arroz com feijão fornece uma boa complementação protéica, com uma proteína vegetal de boa qualidade, pois o arroz deficiente em lisina e fonte de metionina complementa o feijão fonte de lisina e deficiente em metionina.

A tapioquinha e o cará, alimentos consumidos com café apresentaram destaque na frequência de 2 a 4 vezes por semana, com 29,7 e 22,4% dos idosos, respectivamente. A aveia que é recomendada pelo seu conteúdo de fibras solúveis e  $\beta$ -glucanas teve maior consumo de 2 a 4 vezes por semana por 35,4% dos idosos. Entre outras fontes de carboidratos, a batata também teve destaque como o de maior frequência apresentando consumo de 2 a 4 vezes por semana. O consumo de carboidratos torna-se prejudicial quando ocorre frequentemente, a mistura de muitas fontes deste nutriente em uma mesma refeição, situação observada com frequência na população da região.

De modo geral, a dieta dos idosos mostra a carência de carboidratos complexos, fontes de fibras alimentares, e a abundância dos carboidratos simples, fontes quase exclusivamente de energia. Situação semelhante vem sendo relatada por idosos de diferentes regiões no país e no mundo a exemplo da observada em idosos residentes em região espanhola do mediterrâneo relatada por MARTÍNEZ TOMÉ et al. (2011).

A Tabela 2 mostra a frequência de consumo de alimentos fontes de proteínas. Pode-se verificar que o frango e o peixe são mais consumidos que a carne bovina. O peixe, alimento que faz parte dos hábitos alimentares da região amazônica, sobretudo dos ribeirinhos, teve como forma de preparo mais apontada o assado ou cozido (61,4%) e menor frequência o frito (40,6%). Pode-se perceber que os idosos preferem formas de preparo mais saudáveis e evitam frituras, a qual deve ser evitada pela alta oferta energética que proporciona. No momento da

entrevista, muitos idosos relataram ser indispensável a farinha de mandioca quando consomem o peixe, sobretudo o cozido.

**Tabela 2.** Distribuição segundo a frequência relativa (%) de consumo de alimentos fontes de proteínas pelos idosos atendidos nos CAIMI's da cidade de Manaus - AM.

Alimentos (n = 246)	Diariamente	5 a 6 vezes por semana	2 a 4 vezes por semana	1 vez semana	Raramente
Ovos	2,4	2,4	25,6	30,5	39,0
Leite integral	33,7	29,3	9,4	0,4	27,2
Leite desnatado	17,5	11,4	2,0	-	69,1
Iogurte/ Coalhada	6,1	3,7	19,1	8,9	62,2
Queijo / requeijão	8,5	8,1	22,8	6,9	53,7
Fígado (vísceras)	1,2	1,2	28,5	20,3	48,8
Carne de boi c/osso	3,3	3,7	46,7	19,5	26,8
Carne de boi s/osso	2,4	3,7	46,3	17,1	30,5
Carne de porco	-	-	4,5	2,4	93,1
Frango	6,9	15,0	66,3	6,1	5,7
Salsicha, lingüiça	0,8	2,0	4,2	8,9	84,1
Peixe assado/ cozido	2,0	9,3	61,4	15,5	11,8
Peixe frito	2,0	3,3	40,6	15,9	38,2
Peixe enlatado	-	0,4	1,2	6,1	92,3
Hambúrguer, pizza	-	-	-	2,6	97,4

O ferro, mineral essencial para evitar ou tratar a anemia ferropriva, pode ser fornecido pela dieta através do consumo de carnes vermelhas e vísceras, além das fontes de origem vegetal como feijões e folhosos verdes escuros. As carnes vermelhas com e sem osso apresentaram frequência de consumo semelhante e isso pode ser justificado pela preferência, informada no momento da entrevista, por alimentos cozidos e com caldos, que geralmente são mais fáceis de mastigar.

O consumo de fígado de 2-4 vezes e uma vez por semana por 28,5% e 20,3% dos idosos, respectivamente, pode contribuir para evitar a anemia e esta frequência pode ser considerada benéfica do ponto de vista nutricional, pois ainda que as vísceras sejam excelentes fontes de ferro, elas fornecem grande quantidade de colesterol, o que pode contribuir para aumento das taxas de dislipidemias.

De modo geral, a alimentação dos idosos mostra pontos positivos uma vez que alguns alimentos considerados como de pouca qualidade nutricional a exemplo de hambúrguer, pizza e embutidos como salsicha e lingüiça, geralmente bastante consumidos por outros grupos etários como adolescentes e adultos, foram apontados como raramente consumidos. A carne de porco apresentou raro consumo pelos idosos (93,1%), que geralmente justificam este comportamento por motivos culturais ou religiosos.

Dentre os produtos lácteos observou-se que o leite integral é consumido diariamente pelos idosos. O leite e seus derivados são fontes de proteínas de boa qualidade nutricional e de cálcio, essencial para a manutenção da densidade mineral óssea e prevenção da osteoporose. Ao se comparar as versões integral e desnatada pode-se verificar que poucos consomem a desnatada, considerada mais saudável pelo menor teor de gordura saturada, ideal para quem precisa controlar as taxas de colesterol do sangue e/ou o peso corporal.

A Tabela 3 apresenta as frequências de consumo das frutas e vegetais. As frutas fazem parte do grupo dos nutrientes reguladores e são essenciais para o bom funcionamento do organismo. Dentre as frutas mais consumidas destacam-se a banana, mamão, maçã e abacaxi, com maior percentual de consumo na frequência de 2-4 vezes/semana. Segundo as recomendações da OMS, as frutas devem ser consumidas diariamente, com média de cinco porções ao dia, entretanto, a frequência de consumo apontada pelos idosos dificulta que esta recomendação de ingestão seja atingida.

**Tabela 3.** Distribuição segundo a frequência relativa (%) de consumo de frutas e vegetais pelos idosos atendidos nos CAIMI's da cidade de Manaus - AM.

Alimentos	Diariamente	5 a 6 vezes por semana	2 a 4 vezes por semana	1 vez semana	Raramente
Abacate	1,2	1,6	9,8	11,4	76,0
Abacaxi	4,5	4,9	30,9	16,6	43,1
Açaí	2,8	2,0	15,1	16,7	63,4
Tucumã	2,8	2,9	15,5	8,1	70,7
Buriti	-	-	1,6	3,7	94,7
Banana	27,2	30,9	31,3	4,9	5,7
Laranja, Tangerina	4,9	6,9	50,0	13,4	24,8
Maçã	6,1	13,3	40,7	10,6	29,3
Melancia / Melão	5,7	3,3	22,0	21,4	47,6
Mamão ou papaia	7,3	4,1	45,1	12,6	30,9
Manga	4,5	2,3	15,9	9,8	67,5
Limão	14,6	11,1	30,9	15,4	28,0
Maracujá	6,5	3,7	35,8	16,6	37,4
Pêra	2,0	0,8	6,1	6,1	85,0
Uva	1,2	0,8	6,1	6,1	85,8
Alface, rúcula	7,3	6,5	37,0	19,5	29,7
Abóbora	6,9	6,1	44,3	10,6	32,1
Abobrinha	2,0	0,9	15,4	2,8	78,9
Beterraba	3,7	4,1	21,5	12,2	58,5
Cenoura	6,9	11,8	39,8	15,0	26,5
Chuchu /couve flor	1,2	0,8	11,8	6,1	80,1
Couve / repolho	9,3	9,4	47,2	13,8	20,3
Pepino	5,3	4,1	34,6	18,2	37,8
Quiabo / vagem	2,8	0,8	20,3	11,8	64,3
Tomate	26,0	18,7	30,9	11,8	12,6

As frutas amazônicas vêm se destacando em diversas pesquisas por suas propriedades nutricionais, principalmente como fonte de substâncias bioativas e antioxidantes. Açaí, tucumã e buriti foram apontadas como raramente consumidas pelos idosos, dados que vão de

encontro com o esperado, pois essas frutas fazem parte dos hábitos alimentares de grande parte população amazônica.

Algumas vezes os idosos precisam de mais esclarecimentos a cerca da necessidade de consumo de alguns alimentos a exemplo dos considerados essenciais ao bom funcionamento do organismo. Alguns entrevistados participam de atividades de educação em saúde, informação que não foi tabulada por não ser objetivo desta pesquisa. Estudos realizados por SALEHI et al. (2010) mostraram que 97% dos participantes desconhecem que a ingestão recomendada de frutas e vegetais é de pelo menos cinco porções por dia.

Estudos realizados por VIEBIG et al. (2009), com idosos de São Paulo motram que apenas um quinto dos participantes alcançavam as recomendações diárias das porções de frutas e vegetais, enquanto 35% não consumia qualquer tipo de fruta ou hortaliça. Segundo os autores, o consumo de frutas e hortaliças no Brasil corresponde a menos de metade das recomendações nutricionais, realidade que pode ser observada também na região norte.

A abóbora e a cenoura tiveram destaque entre os vegetais mais consumidos pelos idosos. Esses alimentos são considerados boas fontes de pró-vitamina A, essencial para a visão e pele, contudo não devem ser consumidos em excesso por fornecerem grande quantidade de carboidratos a dieta, cuidado que deve ser ainda maior pelos diabéticos.

O tomate é um alimento bastante recomendado pelo teor de substância bioativa como o licopeno, que pode auxiliar na prevenção de alguns tipos de câncer entre eles o de próstata e de mama. O tomate e o limão, fonte de vitamina C, apresentaram alta frequência de consumo justificada pelos idosos por fazerem parte dos ingredientes utilizados nas preparações dos cozidos de carnes, frango e principalmente nas “caldeiradas” de peixes regionais como tucunaré, pirarucu e tambaqui.

Dos folhosos, couve e o repolho apresentaram consumo médio de 2 a 4 vezes por semana (47,2%) (Tabela 3). A couve é uma boa alternativa para a ingestão de cálcio, mineral essencial para a manutenção da massa óssea. Dos idosos, 37% relataram consumo de 2-4x por semana de alface/rúcula, porém 29,7% raramente consomem esses alimentos. Couve, repolho, alface e rúcula são boas fontes de fibras alimentares e podem auxiliar no trânsito intestinal, sendo essenciais ao bom funcionamento do organismo.

Os dados dispostos na Tabela 4 mostram a relação entre o consumo dos grupos de nutrientes e a constipação intestinal. A ingestão de frutas, vegetais e cereais integrais, fontes de fibras alimentares, e o consumo adequado de água podem auxiliar no funcionamento intestinal e evitar doenças. A recomendação de consumo de fibras é de 25 g por dia.

**Tabela 4.** Distribuição segundo a prevalência de constipação em relação a ingestão de nutrientes pelos idosos atendidos nos CAIMI's da cidade de Manaus - AM.

Variáveis	Constipação				Total	p*
	Sim (n=82)		Não (n=164)			
	f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%		
<b>Copos de água</b>						<b>0,006</b>
< 8	69	38,3	111	61,7	180	
≥ 8	13	19,7	53	80,3	66	
<b>Fibra</b>						0,141
0	36	29,0	88	71,0	124	
1 a 3	36	41,4	51	58,6	87	
4 e mais	10	28,6	25	71,4	35	
<b>Proteína</b>						0,152
0	32	28,3	81	71,7	113	
1 a 3	45	36,4	79	63,6	124	
4 e mais	5	55,6	4	44,4	9	
<b>Carboidratos</b>						0,608
0	4	44,4	5	55,6	9	
1 a 3	52	31,5	113	68,5	165	
4 e mais	26	36,1	46	63,9	72	

f<sub>i</sub> = frequência absoluta simples; \* Teste do Qui-quadrado de *Pearson*.

Valor de p em negrito itálico indica diferença estatística ao nível de 5%

Dos idosos que apresentaram constipação, a prevalência maior foi naqueles que relataram menor consumo de alimentos fontes de fibras e a frequência de consumo de fibras mais apontada foi raramente ou inferior a 3 vezes por semana, o que pode levar a uma inadequação do consumo deste nutriente. Estudos realizados já mostram deficiência de fibras alimentares a exemplo do realizado por MADRUGA et al.(2009) que encontraram inadequação do consumo de fibras em 54,6% dos idosos.

A água é um nutriente essencial ao bom funcionamento do organismo e a recomendação de consumo de pelo menos 2 litros ou oito copos de água não é seguida pela maioria (73,17%) dos idosos (Tabela 4), contudo, diferente do esperado, a maior parte deles não relatou a presença de constipação, embora o consumo de água em quantidade insuficiente seja fator contribuinte para a constipação intestinal (Tabela 5).

### **Perfil nutricional**

Dos idosos avaliados grande parte era de mulheres (76,01%) e isso pode ser justificado pela predominância da maior longevidade feminina que conseqüentemente leva as mulheres a uma maior procura por assistência à saúde. A diferença entre os gêneros masculino e feminino confere explicação para o fenômeno denominado feminização da velhice. A idade média encontrada foi de 68,8 anos e nesta faixa etária, segundo VERAS (2009), podem ser classificados como idosos jovens.

Segundo VILLAREAL et al. (2005), estados de sobrepeso e obesidade têm importantes implicações funcionais nos idosos, porque pode agravar o declínio relacionado à aptidão física. A capacidade funcional, particularmente mobilidade, é marcadamente diminuída no sobrepeso e obesidade em comparação aos idosos com peso adequado. O IMC tem relação inversamente proporcional a medida do desempenho físico em pessoas mais velhas.

A classificação de IMC proposta por LIPSCHITZ (1994) considera as alterações na composição corporal do idoso e recomenda como pontos de corte valores abaixo de  $22\text{Kg/m}^2$  e acima de  $27\text{Kg/m}^2$  para baixo peso e sobrepeso, respectivamente. A classificação recomendada pela OMS (valores abaixo e acima de  $18,5\text{ kg/m}^2$  e  $25\text{ kg/m}^2$  para baixo peso e sobrepeso, respectivamente) pode resultar em um resultado não coerente com a realidade se utilizada para idosos.

Os dados apresentados na Tabela 5 relacionam a frequência de constipação intestinal com gênero, idade e IMC dos idosos. Pode-se verificar que quase a metade (48,78%) dos idosos encontra-se com sobrepeso, o que pode influenciar no funcionamento do trato gastrointestinal e na saúde. Prevalências semelhantes de sobrepeso, 48,5% e 50,4% foram encontradas por MARTÍNEZ TOMÉ et al. (2011), em idosos da região espanhola do mediterrâneo e por BUENO et al. (2008) nos atendidos em programa assistencial. Relacionando estado nutricional e constipação, pode-se verificar que dos idosos mais da metade (51,22%) que relatou ter constipação se encontra com sobrepeso.

**Tabela 5.** Distribuição segundo a prevalência de constipação em relação ao Índice de Massa Corporal (IMC), gênero e idade de idosos atendidos nos CAIMI's da cidade de Manaus - AM.

Variáveis	Constipação				Total	P
	Sim (n=82)		Não (n=164)			
	f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%		
<b>Gênero</b>						0,398*
Feminino	65	34,8	122	65,2	187	
Masculino	17	28,8	42	71,2	59	
<b>Idade</b>						0,528**
Média ± DP	69,2 ± 7,4		68,6 ± 6,1			
<b>IMC</b>						0,850*
Baixo peso	6	30,0	14	70,0	20	
Eutrofia	34	32,1	72	67,9	106	
Sobrepeso	42	35,0	78	65,0	120	

f<sub>i</sub> = frequência absoluta simples; DP = desvio-padrão; \* Teste do Qui-quadrado de Pearson; \*\* Teste t de Student.

O excesso de peso é uma realidade que vem acometendo a população brasileira e mundial, em diversas faixas etárias. Em idosos brasileiros esta já foi relatada em diferentes regiões, mostrando não ser uma realidade apenas da região norte. FARES et al.(2012) encontraram excesso de peso em 52,8% e 28,2% dos idosos de Santa Catarina e Bahia, respectivamente e dos idosos, 18,7% eram diabéticos e 71,7% hipertensos, estando o excesso de peso positivamente associado à hipertensão.

A nutrição pode influenciar na prevenção, controle e tratamento de doenças prevalentes em idosos. Dos idosos atendidos nos CAIMI's, 24,4% são acometidos pelo diabetes. É essencial ressaltar a relação do peso corporal e do IMC com as doenças, pois se verificou que 30,8% dos diabéticos apresentaram sobrepeso enquanto que apenas 20,8% estavam com o peso adequado para a altura (Tabela 6).

**Tabela 6.** Distribuição segundo *diabetes mellitus* em relação ao gênero e IMC de idosos atendidos nos CAIMI's da cidade de Manaus - AM.

Variáveis	<i>Diabetes mellitus</i>				Total	p*
	Sim (n=60)		Não (n=186)			
	f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%		
<b>Gênero</b>						0,238
Feminino	49	26,2	138	73,8	187	
Masculino	11	18,6	48	81,4	59	
<b>IMC LIPS</b>						<b>0,023</b>
Baixo peso	1	5,0	19	95,0	20	
Eutrofia	22	20,8	84	79,2	106	
Sobrepeso	37	30,8	83	69,2	120	

f<sub>i</sub> = frequência absoluta simples; \* Teste do Qui-quadrado de *Pearson*.

Valor de p em negrito itálico indica diferença estatística ao nível de 5%.

Estudos realizados por CESAR et al. (2008) apontaram que 88% dos idosos referiram pelo menos uma doença crônica. Das doenças investigadas, a hipertensão teve destaque entre os idosos do Amazonas, com frequência em de mais da metade (58,5%) destes (Tabela 7), porém se mostrou inferior ao encontrado por FARES et al. (2012), 71,7% de hipertensos e associação positiva entre o excesso de peso e hipertensão. O sobrepeso pode agravar o quadro de hipertensão e torná-la de difícil controle e a partir do cálculo do IMC dos hipertensos, verificou-se que 55,6% destes encontram-se com sobrepeso.

**Tabela 7.** Distribuição segundo hipertensão arterial em relação ao gênero e IMC de idosos atendidos nos CAIMI's da cidade de Manaus -AM.

Variáveis	Hipertensão arterial				Total	p*
	Sim (n=144)		Não (n=102)			
	f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%		
<b>Gênero</b>						0,455
Feminino	107	57,2	80	42,8	187	
Masculino	37	62,7	22	37,3	59	
<b>IMC LIPS</b>						<b>0,012</b>
Baixo peso	7	35,0	13	65,0	20	
Eutrofia	57	53,8	49	46,2	106	
Sobrepeso	80	66,7	40	33,3	120	

f<sub>i</sub> = frequência absoluta simples; \* Teste do Qui-quadrado de *Pearson*.

Valor de p em negrito itálico indica diferença estatística ao nível de 5%.

A constipação ocorre pela retenção de fezes no cólon por um tempo superior ao normal para o esvaziamento e é consequência de fatores como dieta pobre em fibras e baixa ingestão hídrica, doenças metabólicas e uso excessivo de medicamentos como quimioterápicos, antidepressivos e laxantes. A prevalência de constipação foi de 33,3%, mostrando-se maior nos idosos com sobrepeso (35%), resultados semelhantes aos encontrados por FELL AMADO (2007), 35,8% e, superiores aos encontrados por GALLEGOS-OROZCO et al. (2012), com valores de 26% e 16% em mulheres e homens, respectivamente.

NESELLO; TONELLI; BELTRAME (2011) estudaram 139 idosos, e verificaram que 28,8% apresentam constipação intestinal, sendo a maior parte mulheres (35%). Dos 40 constipados, mais da metade (21) estava com sobrepeso e apenas dois destes relataram beber mais de 8 copos de água/dia, seguindo as recomendações nutricionais. A baixa ingestão de líquidos tem sido associada ao trânsito intestinal lento e a diminuição da exoneração fecal em adultos saudáveis e, com mais frequência, em idosos.

Programas de educação alimentar e em saúde podem ajudar os idosos a seguirem bons hábitos alimentares e melhorarem o consumo de nutrientes, o funcionamento do organismo e alcançar uma boa saúde. Para GALLEGOS-OROZCO et al. (2012), educar os pacientes sobre a importância da dieta, hábitos de frequentar o banheiro e prática de exercício são considerados como tratamento de primeira linha para a constipação.

## **Conclusão**

A alimentação dos idosos é composta por grande proporção de carboidratos e proteínas e pequena de alimentos fontes de vitaminas, minerais e fibras como as frutas e verduras. As frutas regionais não são consumidas com tanta frequência e a água apresentou baixo consumo por grande parte dos idosos, o que, aliado ao pequeno consumo de fibras alimentares, são considerados fatores dietéticos que podem contribuir para quadros de constipação intestinal, presente em um terço dos avaliados.

Quase metade dos idosos encontra-se com sobrepeso e deste modo atenção especial deve ser voltada a esta população, principalmente para o controle de ganho de peso excessivo visto que este pode afetar o estado nutricional e de saúde e é um fator de risco para o aparecimento ou desenvolvimento de doenças crônicas, entre elas a hipertensão arterial que se mostrou bastante prevalente nos idosos.

Vários fatores podem afetar no estado de saúde e deste modo são necessárias novas pesquisas para o conhecimento mais detalhado das condições dos idosos, pois a identificação dessas pode permitir ações direcionadas às reais necessidades da população da região, contribuindo para um envelhecimento com qualidade de vida.

### **Referências**

BOUNTZIOUKA, V.; BATHRELOU, E.; GIOTOPOULOU, A.; KATSAGONI, C.; BONOU, M.; VALLIANOU, N.; BARBETSEAS, J.; AVGERINOS, P. C.; PANAGIOTAKOS, D. B. Development, repeatability and validity regarding energy and macronutrient intake of a semiquantitative food frequency questionnaire: Methodological considerations. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases**, p. 1-9, 2010.

BUENO, J. M.; MARTINO, H. S. D.; FERNANDES, M. F. S.; COSTA, L. S.; SILVA, R. R. Avaliação nutricional e prevalência de doenças crônicas não transmissíveis em idosos pertencentes a um programa assistencial. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 4, p. 1237-1246, 2008.

CERVI, A.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E. Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. **Rev. Nutr., Campinas**, v. 18, n. 6, p. 765-775, 2005.

CESAR, J. A.; OLIVEIRA-FILHO, J. A.; BESS, G.; CEGIELKA, R.; MACHADO, J.; GONÇALVES, T. S.; NEUMANN, N. A. Perfil dos idosos residentes em dois municípios pobres das regiões Norte e Nordeste do Brasil: resultados de estudo transversal de base populacional. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 8, p. 1835-1845, 2008.

COLLETE, V. L.; ARAÚJO, C. L.; MADRUGA, S. W. Prevalência e fatores associados à constipação intestinal: um estudo de base populacional em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 2007. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n.7, p. 1391-1402, 2010.

CUPPARI, L. **Nutrição clínica no adulto**. Guia de nutrição ambulatorial e hospitalar. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2005.

FELL AMADO, T. C.; GRANDE DE ARRUDA, I. K.; FERREIRA, R. A. R. Aspectos alimentares, nutricionais e de saúde de idosas atendidas no Núcleo de Atenção ao Idoso - NAI, Recife/ 2005. **Archivos latinoamericanos de nutricion**, v. 57, n. 4, p. 366-372, 2007.

FREITAS, A. M. O.; PHILIPPI, S. T.; RIBEIRO, S. M. L. Listas de alimentos relacionadas ao consumo alimentar de um grupo de idosos: análises e perspectivas. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v.14, n.1, p. 161-77, 2011.

FARES, D.; BARBOSA, A. R.; BORGATTO, A. F.; COQUEIRO, R. S.; FERNANDES, M. H. Fatores associados ao estado nutricional de idosos de duas regiões do Brasil. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v. 58, n. 4, p. 434-441, 2012.

GALLEGOS-OROZCO, J. F.; FOXX-ORENSTEIN, A. E.; SUSAN M. STERLER, S. M.; JEAN M. STOA, J. M. Chronic Constipation in the Elderly. **Am. J. Gastroenterol**, v. 107, p. 18-25, 2012.

LIPS CHITZ, D. A. Screening for nutritional status in elderly. **Primare care**, v. 21, n. 1, p. 55-67, 1994.

MADRUGA, S. W.; ARAÚJO, C. L.; BERTOLDI, A.D. Frequency of fiber-rich food intake and associated factors in a Southern Brazilian population. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n.10, p. 2249-2259, out, 2009.

MARQUES, A. P. O.; ARRUDA, I. K. G.; LEAL, M. C. C.; ESPIRITO SANTO, A. C. G. Envelhecimento, obesidade e consumo alimentar em idosos. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, 2007.

MARTÍNEZ TOMÉ, M. J.; RODRÍGUEZ, A.; JIMÉNEZ, A. M.; MARISCAL, M.; MURCIA, M. A; GARCÍA-DIZ, L. Food habits and nutritional status of elderly people living in a Spanish Mediterranean city. **Nutrición Hospitalaria**, v. 26, n. 5, p.1175-1182, 2011.

NESELLO, L. A. N.; TONELLI, F. O.; BELTRAME, T, B. Constipação intestinal em idosos frequentadores de um Centro de Convivência no município de Itajaí-SC. **Ceres**, v.6, n. 3, p. 151-162, 2011.

PERISSINOTTO, E.; PISENT, C.; GIUSEPPE, S.; GRIGOLETTO, F.; ENZI, G. Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. **British Journal of Nutrition**, v. 87, p. 177-186, 2002.

RIBEIRO, A. C.; SÁVIO, K. E. O.; RODRIGUES, M. L. C. F.; COSTA, T. H. M.; SCHMITZ, B. A. S. Validação de um questionário de frequência de consumo alimentar para população adulta. **Rev. Nutr., Campinas**, n. 19, v.5, p. 553-562, 2006.

RIBEIRO, E. E.; CRUZ, I. B. M. **Dieta amazônica**, Amazonas: Cultural da Amazônia, 2011.

SALEHI, L.; MOHAMMAD, K.; TAVAFIAN, S. S.; JAZAYERY, A.; MONTAZERI, A. Consumption of fruit and vegetables among elderly people: a cross sectional study from Iran. **Nutrition Journal**, n. 2, p. 2-9, 2010.

SONATI J. G., MODENEZE, D. M.; VILARTA, R.; MACIEL, E. S.; BOCCALETTO, E. M. A.; SILVA, C. C. Body composition and quality of life (QoL) of the elderly offered by the “University Third Age” (UTA) in Brazil. **Archives of Gerontology and Geriatrics**. n. 52, p. 31-35, 2011.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Rev. Saúde Pública**, v. 43, n.3, p. 548-554, 2009.

VIEBIG, R. F.; PASTOR-VALERO, M.; SCAZUFCA, M.; MENEZES, P. R. Fruit and vegetable intake among low income elderly in the city of São Paulo, Southeastern Brazil. **Rev. Saúde Pública**, v. 43, n. 5, p. 1-7, 2009.

VIEIRA, S. **Bioestatística: Tópicos Avançados**, Rio de Janeiro, 2<sup>a</sup> Ed: Elsevier, 2004.

VILLAREAL, D. T.; APOVIAN C. M.; KUSHNER, R. F.; KLEIN, S. Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. **The American Journal of Clinical Nutrition**, n. 82, p. 923-34, 2005.

## **CAPÍTULO 2**

**ELABORAÇÃO E ACEITAÇÃO DE COMPLEMENTO NUTRICIONAL  
EM DIFERENTES FORMULAÇÕES COM ALTO TEOR DE FIBRAS  
PARA UTILIZAÇÃO NA DIETA DOS IDOSOS DO AMAZONAS**

**ELABORAÇÃO E ACEITAÇÃO DE COMPLEMENTO NUTRICIONAL EM  
DIFERENTES FORMULAÇÕES COM ALTO TEOR DE FIBRAS PARA  
UTILIZAÇÃO NA DIETA DOS IDOSOS DO AMAZONAS**

**Resumo:** O crescimento da população idosa direciona atenções voltadas a esta faixa etária. Nesta fase da vida ocorrem alterações fisiológicas que podem ser prejudicadas por fatores extrínsecos dentre eles a alimentação inadequada. As fibras, encontradas em frutos, verduras e cereais integrais, são substâncias bioativas essenciais ao bom funcionamento do organismo e à prevenção de doenças. Alimentos regionais, como os frutos, podem ser utilizados para atender as necessidades diárias de ingestão de fibras (25g), mas algumas vezes são menos valorizados em prol de alimentos compostos basicamente por carboidratos. Dessa forma, a fim de contribuir para atender as necessidades diárias de ingestão de fibras, objetivou-se elaborar complemento nutricional a partir de farinha de pupunha. Para a obtenção da farinha de pupunha foram seguidas as etapas de recepção, seleção, lavagem, sanitização, cocção, resfriamento, retirada das sementes, moagem, desidratação e trituração. A partir da farinha de pupunha foram elaboradas quatro formulações com diferentes proporções de farinha, semente de linhaça e farelo de trigo. As formulações foram submetidas ao teste de preferência e a de maior preferência foi avaliada quanto à composição química, nutricional, sensorial. O complemento com 60% de farinha de pupunha, 20% de linhaça e 20% de farelo de trigo mostrou-se como o de melhor aceitação pelos idosos e a maioria destes apontou que certamente ou provavelmente comprariam se o produto estivesse disponível no mercado. O complemento nutricional pode ser sugerido para inclusão na dieta de idosos do Amazonas, podendo uma porção fornecer mais de 13% dos valores de referência para fibras alimentares.

**Palavras-chave:** farinha de pupunha, linhaça, farelo de trigo, análise sensorial.

**ELABORATION AND ACCEPTANCE OF NUTRITIONAL SUPPLEMENT IN  
DIFFERENT FORMULATIONS WITH HIGH LEVELS OF DIETARY FIBER FOR  
USE OF OLDER THE AMAZON**

**Abstract:** The growth of the elderly population directs attention focused on this age group. At this stage of life occurring physiological changes that may be affected by extrinsic factors among them inadequate nutrition. The fiber found in fruits, vegetables and whole grains, are bioactive substances essential for the proper functioning of the body and disease prevention. Regional foods such as fruits, can be used to meet the daily needs of fiber intake (25g), but sometimes are less valued in favor of foods composed primarily of carbohydrates. Thus, in order to help meet the daily needs of fiber intake aimed to develop a nutritional supplement from pupunha flour. To obtain flour pupunha stages were followed reception, screening, washing, sanitation, cooking, cooling, removed the seeds, grinding, drying and grinding. From the flour pupunha four formulations were prepared with different proportions of flour, flaxseed and wheat bran. The formulations were tested with the highest preference and preference was evaluated for chemical composition, nutritional, sensory. The additional 60% of peach palm flour, 20% flaxseed and 20% wheat bran proved to be the better acceptance by the elderly and most of them pointed out that certainly or probably buy if the product was available in the market. The nutritional supplement may be suggested for inclusion in the diet of elderly people of the Amazon, and can provide a lot more than 13% of the reference values for dietary fiber.

**Keywords:** pupunha flour, flaxseed, wheat bran, sensory analysis.

## Introdução

O envelhecimento da população brasileira com o crescente número de idosos requer atenção especial a fim de que esta população tenha melhor qualidade de vida. No Amazonas, a realidade é similar, contudo ainda são poucas as pesquisas direcionadas a este grupo etário, que está inserido entre os grupos considerados mais vulneráveis a problemas de saúde pública, principalmente os relacionados direta ou indiretamente à alimentação visto que ela é a base para se garantir uma boa qualidade de vida (DONINI; SAVINA; CANNELLA, 2009).

Os hábitos alimentares influenciam diretamente o estado de saúde e podem transformar alterações fisiológicas inerentes à fase idosa em patologias como diabetes, hipertensão, entre outras. Embora seja conhecida a influência da boa nutrição, deve-se admitir a dificuldade de mudança dos hábitos alimentares. Desse modo, faz-se necessário adaptar os hábitos, com alimentos que contribuam para a manutenção do estado fisiológico e promovam a saúde (CAMPOS et al., 2000, FIELDER; PERES, 2008).

É um grande desafio para os profissionais da área da saúde driblar alterações decorrentes dos hábitos alimentares inadequados. Seria quase impossível e pouco sensato querer proibir o consumo de um alimento que sempre fez e continua fazendo parte do hábito alimentar de uma população. Contudo, uma alternativa é o enriquecimento nutricional dos alimentos regionais específicos para esta finalidade, que possua além do baixo custo, boa disponibilidade.

A farinha de mandioca é um alimento regional que faz parte do cardápio diário dos idosos do Amazonas e segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 (IBGE, 2010), a farinha está presente na mesa de 45,1% e 18,2% da população das regiões norte e nordeste, respectivamente, chegando a apresentar consumo médio *percapita* diário de 46,2g, mostrando uma diferença bem expressiva entre as regiões brasileiras com maior consumo deste alimento (CARVALHO et al., 2010).

A farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é um alimento composto basicamente por carboidratos e, portanto pobre nos demais nutrientes fundamentais para uma alimentação saudável como proteínas e fibras, considerados construtores e reguladores do organismo, respectivamente. Para os idosos, as quantidades ingeridas de carboidratos, proteínas e lipídios devem ser menores que as do adulto, devendo-se enfatizar o consumo de carboidratos complexos, como as massas e cereais integrais e aumentar o consumo de fibras para amenizar as alterações fisiológicas, regular o trânsito gastrointestinal e prevenir doenças (DONINI; SAVINA; CANNELLA, 2009; CABRÉ, 2011).

Para indivíduos saudáveis, a recomendação diária de ingestão (RDI) de fibras é de 25g e esta pode ser cumprida se frutas, verduras, cereais integrais e seus produtos estiverem presentes na dieta, e forem consumidos em quantidades moderadas. Esses alimentos, fontes de fibras, não são difíceis de serem encontrados no mercado, o que muitas vezes ainda falta são hábitos alimentares corretos, que contenham esses alimentos no consumo diário, e esta é considerada a melhor estratégia nutricional para a promoção da saúde ótima e redução do risco de doenças crônicas (ADA, 2005).

Na região Amazônica existe uma abundância de frutos, dentre estes podem ser citados o tucumã, buriti e pupunha ricos em nutrientes e que podem servir de matérias-primas a indústrias locais para formular novos produtos amazônicos, que possam fazer parte dos hábitos alimentares, sendo utilizados na nutrição e prevenção de doenças. A pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) é um fruto de destaque na região, sendo consumida cozida, isolada, compondo outras preparações ou desidratada e na forma de farinha vem sendo objeto de pesquisas devido ao seu valor nutritivo e emprego no preparo de alimentos (FREITAS; PHILIPPI; RIBEIRO, 2011).

A farinha de pupunha, além de concentrar o teor de fibras, pode ser facilmente introduzida nas refeições dos idosos, agregada a farinha de mandioca, pois assim seriam levados em consideração dois alimentos que fazem parte dos hábitos alimentares. Contudo, seria necessário a educação alimentar da população para o seu consumo, bem como a sua utilização para complementação ou fortificação de alimentos ou dietas (CARVALHO; VASCONCELOS; MOREIRA, 2005, TUPINAMBÁ; SOUZA, 2010).

A elaboração da farinha de pupunha se dá por processo de secagem simples da polpa ou de todo o fruto, mantendo grande parte dos seus constituintes nutricionais. Com diferentes granulometrias ela pode ser inserida na alimentação da população do Amazonas, enriquecendo com fibras, lipídios e carotenóides a dieta, e desta forma se destacando da farinha de mandioca. Ela pode ser utilizada para elaboração, associada a outros alimentos, de complementos nutricionais com a finalidade de complementar a dieta cotidiana de pessoas saudáveis a fim de alcançar os valores das recomendações de nutrientes, sobretudo de fibras (ANDRADE, 2003, FERREIRA; PENA, 2003).

A linhaça (*Linum usitatissimum*) é uma semente oleaginosa cuja utilização, como complemento nutricional, pode enriquecer com fibras a dieta da população amazônica. Ela é considerada um alimento funcional, pois além das funções nutricionais produz efeitos metabólicos benéficos à saúde, podendo auxiliar no trânsito intestinal, reduzir o colesterol e prevenir doenças. Ainda assim, a linhaça possui boa concentração de proteínas (cerca de 20%), propriedades antiaterogênicas e anticarcinogênicas devido ao alto conteúdo de lipídios insaturados, principalmente ômega 3 (MUELLER et al., 2010)

A ingestão de 10 g de linhaça ao dia pode promover uma série de benefícios à saúde como contribuir para reduzir os efeitos das alterações hormonais, o risco de câncer e diabetes, níveis de colesterol total e LDL, além de fortalecer ossos e dentes, essenciais aos idosos. Sua utilização na elaboração de alimentos mais saudáveis vem sendo estudada, a exemplo da mistura composta de farinha de mandioca enriquecida com linhaça relatada por TUPINAMBA; SOUZA (2010) e da adição de farinha de linhaça na fabricação de pão de sal, com características similares ao pão tradicional por OLIVEIRA; PIROZI; BORGES (2007).

O farelo de trigo (*Triticum aestivum*) é um alimento, que além de carboidratos, contém alto teor de fibras (cerca de 50%), sendo facilmente encontrado e de baixo custo, porém de baixo consumo quando comparado a farinha de trigo. Pesquisas apontam a utilização do farelo de trigo na elaboração de complementos nutricionais com fibras, sendo um dos melhores alimentos para melhorar a função intestinal e o alívio dos sintomas de constipação, além de ser eficaz na redução dos riscos de câncer de cólon, gorduras saturadas e dos níveis de colesterol sanguíneos (ESPOSITO et al., 2005, KAMRAN; SALEEM; UMER, 2008).

Dietas contendo fibra de trigo foram efetivamente comprovadas como eficientes contra certos tipos de doenças, pois a presença de compostos antioxidantes no farelo de trigo confere propriedades importantes na inibição do LDL-Colesterol, reduzindo o risco de doenças cardiovasculares. O uso da tecnologia pode viabilizar a produção de alimentos enriquecidos com fibras, a exemplo da elaboração de biscoitos de polvilho a partir de farelo de trigo (MONTENEGRO et al., 2008, IBRÜGGER et al., 2012).

Assim, respeitando os hábitos alimentares e as necessidades nutricionais, este trabalho teve como objetivo propor um complemento nutricional com alto teor de fibras, elaborado a partir de alimento regional, utilizando tecnologia simples e acessível, e que seja de fácil incorporação no consumo da população idosa do Amazonas.

## **Material e Métodos**

### **Obtenção dos ingredientes do complemento nutricional**

Para a obtenção da farinha de pupunha foram seguidas as etapas de recepção, seleção, lavagem, sanitização, cocção, resfriamento, retirada das sementes, moagem, desidratação e trituração. Os frutos de pupunha foram adquiridos em feiras livres da cidade de Manaus, acondicionados em caixas de polietileno e transportados para a Coordenação de Pesquisas em Tecnologia de Alimentos (CPTA) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), onde foram realizados os experimentos. Foram descartados os frutos imaturos, muito maduros ou com ataque de pragas.

Após a despenca, foi realizada a lavagem e sanitização dos frutos com água potável corrente e imersão em solução de hipoclorito de sódio a 0,02% de cloro livre, durante 15 minutos, seguida de enxágüe em água corrente e drenagem. Após cozimento por vinte minutos em tacho encamizado (capacidade de 100 litros e aquecido a vapor) e resfriamento por imersão em água fria, foram retiradas as sementes dos frutos com colher de aço inoxidável.

Os frutos foram secos em estufa, sobre bandejas com tela e estas em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C, por um período de 36 horas para atingirem proporção mínima de umidade. A trituração (por 15 minutos) foi feita em máquina universal polivalente Stephan/Geiger, de uso comum no processamento de alimentos, fabricada pela IGE-Indústria mecânica Geiger Ltda (Pinhais-PR). O produto foi novamente distribuído em bandejas de alumínio e colocado em estufa a 65 °C com mistura a cada 12 horas para uniformizar a desidratação. Após desidratado, o produto foi triturado novamente, peneirado (malha de um mm), acondicionado em sacos plásticos e armazenado em temperatura ambiente e ao abrigo da luz.

### Obtenção da linhaça e farelo de trigo

As sementes de linhaça e o farelo de trigo foram adquiridos em supermercado e foram avaliados quanto à composição química, no laboratório do Departamento de Nutrição, da Universidade Federal de Pernambuco. Para as análises de composição química, umidade, proteínas, lipídios, cinzas, fibras totais, carboidratos e valor calórico foram utilizadas as normas estabelecidas pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008). Os carboidratos foram estimados por cálculos de diferença e o valor calórico estimado por cálculos a partir dos valores de proteínas, carboidratos e lipídios e seus respectivos fatores de conversão (4, 4 e 9).

### Obtenção do complemento nutricional

O complemento foi elaborado com o objetivo de obter características desejáveis e incrementar nutrientes, sobretudo fibra alimentar, na dieta dos idosos. Foram utilizadas quatro formulações distintas, com diferentes proporções de farinha de pupunha, linhaça triturada e farelo de trigo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Formulações do complemento nutricional (100 g) com diferentes proporções de farinha de pupunha, linhaça e farelo de trigo

Ingrediente	Formulações			
	I	II	III	IV
Farinha de pupunha (g)	70	60	50	40
Semente de linhaça (g)	20	20	40	40
Farelo de trigo (g)	10	20	10	20
Total (g)	100	100	100	100

Para a formulação do complemento os ingredientes foram selecionados, pesados em balança (marca FILIZOLA, capacidade de 15 Kg), homogeneizados com auxílio de colher de aço inoxidável, triturados em liquidificador doméstico (marca Walita<sup>®</sup>), embalados em sacos plásticos de média densidade (capacidade de 1 kg) e armazenados sob refrigeração a 8°C, protegidos contra a luz com papel alumínio.

### **Análise sensorial**

A análise sensorial do produto foi realizada por 51 provadores, idosos, frequentadores dos Centros de Atenção Integral a Melhor Idade, selecionados de modo aleatório. O projeto foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Nº 006/09, CEP/CONEP UNINILTON LINS) e antes da análise os provadores foram instruídos quanto aos procedimentos de análise e de preenchimento das fichas. As amostras das quatro formulações do complemento foram avaliadas pelo teste de preferência e a formulação com maior preferência foi analisada o perfil característico, aceitabilidade e intenção de compra.

O teste de preferência foi realizado distribuindo-se amostras (20g) de cada uma das quatro formulações em copos descartáveis de 50 mL, identificados com números aleatórios. Para o perfil característico foi utilizada a escala estruturada de 1 (nota mínima) a 5 (nota máxima) para os atributos de aparência, coloração, sabor, aroma e textura. A aceitabilidade do produto foi avaliada por meio de escala estruturada de 1 (desgostei extremamente) a 7 pontos (gostei extremamente), por meio da qual os provadores irão expressar o grau de gostar ou desgostar do produto. A intenção de Compra foi avaliada pela atribuição de notas com variação de 1 (certamente não compraria) a 5 (certamente compraria) (ALMEIDA et al., 1999).

### **Caracterização do complemento nutricional**

A composição química e nutricional do complemento alimentar de melhor preferência foi determinada teoricamente a partir dos valores obtidos pela análise da composição de cada ingrediente e das respectivas quantidades utilizadas na formulação. A composição química foi comparada com a informação nutricional disposta na embalagem.

Com base na composição química teórica do complemento nutricional de maior preferência e nas recomendações diárias de nutrientes, foi realizada, por cálculos, a estimativa das quantidades sugeridas, da frequência e da forma de consumo para complementação da dieta dos idosos.

Para o cálculo do percentual do valor diário de referência (%VD) foi estabelecida uma porção e adotados os parâmetros de referência estabelecidos para uma dieta de 2000 Kcal, 300g de carboidratos, 75g de proteínas, 55g de gorduras totais, 25g de fibra alimentar (BRASIL, 1998).

### **Delineamento experimental e análise estatística**

Os dados obtidos pelas análises de composição físico-química foram submetidos ao teste *t de Student* ou análise de variância (ANOVA). No caso de diferença entre as médias, as mesmas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa ASSISTAT (VIEIRA, 2004).

## Resultados e Discussão

### Farinha de pupunha

A farinha de pupunha pode ser produzida em diferentes granulometrias, dependendo do tipo de peneira utilizada no processo. CARVALHO; VASCONCELOS; MOREIRA (2005) elaboraram a farinha de pupunha com diferentes granulometrias, da mais “grossa” a mais “fina”. Com a intenção de disponibilizar a farinha como ingrediente de complemento nutricional para consumo por idosos, optou-se em elaborar a farinha com granulometria “fina”.

A farinha de pupunha vem sendo divulgada em estudos para elaboração de diferentes produtos. Estudos realizados com frutos de pupunha mostraram valores de 2,6g de proteínas, 41,7g de carboidratos, 4,4g de lipídios, 1,0g de fibras e 0,8g de cinzas. A redução da fração aquosa no processo de desidratação dos frutos para a produção de farinha contribuiu para concentrar a maior parte dos nutrientes, com exceção dos lipídios, mostrando valores de 7,73g de proteínas, 80,95g de carboidratos, 1,32g de lipídios, 6,71g de fibras e 5,05g de cinzas (Tabela 2).

**Tabela 2.** Composição química (100g) do farelo de trigo, semente de linhaça e farinha de pupunha utilizados na formulação do complemento nutricional.

Ingredientes	Umidade %	Proteínas g%	Lipídios g%	Cinzas g%	Carboidratos g%	Fibra g%	Valor energético (Kcal)
Farelo de trigo	8,57	19,29	5,65	3,96	62,53	11,17	378,13
Semente de linhaça	6,52	18,91	39,56	3,62	31,39	11,71	557,24
Farinha de pupunha	4,95	7,73	1,32	5,05	80,95	6,71	366,60

Além da concentração de nutrientes, a redução da umidade contribui para aumentar a vida útil do alimento, pela estabilidade que oferece, enquanto evita o desenvolvimento de microrganismos. O teor de umidade mostrou inferior ao da farinha de mandioca (9,05%) e próximo ao da farinha de tapioca (5,71%), encontrados por DIAS; LEONEL (2006).

A farinha de pupunha mostrou valores de alguns constituintes inferiores aos encontrados por FERREIRA; PENA (2003), na farinha obtida a partir de frutos adquiridos no estado do Pará, que apresentaram valores de 5,3% de umidade, 22,7g de proteínas, 4,6g de lipídios. Os teores de cinzas, fibras e carboidratos mostraram-se superiores aos encontrados por estes autores, que relataram 1,6g, 1,1g e 64,7g para estes constituintes, respectivamente, o que permite verificar variações na composição de frutos cultivados em diferentes estados.

Pode-se verificar que a farinha de pupunha além do aporte de energia pode contribuir com um alto teor de fibras alimentares (mínimo de 6 g fibras /100g), nutrientes essenciais ao bom funcionamento do organismo e que podem auxiliar na prevenção de constipação intestinal e doenças crônicas, inclusive alguns tipos de câncer. As fibras alimentares nem sempre fazem parte dos hábitos alimentares dos idosos do Amazonas, dessa forma, a farinha pode compensar a oferta deste nutriente que é insuficiente na dieta do idoso (BRASIL, 1998, CABRE, 2011).

Estudo realizado por JAIME et al. (2009) mostrou que apenas 3,2% da população de Manaus e da região norte e 11,9% dos idosos apresenta consumo adequado de frutas e verduras, alimentos fontes de vitaminas, minerais e sobretudo fibras. Já estudos de MADRUGA; ARAÚJO; BERTOLDI (2009) mostraram que o consumo de fibras na população brasileira é inadequado, sobretudo pelos idosos. Isso pode acarretar em prejuízos a curto ou longo prazos à saúde, com comprometimento da qualidade de vida.

A necessidade de incentivar o consumo dos alimentos regionais vem mostrando ser possível inserir a farinha de pupunha à dieta da população (ANDRADE, 2003). Algumas pesquisas vêm sendo desenvolvidas na tentativa de agregar valor e disponibilizar o sabor da pupunha em diferentes produtos e exemplo dos produção de extrusados de terceira geração a partir da mistura das farinhas de pupunha e mandioca descritos CARVALHO et al. (2010).

A elaboração do complemento nutricional mostrou ser possível a mistura de alimentos de fácil acesso e disponibilidade na região amazônica como a farinha de pupunha, linhaça e farelo de trigo. Os dados obtidos pela análise da composição química dos alimentos adquiridos no mercado (semente de linhaça e farelo de trigo) foram comparados aos encontrados nas embalagens dos produtos.

### **A linhaça**

A linhaça utilizada no estudo apresentou valores de lipídios (39,56g) e energia (557,29 Kcal) superiores aos informados na embalagem (34,0g e 520,0 Kcal, respectivamente). Os demais constituintes representados na embalagem pelos valores de 19,33g de proteínas, 33,33g de carboidratos e 26,67g de fibras mostraram-se inferiores aos encontrados nas análises de laboratório. Como nem sempre é viável a análise da composição química do alimento, torna-se necessária a recomendação de leitura da rotulagem dos produtos disponíveis no mercado.

A linhaça vem sendo bastante estudada pelo seu efeito funcional na prevenção de doenças cardiovasculares, câncer do trato gastrointestinal, diabetes e doenças autoimunes (DALEPRANE et al., 2010). Seu consumo pode ser isolado ou misturado a outras preparações, elaborando alimentos mais saudáveis, a exemplo da mistura composta de farinha de mandioca seca enriquecida com a semente de linhaça marrom relatada por TUPINAMBA; SOUZA (2010).

Existem dúvidas em relação ao tipo de linhaça a ser utilizada na alimentação. Estudos realizados por MUELLER et al. (2010) apontaram poucas diferenças na composição química da linhaça dourada e a marrom, deste modo podendo ser utilizados os dois tipos. A linhaça analisada (marrom) apresentou valores inferiores (Tabela 2) aos 23,4g de proteínas, 3,50g cinzas, 45,2g lipídios, 27,8g carboidratos relatados pelos autores.

### **O farelo de trigo**

O farelo de trigo ainda que seja um alimento nutritivo e de baixo custo, é uma fonte de fibras pouco consumida se comparado com outros alimentos como aveia e linhaça. A fibra alimentar do farelo de trigo (35-48%), usada numa dieta controlada, reduz o risco de câncer de cólon, uma vez que ela não é fermentada no intestino grosso (GRAF, 2008). Além das fibras, o farelo de trigo pode contribuir para a oferta de proteínas a dieta (19,29g%).

Em relação aos valores da composição química, verificou-se que o farelo apresentou 5,65g de lipídios e valor energético de 378,13 Kcal e na embalagem isento de lipídios e 320 Kcal. O teor de fibra (11,17g) mostrou-se inferior ao informado (43g). Ainda assim, o farelo pode ser classificado como um alimento rico em fibras, que pode contribuir significativamente com esse nutriente a dieta, podendo também ser utilizado para a elaboração de outros alimentos ricos em fibras como biscoitos de polvilho relatados por MONTENEGRO et al. (2008).

### **Sugestão de consumo do complemento nutricional**

O complemento nutricional não pode ser encarado como substituto do alimento e nem deve ser utilizado como dieta exclusiva pelas pessoas. A sugestão de consumo é que o complemento nutricional seja adicionado às refeições principais, almoço e jantar, ou misturado, no momento do consumo, a farinha de mandioca, não tão recomendada por

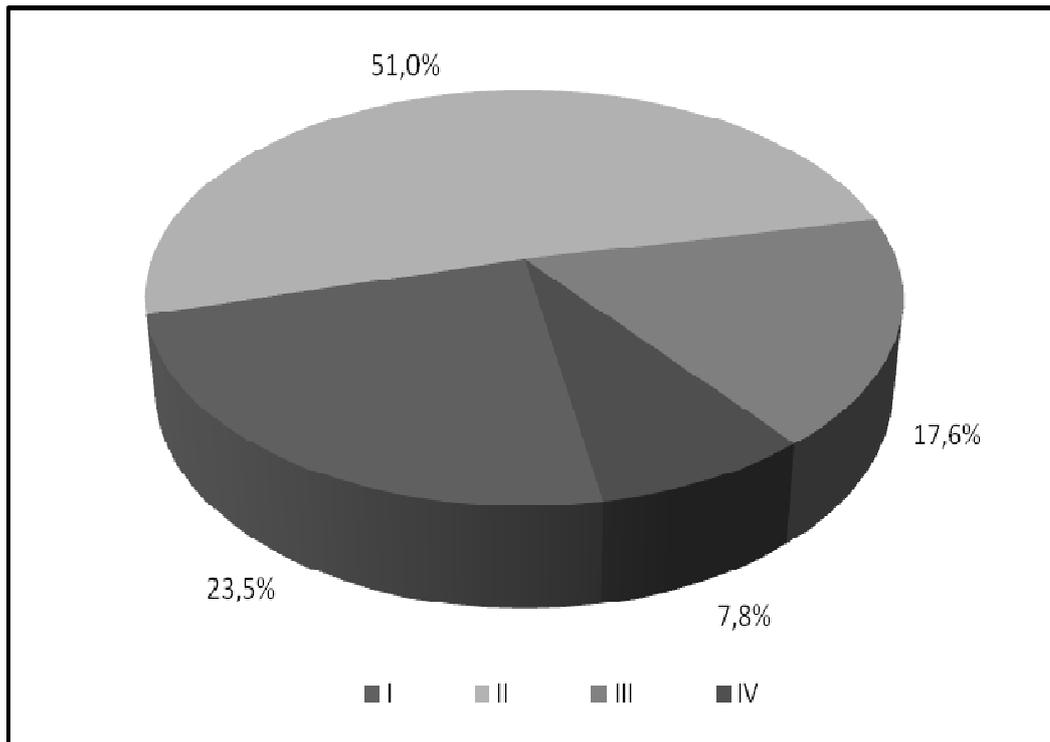
profissionais da saúde, por ser fonte quase exclusiva de carboidratos, contudo utilizada “as escondidas” pelos idosos, que alegam que sempre fizeram o uso deste alimento. Ainda assim, o complemento pode ser utilizado em substituição de parte da farinha de trigo para produção de massas, pães e biscoitos caseiros ou industrializados.

Com o avanço da idade alterações que vão desde a constipação intestinal ao desenvolvimento de patologias crônicas passam a ser alvo de preocupações no sentido da prevenção e tratamento. O consumo da farinha de mandioca pode ser enriquecido com alimentos ricos em nutrientes, contribuindo com uma alimentação mais saudável para a manutenção da saúde e prevenção de doenças. O complemento nutricional elaborado pode ser misturado com a farinha de mandioca, oferecendo a dieta nutrientes essenciais como vitaminas e fibras.

### **Análise Sensorial do complemento**

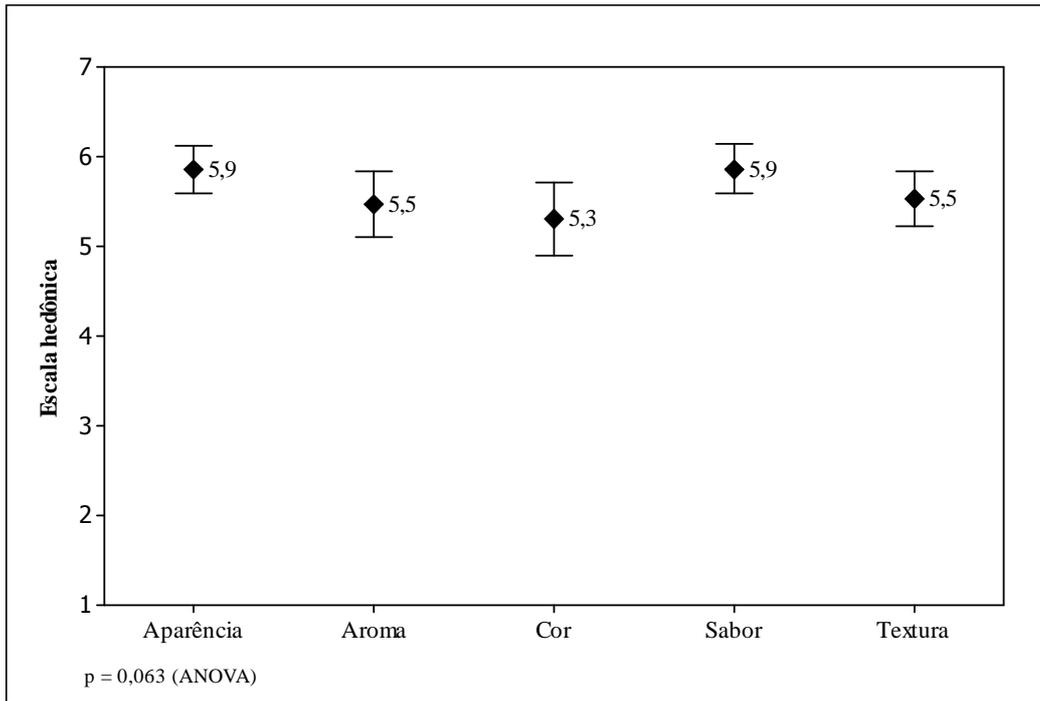
Pelo teste de preferência pode-se observar que a formulação II (60% de farinha de pupunha, 20% de linhaça e 20% de farelo de trigo) foi a de maior preferência (Gráfico 1), seguida da formulação I (70% de farinha de pupunha, 20% de linhaça e 10% de farelo de trigo). A farinha de pupunha pode ter influenciado na escolha da formulação preferida, pois o sabor da pupunha, fruto que faz parte dos hábitos alimentares regionais, foi predominante nas formulações I e II.

A formulação IV (40% de farinha de pupunha, 40% de linhaça e 20% de farelo de trigo), elaborada com menor proporção de farinha de pupunha e com maiores quantidades de linhaça e farelo de trigo foi a que obteve menor percentual de aceitação (7,8%). O sabor menos acentuado da pupunha pode ter influenciado na aceitação da formulação e a gordura presente na linhaça pode ter mascarado o sabor do complemento.



**Gráfico 1.** Teste de preferência entre as quatro formulações (I, II, III e IV) do complemento nutricional com diferentes proporções de farinha de pupunha, linhaça e farelo de trigo.

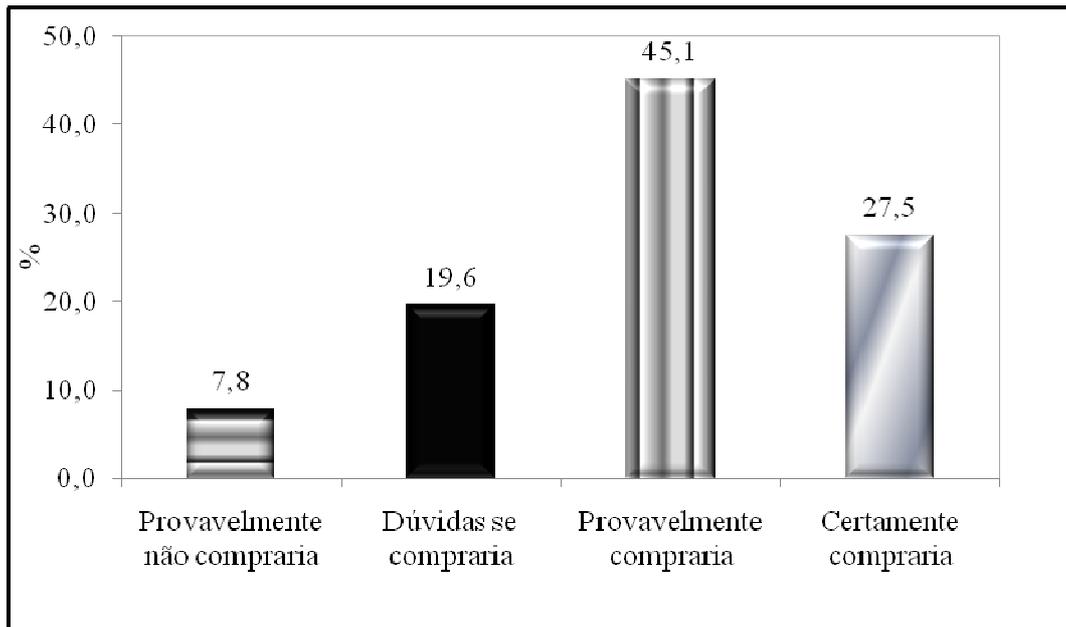
Em observação do Gráfico 2 pode-se perceber que pela análise de variância (ANOVA), não houve diferença significativa entre os atributos avaliados na formulação ( $p=0,063$ ). A aparência é um dos principais atributos na seleção de um alimento. O sabor ( $5,9\pm 0,98$ ) e a aparência ( $5,9\pm 0,94$ ) apresentaram as maiores notas enquanto que a cor ( $5,3\pm 1,45$ ) obteve a menor nota. O percentual de 20% de farelo de trigo pode ter contribuído para a obtenção do complemento com uma cor não muito atrativa para os avaliadores.



**Gráfico 2.** Perfil característico do complemento nutricional (formulação II) de maior preferência pelos provadores

A textura é um atributo de suma importância quando se pretende destinar um alimento para idosos, pois muitos deles podem apresentar dificuldade em aceitar alimentos com textura muito rígida em decorrência de problemas na mastigação ou pelo uso de próteses não ajustadas. As notas médias para textura ( $5,5 \pm 1,06$ ) permitiram verificar que o complemento apresentou textura agradável aos avaliadores.

Pela análise do gráfico de intenção de compra (Gráfico 3) pode-se verificar que 45,1% ( $n=23$ ) dos avaliadores afirmaram que provavelmente comprariam e 27,5% ( $n=14$ ) que certamente comprariam o complemento, confirmando a boa aceitação do produto se o mesmo tivesse disponível no mercado. Apenas 7,8% ( $n=4$ ) dos idosos expressaram possível rejeição ao afirmar que provavelmente não comprariam o alimento se ele fosse colocado a venda.



**Gráfico 3.** Intenção de compra do complemento nutricional (formulação II) de maior preferência pelos provadores

Quando se fala de complemento nutricional muitos acreditam que este sirva de remédio, ou seja, é destinado a atender pessoas doentes, assim, a falta de informações pode contribuir para que hábitos alimentares continuem inadequados. Ao se oferecer o alimento para degustação e avaliação pode-se verificar que se houver incentivo para o consumo por meio de informações e atividades de educação alimentar este poderá ser introduzido na dieta do idoso contribuindo para a prática de uma alimentação saudável.

### **Complemento nutricional**

Segundo a American Dietetic Association (ADA), a melhor estratégia nutricional para a redução o risco de doenças crônicas e promoção da saúde é escolher sabiamente uma grande variedade de alimentos. Os complementos podem ajudar algumas pessoas a satisfazer as suas necessidades nutricionais, como especificado por padrões baseados na ciência da nutrição, como as Dietary Reference Intakes (DRI's).

A Portaria nº 19, de 15/03/1995 da ANVISA define complemento nutricional como sendo o produto elaborado com finalidade de complementar a dieta cotidiana de uma pessoa saudável, que deseja compensar um déficit de nutrientes a fim de alcançar os valores da dose diária recomendada (DDR). O complemento nutricional a base de farinha de pupunha pode contribuir para compensar o déficit de fibras na dieta dos idosos, podendo ser consumido em substituição total ou parcial da farinha de mandioca, estando desta forma adaptado aos hábitos alimentares desta população.

**Tabela 3.** Composição química do complemento nutricional (60% de farinha de pupunha, 20% de linhaça e 20% de farelo de trigo)

<b>Informação nutricional</b>			
	Quantidade em 100g	Quantidade por porção 40 g (2 colheres de sopa)	% VD (*)
Valor energético (Kcal)	407,02	162,77	8,14
Carboidratos (g)	67,35	26,94	8,98
Proteínas (g)	12,28	4,91	6,55
Gorduras totais (g)	9,83	3,93	7,15
Fibra alimentar (g)	8,60	3,44	13,76

(\*) Valores diários com base em uma dieta com 2000 Kcal.

Mudanças de hábitos alimentares, sobretudo em idosos, são difíceis, contudo podem ser feitas adaptações a dieta que com certeza podem auxiliar na qualidade de vida e prevenção de doenças crônicas. O complemento pode ser utilizado para contribuir com aporte de proteínas a dieta, nutriente pouco presente na farinha de mandioca. A porção (2 colheres de sopa) do complemento pode enriquecer a dieta dos idosos, representando mais de 13% dos valores de referência para fibras alimentares (Tabela 3). O consumo desta porção não é difícil de ser atendido se for considerada a grande quantidade de farinha de mandioca consumida pela população da região, alimento fonte quase exclusiva de energia.

## **Conclusão**

O complemento nutricional pode contribuir com um aporte de fibras, nutrientes indispensáveis ao bom funcionamento do organismo, podendo ser adicionado a refeição juntamente com a farinha de mandioca. A porção (2 colheres de sopa) do complemento pode enriquecer a dieta dos idosos, representando mais de 13% dos valores de referência para fibras alimentares.

O complemento com 60% de farinha de pupunha, 20% de semente de linhaça e 20% de farelo de trigo mostrou-se como o de melhor aceitação pelos idosos e a maioria destes apontou que certamente ou provavelmente comprariam se o produto estivesse disponível no mercado.

Além do incentivo da inclusão de complementos nutricionais na dieta dos idosos para fornecer nutrientes essenciais a saúde e que podem faltar na dieta usual, a educação alimentar é fundamental para a divulgação a influência da nutrição na qualidade de vida do idoso do Amazonas.

## **Referências**

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (ADA). Position of the American Dietetic Association: Fortification and Nutritional Supplements. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 105, n. 8, p. 1300-1311, 2005.

ALMEIDA, T. C. A.; HOUGH, G.; DAMÁSIO, M. H.; SILVA, M. A. A. P. **Avanços em análise sensorial**. São Paulo: Varela, 1999, 286 p.

ANDRADE, J. **Pupunha desidratada: inovação da tecnologia para aplicabilidade, melhoria da funcionalidade e aceitabilidade na Amazônia**. Prêmio Fucapi/CNPq de Tecnologia. Manaus, 2003, 46 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Portaria n° 27, de 13 de janeiro de 1998**. Dispõe o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/27\\_98.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/27_98.htm).

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Portaria n° 19, de 15 de março de 1995**. Dispõe sobre Norma Técnica para Complemento Nutricional. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/19\\_95.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/19_95.htm).

CABRÉ, E. Clinical Nutrition University: Nutrition in the prevention and management of irritable bowel syndrome, constipation and diverticulosis. **e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism**, v. 6, p. 85-95, 2011.

CARVALHO, A. V.; VASCONCELOS, M. A. M.; MOREIRA, D. K. T. **Obtenção e aproveitamento da farinha de pupunha**. Comunicado Técnico, n. 145, Embrapa Amazônia Oriental. ISSN 1517-2244, Belém-PA, 2005.

CARVALHO, A. V.; VASCONCELOS, M. A. M.; SILVA, P. A.; ASSIS, G. T.; ASCHERI, J. L. R. Caracterização tecnológica de extrusados de terceira geração à base de farinhas de mandioca e pupunha. **Ciência e agrotecnologia**, v. 34, n. 4, p. 995-1003, jul.-ago., 2010.

CAMPOS, M. T.; MONTEIRO, J.; ORNELAS, A. P. Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso. **Revista de Nutrição**, v. 13, n. 3, p. 157-165, 2000.

COSKUNER, Y.; KARABABA, E. Some physical properties of flaxseed (*Linum usitatissimum* L.). **Journal of Food Engineering**, v. 78, n. 3, p. 1067-1073, 2007.

DALEPRAN, J. B.; BATISTA, A.; PACHECO, J. T.; SILVA, A. F. E.; COSTA, C. A.; RESENDE, A. C.; BOAVENTURA, G. T. Dietary flaxseed supplementation improves endothelial function in the mesenteric arterial bed. **Food Research International**, n. 43, p. 2052–2056, 2010.

DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência e agrotecnologia**, v. 30, n. 4, p. 692-700, 2006.

DONINI, L. M.; SAVINA, C.; CANNELLA, C. Nutrition in the elderly: role of fiber. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 49, Supplement, p. 61-69, 2009.

FIEDLER, M.; PERES, K. Capacidade funcional e fatores associados em idosos do Sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 2, p. 409-415, 2008.

ESPOSITO, F.; ARLOTTI, G.; BONIFATI, A. M.; NAPOLITANO, A.; VITALE, D.; FOGLIANO, V. Antioxidant activity and dietary fiber in durum wheat bran by products. **Food Research International**, v. 38, n. 10, p. 1167–1173, 2005.

FERREIRA, C. D.; PENA, R. S. Comportamento higroscópico da farinha de pupunha (*Bactris gasipaes*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, n.2, p. 251-255, 2003.

FREITAS, A. M. P.; PHILIPPI, S. T.; RIBEIRO, S. M. L. Listas de alimentos relacionadas ao consumo alimentar de um grupo de idosos: análises e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, n. 1, p. 161-77, 2011.

GRAF, J. W. E. Suppression of colonic cancer by dietary phytic acid. In: **Journal of Food Processing and Preservation**. Kamran, M.; Saleem, N.; Umer, Z.N. (Ed). Ready-to-eat (RTE) wheat bran breakfast cereal as a high-fiber diet v. 32, p. 853– 867, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas. In: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. Edição IV - 1ª Edição digital. São Paulo: Governo de São Paulo, 2008.

KAMRAN, M.; SALEEM, N.; UMER, Z.N. Ready-to-eat (RTE) wheat bran breakfast cereal as a high-fiber diet. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 32, p.853–867, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Despesas, Rendimentos e Condições de Vida**, Rio de Janeiro, 2010.

IBRÜGGER, S.; KRISTENSEN, M.; MIKKELSEN, M. S.; ASTRUPA, A. Flaxseed dietary fiber supplements for suppression of appetite and food intake. **Appetite**, v. 58, n. 2, p. 490-495, 2012.

JAIME, P. C.; FIGUEIREDO, I. C. R.; MOURA, E. C.; MALTA, D. C. Fatores associados ao consumo de frutas e hortaliças no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 2, p. 57-64, 2009.

MADRUGA, S. W.; ARAÚJO, C. L.; BERTOLDI, A. D. Frequency of fiber-rich food intake and associated factors in a Southern Brazilian population. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n.10, p. 2249-2259, 2009.

MARQUES, A. P. O.; ARRUDA, I. K. G.; LEAL, M. C. C.; ESPIRITO SANTO, A. C. G. Envelhecimento, obesidade e consumo alimentar em idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 231-242, 2007.

MONTENEGRO, F. M., GOMES-RUFFI, C. R., VICENTE, C. A., COLLARES-QUEIROZ, F. P., STEEL, C. J. Biscoitos de polvilho azedo enriquecidos com fibras solúveis e insolúveis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, p. 184-191, 2008.

MUELLER, K.; EISNER, P.; STARK, Y. Y.; NAKADA, N.; KIRCHHOFF, E. Functional properties and chemical composition of fractionated brown and yellow linseed meal (*Linum usitatissimum* L.). **Journal of Food Engineering**, v. 98, n. 4, p. 453–460, 2010.

OLIVEIRA, T. M.; PIROZI, M. R.; BORGES, J. T. S. Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. **Alimentos e Nutrição**, v.18, n.2, p. 141-150, 2007.

TUPINAMBA, L.; SOUZA, F. Caracterização físico-química e análise sensorial da farinha de mandioca seca (*Manihot esculenta* Crantz) enriquecida com semente de linhaça marrom (*Linum usiotatissum* L.). **Revista Saber do Norte**, Uninorte Laureate, v. 2, n. 2, p. 4-10, 2010.

VIEIRA, S. **Bioestatística: Tópicos Avançados**. Rio de Janeiro. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

## **CAPÍTULO 3**

### **FORMULAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ESTRUTURADOS DE CUBIU (*Solanum sessiliflorum* Dunal) A PARTIR DA POLPA CONCENTRADA**

## **FORMULAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ESTRUTURADOS DE CUBIU (*Solanum sessiliflorum* Dunal) A PARTIR DA POLPA CONCENTRADA**

**Resumo:** O cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) é um fruto amazônico com comercialização restrita pela pequena produção e falta de alternativas de conservação. A estruturação é uma forma de industrialização que confere valor agregado ao fruto, maior vida de prateleira, praticidade de consumo, maior disponibilidade no mercado, mantendo a qualidade sensorial e nutricional e já vem sendo utilizada em frutos como abacaxi, mamão e manga. Este trabalho teve como objetivo elaborar um produto a partir da estruturação da polpa de cubiu e avaliá-lo quanto às características físicas, químicas e sensoriais. A polpa do fruto foi obtida após descasque químico (hidróxido de sódio 2,5%) e analisada quanto a acidez, pH, sólidos solúveis e coloração. Para a estruturação foram utilizados alginato de sódio, pectina e gelatina e planejamento experimental 2<sup>3</sup> com variação nas quantidades destes hidrocolóides. Os estruturados foram avaliados quanto ao pH, sólidos solúveis, coloração, textura e atividade de água, e quatro formulações foram selecionadas para análise de aceitação e intenção de compra. Os resultados mostram ser possível produzir fruta estruturada de cubiu. A variável gelatina apresentou maior influência na textura. O alginato influenciou diretamente na coloração. Os produtos apresentaram altas médias de aceitação, e o ensaio com 0,32g% pectina, 1,0g% alginato e 23,50g gelatina, apresentou textura menos rígida (296g) e maior preferência, com intenção de compra pela maior parte dos avaliadores. O produto apresentou alto teor de proteínas (10,59 g%) e baixo valor energético (232,39 Kcal), podendo ser inserido na dieta inclusive naquelas com restrições calóricas.

**Palavras-chave:** Fruto amazônico, estruturação, conservação, análise físico-química, sensorial.

## **FORMULATION AND CHARACTERIZATION OF STRUCTURED CUBIU (*Solanum sessiliflorum* Dunal) FROM CONCENTRATED PULP**

**Abstract:** Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) is an Amazonian fruit with small marketing constrained by lack of production and conservation alternatives. The structure is a form of industrialization which gives added value to the fruit, longer shelf life, and convenience of use, greater availability in the market, maintaining the nutritional and sensory quality and has been used on fruits like pineapple, papaya and mango. This study aimed to develop a product from the pulp cubiu structuring and evaluating it as the physical, chemical and sensory. The flesh was obtained after peeling chemical (sodium hydroxide 2.5%) and analyzed for acidity, pH, soluble solids and coloring. Were used for structuring sodium alginate, pectin and gelatin and 23 experimental design with varied amounts of these hydrocolloids. The structured were evaluated for pH, soluble solids, color, texture and water activity, and four formulations were selected for analysis of acceptance and purchase intent. The results show that it is possible to produce fruit structured of cubiu. The variable most influenced the gelatin texture. Alginate directly influenced the staining. The products showed high acceptance means, and testing with 0.32 g% pectin, 1.0 g and 23.5 g% alginate gelatin, showed less rigid texture (296g) and more preferably, with purchase intent by most evaluators. The product has a high protein content (10.59 g%) and low energy (232.39 kcal) and can be inserted even those with dietary caloric restriction.

**Keywords:** Amazon Fruit, structuring, storage, analysis physical chemistry, sensory.

## Introdução

O cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) também conhecido como maná, topiro ou tomate de índio, é uma solanácea nativa da Região Amazônica que vem ganhando destaque em pesquisas pelas suas propriedades terapêuticas e nutricionais. O fruto é consumido pela população amazônica principalmente na forma de sucos e doces, em preparações de alimentos e ainda com função terapêutica em casos de dislipidemias, hiperglicemia e a para redução de peso, em casos de obesidade (PARDO, 2004; YUYAMA et al., 2007; SILVA, ROCHA, SALOMÃO, 2011).

Apesar das diversas formas de uso, o consumo às vezes é limitado devido sua pequena comercialização que geralmente se dá por poucos produtores em pequenos lotes de terras, em propriedades particulares. Os métodos de conservação podem ser úteis para preservar os frutos e disponibilizá-los no mercado por um período maior, atendendo ao consumidor sempre que este julgue necessário e possibilitando ainda, que os industrializados possam servir de matéria-prima na elaboração de novos produtos (SILVA FILHO et al., 1999; PIRES et al., 2006; STEFANELLO et al., 2010).

A composição nutricional do cubiu se destaca pelos teores elevados de niacina e ferro, e baixos teores de sódio, que permitem indicá-lo para consumo por pessoas hipertensas que necessitam de restrição do mineral (MARX et al. 1998; SILVA FILHO et al., 2005). A fibra alimentar, ainda que se apresente em quantidades variáveis, dependendo da porção do fruto analisada, pode estar associada ao controle dos níveis de lipídios e glicose sanguínea. Como a maioria dos frutos, o cubiu possui baixo teor de proteínas e lipídios e, ainda que não seja recomendado para consumo como fonte principal desses nutrientes, pode contribuir significativamente em dietas com restrições calóricas (PIRES et al., 2006; YUYAMA et al., 2007).

O teor de sólidos solúveis que variam entre 5 a 8 °Brix e a elevada de acidez caracterizam o sabor próprio do fruto e o teor de umidade, que varia de 88 a 93%, favorece o desenvolvimento de microrganismos e reações (químicas e enzimáticas) contribuindo para a elevada perecibilidade pós-colheita, levando a muitas perdas decorrentes, pela não absorção de toda a produção pelos consumidores, o que pode ser ainda mais notório pela falta de conhecimento e pouca divulgação de métodos e tecnologias para conservação dessa matéria-prima (SILVA FILHO et al. 1999; PARDO, 2004; SILVA, ROCHA, SALOMÃO, 2011).

A falta de técnicas adequadas de transporte e conservação pode comprometer a qualidade do fruto que vai ser disponibilizado no mercado e a qualidade dos produtos elaborados a partir deste. Essas questões podem ser amenizadas com a utilização de novas tecnologias de alimentos, entre elas a estruturação de frutas, alternativa que pode ser utilizada em frutos como cubiu, contribuindo para que a umidade seja reduzida e os frutos adquirirem nova forma de consumo.

A estruturação de frutas vem sendo utilizada com objetivo de agregar valor a frutos sem valor ou com pouco valor de mercado, além de facilitar a disponibilidade de produtos do fruto durante todo o ano, inclusive nos períodos entressafra. As frutas tropicais são alvo de pesquisas por apresentarem grande potencial no emprego de estruturados e trabalhos estão sendo realizados em frutos como mamão, abacaxi, manga e ainda com a mistura de diferentes frutos para obtenção de estruturados (GRIZZOTO et al., 2005<sup>a</sup>; BOLAND, DELAHUNTY, RUTH, 2006; SILVA et al., 2009).

O processo de estruturação pode ser utilizado na industrialização de frutas de baixo custo, que não possuem bom valor de mercado para comercialização, seja por falta de produção ou de hábito de consumo ou ainda para frutas com produção excedente. Assim, pode agregar valor e originar um produto com formato uniforme, composição química definida, facilidade de transporte e corte em diferentes formatos, disponível para consumo direto ou para ser empregado em diversas formas de preparações, em confeitarias, fábrica de alimentos ou ainda na merenda escolar (LINS, 2010; AZOUBEL et al., 2011).

Para a elaboração de um produto estruturado é realizado um delineamento experimental, obtido através da concentração de polpa de fruta e utilização de algum agente texturizante para formação de um produto com textura maleável. Além da influência do pH, elevadas quantidades de polpa do fruto podem enfraquecer a estrutura do gel, pela interferência na formação deste (NUSSINOVITCH et al., 1991; MOUQUET et al., 1992; GRIZZOTO et al., 2005<sup>a</sup>; FRAEYE et al., 2010).

Em frutas estruturadas são utilizados hidrocolóides, geralmente alginato, pectina e gelatina, responsáveis pela redução da umidade do alimento e estruturação da polpa, por meio de gelatinização. Comumente são utilizados coadjuvantes tecnológicos como o glicerol, cuja finalidade principal é reduzir a atividade de água do alimento (GRIZOTTO et al., 2005<sup>b</sup>; CARVALHO, 2007, CARVALHO et al., 2011).

O estruturado deve apresentar textura firme, não excessivamente dura, e boa apresentação, pois independente do produto, as características físicas são responsáveis em grande parte pela aceitação e seleção dos alimentos. A aparência é influenciada não somente pela coloração, mas também pela textura, aroma e sabor, que são considerados atributos essenciais e que influenciam na aceitação do produto (CARVALHO et al., 2011).

Neste contexto e visando contribuir para área de tecnologia em frutos amazônicos, este trabalho teve como objetivo elaborar um produto a partir da estruturação da polpa de cubiu e avaliar as características físicas, químicas e sensoriais.

## **Material e métodos**

### **Obtenção dos frutos e da polpa**

Para a pesquisa os frutos (maduros) de cubiu foram adquiridos (em lotes de 6 kg) em feira livre e a polpa foi obtida no Departamento de Tecnologia de Alimentos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) localizados em Manaus, Amazonas, Brasil. Os frutos passaram pelas etapas de lavagem (água corrente), sanitização (imersão durante 15 minutos em solução de hipoclorito de sódio a 0,02%) enxágüe em água corrente e drenagem sobre peneiras.

O descascamento químico foi feito com solução fervente de hidróxido de sódio a 2,5% por cinco minutos (CACERES et al., 2012), o corte em fatias (longitudinais) e a retirada das sementes foram feitos, respectivamente, com faca e colher de inoxidável. A polpa (mesocarpo) foi triturada (liquidificador doméstico), acondicionada em sacos (alta densidade) de polietileno, congelada e mantida a -18 °C até o momento da análise e do uso.

Amostras de 100 g da polpa foram submetidas às seguintes análises: pH em pHmetro, (LABMETER, Meter Model) previamente calibrado com tampões 7 e 4; acidez por titulação com solução de NaOH 0,1 N e fenolftaleína como indicador; sólidos solúveis utilizando-se gotas da porção líquida da polpa e refratômetro Atagro (N-1). Ácido ascórbico por extração com solução de ácido oxálico a 0,5% e quantificação por titulação com solução de 2,6-diclorofenolindofenol (RANGANNA, 1986); coloração pelo sistema de cor Cielab portátil, Micromatc Plus (Sheen Instruments Ltd).

### Obtenção do estruturado de cubiu

A obtenção e a análise do estruturado foram conduzidas no Laboratório de Análises físico-químicas de Alimentos do Departamento de Ciências Domésticas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil. Como hidrocolóides foram utilizados alginato de sódio (VETEC Química Fina), pectina de baixa metoxilação (CPRelco) e gelatina 180 Bloom (Rousselot gelatinas do Brasil). Como coadjuvantes tecnológicos foram utilizados o fosfato de cálcio bibásico anidro ( $\text{CaHPO}_4$ ) (VETEC Química Fina), glicerol ( $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})$ ) (CAQ Casa da Química) e sacarose comercial refinada (Marca União<sup>®</sup>).

O glicerol foi adicionado na quantidade de 10% (100 g/kg de polpa). A quantidade de sacarose foi calculada tendo por base o teor de sólidos solúveis presentes na polpa e a quantidade necessária para atingir 50 °Brix. Para estudar os efeitos dos hidrocolóides, no estruturado de cubiu, foi utilizado um delineamento composto central rotacional (DCCR) 2<sup>3</sup>, com dois pontos axiais (+/- $\alpha$ ) e três pontos centrais, havendo um total de 17 ensaios (Tabela 1). As variáveis independentes foram: Alginato; Pectina e Gelatina e as variáveis dependentes: firmeza (F), Atividade de água ( $A_w$ ), sólidos solúveis (SS), pH e diferença de cor ( $\Delta E$ ).

Os dados obtidos foram ajustados ao seguinte polinômio:

$$Y = \varphi (F, A_w, SS, pH, \Delta E) = \beta_0 + \beta_1A + \beta_2P + \beta_3G + \beta_{11}A^2 + \beta_{22}P^2 + \beta_{33}G^2 + \beta_{12}AP + \beta_{13}AG + \beta_{23}PG$$

Em que  $\beta_n$  são os coeficientes de regressão,  $y$  é a resposta em questão (firmeza (F), Atividade de água ( $A_w$ ), sólidos solúveis (SS), pH e diferença de cor ( $\Delta E$ )) e A, P e G são as variáveis independentes codificadas (Alginato, Pectina e Gelatina, respectivamente). A Tabela 1 apresenta os valores das variáveis independentes codificadas e decodificadas, respectivamente.

**Tabela 1.** Planejamento experimental codificado utilizado para a obtenção do estruturado de cubiu e os valores entre parênteses indicam as quantidades dos hidrocolóides em 100 g de polpa.

Ensaio	Variáveis (g de hidrocolóides por 100g de polpa)		
	Pectina	Alginato de sódio	Gelatina
1	-1 (0,80)	-1 (0,50)	-1 (17,00)
2	1 (2,20)	-1 (0,50)	-1 (17,00)
3	-1 (0,80)	1 (1,50)	-1 (17,00)
4	1 (2,20)	1 (1,50)	-1 (17,00)
5	-1 (0,80)	-1 (0,50)	1 (30,00)
6	1 (2,20)	-1 (0,50)	1 (30,00)
7	-1 (0,80)	1 (1,50)	1 (30,00)
8	1(2,20)	1 (1,50)	1 (30,00)
9	- 1,68 (0,32)	0 (1,00)	0 (23,50)
10	1,68 (2,68)	0 (1,00)	0 (23,50)
11	0 (1,50)	- 1,68 (0,16)	0 (23,50)
12	0 (1,50)	1,68 (1,84)	0 (23,50)
13	0 (1,50)	0 (1,00)	- 1,68 (13,00)
14	0 (1,50)	0 (1,00)	1,68 (34,00)
15	0 (1,50)	0 (1,00)	0 (23,50)
16	0 (1,50)	0 (1,00)	0 (23,50)
17	0 (1,50)	0 (1,00)	0 (23,50)

O processo para a obtenção do estruturado seguiu a metodologia descrita por GRIZOTTO et al. (2005<sup>a</sup>). A polpa foi descongelada (temperatura ambiente por  $\pm 3$  horas), aquecida em aquecedor elétrico a temperatura de 60 °C (Fisatom®, mod. 752), sob leve agitação, e adicionada de glicerol (10% do peso da polpa), para a gelatinização do amido. A polpa foi transferida para béqueres, adicionada da mistura geleificante (hidrocolóides e sacarose) e homogeneizada vigorosamente durante 10 minutos com agitador (TECNAL®, modelo TE-039/1). Em seguida foram adicionados 5 g de fosfato de cálcio (CaHPO<sub>4</sub> suspenso em 5 mL de água destilada) e a homogeneização continuou por mais 5 minutos. A mistura foi transferida para recipientes de moldagem (placas de Petri com 4 cm de diâmetro) e mantida sob refrigeração durante 24 horas. Os estruturados foram retirados (com auxílio de faca de aço inoxidável) da forma, acondicionados em recipientes plásticos e armazenados em temperatura de refrigeração.

### **Análises do estruturado de cubiu**

O estruturado foi dividido em lotes e submetido, sequencialmente, a três etapas de análises: primeira (pH, atividade de água, textura e coloração), segunda (sensorial) e terceira (composição centesimal e microbiológica).

A coloração foi avaliada (em triplicata) através do sistema de leitura CIELAB em equipamento portátil (Konica Minolta Sensing®, mod. Croma Meter CR - 400), utilizando-se os parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  fornecidos pelo colorímetro. A partir destes parâmetros, foi calculada a diferença média de cor ( $\Delta E^*$ ), utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\Delta E^* = ((L^* - L_0^*)^2 + (a^* - a_0^*)^2 + (b^* - b_0^*)^2)^{0,5}$$

Onde:

$L^*$  e  $L_0^*$  = luminosidade do estruturado e da polpa, respectivamente.

$a^*$  e  $a_0^*$  = valor de  $a^*$  do estruturado e da polpa, respectivamente.

$b^*$  e  $b_0^*$  = valor de  $b^*$  do estruturado e da polpa, respectivamente.

A textura foi medida em texturômetro (TA-BT-KIT, marca Stable Micro Systems®). A medida de firmeza foi realizada (em triplicata) em temperatura de 23 °C. As condições utilizadas no ensaio foram: sonda cilíndrica TA10 (12,7 mm, 3m length with sharp edge - Gelatin Bloom Probe); tempo de compressão de 60 segundos; velocidade de ensaio de 1mm/s; distância da amostra de 20mm; compressão da sonda a 40% da altura original da amostra; registro dos dados quando a força máxima de 5g foi atingida.

A atividade de água foi medida em temperatura de 25 °C, utilizando-se o equipamento (Decagon Devices, inc Pawkit). As amostras foram diluídas (1:10) em água destilada, o pH foi medido em pHmetro (LABMETER) e os sólidos solúveis (°Brix) em refratômetro de bancada (Atagro N-26).

Visando a otimização do processo, as respostas obtidas para todos os ensaios foram avaliadas quanto aos efeitos principais e as interações entre os fatores empregando-se o programa computacional Statistica 6.0 (STATSOFT, 1997) ao nível de significância de 5%.

### **Análise sensorial do estruturado de cubiu**

Tendo como base as respostas das variáveis dependentes (pH, atividade de água, coloração e textura) do estruturado de cubiu, os estruturados dos ensaios que apresentaram os melhores resultados foram cortados com auxílio de molde em aço inoxidável e submetidos à análise sensorial.

A análise foi realizada por 51 provadores (não treinados) pertencentes ao quadro de funcionários e alunos da Universidade Federal de Pernambuco em Recife. O projeto foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Nº 006/09, CEP/CONEP UNINILTON LINS), as normas da RE 196/96 e de suas complementares foram seguidas e antes da análise os provadores foram instruídos quanto aos procedimentos de análise e de preenchimento das fichas. As amostras identificadas (números aleatórios contendo três dígitos) e a água potável foram disponibilizadas aos provadores, respectivamente, em pratos e copos descartáveis. Na análise sensorial foram avaliados os atributos cor, aroma, sabor, textura e aparência global sensorial e usada uma escala hedônica estruturada de 1 (desgostei muito) a 7 (gostei muito). A intenção de compras também foi avaliada por meio de escala hedônica estruturada de cinco pontos, variando de 1 (certamente não compraria) a 5 (certamente compraria) (ALMEIDA et al., 1999).

### **Composição centesimal e análise microbiológica do estruturado de cubiu**

O estruturado que apresentou maior aceitação na análise sensorial foi avaliado quanto à composição centesimal, valor energético e análise microbiológica. O conteúdo de proteínas foi estimado utilizando-se o teor de nitrogênio (determinado pelo método micro-Kjeldhal) e o fator 6,25. O teor de umidade foi obtido por dessecação em estufa a 105 °C (até peso constante) e o de cinza por incineração em mufla a 550 °C. Os lipídios foram extraídos com hexano, durante 4 horas em aparelho Soxhlet (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). A fração fibra foi determinada por digestão consecutivas da amostra (seca e desengordurada) com soluções de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 0,1 N e NaOH 0,1 N, respectivamente (ASCAR, 1985). Os carboidratos foram estimados por diferença.

Para o cálculo do valor energético foram utilizados os fatores 4, 9 e 4 para os carboidratos, lipídios e proteínas, respectivamente. Para avaliar a qualidade microbiológica foram realizadas as análises de Coliformes a 45 °C (NMP/g) e de *Salmonella* (spp/25g) seguindo as metodologias N°. 966.24 e 967.26 da AOAC (2002), respectivamente.

## **Resultados e discussão**

### **Características da polpa do cubiu**

Ainda que tenham sido descartadas as sementes e a parte mais central, que influenciam fortemente na acidez do fruto, a polpa do cubiu apresentou valores de 3,54 de pH, 4,9 °Brix, e 0,19% de acidez (Tabela 2). Em trabalhos realizados por PIRES et al. (2006) e PEREZ (2010) foram relatados valores inferiores para pH (4,20 e 3,93) e sólidos solúveis (6,2 e 5,48 °Brix), contudo valores que indicam o sabor ácido.

Com valores médios de 55,72, 1,35 e 40,66 para os parâmetros de L\* a\* e b\*, respectivamente, a polpa apresentou coloração amarelo escuro com valores que mostram que a luminosidade, expressa pelo L\*, tende ao branco, e os parâmetros a\* e b\* positivos mostram cromaticidade com tendência ao vermelho e amarelo, respectivamente.

**Tabela 2.** Características da polpa de cubiu obtida após as etapas da remoção da casca pelo processo químico com imersão do fruto em solução fervente de NaOH a 2,5%, remoção das sementes e do tecido locular e trituração da polpa

Atributos	Média e desvio padrão
pH	3,54 ± 0,07
Acidez titulável (% ácido cítrico)	0,19 ± 0,01
Sólidos solúveis (°Brix)	4,9
Ácido ascórbico (mg%)	0,61 ± 0,21
Luminosidade (L*)	55,72 ± 1,26
Coloração (a*)	1,35 ± 0,77
Coloração (b*)	40,66 ± 1,84

As alterações de cor dependem de vários fatores como espécie, estágio de maturação, método de extração da polpa, entre outros e pode ser um parâmetro para classificação de frutos quanto ao grau de maturação. Segundo STEFANELLO et al. (2010) na faixa de 39,37 a 62,14 para L\* e 25,7 a 66,78 para cromaticidade o fruto é caracterizado como maduro, estando com cerca de 9 a 12 dias pós-colheita.

O ácido ascórbico um nutriente comumente encontrado em frutos tropicais, atua como antioxidante, sendo essencial para as diversas funções do organismo. O teor de ácido ascórbico da polpa do cubiu apresentou-se baixo (0,60 mg%), deste modo não deve ser considerado como fonte de vitamina C, diferente de outros frutos amazônicos como cupuaçu e camu-camu (CANUTO et al., 2010). Ainda que no processo de extração e conservação da polpa possa ter perdas dessa vitamina, o valor encontra-se próximo (0,4 e 0,89 mg%) ao encontrado por BARRETO et al. (2009) e PEREZ (2010), respectivamente.

### **Características do estruturado de cubiu**

O estruturado de cubiu é um produto de composição química conhecida, em que há concentração de nutrientes pela redução da atividade de água (aumentando a vida útil), facilitando o corte, que pode ser em diferentes formatos, tornando possível o consumo por pessoas de diferentes faixas etárias.

Tanto a umidade quanto a atividade de água, fração de água disponível para as reações físicas, químicas e microbiológicas, são responsáveis pela deterioração do produto. Em geral, a atividade de água é proporcional a perecibilidade e nesta faixa, os alimentos estão sujeitos a processos de deterioração provocados, principalmente, por bolores e leveduras. A faixa de atividade de água do estruturado (0,81-0,86) oferece de certa forma estabilidade ao alimento, pela dificuldade de deterioração por microrganismos. A redução da fração aquosa deve-se em grande parte pela adição dos hidrocolóides e sacarose.

Em estudos com estruturados de diferentes frutos, ou a mistura destes, realizados por GRIZOTTO et al. (2005), SILVA et al. (2009) e CARVALHO et al. (2011) relataram a eficiência dos hidrocolóides na redução da atividade de água, encontrando valores que variaram de 0,67 (cajá e goiaba) a 0,99 (abacaxi, manga e mamão). Os valores de atividade de água encontrados e o teor médio de 42% de umidade permitem classificar os estruturados de cubiu como alimentos de atividade de água intermediária na medida em que segundo CARVALHO et al. (2007), os alimentos assim classificados devem apresentar níveis de umidade entre 20 e 50% e atividade de água de 0,60 a 0,86.

Os estruturados apresentaram valores de textura com variação de 57g (1,50% de pectina; 1,0% de alginato e 13% de gelatina) a 728,33g (1,5% de pectina, 1,0% de alginato e 34,0% de gelatina). A textura é um parâmetro essencial na aceitação de um alimento. É desejável que um produto com textura firme e não excessivamente dura, de forma que seja possível o corte sem necessidade de muita força. Estudos realizados por VATTHANAKUL et

al. (2010) apontam que a uniformidade de textura, encontrada no estruturado, é o atributo mais bem avaliado pelos consumidores em comparação ao sabor e valor nutritivo.

A concentração da polpa pode influenciar na textura do produto final. Pela avaliação realizada no estudo pode-se perceber que os sólidos solúveis apresentaram variação de 20,04 a 32,94 °Brix. Os sólidos solúveis estão, na maioria das vezes, relacionados ao grau de deterioração do produto, ou seja, quanto maior a quantidade, menor o teor de umidade.

O pH é um fator importante quando se utiliza alginato como agente de estruturação pois a acidez atua como barreira para a dispersão do hidrocolóide na polpa. Desse modo, polpas com pH muito baixo resultam em gel fraco, dificultando a medida da textura. A estruturação do cubiu contribuiu para aumentar o valor médio da polpa de pH de 3,54 para 4,6, a partir da adição do glicerol e hidrocolóides. Nesta faixa de pH é um alimento menos suscetível ao desenvolvimento da maioria dos microrganismos. Os valores de pH do estruturado de cubiu encontraram-se na faixa próxima aos de outros frutos como cajá (3,29 a 4,10) avaliados por LINS (2010), abacaxi (3,24 e 3,94) por GRIZOTTO et al. (2007), e maracujá-do-mato (3,43 e 3,79) por AZOUBEL et al. (2011).

Os parâmetros utilizados para a determinação da cor tiveram variação de L\* 57,12 a 75,89, a\* -2,28 a -3,01 e b\* 33,80 a 37,04, e, portanto luminosidade com tendência ao claro (branco), tonalidade ao verde (a\* negativo) e cromaticidade ao amarelo (b\* positivo). Ainda que o alginato possa auxiliar na manutenção da cor do fruto, maiores (20,33) e menores (6,45) diferenças de coloração foram verificadas com a maior (1,84g/100g) e menor (0,16g/100g) concentração de alginato. Tendência semelhante à encontrada por LINS (2010) em frutos de cajá, que obteve melhor resultado com menores quantidades de alginato (0,16 g/100g).

### Resultados do planejamento em relação as variáveis (otimização do processo)

Os valores ajustados para a análise de atividade de água e pH não apresentaram nenhum termo significativo no intervalo de confiança de 95 %, indicando que não sofreram influência das variáveis independentes (pectina, alginato e gelatina). Desse modo, qualquer variação nos valores de pH e atividade de água pode ser atribuída somente ao erro experimental. O valor de  $R^2$  para atividade de água indica que somente 46,7 % da variabilidade na resposta podem ser explicadas pelo modelo, sendo esse valor considerado baixo para gerar um modelo preditivo (Tabela 3).

**Tabela 3.** Matriz do planejamento experimental e valores encontrados para os atributos de coloração ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), pH, atividade de água ( $a_w$ ), sólidos solúveis, textura e diferença de cor dos estruturados de cubiu.

Ensaio	Pect	Alg	Gel.	$L^*$	$a^*$	$b^*$	pH	$a_w$	SS	Textura	$\Delta E$
1	-1	-1	-1	61,75	-2,50	36,35	4,48	0,83	29,04	359,33	8,40
2	1	-1	-1	64,54	-2,28	35,65	4,55	0,84	32,94	310,00	6,55
3	-1	1	-1	66,30	-2,60	35,70	4,49	0,83	32,34	252,00	7,44
4	1	1	-1	66,13	-2,40	34,26	4,55	0,83	32,94	254,67	8,66
5	-1	-1	1	70,12	-2,70	34,76	4,60	0,82	26,54	457,00	14,65
6	1	-1	1	70,96	-2,40	35,47	4,60	0,82	25,74	498,33	13,82
7	-1	1	1	75,89	-2,94	34,40	4,61	0,83	26,24	409,33	17,33
8	1	1	1	70,37	-2,50	35,10	4,70	0,84	25,24	544,33	8,38
9	-1,68	0	0	70,70	-3,01	37,04	4,56	0,85	29,54	296,00	8,03
10	1,68	0	0	70,28	-2,50	35,20	4,62	0,84	26,04	383,33	13,81
11	0	-1,68	0	68,26	-2,40	36,94	4,48	0,85	27,74	273,33	6,45
12	0	1,68	0	74,90	-2,80	34,90	4,53	0,83	22,64	328,00	20,33
13	0	0	-1,68	57,12	-2,28	33,80	4,42	0,86	23,04	57,00	10,66
14	0	0	1,68	69,33	-2,50	33,98	4,61	0,84	20,04	728,33	13,01
15	0	0	0	66,45	-2,60	36,70	4,51	0,83	24,14	365,00	7,52
16	0	0	0	66,12	-2,67	36,94	4,54	0,82	24,04	325,67	7,96
17	0	0	0	66,57	-2,65	36,89	4,42	0,81	22,14	352,33	7,91

Pect:pectina; Alg: alginato de sódio; Gel:gelatina; SS: sólidos solúveis expressos em °Brix, Textura em g,  $\Delta E$ =diferença de cor,  $L^*$ =luminosidade,  $a^*$ =cromaticidade do vermelho (+) ao verde (-),  $b^*$ =cromaticidade do amarelo (+) ao azul (-)

O teor sólidos solúveis apresentou variação de 20,04 a 32,94 °Brix, e apesar da regressão ter se mostrado significativa (Tabela 3), a variação explicada pelo modelo foi baixa (58,8%). Os valores abaixo de 0,45% e acima de 2,33% de pectina influenciaram no aumento dos valores de sólidos solúveis.

A partir da análise de variância das variáveis significativas, observou-se que a relação MQRegressão/MQResíduo ( $F_{\text{calculado}}$  para regressão) apresentou valor de 2,011 não satisfazendo a exigência de ser pelo menos 3 vezes maior que o  $F_{\text{tabelado}}$  (3,41) para que o modelo seja considerado válido e, portanto, não obteve-se um modelo válido para a variável sólidos solúveis.

O coeficiente de regressão pode ser usado para verificar a adequação do modelo. Os valores de  $F_c$  para regressão foram maiores que  $F_t$ , indicando que a regressão foi significativa. Para  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  o percentual de variação explicada ( $R^2$ ) pelo modelo foi muito boa, maior que 90%, e que a regressão foi altamente significativa e a falta de ajuste não foi significativa, podendo-se concluir que os modelos abaixo se ajustam bem aos dados experimentais, lembrando que para a textura o percentual de variação explicada foi 76,5% (Tabelas 3 e 4).

$$L^* = 66,40 + 1,388x_1^2 + 1,647x_2 + 1,775x_2^2 + 3,601x_3 - 1,185x_3^2 - 1,165x_1x_2 - 0,912x_1x_3$$

$$b^* = 36,843 - 0,280x_1 - 0,257x_1^2 - 0,454x_2 - 0,328x_2^2 - 1,05x_3^2 + 0,444x_1x_3$$

$$a^* = -2,652 + 0,148x_1 - 0,090x_2 - 0,083x_3 + 0,099x_3^2$$

$$\text{Textura} = 364,35 + 136,38.x_3$$

onde:

$x_1$  = pectina,

$x_2$  = alginato,

$x_3$  = gelatina

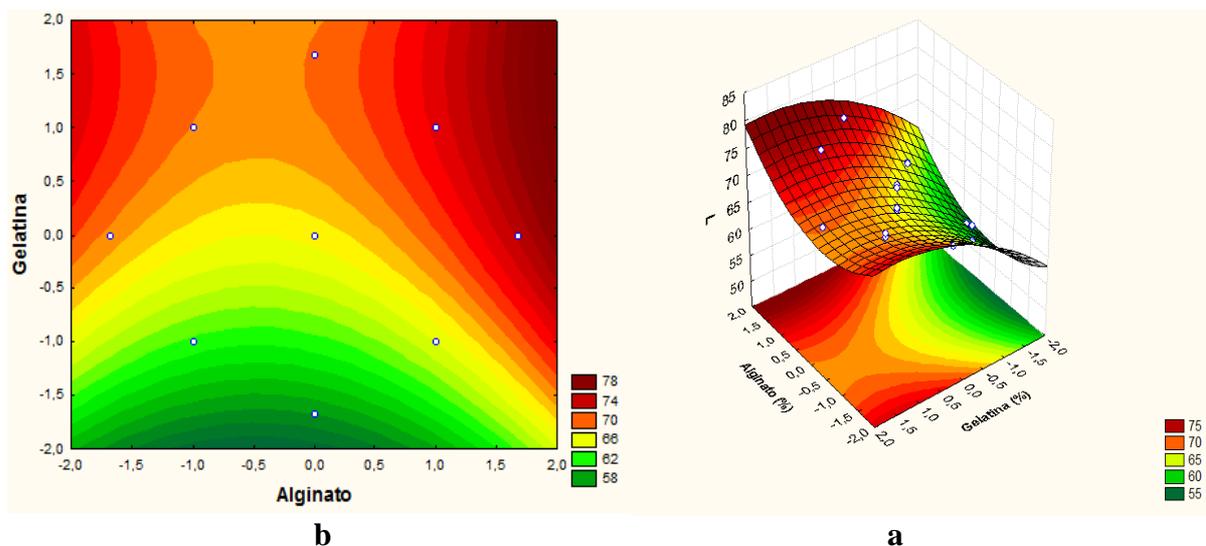
**Tabela 4.** Análise de variância para pH, atividade de água ( $a_w$ ), textura e sólidos solúveis (SS) e coloração ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) na formulação de estruturados de cubiu.

Fonte de variação	Soma quadrática	Grau de liberdade	Média quadrática	F calc	F tab
<b>pH</b>					
Regressão	0,0792	9	0,0088	4,4	3,68
Resíduo	0,013	7	0,002		
Falta de ajuste	0,005	5	0,001	0,25	19,3
Erro puro	0,008	2	0,004		
<b>Total</b>	<b>0,0922</b>	<b>16</b>		<b><math>R^2 = 0,855</math></b>	
<b><math>a_w</math></b>					
Regressão	0,00142	9	0,00016	0,8	3,68
Resíduo	0,0012	7	0,0002		
Falta de ajuste	0,001	5	0,0002	2	19,3
Erro puro	0,0002	2	0,0001		
<b>Total</b>	<b>0,00262</b>			<b><math>R^2 = 0,467</math></b>	
<b>Textura</b>					
Regressão	253771,9	1	253771,9	48,78	4,54
Resíduo	78034,5	15	5202,3		
Falta de ajuste	77228,5	13	5940,65	14,74	19,4
Erro puro	806	2	403		
<b>Total</b>	<b>331809,4</b>			<b><math>R^2 = 0,765</math></b>	
<b>SS</b>					
Regressão	153,83	3	51,28	6,86	3,41
Resíduo	97,06	13	7,47		
Falta de ajuste	94,52	11	8,59	6,76	19,4
Erro puro	2,54	2	1,27		
<b>Total</b>	<b>250,89</b>	<b>16</b>		<b><math>R^2 = 0,588</math></b>	
<b><math>L^*</math></b>					
Regressão	304,345	7	43,478	107,619	3,29
Resíduo	3,633	9	0,404		
Falta de ajuste	3,524	7	0,503	0,931	19,4
Erro puro	0,109	2	0,054		
<b>Total</b>	<b>307,978</b>	<b>16</b>		<b><math>R^2 = 0,989</math></b>	
<b><math>a^*</math></b>					
Regressão	0,63	4	0,1575	30	3,26
Resíduo	0,063	12	0,00525		
Falta de ajuste	0,060	10	0,0060	4	19,4
Erro puro	0,003	2	0,0015		
<b>Total</b>	<b>0,693</b>	<b>16</b>		<b><math>R^2 = 0,910</math></b>	
<b><math>b^*</math></b>					
Regressão	19,729	6	3,288	16,948	3,22
Resíduo	1,936	10	0,194		
Falta de ajuste	1,904	8	0,238	14,875	19,4
Erro puro	0,032	2	0,016		
<b>Total</b>	<b>21,665</b>	<b>16</b>		<b><math>R^2 = 0,902</math></b>	

A Tabela 4 mostra as análises de variância dos parâmetros estudados. Para  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , o percentual de variação explicada ( $R^2$ ) pelo modelo foi muito boa, maior que 90%, a regressão apresentou-se altamente significativa e a falta de ajuste não foi significativa, permitindo-se concluir que os modelos se ajustam bem aos dados experimentais.

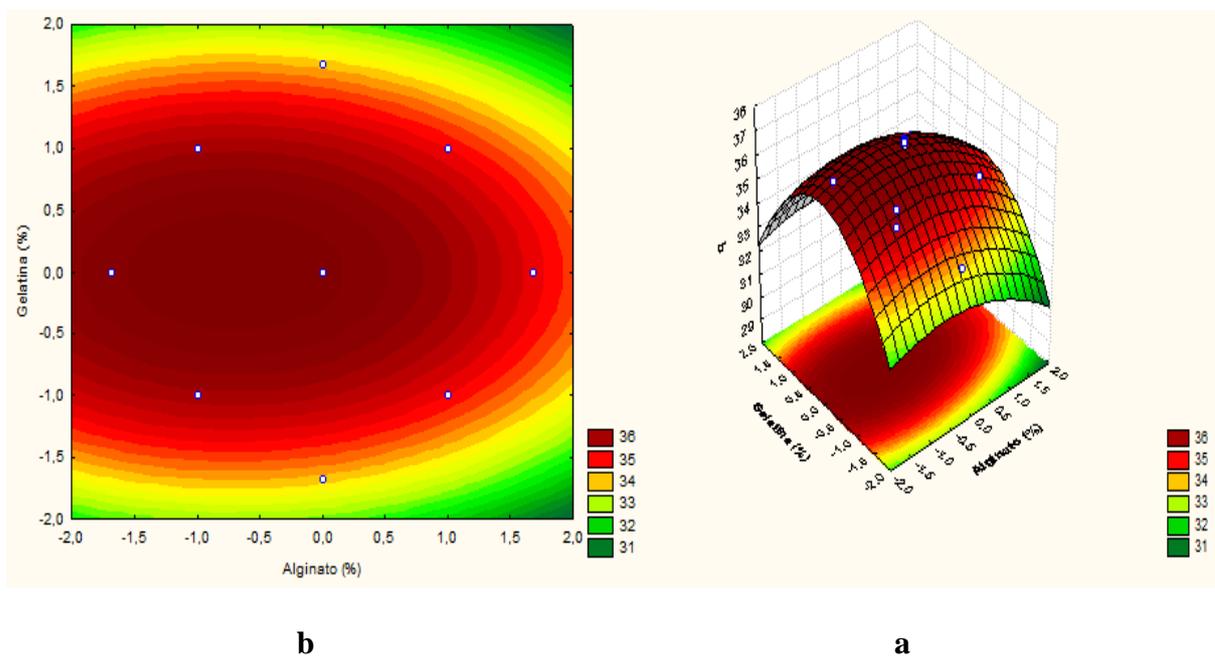
Os valores linear de  $a^*$  apresentaram-se significativos para pectina e os parâmetros  $L^*$  mostraram variação significativa para gelatina linear. Para gelatina (Q) apenas o valor de  $b^*$  apresentou significância. Conforme as faixas estudadas de pectina, alginato e gelatina, o valor de  $L^*$  variou de 57,12% (1,50% pectina; 1,0% alginato; 13,0% gelatina) a 75,89% (0,80% pectina, 1,50% alginato, 30,0% de gelatina), permitindo constatar que a gelatina apresentou maior influência no estruturado, seguida do alginato.

Conforme as faixas estudadas de pectina, alginato e gelatina, o  $L^*$  variou de 57,12% (1,50% pectina; 1,0% alginato; 13,0% gelatina) a 75,89% (0,80% pectina, 1,50% alginato, 30,0% de gelatina), pode-se perceber que a gelatina teve maior influência, vindo em seguida o alginato (Figura 1).



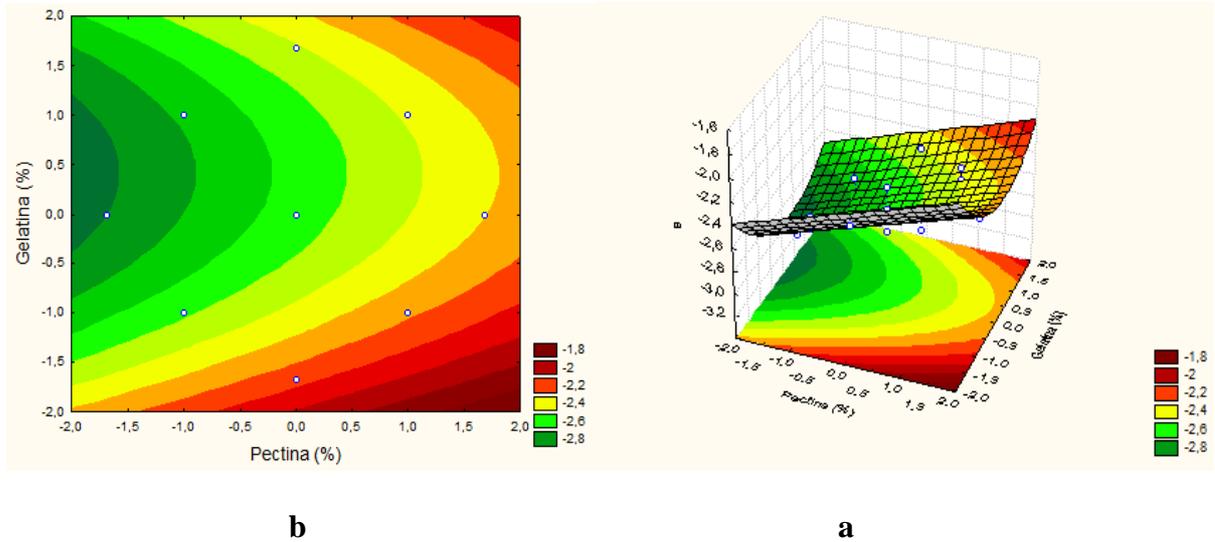
**Figura 1.** Superfície de resposta e curvas de contorno (b) para o estruturado de cubiu em função das concentrações de gelatina e alginato (a) para a variável  $L^*$ .

Em relação ao valor de  $b^*$ , observou-se que este variou de 33,80 (1,50% pectina, 1,0% alginato, 13,0% gelatina) a 37,04 (0,32% pectina, 1,0% alginato, 23,5% gelatina), demonstrando assim que a pectina teve influência com sinal negativo, ou seja, quanto menor o teor de pectina maior o valor de  $b^*$ . Os maiores valores de  $b^*$  foram obtidos nas formulações com 17% a 30% de gelatina e o termo quadrático teve maior influencia sobre o  $b^*$  com sinal negativo, ou seja, o gráfico é voltado para baixo (Figura 2).



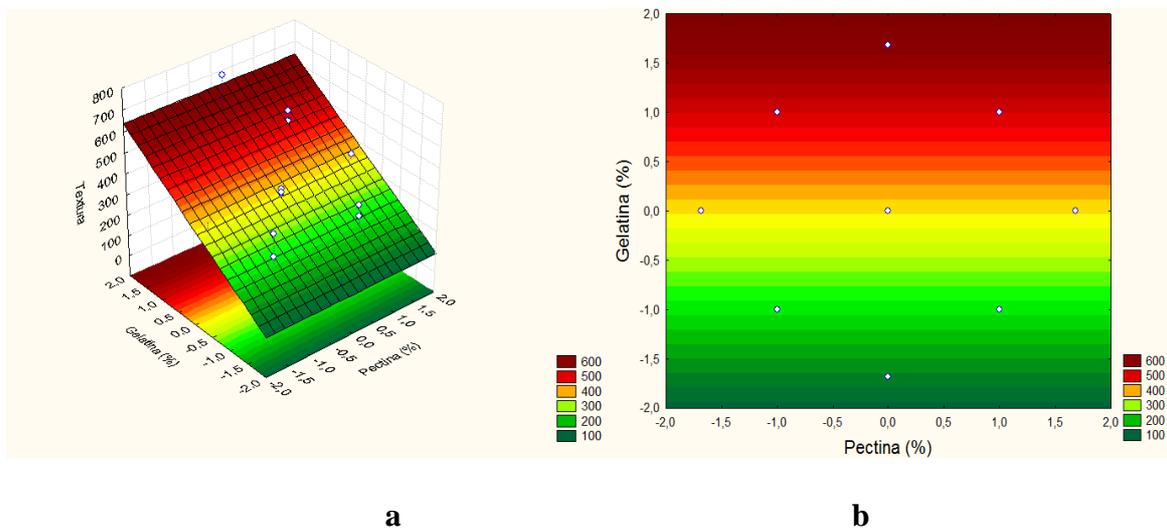
**Figura 2.** Superfície de resposta (a) e curvas de contorno (b) para o estruturado de cubiu em função das concentrações de alginato e gelatina para a variável  $b^*$ .

Pelo gráfico (Figura 3) pode-se perceber que os valores de  $a^*$  aumentaram com as maiores concentrações de pectina, mostrando que quanto maior quantidade de pectina maior a tendência a coloração vermelha. Já o aumento da concentração de gelatina contribuiu para obtenção de estruturados com tendência a coloração verde ( $a^*$  negativo).



**Figura 3.** Superfície de resposta (a) e curvas de contorno (b) em função das concentrações de gelatina e pectina para a variável  $a^*$  do estruturado de cubiu.

A concentração da polpa pode influenciar na textura do produto final. A textura variou de 57 (1,50% de pectina; 1,0% de alginato e 13% de gelatina) a 728,33 (1,50% de pectina, 1,0% de alginato e 34,0% de gelatina), podendo-se verificar que a gelatina teve influencia significativa na textura (Tabela 3), quanto maior o percentual de gelatina maior a textura (Figura 4), independente do aumento da concentração dos demais hidrocolóides. Na análise de variância (ANOVA) obteve-se valor de  $R^2$  de 0,765 indicando que 76,5% da variabilidade na resposta da textura pode ser explicada pelo modelo (Tabela 4).

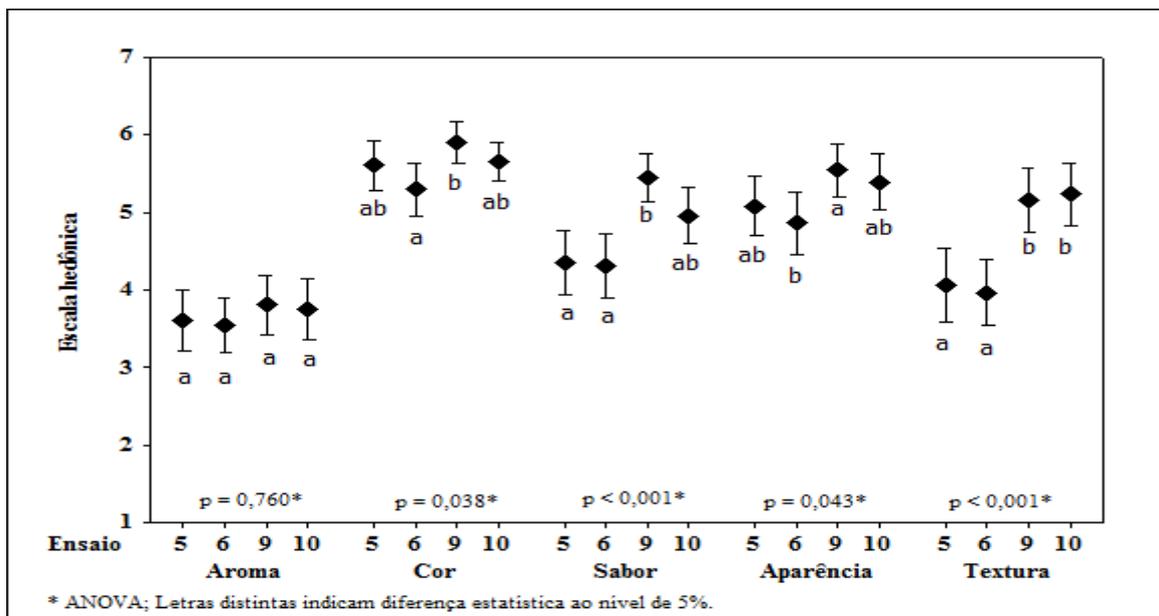


**Figura 4.** Superfície de resposta (a) e curvas de contorno (b) em função de gelatina e pectina para a variável textura do estruturado de cubiu.

### Análise sensorial do estruturado de cubiu

A partir das respostas obtidas no planejamento experimental, sobretudo nos valores de textura foram selecionados quatro ensaios, que representavam diferentes formulações para a elaboração de estruturado de cubiu. Os testes de aceitação e intenção de compra foram realizados com estas quatro amostras. As formulações selecionadas para análise sensorial corresponderam aos ensaios 5 (0,8 % de pectina, 0,5% de alginato e 30 % de gelatina), 6 (2,20 % de pectina, 0,5 % de alginato e 30 % de gelatina), 9 (0,32 % de pectina, 1,0 % de alginato e 23,5 % de gelatina) e 10 (2,68 % de pectina, 1,0% de alginato e 23,5 % de gelatina). Com exceção do aroma, observou-se diferença estatística nos demais atributos avaliados nos ensaios.

Dentre os atributos avaliados o que obteve menor nota foi o aroma e as notas mais altas nos demais atributos foram atribuídas aos ensaios 9 e 10. Nos atributos sabor e aparência, as formulações 9 e 10 obtiveram as melhores notas,  $5,45 \pm 1,11$  e  $4,96 \pm 1,29$ ,  $5,54 \pm 1,20$  e  $5,39 \pm 1,28$ , respectivamente (Figura 5).

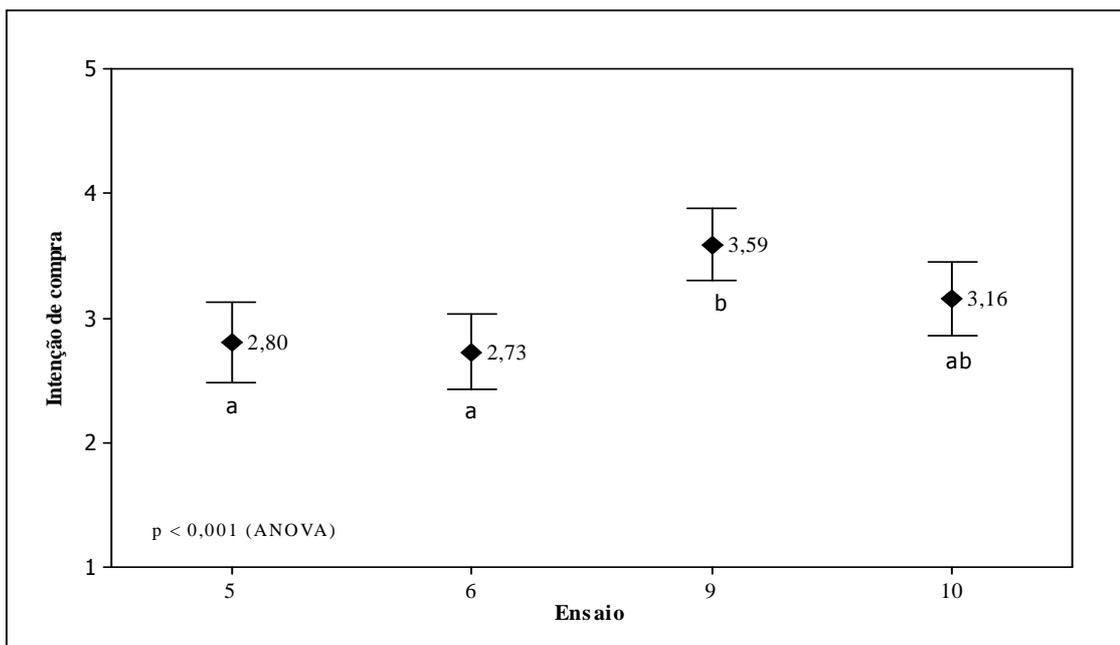


**Figura 5.** Notas atribuídas aos ensaios de estruturado de cubiu, para os atributos de aroma, cor, sabor, aparência global e textura. Ensaio 5 (0,8g% pect, 0,5g% alg, 30,0g gelat), Ensaio 6 (2,20g% pect, 0,5g% alg, 30,0g gelat), Ensaio 9 (0,32g% pect, 1,0g% alg, 23,5g gelat), Ensaio 10 (2,68g% pect, 1,0g% alg, 23,5g gelat).

Na análise de intenção de compra que variou de 1 (certamente não compraria) a 5 (certamente compraria), pode-se verificar valores superiores, 3,59 e 3,16, para as formulações 9 e 10 e valores médios de 2,80 e 2,73 atribuídos as formulações 5 e 6, respectivamente (Figura 5). Pode-se observar que houve diferença significativa entre os ensaios.

Dessa forma, a formulação que possivelmente seria mais adquirida é a 9, o que está de acordo com a avaliação realizada aos atributos sensoriais, ressaltando-se que, das formulações analisadas, a de número 9 apresentou menor textura (296 g), o que possivelmente influenciou positivamente para as notas mais elevadas, uma vez que a coloração foi semelhante e não mostrou diferenças significativas entre as formulações avaliadas.

Ainda que o estruturado de cubiu seja um produto novo, com sabor diferenciado de produtos consumidos rotineiramente e ainda, o fruto nunca tivesse sido consumido por parte dos avaliadores, 56% destes informaram que certamente ou provavelmente comprariam e 28% apontaram dúvidas se comprariam caso o produto estivesse sendo comercializado (Figura 6), assim constatou-se pouca rejeição do novo produto, com 16% dos avaliadores indicando que não comprariam o produto.



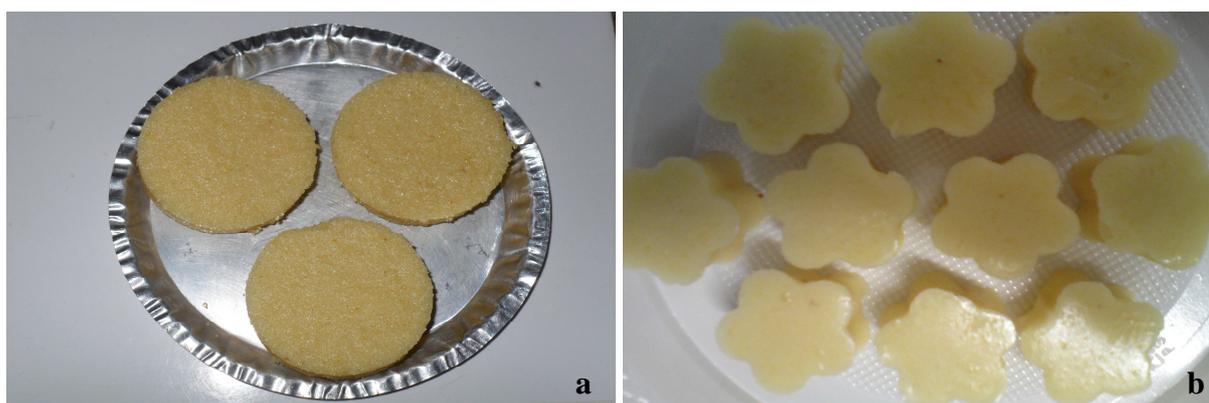
**Figura 6.** Intenção de compra dos estruturados de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal)

### Caracterização do estruturado de cubiu

Dentre as formulações submetidas à análise sensorial, o estruturado de cubiu de formulação 9 (0,32 % de pectina, 1,0 % de alginato e 23,5 % de gelatina) foi a que apresentou as melhores notas pelos avaliadores e a que teve analisada sua composição centesimal e valor energético (Tabela 5). Estes dados permitem classificá-lo como um produto de umidade intermediária, que contém fibras, baixo teor de lipídios e calorias, podendo ser oferecido ao consumidor em diferentes formatos (Figura 7).

**Tabela 5.** Composição centesimal em 100g do estruturado de cubiu

Determinações	Estruturado de cubiu
Umidade (%)	42,12
Proteínas (g%)	10,59
Lipídios (g%)	0,55
Carboidratos por diferença (g%)	46,27
Cinzas (g%)	0,47
Fibra bruta (g%)	1,66
Valor energético (Kcal)	232,39



**Figura 7.** Estruturado de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) após moldagem (a) e corte (b) para análise sensorial.

O estruturado foi submetido à análise de Coliformes sendo encontrado valor  $<3,0$  NMP/g, que representa ausência de crescimento a  $45^{\circ}\text{C}$  e ausência de *Salmonella* spp/25g, significando que quanto aos parâmetros os valores atendem a RDC 12/2001 da ANVISA, não representando risco à saúde.

## **Conclusão**

Os produtos apresentaram grande variação na força de corte e a gelatina mostrou influência significativa na textura, nos sólidos solúveis e na luminosidade do estruturado.

A quantidade de alginato foi diretamente proporcional a diferença de cor entre o fruto e o estruturado, que com a menor quantidade ( $-\alpha$ ) apresentou maior tendência a conservação da coloração amarela da polpa do cubiu. O uso do alginato mostrou ainda influência inversamente proporcional nos sólidos solúveis.

A pectina influenciou na tendência da cromaticidade ao azul (menor valor de  $b^*$ ) e para um aumento (não significativo) do pH do estruturado. Apesar da reduzida atividade de água do produto, ela não sofreu influência das variáveis independentes (pectina, alginato e gelatina).

Os produtos apresentaram boa aceitação e o aroma foi o atributo que apresentou menores notas. Desta forma, o estruturado de cubiu pode servir como uma alternativa de uso de tecnologia para o cubiu, servindo como um produto alternativo para ser inserido na dieta.

## Referências

- ALMEIDA, T. C. A.; HOUGH, G.; DAMÁSIO, M. H.; SILVA, M. A. A. P. **Avanços em análise sensorial**. São Paulo: Varela, 1999, 286 p.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC international**. 17. ed., Washington, 2002.
- ASCAR, J. M. **Alimentos: Aspectos bromatológicos e legais: análise percentual**. São Leopoldo, RS: UNISINOS Editora, 1985. p. 243-252.
- AZOUBEL, P. M.; ARAÚJO, A. J. B.; OLIVEIRA, S. B.; AMORIM, M. R. Restructuring *Passiflora cincinnata* fruit pulp: influence of hydrocolloids. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, n. 1, p. 160-166, 2011.
- BARRETO, G. P. M.; BENASSIB, M. T.; MERCADANTE, A. Z. Bioactive compounds from several tropical fruits and correlation by multivariate analysis to free radical scavenger activity. **Journal of Brazilian Chemistry Society**, v. 20, n. 10, p. 1856-1861, 2009.
- BOLAND, A. B.; DELAHUNTY, C. M.; RUTH, S. M. V. Influence of the texture of gelatin gels and pectin gels on strawberry flavor release and perception. **Food Chemistry**, v. 96, p. 452-460, 2006.
- CACERES, L. G.; ANDRADE, J. S.; SILVA FILHO, D. F. Effects of peeling methods on the quality of cubiu fruits. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 32, n. 2, p. 255-260, 2012.
- CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 32, n. 4, p. 1196-1205, 2010.

CARVALHO, A. V. Otimização dos parâmetros tecnológicos para produção de estruturados de frutas funcionais a partir de polpa de açaí e mix de taperebá com mamão. **Documentos 306 (versão eletrônica)**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007.

CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A.; ASSIS, G. T.; LOURENÇO, L. F. H. Avaliação do efeito da combinação de pectina, gelatina e alginato de sódio sobre as características de gel de fruta estruturada a partir de “mix” de polpa de cajá e mamão, por meio da metodologia de superfície de resposta. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 2, p. 267-274, 2011.

FRAEYE, I.; COLLE, I.; VANDEVENNE, E.; THOMAS DUVETTER, T.; BUGGENHOUT, S. V.; MOLDENAERS, P.; LOEY, A. V.; HENDRICKX, M. Influence of pectin structure on texture of pectin-calcium gels. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 11, p. 401-409, 2010.

GRIZOTTO, R. K. BRUNS, R. E.; AGUIRRE, J. M.; BATISTA, G. Otimização via metodologia de superfície de respostas dos parâmetros tecnológicos para produção de fruta estruturada e desidratada a partir de polpa concentrada de mamão. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.1, p. 158-164, 2005 a.

GRIZOTTO, R. K.; AGUIRRE, J. M.; MENEZES, H. C. Frutas estruturadas de umidade intermediária obtidas de polpas concentradas de abacaxi, manga e mamão. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 691-697, 2005 b.

GRIZOTTO, R. K.; BRUNS, R. E.; AGUIRRE, J. M.; MENEZES, H. C. Technological aspects for restructuring concentrated pineapple pulp. **LWT**, v. 40, p. 759-765, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 19 ed, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

LINS, A. C. A. **Desenvolvimento de fruta estruturada com umidade intermediária obtida de polpas concentradas de três genótipos de cajazeira (*Spondias mombin* L.)**. Recife: 2010, 91p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

MARX, F.; ANDRADE, E. H. A.; MAIA, J. G. Chemical composition of the fruit of *Solanum sessiliflorum*. **Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und Forschung A**, v. 206, p. 364-366, 1998.

MOUQUET, C.; DUMA, J.C.; GUILBERT, S. Texturization of sweetened mango pulp: optimization using Response Surface Methodology. **Jornal of Food Science**, v. 57, n. 6, p. 1395-1400, 1992.

NUSSINOVITCH, A; KOPELMAN, I.J.; MIZRAHI, S. Mechanical properties of composite fruit products based on hydrocolloid gel, fruit pulp and sugar. **Lebens. Wiss. Technology**, v. 24, n. 3, p. 214-217, 1991.

PARDO, M.A. Effect of *Solanum sessiliflorum* Dunal on the lipidic metabolism and of the glucose. **Ciencia e Investigación**, v. 7, p. 43-48, 2004.

PEREZ, L. G. C. **Otimização da desidratação do fruto cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) utilizando solução osmótica ternária**. Manaus: 2010, 87p. Dissertação (Mestrado em Agricultura no Trópico Úmido - ATU), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

PIRES, A. M. B.; SILVA, P. S.; NARDELLI, P. M.; GOMES, J. C.; RAMOS, A. M. Caracterização e processamento de cubiu (*Solanum sessiliflorum*). **Revista Ceres**, v. 53, n. 307, p. 309-316, 2006.

RANGANNA, S. **Analysis and quality control for fruit and vegetable products**. New Delhi. Tata McGraw-Hill Publishing, 1986.

SILVA, D. F. P.; ROCHA, R. H. C.; SALOMÃO, L. C. C.. Postharvest quality of cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) stored under ambient condition. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 4, p. 476-480, 2011.

SILVA, P. A.; CARVALHO, A. V.; PINTO, C. A. Elaboração e caracterização de fruta estruturada mista de goiaba e cajá. **Revista Ciências Agrárias**, Belém, n. 51, p. 99-113, 2009.

SILVA FILHO, D. F.; ANDRADE, J. S.; CLEMENT, C. R.; MACHADO, F. M.; NODA, H. Phenotypic, genetic and environmental correlations between morphological and chemical descriptors in fruits of cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) in Amazonia. **Acta Amazonica**, v. 29, p. 503-511, 1999.

SILVA FILHO, D. F.; YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; OLIVEIRA, M. C.; MARTINS, L. H. P. Caracterização e avaliação do potencial agrônômico e nutricional de etnovarietades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) da Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 35, n. 4, p. 399-406, 2005.

STATSOFT. STATISTICA FOR WINDOWS 6.0. (1997). **Computer program manual**. StatSoft, Inc., Tulsa.

STEFANELLO, S.; SCHUELTER, A. R.; SCAPIM, C. A.; FINGER, F. L.; PEREIRA, G. M.; BONATO, C. M.; ROCHA, A. C.; SILVA, J. Amadurecimento de frutos de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) tratados com Etefon. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 3, p. 415-434, 2010.

VATTHANAKUL, S.; JANGCHUD, A.; JANGCHUD, K.; THERDTHAI, N.; WILKINSON, B. Gold kiwifruit leather product development using Quality function deployment approach. **Food Quality and Preference**, n. 21, 339–345, 2010.

YUYAMA, L. K. O.; MACEDO, S. H. M.; AGUIAR, J. P. L.; SILVA FILHO, D.; YUYAMA, K.; FÁVARO, D. L. T.; VASCONCELLOS, M. B. A. Quantificação de macro e micro nutrientes em algumas etnovarietades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Acta Amazonica**, v. 37, n. 3, p. 425-430, 2007.

## CONCLUSÃO

Grande parte dos idosos se encontra com sobrepeso, o que provavelmente está relacionado a alimentação deficiente de fibras alimentares e com alto consumo de carboidratos, ao aumento da prevalência de constipação intestinal e desenvolvimento de doenças crônicas, sobretudo hipertensão arterial e diabetes. As informações nutricionais são essenciais para estabelecer práticas de monitoramento e direcionar intervenções adequadas e específicas para garantir a boa saúde e qualidade de vida.

O complemento a base farinha de pupunha, semente de linhaça e farelo de trigo mostrou boa aceitação pelos idosos e a maioria destes apontou que certamente ou provavelmente comprariam se o produto estivesse disponível no mercado. O complemento nutricional pode ser sugerido para inclusão na dieta de idosos do Amazonas, podendo uma porção fornecer mais de 13% dos valores de referência para fibras alimentares.

Os resultados mostram ser possível produzir fruta estruturada de cubiu. A variável gelatina apresentou maior influência na textura. O alginato influenciou diretamente na coloração. Os produtos apresentaram altas médias de aceitação e boa intenção de compra pela maior parte dos avaliadores. O produto apresentou alto teor de proteínas e baixo valor energético, podendo ser inserido na dieta inclusive naquelas com restrições calóricas.

Pesquisas detalhadas são necessárias para o melhor conhecimento do perfil nutricional dos idosos do Amazonas na medida em que permitam intervenções nutricionais que contribuam para um envelhecimento com qualidade de vida. Sabe-se que hábitos alimentares são difíceis de serem mudados, contudo podem ser adaptados com alimentos ou complementos para que as recomendações de nutrientes sejam atingidas.

# **ANEXOS**



ALIMENTO	QUANTIDADE	FREQUENCIA							
		+ de 3 vezes / dia	2 a 3 vezes / dia	1 vez / dia	5 a 6 vezes / semana	2 a 4 vezes / semana	1 vez / semana	1 a 3 vezes / mês	Nunca, Quase nunca
Carne de boi c/osso	Porção ( )								
Carne de boi s/osso	1bife/ 4 colher sopa ( )								
Carne de porco	Pedaço médio ( )								
Frango	Pedaço médio ( )								
Salsicha, lingüiça	Unidade ( )								
Peixe assado/ cozido	Filé/ porção/ posta ( )								
Peixe frito	Filé/ porção/posta ( )								
Peixe enlatado	Lata ( )								
Hambúrguer, pizza	Unidade/ fatia ( )								
Bacon e toucinho	Fatia/ porção ( )								
Salgado	Unidade ( )								
Sorvete	Unidade/ porção ( )								
Açúcar	Colher sobremesa ( )								
Caramelos, balas	Anote só a frequência								
Chocolate	1 peq. ou 1 barra ( )								
Pudim/ doce de leite	Pedaço/colher sopa ( )								
Refrigerante	Copo 200 ml ( )								
Café	Xícara ( )								
Suco natural	Copo 200 ml ( )								
Suco de caixa	Caixa /copo ( )								
Chá mate	Copo 200 ml ( )								
Chá de ervas	Xícara ( )								
Vinho	Copo ( )								
Cerveja / bebidas alcoólicas	Copo 200 ml ( )								
Água	Copo 200 ml ( )								
Outros alimentos									

OBS: \_\_\_\_\_

## FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

**Data:** \_\_\_\_\_

1. Nome: \_\_\_\_\_

2. Endereço: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Telefone / contato: \_\_\_\_\_

4. Idade: \_\_\_\_\_

5. Peso: \_\_\_\_\_

6. Altura: \_\_\_\_\_

7. IMC (Calcular): \_\_\_\_\_

8. Patologia:

Diabetes

Hipertensão/ Pressão Alta

Dislipidemias

Outra Qual? \_\_\_\_\_

9. Constipação Intestinal/ prisão de ventre/ intestino preguiçoso?

sim

não

10. Em relação ao funcionamento do intestino:

Funciona mais de 1 vez / dia

Funciona 1 vez/ dia

Funciona 3 -4 vezes / semana

Funciona menos de 3 vezes / semana

11. Consumo de água:

1.  1-2 copos 200 ml / dia

2.  3-4 copos / dia

3.  5- 6 copos / dia

4.  6- 8 copos / dia

5.  mais de 8 copos/ dia

## FICHA ANÁLISE SENSORIAL DO ESTRUTURADO DE CUBIU

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Você está recebendo quatro amostras codificadas de estruturado de cubiu. Por favor, prove-as e indique no quadro abaixo, de acordo com a pontuação da escala hedônica, o quanto você gostou ou desgostou do produto, levando em consideração os aspectos de cor, aroma, sabor, textura e aparência global. Utilize a bolacha e a água, entre as amostras, para limpeza do palato.

Escala hedônica

7. Gostei muito

6. Gostei moderadamente

5. Gostei ligeiramente

4. Não gostei, nem desgostei

3. Desgostei ligeiramente

2. Desgostei moderadamente

1. Desgostei muito

Código da amostra	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Aparência Global

Comentários: \_\_\_\_\_

Muito obrigada!

## FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL DO COMPLEMENTO NUTRICIONAL

### FICHA DE APLICAÇÃO

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

#### 1. Perfil característico:

Indique, através das notas abaixo, dispostas de **1 (nota mínima)** a **5 (nota máxima)**, o quanto desgostou ou gostou do alimento, em relação aos atributos de **aparência, aroma, sabor, cor e textura**.

Atributos	Notas				
	1	2	3	4	5
<b>Aparência</b>					
<b>Aroma</b>					
<b>Sabor</b>					
<b>Cor</b>					
<b>Textura</b>					

#### 2. Teste de aceitação

Indique, através das notas abaixo, o quanto desgostou ou gostou da amostra.

	7	Gostei extremamente
	6	Gostei muito
	5	Gostei moderadamente
	4	Indiferente
	3	Desgostei moderadamente
	2	Desgostei muito
	1	Desgostei extremamente

Verifique, qual seria sua atitude de compra frente à amostra que você avaliou e, se julgar necessário, justifique sua resposta.

- ( ) Certamente compraria                      ( ) Provavelmente compraria  
( ) Tenho dúvidas se compraria ou não.   ( ) Provavelmente não compraria.  
( ) Certamente não compraria

Justificativa: \_\_\_\_\_

## FICHA DO TESTE DE PREFERÊNCIA DAS QUATRO FORMULAÇÕES DO COMPLEMENTO NUTRICIONAL

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

### TESTE DE PREFERÊNCIA:

Você está recebendo quatro amostras codificadas de complemento nutricional a base de farinha de pupunha. Indique o código da amostra e depois marque com X de sua preferência

Número da Amostra			

# ANÁLISES

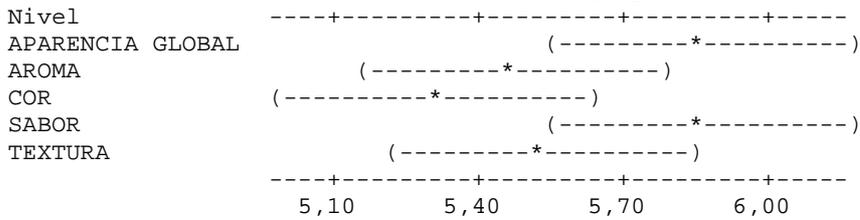
## ANOVA unidireccional: NOTA vs. ATRIBUTOS

Fuente	GL	SC	CM	F	P
ATRIBUTOS	4	12,31	3,08	2,26	0,063
Error	250	340,47	1,36		
Total	254	352,78			

S = 1,167    R-cuad. = 3,49%    R-cuad.(ajustado) = 1,95%

Nivel	N	Media	Desv.Est.
APARENCIA GLOBAL	51	5,863	0,939
AROMA	51	5,471	1,317
COR	51	5,314	1,449
SABOR	51	5,863	0,980
TEXTURA	51	5,529	1,065

ICs de 95% individuales para la media basados en Desv.Est. agrupada



Desv.Est. agrupada = 1,167