

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS PONTA GROSSA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**THOMAZ DE ALMEIDA MENEGUETTI**

**FARINHA DE LARANJA PÊRA - *Citrus sinensis* (L.) Osbeck:  
DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO E CARACTERIZAÇÃO DA  
FRAÇÃO FIBROSA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PONTA GROSSA**

**2012**

**THOMAZ DE ALMEIDA MENEGUETTI**

**FARINHA DE LARANJA PÊRA- *Citrus sinensis* (L.) Osbeck:  
DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO E CARACTERIZAÇÃO DA  
FRAÇÃO FIBROSA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof. Dr. Maria Helene Giovanetti Canteri

**PONTA GROSSA**

**2012**

## RESUMO

DE ALMEIDA MENEGUETTI, Thomaz. Farinha de laranja Pêra- *Citrus sinensis* (L.) osbeck: desenvolvimento do produto e caracterização da fração fibrosa. 2012. 31 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnologia em Alimentos – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

Nos últimos anos tem havido um grande interesse em consumir alimentos contendo fibras alimentares, devido ao seu grande potencial de efeitos benéficos no trato intestinal e na prevenção de doenças degenerativas e crônicas. Um alimento pode ser considerado funcional se for demonstrado de maneira satisfatória que possa agir de forma benéfica em uma ou mais funções do corpo, além de se adequar à nutrição, de certo modo melhorando a saúde o bem estar; ou reduzindo o risco de doenças. No presente trabalho, foi desenvolvida uma farinha de laranja pêra e realizada a caracterização da fração fibrosa. Em geral, a idéia de que a farinha de laranja pode ser consumida em dietas para perda de peso corporal (emagrecimento) pode ser considerada errônea, se for avaliado apenas o valor energético, tão elevado quanto de outras farinhas. Contudo, pode ser utilizada como um substituto de uma refeição calórica e o apelo nutricional está associado ao consumo de fibras solúveis, neste caso a pectina. Esta substância facilita a síntese de proteínas e lipídios e regula a absorção de carboidratos pelo organismo. Entretanto, com relação ao valor em fibra alimentar, as farinhas de laranja, são produtos que podem suplementar uma possível carência na ingestão de fibras, principalmente se consumidos por crianças. Os resultados médios encontrados na análise de farinha de laranja em laboratório na porção de 100 gramas para lipídeos, proteína, cinzas, fibra alimentar, em amostras foram respectivamente 1,10; 6,3; 3,82; 47,25. O valor energético médio corresponde a 36,75 com umidade média de 4,78.

## ABSTRACT

DE ALMEIDA MENEGUETTI, Thomaz. Orange Pêra flour- *Citrus sinensis* (L.) Osbeck: Development of a product and characterisation of fiber fraction. 2012. 31 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnologia em Alimentos – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

In recent years, there has been great interest in consuming foods containing dietary fiber, due to its great potential for beneficial effects on the intestinal tract and prevention of degenerative and chronic diseases. A food is considered as functional if it demonstrated that it can act beneficially in one or more functions of the body, and it fit nutrition somehow improving the health, or reducing the risk of diseases. In this work, we developed a meal orange Pêra and we made the characterization of the fiber. In general, the idea that the flour of orange can be consumed in diets for weight loss may be considered erroneous, if it evaluates only the energy value as high as other flours. However, it can be used as a meal replacement of a caloric and nutritional appeal is associated with soluble fiber consumption, in this case pectin. This substance facilitates the synthesis of lipids and proteins and regulates carbohydrate absorption by the body. However, with respect to the value in dietary fiber, flour orange, are products that can supplement a possible lack in fiber intake, especially if consumed by children. The average results of the analysis in the laboratory orange flour in 100 grams to lipids, to protein, to ash, to dietary fibers, were, respectively, 1.10, 6.3, 3.82 and 47.25. The average energy value corresponds to 36.75 with an average humidity of 4.78.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 OBJETIVO GERAL</b> .....	11
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	12
3.1 ALIMENTOS FUNCIONAIS.....	12
3.2 LARANJA.....	12
3.3 PRINCIPAIS NUTRIENTES ENCONTRADOS NA LARANJA.....	13
3.3.1 Fibras.....	13
3.3.1.1 Pectina.....	15
3.3.2 Lipídeos.....	17
3.3.3 Carboidratos.....	17
3.3.4 Proteínas.....	18
3.3.5 Minerais ou Resíduo Mineral Fixo.....	18
3.3.6 Umidade.....	18
3.3.7 Ácido ascórbico.....	19
3.3.8 Outras vitaminas encontradas na laranja.....	20
3.4 BENEFÍCIOS E INDICAÇÕES PARA O USO DA FARINHA DE LARANJA.....	21
<b>4 CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS</b> .....	22
<b>5 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	23
5.1 MATERIAL.....	23
5.2 MÉTODOS.....	24
5.2.1 Perda por dessecação (Umidade) – Secagem direta em estufa a 105 °C.....	24
5.2.2 Resíduo por incineração – Cinzas.....	24
5.2.3 Proteínas.....	24
5.2.4 Lipídeos.....	25
5.2.5 Fibras.....	25
5.2.6 Extração de pectina.....	26
5.2.7 Cálculo do valor energético ou nutricional.....	27
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	28
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	32
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	33

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: ESTRUTURA QUÍMICA DA CADEIA DE PECTINA.....	15
FIGURA 2: PECTINA EM VIDRO DE RELÓGIO.....	16
FIGURA 3: ESTRUTURA QUÍMICA DO ÁCIDO ASCÓRBICO.....	19
FIGURA 4: DIAGRAMA PARA OBTENÇÃO DA FARINHA DE LARANJA (ALBEDO E POLPA) EM BANCADA.....	23
FIGURA 5: PECTINA EM FILTRO DE TECIDO.....	27
TABELA 1: VALORES ENCONTRADOS NAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS REALIZADAS NA FARINHA DE LARANJA.....	28
TABELA 2: VALORES EXPRESSOS NAS EMBALAGENS DE FARINHA DE LARANJA COMERCIAL ADAPTADOS PARA 100 g.....	29
TABELA 3: VALORES EXPRESSOS NAS EMBALAGENS DE FARINHA DE LARANJA COMERCIAL POR PORÇÃO.....	29



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Campus Ponta Grossa  
Diretoria de Graduação Educação Profissional  
Coordenação de Alimentos  
Curso Superior de Tecnologia em Alimentos



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

Farinha de laranja Pêra- *Citrus sinensis* (L.) osbeck: desenvolvimento do produto e caracterização da fração fibrosa

por

**THOMAZ DE ALMEIDA MENEGUETTI**

Este trabalho de conclusão de curso do trabalho de diplomação foi apresentado dia 26 de Junho de 2012 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Tecnologia em Alimentos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

**Prof. Dr<sup>a</sup> Maria Helene Giovanetti Canteri**  
Orientadora

---

**Prof. Dr. José Luiz Ferreira da Trindade**  
Membro titular

---

**Prof. Dr<sup>a</sup> Sabrina Ávila Rodrigues**  
Membro titular

- “A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.

"Ser vencedor é nunca desistir de lutar,  
mesmo quando se está sempre perdendo.

" (Paulo Roberto Avelino de Oliveira)"



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em especial a minha orientadora Maria Helene, por todo o conhecimento passado e por toda disponibilidade ofertada a mim, “minha mãe de universidade”. Por todo o auxílio e pelas longas conversas que eu gostava muito.

A minha mãe que sempre me incentivou a continuar estudando e me deu a oportunidade de vir ao mundo.

A minha irmã que me inspira e me motiva a buscar meus objetivos na vida. A final foi pensando nela que quis desenvolver esse tema, para que possa ser algo útil para ela e para a sociedade pensando no aspecto funcional da farinha. E não apenas um simples TCC. E a toda minha família.

Aos meus amigos, colegas e a todos os professores da UTFPR.

Agradeço a todos do fundo meu coração.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem havido um grande interesse em consumir alimentos contendo fibras alimentares, devido ao seu grande potencial de efeitos benéficos no trato intestinal e na prevenção de doenças degenerativas e crônicas.

Um alimento pode ser considerado funcional se for demonstrado de maneira satisfatória que possa agir de forma benéfica em uma ou mais funções do corpo, além de se adequar à nutrição, de certo modo melhorando a saúde o bem estar; ou reduzindo o risco de doenças. O consumo de alimentos ricos em fibras solúveis e insolúveis é fundamental para o bom funcionamento do intestino. Além disso, em quantidades corretas podem reduzir o risco de certas doenças como as cardiovasculares, diabetes entre outras.

O mercado mundial de laranja possui duas regiões produtivas altamente significativas: Flórida (EUA) e São Paulo (Brasil). O Brasil é o maior produtor e exportador de suco de laranja no mundo.

Recentemente, podem ser encontradas no mercado brasileiro algumas farinhas de laranja industrializadas como Nutrifibras, Cacalia, Nutrigold, Viva Benne, New Labs Vita, Mcm Alimentos; comercializadas com apelos funcionais, nem sempre comprovados. Como efeitos benéficos estão: menor taxa de absorção de carboidratos, lipídios e colesterol. Ajuda a promover a digestão e a eliminação do alimento "estagnado" auxiliando assim no funcionamento do intestino e no equilíbrio do organismo.

## **2 OBJETIVO GERAL**

Elaborar uma farinha de Laranja Pêra em bancada com características similares as farinhas comerciais.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

2.1.1 Realizar a caracterização da fração fibrosa da farinha de Laranja Pêra.

2.1.2 Comparar os valores nutricionais obtidos da farinha de Laranja Pêra com farinhas de Laranja encontradas no mercado.

2.1.3 Verificar se a Farinha de Laranja apresenta valores de nutrientes para que possa ser considerada um alimento funcional.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 ALIMENTOS FUNCIONAIS

Alimento funcional é o alimento capaz de produzir efeitos metabólicos ou fisiológicos, úteis na manutenção de uma boa saúde física e mental, podendo auxiliar na redução de riscos de doenças crônico-degenerativas. Os alimentos funcionais incluem alimentos integrais, fortificados, enriquecidos ou melhorados que causam efeitos potencialmente benéficos a saúde quando consumidos regularmente como parte de uma dieta variada e em níveis efetivos (COSTA, 2003).

Os alimentos têm-se tornado primeiramente o veículo para transporte no caminho para uma saúde ótima e bem estar. A dieta vem sendo reconhecida como a primeira linha de defesa na prevenção de diversas doenças crônico-degenerativas não transmissíveis, como câncer, doenças cardiovasculares, osteoporose, artrite e degeneração macular relacionada com a idade (COSTA, 2003).

#### 3.2 LARANJA

A laranjeira (*Citrus sinensis*) é a árvore frutífera mais conhecida e cultivada no mundo e, como todas as plantas cítricas, é nativa do leste da Ásia. Através de povos nômades, foi levada para o norte da África e, na Idade Média, chegou ao sul da Europa. Na época dos grandes descobrimentos foi trazida para a América (QUEIROZ, 2005).

Foi estabelecida, principalmente, na região Sudeste do Brasil, proporcionando, por volta de 1911 as primeiras exportações para a Argentina. A laranja é muito conhecida por ser rica em vitamina C, que fornecida ao nosso organismo, auxilia na resistência a infecções, na cicatrização de feridas e queimaduras, além de beneficiar a gengiva. Entretanto, muitos outros benefícios ainda são proporcionados pela laranja, através do cálcio no fortalecimento da estrutura óssea, do fósforo na absorção da glicose, das fibras no funcionamento intestinal, da pectina na redução do colesterol e dos sais minerais na neutralização

do ácido úrico. Assim, o consumo da laranja reduz o risco de infarto, de dores reumáticas e da gota. São muitos as cultivares e suas características são distintas, proporcionando grande variedade de tamanhos, cores, e sabores aos frutos, desde os levemente ácidos das laranjas "Lima Verde" e "Lima Sorocaba", até o sabor mais ácido da "Natal" ou da "Valência". O número de sementes pode também variar, sendo praticamente nulo nas variedades "Baía" e "Baianinha". Também são distintas suas épocas de produção, possibilitando assim a oferta de laranjas frescas o ano todo (HORTIBRASIL, 2012).

É a mais barata fonte de vitamina C. A adoção da Norma de Classificação da Laranja trará confiabilidade e transparência à comercialização, garantindo maior rentabilidade para o produtor e um produto de menor preço e melhor qualidade para o consumidor. Esta norma foi construída pelo Grupo Brasileiro de Citros de Mesa, após exaustivos debates, com apoio do Centro de Citricultura "Sylvio Moreira" do Instituto Agrônomo de Campinas, dentro do Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e de Embalagens de Hortigranjeiros, coordenado pelo Centro de Qualidade em Horticultura da CEAGESP (HORTIBRASIL, 2012).

A cadeia citrícola é uma das mais importantes no setor do agronegócio brasileiro, gerando empregos e divisas para o país e produzindo diversos produtos e subprodutos (QUEIROZ, 2005).

A produção mundial de laranja é de 69.416.336 de toneladas. O Brasil é o maior produtor mundial, sendo responsável pela produção de 19.112.300 toneladas, ou 27% do comércio total mundial (FAO, 2012).

### 3.3 PRINCIPAIS NUTRIENTES ENCONTRADOS NA LARANJA

#### 3.3.1 Fibras

A crescente demanda no consumo de alimentos ricos em fibras é fundamentada no fato de que as fibras atuam aumentando o volume do bolo fecal, diminuindo o desconforto causado pelo sintoma de constipação intestinal, e, também, pelo fato comprovado que dietas ricas em fibras reduzem o risco de doenças cardiovasculares (KRAUSE, MAHAN, 1991).

Segundo a Food and Agriculture Organization (FAO), a fibra alimentar (FA)- é constituída de substâncias cuja origem pode ser animal ou vegetal, sendo resistentes à hidrólise de enzimas do trato gastrointestinal.

No Brasil, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a FA é definida como qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo de humano e determinado segundo os métodos publicados pela AOAC em sua edição mais atual (Resolução RDC n. 40 de 21/3/2001). A fibra da dieta é a parte comestível das plantas ou carboidratos análogos, resistentes à digestão e à absorção no intestino delgado de humanos com a fermentação completa ou parcial no intestino grosso. Promove efeitos fisiológicos benéficos, incluindo laxação, e / ou atenuação do colesterol do sangue, e / ou atenuação da glicose do sangue e por isso a FA pode fazer parte da categoria de alimentos funcionais, pois interfere em uma ou mais funções do corpo de maneira positiva (ANVISA, 2008).

O significado de fibra dietética segundo o Codex Alimentarius abrange carboidratos poliméricos com 10 ou mais unidades monoméricas, que não são hidrolisados por enzimas endógenas no intestino grosso de humano e são constituídas pelas seguintes categorias: [1] Carboidratos comestíveis poliméricos naturalmente ocorrendo no alimento; [2] Carboidratos poliméricos, obtidos de matérias-primas por meios físicos, enzimáticos ou químicos nos quais tem sido demonstrados efeitos fisiológicos benéficos à saúde demonstrados por evidências científicas geralmente aceitas por autoridades competentes ou [3] Carboidratos sintéticos poliméricos, nos quais tem sido demonstrados efeitos fisiológicos benéficos à saúde demonstrados por evidências científicas geralmente aceitas por autoridades competentes (CODEX,2009).

A porção ideal de fibras alimentares para consumo deve fornecer no mínimo 3g de fibras se o alimento for sólido ou 1,5g de fibras se o alimento for líquido. Na tabela de informação nutricional deve ser declarada a quantidade de fibras alimentares. No caso de produtos nas formas de cápsulas, tabletes, comprimidos e similares, os requisitos acima devem ser atendidos na recomendação diária do produto pronto para o consumo, conforme indicação do fabricante. Quando apresentada isolada em cápsulas, tabletes, comprimidos, pós e similares, a seguinte informação, em destaque e em negrito, deve constar no rótulo do produto “O

consumo deste produto deve ser acompanhado da ingestão de líquidos” (ANVISA, 2008).

Considerando a falta de uma definição universal para a fibra, o Institute of Medicine propôs as seguintes definições:

- Fibra dietética: consiste em carboidratos e lignina não digeríveis presentes de forma intrínseca e intacta nas plantas.
- Fibra funcional: consiste em carboidratos não digeríveis isolados, com efeitos fisiológicos benéficos ao indivíduo, sendo geralmente adicionada aos alimentos industrializados.
- Fibra total: é a soma da fibra dietética e a fibra alimentar (SILVA; MURA, 2007; VITOLO, 2008).

### 3.3.1.1 Pectina

A pectina é um polissacarídeo formado por monômeros de ácido galacturônico unidos entre si por ligações glicosídicas. Suas moléculas compõem a parede celular de vegetais produtores de sementes, desempenham a função de cimentação intercelular e atuam de forma conjunta com outros polissacarídeos, como celulose e hemicelulose. Foi descoberta em 1825 na França e recebeu esse nome devido ao vocábulo grego Pektos, que quer dizer rígido, fazendo referência à sua principal característica: conferir consistência (INFOESCOLA, 2012).

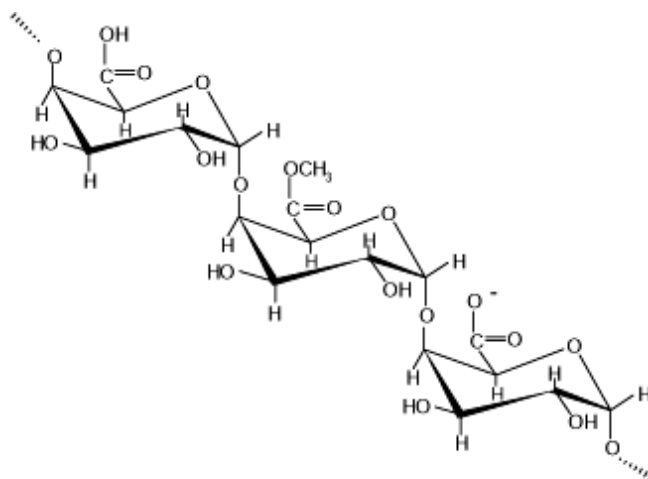
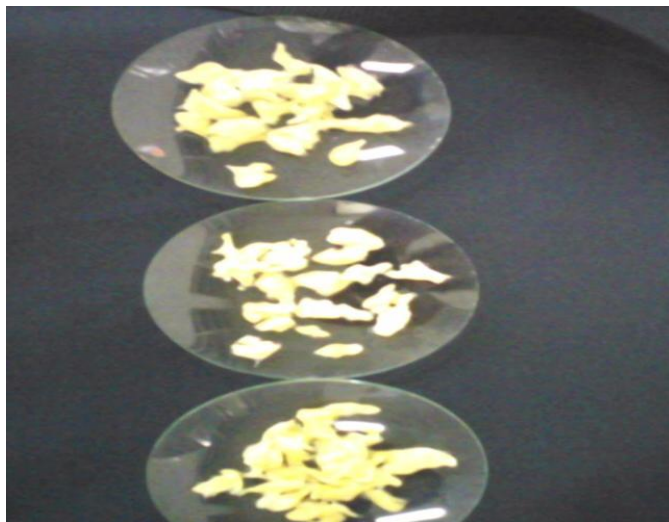


Figura 1. Estrutura química da cadeia de pectina<sup>[29]</sup>.

O grupo das pectinas abrange a protopectina, os ácidos pécticos e os ácidos pectínicos. A protopectina é insolúvel em água e está presente nos vegetais

e frutas verdes, o que confere aos mesmos uma textura compacta. Os ácidos pécticos são solúveis em água e não apresentam metoxilas, são formados a partir da ação da enzima pectina metilesterase sobre as protopectinas. Os ácidos pectínicos, também são solúveis em água, ao contrário dos pécticos, são metoxilados. Essa substância está presente em pequenas quantidades nas frutas cítricas, na pêra, no pêsego e na maçã, principalmente. Possui um importante poder gelificante, ou seja, é capaz de formar gel quando combinada com o açúcar especial denominado açúcar gelificante, por isso, é já há muito tempo, aplicada como espessante e emulsificante na indústria alimentícia. Para fins comerciais, a pectina é produzida a partir das cascas ou da polpa da laranja ou de maçãs. Utiliza-se a pectina na produção de geléias, compotas, sorvetes, recheios de chocolate, sucos de frutas e em alguns tipos de medicamentos (INFO ESCOLA, 2012).



**Figura 2.** Pectina em vidro de relógio.

Trata-se de um composto muito importante para a digestão, uma vez que facilita a síntese de proteínas e lipídios e regula a absorção de carboidratos pelo organismo. Por ser um tipo de fibra alimentar, a pectina ao ser consumida, forma uma espécie de gel juntamente com a água, que conterà a gordura consumida, dificultando a absorção e o armazenamento dessas gorduras. Além disso, a pectina também é capaz de diminuir a sensação de fome, o que faz com que o indivíduo consuma menos calorias, diminuindo os níveis de colesterol e triglicérides no organismo. Devido a tais propriedades, muitas pessoas introduzem à dieta a farinha



da casca do maracujá e a parte branca da laranja triturada e fervida, importante fontes de pectina (INFO ESCOLA, 2012).

### 3.3.2 Lipídeos

O termo lipídeo é utilizado para gorduras e substâncias gordurosas, componentes do alimento insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos, tais como éter etílico, éter de petróleo, acetona, clorofórmio, benzeno e álcoois (CECCHI, 1999). Contêm ácidos graxos essenciais ao organismo e atuam como transportadores das vitaminas lipossolúveis (IAL,2008).

Estruturalmente fazem parte da membrana celular e energeticamente são importantes porque produzem 9 kcal/g quando oxidados no organismo (OLIVEIRA, 1998).

Outros lipídeos, embora presentes em quantidades relativamente pequenas desempenham papéis cruciais como cofatores enzimáticos, transportadores de elétrons, pigmentos que absorvem radiações luminosas, ancoras hidrofóbicas, agentes emulsificantes, hormônios e mensageiros intracelulares (LEHNINGER *et al*, 2000).

Alguns lipídeos, tais como monoglicerídeos, diglicerídeos e fosfolipídios são excelentes agentes emulsificantes em sistemas alimentícios (RIBEIRO, SERAVALLI, 2007).

### 3.3.3 Carboidratos

Os carboidratos constituem-se na fonte de energia mais abundante e econômica para o homem. Alguns carboidratos, como celulose e hemicelulose, não são fontes de energia, mas são fontes de fibras dietéticas. Pertencem a esse grupo substâncias como glicose, frutose e sacarose, responsáveis pelo sabor doce de vários alimentos, amido, principal fonte de reserva de alguns tecidos vegetais, e a celulose, o carboidrato mais abundante na natureza e principal componente de tecidos vegetais (RIBEIRO, SERAVALLI, 2007). Idem, acrescentar um parágrafo sobre os principais açúcares presentes na laranja.

### 3.3.4 Proteínas

Quimicamente, as proteínas são polímeros de alto peso molecular, cujas unidades são aminoácidos, ligados entre si por ligações peptídicas, sendo componentes essenciais a todas as células vivas e estão relacionadas, praticamente, a todas as funções fisiológicas. São utilizadas na regeneração de tecidos, funcionam como catalisadores nas reações químicas orgânicas e que envolvem enzimas ou hormônios, necessárias nas reações imunológicas e, juntamente com os ácidos nucleicos, são indispensáveis nos fenômenos de crescimento e reprodução (BOBBIO, 1992).

Nos alimentos, as proteínas exercem várias e importantes propriedades funcionais, sendo responsáveis principalmente pelas características de textura, importante ingrediente utilizado na fabricação dos mais diversos produtos alimentícios (RIBEIRO, SERAVALLI, 2007).

### 3.3.5 Minerais ou Resíduo Mineral Fixo

Cinza ou resíduo mineral é o produto obtido após o aquecimento de uma amostra à temperatura de 600 °C, ou seja, até o aquecimento rubro, porém não superior a 600 °C, durante quatro horas ou até a combustão total da matéria orgânica. A determinação da cinza fornece apenas uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais (SILVA, QUEIROZ, 2002).

### 3.3.6 Umidade

A determinação de umidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos. A umidade de um alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar os seguintes itens: estocagem, embalagem e o processamento (CECCHI, 1999).

Geralmente a umidade representa a água contida no alimento ou umidade de superfície, que se refere à água livre ou presente na superfície externa do alimento, facilmente evaporada e a umidade adsorvida, água ligada encontrada no interior do alimento, sem se combinar quimicamente com o mesmo. A umidade corresponde à

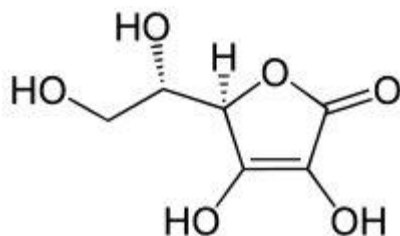
perda em peso sofrida pelo produto quando aquecido em condições nas quais a água é removida (IAL, 2008).

O alimento quando processado a partir de matéria-prima de boa qualidade, manipulado e armazenado sob boas práticas de higiene, é fonte de saúde imprescindível ao ser humano. Entretanto, quando tais medidas não são consideradas, pode tornar-se veículo de diversos microrganismos patogênicos capazes de causar toxinfecções alimentares (HILUY *et al*, 2000). No Brasil, os órgãos governamentais responsáveis pela saúde pública têm registrado vários surtos envolvendo alimentos com elevada contaminação microbiana (OLIVEIRA, HIROOKA, 1996).

Agentes freqüentemente encontrados em alimentos são os coliformes fecais, microrganismos utilizados para monitorar as condições higiênico-sanitárias do processamento e armazenamento. Além de indicarem o potencial de deterioração de um alimento; números elevados de coliformes podem apontar também, deficiências no tratamento térmico, já que não são formadores de esporos (HAJDENWURCEL, 1998).

### 3.3.7 Ácido ascórbico

A vitamina C, também denominada ácido ascórbico, é uma molécula utilizada na hidroxilação de diversas reações químicas celulares. Ela é hidrossolúvel, ou seja, o organismo utiliza a quantidade que necessita e elimina o excedente; possui coloração branca e é inodora. Quando submetida à altas temperaturas, por um longo período, é destruída (INFOESCOLA, 2012)



**Figura 3.** Estrutura química do ácido ascórbico

Esta vitamina é encontrada em alimentos como frutas cítricas, morango, tomate, pimentão-doce, brócolis, couve-flor, batatas, batata-doce, goiaba, manga, alface, alho, rúcula, kiwi, entre outros. Suas funções no organismo

são variadas, sendo que: auxilia na resposta imunitária do organismo; ajuda no crescimento saudável das células de ossos, dentes, gengiva, ligamentos e vasos sanguíneos; auxilia na utilização eficiente do ferro; é importante para o funcionamento dos leucócitos sanguíneos. O resultado da falta prolongada de Vitamina C no organismo é a avitaminose denominada escorbuto, no qual os sintomas apresentados pelos indivíduos acometidos são: hemorragias gengivais, tumefação purulenta das gengivas, dores nas articulações, feridas que não cicatrizam e desestabilização dentária. Até onde se sabe, a alta ingestão dessa vitamina não leva à efeitos colaterais, no entanto, altas doses por um longo período de tempo pode ter efeito laxativo. A dose recomendada de vitamina C, por dia, varia com a idade, sexo, grupo de risco e com os critérios que são aplicados em cada país individualmente (INFO ESCOLA, 2012).

### 3.3.8 Outras vitaminas encontradas na laranja

O ácido fólico, também conhecido como folacina, ácido pteroil-L-glutâmico ou vitamina B9, faz parte das vitaminas do complexo B. É encontrado em vísceras de animais, folhagens verdes, legumes, frutas secas, grãos integrais e levedo de cerveja. Ocorre a degradação em alimentos conservados em temperatura ambiente e quando submetido a altas temperaturas. No organismo, possui papel fundamental na formação de proteínas estruturais e da hemoglobina (INFOESCOLA, 2012).

No Brasil, existe uma lei que determina a adição de ácido fólico na farinha de trigo, para reduzir a ocorrência de anemia, principalmente em crianças. Como este ácido participa da formação do tubo neural durante a gestação, seu suficiente consumo durante a gravidez, pode prevenir defeitos no sistema nervoso central, como espinha bífida e anencefalia (INFOESCOLA, 2012).

A vitamina B6 faz parte das vitaminas do complexo B. Ela também é conhecida como piridoxina, e está presente em vegetais folhosos, vísceras, fígado, aves, atum, carne bovina, carne suína, gema de ovo, abacate, banana, batata, levedo de cerveja, cereais e leite. Está envolvida no processo de respiração celular e no metabolismo de proteínas. Sua absorção se dá no intestino delgado, e não é completamente excretada junto com a urina como

as outras vitaminas desse complexo, permanecendo retida especialmente nos músculos (INFOESCOLA, 2012).

### 3.4 BENEFÍCIOS E INDICAÇÕES PARA O USO DA FARINHA DE LARANJA

É rica em fibras naturais, incluindo a pectina. Como efeitos benéficos ao organismo, ajuda no funcionamento do intestino, contribui para a redução do colesterol e ativa o metabolismo, auxiliando no combate a diabete. Reduz o apetite, promove o emagrecimento, atuando na redução do índice de colesterol, evita o acúmulo de gases, estimulante geral, aromática, fonte de vitamina C, 100% natural, não contém glúten e é sem conservantes. São encontradas diversas marcas comerciais de farinha ou fibra de laranja no mercado brasileiro, sempre com alegações de propriedades funcionais, em busca realizada na internet, como: Nutrifibras, Cacalia, Nutrigold, Viva Benne, New Labs Vita, Mcm Alimentos.

#### 4 CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

O desenvolvimento microbiano nos alimentos é condicionado por diversos fatores extrínsecos, como temperatura e umidade relativa, e por fatores intrínsecos, sendo os principais a atividade de água, o pH, o potencial redox e a composição do alimento, além da condição física e sanitária (TORREZAN *et al*, 2000).

A pectina constitui-se em um colóide por excelência, e em função de seu caráter hidrofílico, devido à presença de grupos polares, apresenta a propriedade de envolver grande quantidade de água, produzindo uma solução viscosa. Em função dessa capacidade, a pectina é amplamente utilizada no preparo de geléias, doces de frutas, produtos de confeitaria, sucos de frutas e em outros ramos da indústria de alimentos. As pectinas também são utilizadas em alimentos, como espessantes, texturizantes, emulsificantes ou estabilizantes (BOWERS, 1992 apud COELHO, 2008).

Em função da fonte da qual é extraída, a pectina varia consideravelmente em sua capacidade de formar géis, em função das diferenças de tamanho da cadeia de ácidos poligalacturônicos e do grau de esterificação de seus grupos carboxílicos. O procedimento de extração, localização da pectina no tecido da planta, e o teor de açúcares neutros presentes, determinam, igualmente, consideráveis variabilidades em suas características finais (BARRERA *et al.*, 2002 apud COELHO, 2008).

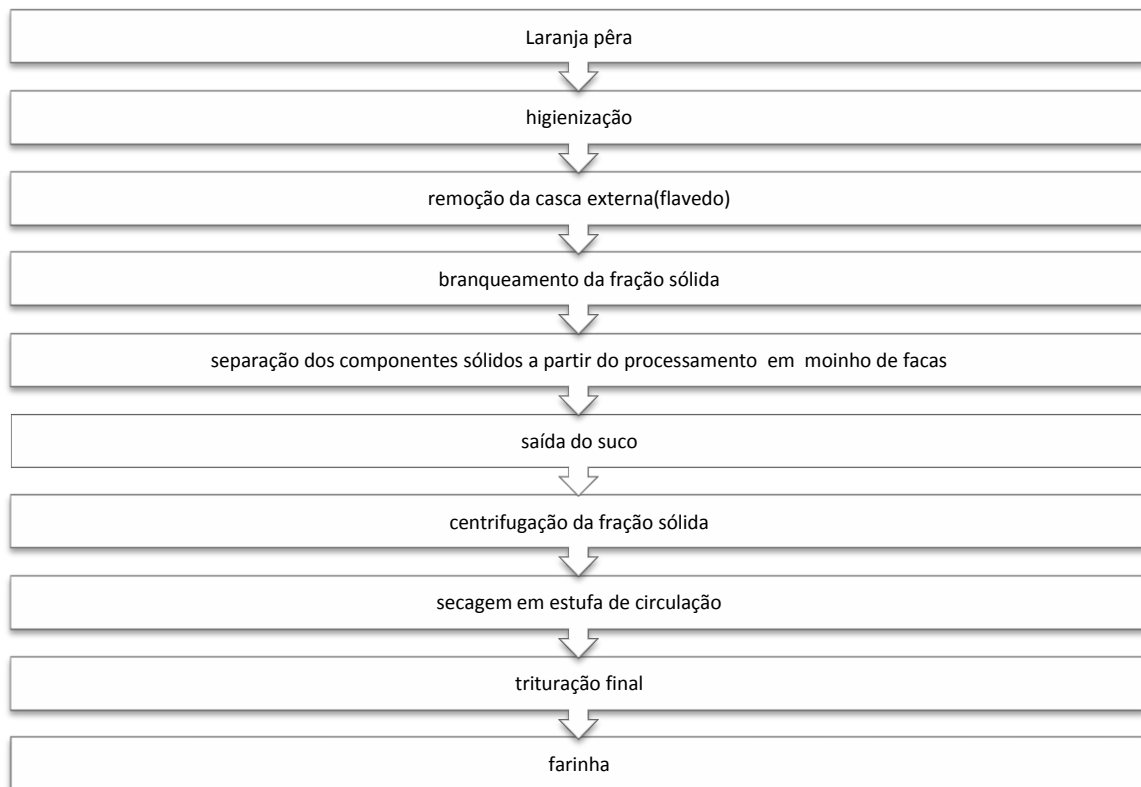
Os componentes das fibras alimentares das frutas possibilitam seu enquadramento na categoria de alimentos funcionais, enquanto interferem em uma ou mais funções orgânicas de maneira positiva e/ou como prebióticos, por estimular o crescimento da microbiota benéfica do cólon (CANTERI, 2010).

A farinha de laranja não contém glúten. Portadores de doença celíaca devem evitar o consumo de produtos que contêm glúten. A doença celíaca (DC) é uma intolerância à ingestão de glúten, contido em cereais como cevada, centeio, trigo e malte, em indivíduos geneticamente predispostos, caracterizada por um processo inflamatório que envolve a mucosa do intestino delgado, levando a atrofia das vilosidades intestinais, má absorção e uma variedade de manifestações clínicas. As proteínas do glúten são relativamente resistentes às enzimas digestivas, resultando em derivados peptídeos que podem levar à resposta imunogênica em pacientes com DC (SILVA, FURLANETTO, 2010).

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 MATERIAL

A amostra foi produzida nos laboratórios da UTFPR- Campus Ponta Grossa, utilizando como matéria prima 2 (dois) quilogramas de laranja pêra, adquirida no mercado local, no mês de agosto de 2011. O diagrama (Figura 4) indica as etapas do processamento realizado para a obtenção da farinha.



**Figura 3.** Diagrama para obtenção de farinha de laranja (albedo e polpa) em bancada.

### 5.2 MÉTODOS

As análises foram feitas em triplicata, com exceção de fibra alimentar, realizada em quadruplicata. Os métodos utilizados para as análises foram baseados no Instituto Adolfo Lutz (2008).

### 5.2.1 Perda por dessecação (Umidade) – Secagem direta em estufa a 105 °C

Os cadinhos foram colocados na estufa para retirar a umidade do seu interior e após 24 horas foram retirados com o auxílio da pinça e resfriados em dessecador. Nessa fase, os cadinhos foram identificados (com lápis no fundo) um para cada amostra (cerca de 3 g) e colocados na estufa a 105 °C permanecendo por 24 horas, resfriados e pesados novamente (IAL, 2008a).

O cálculo da umidade foi feito a partir da seguinte fórmula:

$$\frac{100 \times N}{P} = \text{umidade}$$

N = nº de gramas de umidade (perda de massa em g)

P = nº de gramas da amostra

### 5.2.2 Resíduo por incineração – Cinzas

Para análise de cinzas foram utilizadas as amostras sem umidade. Essas foram levadas até chapa aquecedora para que ficassem carbonizadas. Posteriormente foram levadas na mufla para incineração em temperatura de 530 °C, na qual os cadinhos permaneceram por 05 horas. Após esse tempo, foram retirados e colocados no dessecador para resfriar e depois pesados (IAL, 2008b).

### 5.2.3 Proteínas

A determinação de protídeos baseia-se na determinação de nitrogênio, geralmente feita pelo processo de digestão Kjeldahl. Este método, idealizado em 1883, tem sofrido numerosas modificações e adaptações, porém sempre se baseia em três etapas: digestão, destilação e titulação. A matéria orgânica é decomposta e o nitrogênio existente é finalmente transformado em amônia. Sendo o conteúdo de nitrogênio das diferentes proteínas aproximadamente 16%, introduz-se o fator empírico 6,25 para transformar o número de g de nitrogênio encontrado em número de g de protídios. Procede-se então à digestão, onde a matéria orgânica existente na amostra é decomposta com ácido sulfúrico e um catalisador, sendo o nitrogênio transformado em sal amoniacal. A titulação determina a quantidade de nitrogênio



presente na amostra titulando-se o excesso do ácido utilizado na destilação com hidróxido.

#### 5.2.4 Lipídeos

Foram pesados os frascos denominados *reboiller* antes de começar o processo de extração, sendo as amostras colocadas em papel de filtro a após dentro de berços metálicos para que ficassem suspensas dentro do *reboiller*. Foi adicionado 150 mL de hexano, permanecendo no extrator durante 5 horas a 100 °C para a extração. Após esse tempo, os *reboillers* foram levados até a estufa para a completa evaporação do solvente. Ao final do processo, foi pesado novamente o *reboiller* com a gordura extraída, descontado o peso do recipiente, é obtida a quantidade de gordura da farinha.

#### 5.2.5 Fibras

Ao resíduo orgânico obtido em certas condições de extração, dá-se o nome de fibra. O termo fibra alimentar foi proposto por Hipsely e definido por Trowell como sendo os componentes das paredes celulares vegetais incluídas na dieta humana que resistem à ação das secreções do trato gastrointestinal (IAL, 2008). Essa análise foi feita com algumas adaptações.

Os cadinhos permaneceram na estufa por 1 hora com um filtro de tecido por amostra. Cerca de 1g da amostra desengordurada e triturada foi acondicionada em béquer, adicionando-se 40 mL de solução tampão-fosfato com pH próximo ao neutro. As amostras foram cobertas com papel alumínio, aquecidas em banho-maria em ebulição com 100 mg de  $\alpha$ -amilase (Granotec, Granolab), agitando levemente, em banho-maria por 35 minutos. Em seguida, foram adicionadas 4 gotas (= 0,2 mL) de protease Granolab nas amostras para o banho-maria 60 °C com agitação por 30 minutos. Posteriormente, foram adicionados 5 ml HCl 0,561 e ajustar pH entre 4 e 4,7. O pH foi ajustado com cuidado, adicionando gotas de NaOH de 0,1N ou HCl 0,1 N. Se estiver ácido ( $\downarrow$ 4,0), acrescenta-se NaOH e se estiver alcalino ( $\uparrow$ 4,7), acrescenta-se HCl. Em seguida, os frascos foram novamente ao banho-maria 60 °C por 30 minutos com 4 gotas de amiloglucosidase líquida. Para confirmar se todo o

amido e todas as proteínas foram hidrolisadas, foram feitos 2 testes antes da adição do álcool:[1] Teste do Lugol: 2 gotas do lugol + 2 gotas da amostra- a amostra ficará com a cor escura azul ou preta na presença de amido; [2] Teste para Proteína: 1 gota de  $\text{CuSO}_4$  1% + 1 gota de  $\text{NaOH}$  2,5N ficará com a cor violeta. Se alterar a cor, a hidrólise deverá ser feita novamente.

Foi acrescentado três vezes o volume (cerca de 100 mL por 40 mL de etanol a 4 °C), em repouso por 1 hora para a precipitação da fibra solúvel. Filtra-se três vezes para separação do resíduo, levado à estufa com temperatura de 105°C por 1 dia e após esse tempo as amostras foram pesadas. A fibra alimentar é o valor obtido pela diferença entre o resíduo e o valor de cinzas de cada amostra.

#### 5.2.6 Extração de pectina

Foram pesados 4 gramas da amostra e dissolvida em 100 mL de  $\text{H}_2\text{O}$  em erlenmeyer. Foi preparada uma solução de ácido nítrico com 500 mL 50 mM e aquecida a 80° C em chama direta. As amostras foram aquecidas em banho-maria a 80°C. Após as duas soluções atingirem a temperatura Ideal, foram misturadas 100 mL de ácido nítrico em cada erlenmeyer. Logo após, as amostras permaneceram no banho-maria por 30 minutos. Em seguida foram resfriadas e filtradas em tecido. O volume da solução obtida na filtração foi acrescentado o dobro de etanol 96 gl e colocado no refrigerador por 24 horas para posterior extração. No outro dia foi feita a filtração em tecido para retirada total da pectina, e colocada em estufa pelo tempo necessário até massa constante para secagem da pectina.



**Figura 5.** Pectina em filtro de tecido.

### 5.2.7 Cálculo do valor energético ou nutricional

O conteúdo de carboidratos disponíveis foi calculado pela subtração de todos os componentes previamente mencionados do total (100-cinzas-lipídeos-proteína-fibra alimentar total). O valor energético da farinha de laranja foi calculado usando os fatores de conversão de energia recomendado para essas substâncias (FAO, 2003): proteína e carboidratos- 4 Kcal g<sup>-1</sup>; lipídeo- 9 Kcal g<sup>-1</sup>; fibra dietética= 2 Kcal g<sup>-1</sup>.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão indicados os valores encontrados nas análises físico-químicas da farinha de laranja realizadas nos laboratórios da UTFPR - Campus Ponta Grossa.

Tabela 1 Valores encontrados nas análises físico-químicas realizadas na farinha de Laranja Pêra

Análise	Resultado percentual (MÉDIA ± DP)
Lipídeo	1,10±0,91
Proteína	6,3± 0,10
Cinzas	3,82 ± 0,39
Fibra alimentar solúvel	33,09 ± 6,24
Fibra alimentar insolúvel	14,16 ± 1,29
Fibra alimentar total	47,25
Carboidrato disponível	36,75
Umidade	4,78 ± 1,10
Grau de esterificação da pectina	77,9 ± 1,55

Os custos das farinhas de laranja comerciais são variados, entre R\$ 60/Kg a R\$ 8368,42 /Kg (corresponde a 29,06 dólares/Kg e 4.054,64 dólares/Kg em junho de 2012 respectivamente). Esse valor é 39,21 e 5469,55 vezes maior que o valor da farinha de trigo. Uma das farinhas apresentava um valor excessivamente elevado .

Nesse trabalho, as farinhas comerciais foram codificadas, para evitar a identificação da marca. O autor do trabalho, porém, é detentor dessas informações e pode ser consultado a respeito.

Na Tabela 2, está indicada a composição nutricional de farinhas de laranja comerciais, com valores adaptados para porção de 100 gramas.

Tabela 2 VALORES EXPRESSOS NAS EMBALAGENS DE FARINHA DE LARANJA COMERCIAL ADAPTADOS PARA 100 g

Marca	1	2	3	4	5	6
Valor energético (kcal)	178	230	250	233,8	178	230
Carboidratos (g)	84	50	46,5	46	84	50
Proteínas (g)	5,2	6	17	6	5,2	6
Gorduras totais (g)	3,6	0	0	3	3,6	0
Gorduras saturadas (g)	0	0	0	ND	0	0
Gorduras trans (g)	0	0	0	ND	0	0
Fibra alimentar (g)	52	0	30,5	34	52	0
Sódio (mg)	146	0	43,5	18,2	146	0
Potássio (mg)	616	0	49,5	0	616	0

Na Tabela 3, estão indicados os valores expressos por porção.

Tabela 3 VALORES EXPRESSOS NAS EMBALAGENS DE FARINHA DE LARANJA COMERCIAL POR PORÇÃO

Marca	1		2		3		4		5		6	
Porção (g)	50	%VD	10	%VD	20	%VD	10	%VD	50	%VD	10	%VD
Valor energético (cal)	89	4	23	1	50	2,5	23,38	1	89	4	23	1
Carboidratos (g)	42	14	5	2	9,3	3,1	4,6	>1	42	14	5	2
Proteínas (g)	2,6	3	0,6	1	3,4	4,5	0,6	<1	2,6	3	0,6	0
Gorduras totais (g)	1,8	3	0	0	0	0	0,3	<1	1,8	3	0	0
Gorduras saturadas (g)	0	0	0	0	0	0	ND	ND	0	0	0	0
Gorduras trans (g)	0	**	0	0	0	0	ND	ND	0	**	0	0
Fibra alimentar (g)	26	104	0	0	6,1	24	3,4	13	26	104	0	0
Sódio (mg)	73	3	0	0	8,7	0,80	1,82	0	73	3	0	0
Potássio (mg)	308	**	0	0	9,9	0,5	0	0	308	**	0	0

\* Valores diários de referencia com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400kj. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.\*\* Valor diário não estabelecido.

Nos resultados das análises de lipídeos realizadas foi encontrado o valor de 1,10 % em 100 g de farinha, sendo menor que o valor encontrado nas farinhas comerciais (1,8%) onde esse nutriente estava expresso. Isso pode ser devido ao uso do fruto inteiro no trabalho (exceto o flavedo), sendo que a maior parte das farinhas comerciais utiliza como matéria-prima a casca (albedo) e resíduos da polpa

remanescentes. Embora o material tenha sido desidratado, o percentual de lipídeos do suco é menor, promovendo a diluição e redução do teor de gordura. O valor de lipídeos das farinhas comerciais permaneceu entre 3 e 3,6%, sem quantificar o teor de gorduras saturadas e trans.

O resultado obtido para análises de proteína (6,3%) foi próximo a cinco dentre as seis amostras comerciais avaliadas. Entretanto, uma das marcas apresentou um valor bastante elevado para proteínas, de 17%, pois contém maltodextrina (carboidrato) e colágeno hidrolisado.

Para fibra alimentar total o valor encontrado permaneceu na média, visto que foi menor em duas amostras e maior que outras duas. O valor de carboidrato encontrado foi menor que em todas as farinhas comerciais. Esse resultado pode ser devido ao fato de que o método enzimático gravimétrico utilizado para análise de fibras quantifica o valor para fibras sem subestimar, como acontece normalmente quando se elabora a rotulagem por meio de softwares nutricionais. O valor de carboidratos abrange tanto os açúcares, quanto de fibras. Quanto maior o valor encontrado para fibras, menor o valor para carboidratos digeríveis.

O teor máximo de umidade permitido para farinhas é de 12 % a 15 % para assegurar a qualidade do produto (SPOTO, 2006). A farinha produzida e analisada nos laboratórios da UTFPR teve um percentual de 4,78% conforme citado na tabela 1, estando dentre os padrões aceitáveis para melhor estocagem, embalagem e o processamento do produto.

O valor encontrado para sódio nas farinhas comerciais permaneceu entre 18,2-146 mg% e potássio de 49,5-616 mg%, indicando variação elevada entre as diferentes marcas.

Segundo Heinz (2010), os dados da embalagem nem sempre são confiáveis, visto que o valor nutricional expresso é obtido por meio de cálculos teóricos, levando em conta valores disponíveis no site da ANVISA.

Em geral, a ideia de que a farinha de laranja pode ser consumida em dietas para perda de peso corporal (emagrecimento) pode ser considerada errônea, se for avaliado apenas o valor energético, tão elevado quanto de outras farinhas. Contudo, pode ser utilizada como um substituto de uma refeição calórica e o apelo nutricional está associado ao consumo de fibras solúveis, neste caso a pectina. Esta substância facilita a síntese de proteínas e lipídios e regula a absorção de carboidratos pelo organismo.

Além disso, também é capaz de diminuir a sensação de fome, o que faz com que o indivíduo consuma menos calorias, diminuindo os níveis de colesterol e triglicérides no organismo (INFO ESCOLA, 2012).

Entretanto, com relação ao valor em fibra alimentar, as farinhas de laranja, são produtos que podem suplementar uma possível carência na ingestão de fibras, principalmente se consumidos por crianças.

## 7 CONCLUSÃO

Os resultados médios encontrados na análise de farinha de laranja em laboratório na porção de 100 gramas para lipídeos, proteína, cinzas, fibra alimentar, em amostras foram respectivamente 1,10; 6,3; 3,82; 47,25. O valor energético médio corresponde a 36,75 com umidade média de 4,78.

O valor encontrado para os mesmos parâmetros em farinhas comerciais (100g) foram entre 3- 3,6 % para gorduras totais; 5,2- 17% para proteínas; 30,5- 52 para fibra alimentar; não constando o valor para cinzas nos rótulos.



## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. ANVISA. (Brasil). Alimentos. Comissões e Grupos de Trabalho. Comissão Tecnocientífica de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/ Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno\\_lista\\_alega.htm](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm)>. Acesso em: 26 mai. 2012. (Atualizado em julho/2008. Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas).

AOAC Association of analytical Comities. Official Methods of Analysis 3 ed. Washington; p. 1094, 2000.

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Introdução à química de Alimentos**. 2. ed., 1. reimp. São Paulo, Livraria Varela, p. 71, 1992.

CANTERI. M. H. G. **Caracterização comparativa entre pectinas extraídas do pericarpo de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*)**. Curitiba, 2010. 162 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos)- Setor de Tecnologia- Universidade Federal do Paraná.

CECCHI, Heloisa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas: UNICAMP, p. 37 1999.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, Thirty second Session , Rome, Italy, 29 June - 4 July 2009

COELHO, M. T. **Pectina: Características e Aplicações em Alimentos**. Pelotas, 2008. 135 f. Artigo- Departamento de Ciência dos Alimentos- Universidade Federal de Pelotas.

COSTA, N. M. B. **Biotecnologia e Nutrição: saiba mais como o DNA pode enriquecer a qualidade dos alimentos**. São Paulo: Nobel, p. 32-203, 2003.

FAO – FAOSTAT. In: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS for a world without hunger. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>. Acesso em: 03 jun. 2012.

HAJDENWURCEL, J. R. **Atlas de microbiologia de alimentos**. São Paulo, v.1, 1998.

HEINZ, S. Composição e valor nutricional comparativo de amostras de granola comercializadas na cidade de Ponta Grossa/PR. Curitiba, 2010. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior em Tecnologia de Alimentos)- Coordenação de Alimentos- Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Câmpus Ponta Grossa.

HILUY, D. J.; ARAÚJO, R. E. S.; NORONHA, M. D. Perfil da qualidade higiênico-sanitária de alimentos comercializados no município de Fortaleza, CE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17,

Fortaleza-CE, 2000, Resumos... Fortaleza-CE, Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 1, n. 3, p. 173, 2000.

HORTIBRASIL. Laranja. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/laranja/laranja.html>>. Acesso em 10 de jun. de 2012.

INFOESCOLA. Biologia-Bioquímica. Disponível em: <http://www.infoescola.com/bioquimica>. Acesso em 24 mai. De 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. Disponível em: <[http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com\\_remository&Itemid=0&func=fileinfo&id=5](http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=0&func=fileinfo&id=5)>. p. 98, 2008a.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. Disponível em: <[http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com\\_remository&Itemid=0&func=fileinfo&id=5](http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=0&func=fileinfo&id=5)>. p. 105, 2008b.

KRAUSE, M. V.; MAHAN, L. K. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 7 ed. São Paulo: Roca, p. 981, 1991.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios da bioquímica**, 2 ed., São Paulo, Sarvier. 2000.

OLIVEIRA, J. E. D.; MARCHINI, J. S. **Ciências nutricionais**. Ed. São Paulo: Sarvier; p. 41, 1998.

OLIVEIRA, T. C.; HIROOKA, E. Y. Atualidades sobre a detecção de enterotoxinas estafilocócicas. **Boletim SBCTA**. Campinas, v. 30, n. 2, p. 121-131, jul./dez. 1996.

QUEIROZ, E. C.; MENEZES, H. C. Suco de laranja. In: VENTURINI FILHO, W. G. **Tecnologia de Bebidas**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. p. 221-254.

RIBEIRO, Eliana Paula; SERAVALLI, Elisena A. G.; **Química de Alimentos**. 2 ed., São Paulo, Editora Blucher, cap. 2 e 3 - p.33, 85 e 112, 2007.

SILVA, Dirceu Jorge; QUEIROZ, Augusto César de. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**, 3 ed. Viçosa: UFV, cap. 6 - p.77, 2002.

SILVA, Sandra M. Chemim S. da; MURA, Joana D'Arc. **Tratado de Alimentação, Nutrição & Dietoterapia**. Editora Roca, São Paulo, p.386, 2007.

SILVA, Tatiana Sudbrack da Gama; FURLANETTO, Tânia Weber. **Revista da Associação Médica Brasileira**. Diagnóstico de doença celíaca em adultos Diagnosis of celiac disease in adults, vol. 56 nº 1, São Paulo, artigo de revisão, 2010.

SPOTO, F. Marta Helena. Desidratação de frutas e hortaliças. In: OETTERER, Marília; REGITANO-D'ARCE, B. Marisa Aparecida. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia em Alimentos**. 1 ed., Barueri, Editora Manole, cap. 12 – p. 581, 2006.

TORREZAN, R.; EIROA, M. N. U.; PFENNING, L. Identificação de microrganismos isolados em frutas, polpas e ambiente industrial. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 18, n. 1, p. 27-38, jan./jun. 2000.

VITOLLO, Márcia Regina. **Nutrição: da Gestação ao envelhecimento**. Rio de Janeiro, Editora Rubio Ltda, p. 28 e 232, 2008.