



Fundação Educacional do Município de Assis  
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis  
Campus "José Santilli Sobrinho"

**LETICIA CAROLINA TONELO**

**ELABORAÇÃO DE BISCOITO DE FARINHA DE SOJA  
AVALIAÇÃO NUTRICIONAL**

Assis-SP

2013

**Leticia Carolina Tonelo**

**ELABORAÇÃO DE BISCOITO DE FARINHA DE SOJA  
AVALIAÇÃO NUTRICIONAL**

Conclusão de curso de graduação em Química industrial do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como exigência para obtenção do título de Químico Industrial.

Orientador: Prof. Elaine Amorim Soares Menegon.

ASSIS

2013

# **ELABORAÇÃO DE BISCOITO DE FARINHA DE SOJA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL**

**LÉTICIA CAROLINA TONELO**

**Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Instituto Municipal de  
Ensino Superior de Assis, como requisito  
do Curso de Graduação, analisado pela  
seguinte comissão examinadora:**

**Orientador: Prof<sup>a</sup>. Ms. Elaine Amorim Soares Menegon.**

**Analisador: Prof<sup>a</sup>. Ms. Marta Elenita Donadel**

ASSIS

2013

## FICHA CATALOGRAFICA

TONELO, LETICIA CAROLINA

Elaboração de biscoito de farinha de soja  
Avaliação nutricional/Leticia Carolina Tonelo. Fundação  
Educativa do Município de Assis - FEMA -- Assis, 2013.

42 p.

Orientador: Elaine Amorim Soares Menegon.

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de  
Ensino Superior de Assis – IMESA.

1. Soja. 2. Proteína.

CDD:660

Biblioteca da FEMA

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a minha mãe Yolanda, a mulher mais guerreira e batalhadora que conheço, me servindo de exemplo para conquistar meus objetivos e que neste tempo de faculdade me deu apoio, carinho e incentivo nos momentos mais difíceis da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por ter me dado saúde e força para realizar meu sonho.

À professora, Elaine pela orientação e pelo estímulo transmitido durante o trabalho.

As amigas, Ruth, Thalita pela verdadeira amizade e companheirismo e a todos que colaboraram direta ou indiretamente, na execução deste trabalho, em especial Aristides pela ajuda e orientação.

Aos familiares, em especial minha mãe Yolanda, meu pai Moacir , meu irmão Luis Gustavo , meu sobrinho Pedro Rafael e meu namorado Junior, pelo carinho e apoio nos momentos difíceis

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

## RESUMO

A soja é uma das mais prósperas culturas agrícolas, sendo que nos últimos trinta anos o cultivo destes grãos cresceu abundantemente no país, correspondendo 49% de área plantada de grãos no Brasil. Todavia, a soja pouca é aproveitada como alimento proteico e funcional; visto que a soja “in natura” e alguns de seus derivados, contém aproximadamente 40% de proteína em sua composição; e acentuada presença de isoflavonas. Estas são compostos originários do metabolismo secundário, com estrutura básica fenólica, relacionadas a prevenção e tratamento de vários problemas a saúde como câncer, diabetes mellitus, osteoporose e doenças cardiovasculares. O objetivo deste trabalho foi apresentar uma alternativa para o consumo de produtos derivados de soja. Foi elaborado um biscoito de farinha de trigo acrescido de uma porcentagem de farinha integral de soja, pesquisando qual a porcentagem de farinha integral de maior aceitação por meio de análise sensorial afetiva. Os biscoitos foram elaborados com 6,25%, 12,5%, e 25% de farinha de soja. Os biscoitos foram provados por 23 pessoas, foi avaliado o teor de proteína por Kjeldahl. 30% dos entrevistados confirmaram uma predileção aos biscoitos que receberam a adição de 25% de farinha integral de soja (lote 01); 61% preferiram as amostra com 12,5% de concentração (lote 02) e a minoria 9% dos entrevistados demonstraram uma preferência ao lote de menor concentração de 6,25% (lote 03) . O teor de proteína encontrado no lote 02 (12,5% de farinha de soja) foi de 60%. Desta forma o presente trabalho aponta a necessidade de pesquisar outras formas de introduzir na dieta da população estes alimentos, com um percentual de proteína significativo.

**Palavra Chave:** soja, proteína, isoflavona.

## ABSTRACT

Soy is one of the most prosperous agricultural crops, and the last thirty years the cultivation of these grains grew abundantly in the country, representing 49 % of the area planted grain in Brazil, however, soy is rarely used as a food source of protein and functional; soy in nature and some of its derivatives contains about 40 % protein in their composition, in addition of proteins is observed sharp presence of isoflavones. that are compounds originating from the secondary metabolism, with basic structure of phenolic, related to the prevention and treatment of various health problems such as cancer , diabetes , osteoporosis and cardiovascular disease. The objective of this study was to present an alternative to the consumption of soy products derived. It was elaborated a biscuit flour plus a percentage of wholemeal, researching what percentage of wholemeal greater acceptance through affective sensory analysis, the biscuits were elaborated with 6.25%, 12.5%, and 25% soy flour. The biscuits were tasted by 23 people, it has been evaluated the protein content by Kjeldahl. 30 % of respondents confirmed a predilection for biscuits that received the addition of 25% soy wholemeal ( lot 1 ), 61% of them preferred the sample with 12.5 % concentration (lot 02) and the minority, 9 % of respondents, showed a preference to the lot of lower concentration of 6.25 % (lot 03). The protein content found in the lot 02 (12.5% soy flour) was 60%. Thus this study indicates the need to research other ways to introduce in diet of the population, foods with a significant percentage of protein.

Keyword: soy, protein, isoflavones.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-As doze formas químicas da isoflavona.....	19
FIGURA 2- Características que influenciam as qualidades sensoriais de um alimento	28

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 01- Concentrações de farinha de integral de soja em relação a farinha de trigo nos lotes de biscoitos.....</b>	<b>34</b>
--	-----------

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. ALIMENTOS FUNCIONAIS SOJA.....</b>	<b>15</b>
<b>3. PROTEÍNAS DA SOJA .....</b>	<b>17</b>
<b>4. ISOFLAVONAS .....</b>	<b>19</b>
4.1 APLICAÇÃO DAS ISOFLAVONAS.....	20
<b>5. PANIFICAÇÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>6. CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS.....</b>	<b>27</b>
<b>7. APLICAÇÃO DO ENSINO MÉDIO .....</b>	<b>29</b>
<b>8. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>31</b>
8.1 MATERIAIS.....	31
8.1.1 Farinha de soja integral .....	31
8.1.2. Equipamentos.....	31
8.1.3 Reagentes .....	32
8.2 MÉTODOS.....	32
8.2.1 Umidade.....	32
8.2.2 Proteína.....	32
8.2.3. Confeções dos Biscoitos.....	33
8.3 MODO DE PREPARO AS MASSAS DE BISCOITOS COM 25%; 12,5% E 6,25% DE FARINHA INTEGRAL DE SOJA EM RELAÇÃO À FARINHA DE TRIGO .....	34
8.4. CARACTERÍSTICA SENSORIAL- TESTE DE PREFERÊNCIA .....	35
<b>9. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>36</b>
<b>10. CONCLUSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>39</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A soja é uma das mais prósperas culturas agrícolas, sendo que nos últimos trinta anos o cultivo destes grãos cresceu abundantemente no país, correspondendo 49% de área plantada de grãos no Brasil. Anualmente cerca de 30,7 milhões de toneladas de soja são transformados em 5,8 milhões de toneladas de óleo comestível e 23,5 milhões de toneladas de farelo proteico, de alta qualidade (BRASIL, 2013).

O farelo de soja brasileiro possui alto teor de proteína e padrão de qualidade Premium, capacitando-o para o mercado Internacional como a União Europeia e o Japão. A soja também se constitui em alternativa para a fabricação do biodiesel, combustível capaz de reduzir em 78% a emissão dos gases causadores do efeito estufa na atmosfera (BRASIL, 2005).

Porém mesmo com toda esta abundância em matéria-prima apenas 30% do farelo de soja produzido no Brasil é utilizado com fins alimentício, e assim mesmo é destinado apenas como componente de ração animal, os 70% restantes do farelo de soja é destinado à exportação. Todavia com a crescente descobertas dos benefícios nutricionais e funcionais destes, vem crescendo o interesse nestes grãos e seus derivados, visto que processamento da soja dá origem a diferentes matérias-primas como farinhas de soja, extratos hidrossolúveis e proteínas texturizadas que podem ser utilizados na produção de alimentos que fazem parte da dieta ocidental (GÓES-FAVONI *et al*; 2004).

Com relação à composição nutricional, destaca-se fato de que tanto a soja *in natura* como seus derivados, que são importantes fontes proteicas, podendo sua composição chegar a 40% de proteína, apresentando-se como substituto das fontes de proteínas encontradas na carne e no leite, podendo assim ser incorporadas em dietas vegetarianas. Além das proteínas observa-se acentuada presença de isoflavonas. Vários estudos científicos indicam que a ingestão destes compostos são eficazes na prevenção e tratamento de vários problemas a saúde como *câncer*, *diabetes mellitus*, osteoporose e doenças cardiovasculares. (ESTEVES, MONTEIRO, p.44, 2001).

Desta forma o presente trabalho tem como objetivo divulgar os benefícios do consumo dos derivados de soja incorporados na dieta diária; sugerir uma alternativa para o seu consumo (biscoito de farinha de soja) e avaliar o valor nutricional por meio de metodologia adequada.

## 2. ALIMENTOS FUNCIONAIS-SOJA

A terminologia alimento funcional surgiu por volta dos anos 1980, no Japão que buscava uma alimentação saudável afim melhorarem a qualidade de vida de sua população que envelhecia com uma grande expectativa de vida, desta forma um alimento é considerado funcional quando apresenta em seus ingredientes com propriedades favoráveis a saúde, além das nutricionais básicas, afetando benéficamente uma ou mais funções alvo no corpo, contribuindo tanto para o estado de bem-estar e saúde como para a redução do risco de doenças (MORAES, COLLA, p.110, 2006).

A soja (*Glycinemax (L.) Merrill*) é uma leguminosa cultivada inicialmente pelos chineses na Ásia, no início do século XX, começou a ser comercializada e produzida pelos EUA, expandido mundialmente seu cultivo e comercialização. Foi trazida ao Brasil em 1908, pelos japoneses, porém seu desenvolvimento efetivo no país ocorreu apenas na década de 1970, estimulado pela indústria de óleo e pelas necessidades impostas pelo mercado mundial. Destacando-se na região Sul e Sudeste do Brasil e posteriormente na região Centro-Oeste, graças às melhorias tecnológicas, com insumos agrícolas capazes de corrigir as alterações e deficiências do solo daquela região, antes considerado um pobre, porém favorecido por um solo de relevo mais plano. Outro fator de destaque para a soja no Brasil é a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária), que desenvolveu a condição de adaptação da soja no cerrado (bioma da região Centro-Oeste), além das varias pesquisas desenvolvendo de sementes imunes às pragas, adaptadas ao clima, geração de plantas mais produtivas, entre outras. Hoje a soja no Brasil é um dos principais produtos agrícola, expandindo-se para outras regiões de nosso país como Norte e Nordeste (FREITAS, 2013).

Neste aspecto a soja chama a atenção, pois é uma leguminosa com alto teor proteico, rico em isoflavonas ou isoflavonoides que são compostos químicos fenólicos, pertencentes à classe dos fitoestrógenos que podem influenciar muitos processos bioquímicos e fisiológicos. Há muitas evidencias que a isoflavonas protegem contra várias doenças crônicas como doença cardíaca coronária, câncer

de próstata, diabetes, osteoporose, deficiência cognitiva, doenças cardiovasculares. Além de seu valor proteico e de seu alto teor de isoflavonas a soja é uma fonte de potássio, magnésio, fósforo, zinco, cálcio, cobre, vitamina C e algumas vitaminas do complexo B (niacina e riboflavina) (ESTEVES, MONTEIRO, p.42, 2001).

O Brasil é o segundo produtor mundial de soja, onde aproximadamente 70% do que é produzido do farelo de soja é destinado à exportação e os 30% restantes utilizados em ração animal, deixando de ser aproveitado como um alimento funcional, pois assim como a soja *in natura* os alimentos a base de soja também são fontes de isoflavonas e proteínas (GOES-FAVONI et al., 2004, p.583).

O processamento da soja dá origem a diferentes matérias-primas como farinhas de soja, extratos hidrossolúveis e proteínas texturizadas que podem ser utilizados na produção de alimentos como o leite, o farelo, o queijo (tofu), a pasta (missô), entre outro, que são muito apreciados na culinária oriental. Porém atualmente, devido ao crescente interesse por alimentos funcionais, sobretudo os alimentos derivados de soja, devido à divulgação dos benefícios à saúde atribuídos ao consumo desta leguminosa, está aumentando a procura por este tipo de alimento (GOES-FAVONI et al., 2004,p.583).

### 3. PROTEÍNAS DA SOJA

Proteínas são macromoléculas contendo um número variável de L-aminoácido (um grupo  $\text{NH}_2$  (amino) e um grupo  $\text{COOH}$  (carboxila) ligados por ligações peptídicas, embora existam mais de 150 tipos de aminoácidos apenas 20 tipos são encontrados nas proteínas, todos eles na forma estrutural L. Sendo que as proteínas podem ser classificadas em duas categorias: a) proteínas simples: com moléculas exclusivamente formadas de aminoácidos; b) proteínas conjugadas: que contêm em suas estruturas proteicas grupos não proteicos, chamados de grupo prostético. (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2005, p.43).

As proteínas são nutrientes importantes para a dieta humana, sendo que seu valor biológico e nutricional depende da quantidade ingerida, da digestibilidade, da absorção e a emprego dos aminoácidos que a compõem. Visto que as proteínas têm importantes funções metabólicas participando do metabolismo anaeróbico, da formação de biomembranas e da construção de enzima.

As proteínas de soja diferem-se das proteínas cereais em muitas propriedades químicas e físicas. A soja não contém prolamina (proteínas solúveis em álcool) e nem glutelina (solúveis em ácidos e bases diluídos). Por isso as proteínas e a farinha de soja não possuem as propriedades do trigo de formar massa visco-elástica (HOMSE, 2008, p.5).

O valor proteico das sojas é na ordem de 40%, toda via fatores ambientais como clima, precipitação da área de cultivo, a composição química do solo, fatores hídricos bem como as características genéticas herdadas pela semente influenciam a disponibilidade de nitrogênio dos grãos que serão produzidos, podendo assim influenciar diretamente no teor de proteínas do grão. Em alta temperatura, o estresse hídrico e a acidez do solo são os fatores que mais interferem na fixação biológica de nitrogênio (PENHA, et al., 2007, p.93).

Aproximadamente 90% das proteínas de soja são do tipo globulinas, insolúveis em água em seu ponto isoelétrico (pH 4,2 a 4,6), porém dissolvem em soluções de salinas diluídas em valores pH acima ou abaixo de seu ponto isoelétrico.

Segundo Silva *et al.*:

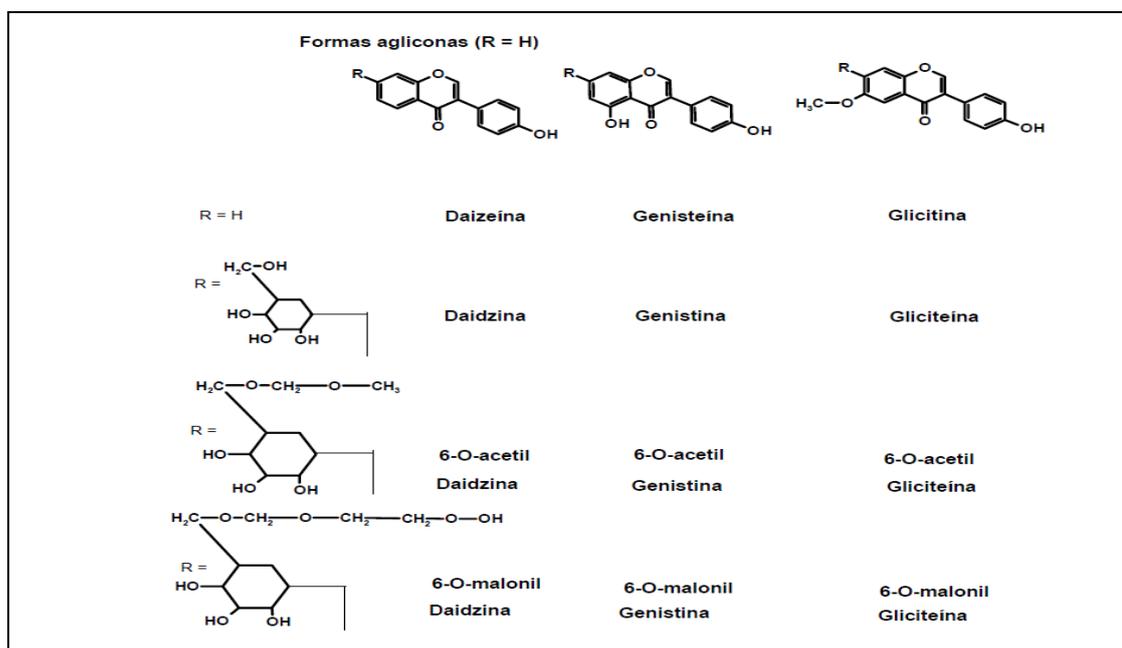
O resíduo de soja constitui uma matéria-prima de qualidade nutricional, pois contém aproximadamente 50% de proteína e teores consideráveis de carboidratos, minerais e fibras, além de menores quantidades de energia e lipídios em relação ao grão integral (...). A proteína do resíduo de soja apresenta um perfil de aminoácidos adequado para suprir as necessidades proteicas de crianças em idade pré-escolar; (...) A proteína do resíduo de soja apresenta qualidade nutricional equivalente à proteína do grão da soja; e o uso do resíduo de soja é indicado na formulação de alimentos visando o aumento do valor nutricional e possível redução nos custos de produção em relação ao produto tradicional.

Os valores nutricionais, sobretudo com relação ao valor proteico dos derivados de soja são semelhantes aos dos grãos *in natura*. Porém, o grão não tem um paladar apreciado pelo brasileiro, o investimento e interesse em derivados alimentares de soja como as proteínas e farinhas de soja desidratadas, leite de soja e produtos já pronto para o consumo como biscoitos, bolachas e outros doces, são alternativas para poder aproveitar os benefícios nutricionais e funcionais desta oleaginosa (Neves,p.28, 2003).

## 4. ISOFLAVONAS

As isoflavonas pertencem aos grupos fenólicos (compostos orgânicos que contêm o grupo funcional hidroxila (-OH) ligado diretamente a um carbono de anel aromático, que são ácidos, em razão do hidrogênio ionizável ligado ao oxigênio. As isoflavonas contêm grande atividade estrogênica e são encontradas em vários vegetais e produtos manufaturados a partir destes vegetais, dentre eles, destaca-se a soja, por sua alta concentração de isoflavonas, além de ser uma leguminosa muito cultivada em no território brasileiro e no resto do mundo (Pereira, et al.,p.291-292, 2002).

A origem química das isoflavonas nesta leguminosa está no ciclo dos ácidos orgânicos, formados no período de enchimento do grão, iniciado no florescimento até cerca dos 35 dias após. Os principais compostos de isoflavonas formados são as genistina, malonil, genistina, dadzeína, biochanina A e formononetina, mostradas na figura 1.



**Figura 1. As 12 formas químicas das isoflavonas presentes na soja ( In PENHA,et al.,2007, p.94)**

Desta forma observamos que as isoflavona se diferenciam pelo radical R. As formas agliconas (daidzeína, genisteína, gliciteína) aumentam sua complexidade após se ligarem a uma molécula de glicose (daidzina, genistina, gliciteína), depois a um radical

acetil (acetil-daidzina, acetil-genistina, acetil-glicitina) e, por fim, a um radical malonil (malonil-daidzina, malonil-genistina, malonil-glicitina (PENHA, et al., 2007, p.94)

#### **4.1 APLICAÇÃO DAS ISOFLAVONAS**

Os avanços tecnológicos relacionados à extração de derivados alimentícios, o aumento no interesse de alimentos funcionais e de pesquisas relacionadas a este assunto, o crescimento das culturas da soja no mundo, a busca por tratamentos não tão invasivos, aumentou o interesse de pesquisadores com relação ao potencial funcional deste grão (GÓES-FAVONI *et al*; 2004).

Visto que:

A soja é uma excelente fonte proteica e boa fonte de fitoquímicos biologicamente ativos que apresentam um grande potencial na prevenção de doenças crônicas. O fitoquímico principal encontrado na soja, as isoflavonas, atualmente atraem interesse para aplicações medicinais. Inúmeras literaturas científicas mostraram que a ingestão de uma dieta rica em produtos de soja pode reduzir incidência de câncer de mama, cólon e próstata, reduz níveis de colesterol, previne osteoporose, sintomas menopáusticos e outras doenças crônicas. Os isoflavonóides, fitoestrógenos bioativos genisteína, daidzeína e seus glicosídeos, encontrados em altas concentrações em soja e em produtos protéicos de soja, possuem uma ampla faixa de atividades hormonais e não hormonais e podem ter efeitos benéficos na prevenção de tratamentos de muitas doenças dependentes de hormônios (CHANG, 2001, p.43)

As isoflavonas possuem vários sítios de ação, em diferentes células, isso se deve a variabilidades estimáveis na eficiência digestiva das isoflavonas. Observáveis apenas nas agliconas, isoflavonas livres sem a molécula de açúcar, têm a capacidade de atravessar a membrana plasmática, e são as formas agliconas ou seus produtos metabólicos são absorvidos pela barreira epitelial do intestino e que ocorre passivamente via micelas, sendo incorporadas nos quilomícrons (células plasmáticas responsáveis pelo transporte dos lípidos da dieta absorvidos pelo

intestino) transportando-as para o sistema linfático antes de entrar no sistema circulatório. Os quilomícrons distribuem as isoflavonas em todos os tecidos extra-hepáticos, onde irão exercer seus efeitos metabólicos. Proporcionando a circulação deste fitocomposto em todo o organismo, assim as células que possuem receptores para estrógeno podem ser influenciadas por sua estrutura ser isômera aos estrógenos (ESTEVES; MONTEIRO, 2001, p.44).

Ação das Isoflavonas para alívio dos efeitos climatério em decorrência da menopausa: Muitas das aplicações das isoflavonas em tratamentos terapêuticos, esta relacionada à estrutura molecular de alguns destes fotoquímicos serem semelhantes de alguns compostos hormonais como os estrógenos. Apesar de ser produzido por homens também, é nas mulheres que tais hormônios têm uma ação mais efetivas, sua produção inicia-se na puberdade, este hormônio relaciona-se a inúmeras atividades anabólicas e catabólicas relacionadas às características secundárias femininas (induzem ao aumento do tamanho de músculos, vagina, mamas, glândulas, quadris, coxas, dando um formato ovoide a essa região, afunilam a região do quadril, também tem função no crescimento de pelos pubianos, de pequenos e grandes lábios e deposição de tecido adiposo), estes hormônios também esta associado à regulação do ciclo menstrual, sendo produzido nas primeiras semanas do ciclo (SENA, COSTA, COSTA, 2007, p.534).

Os estrógenos também estão relacionados às atividades metabólicas no período da gravidez humana, pois auxilia na propagação celular fetal, relacionando-se à dilatação uterina e amadurecimento das glândulas mamarias e juntamente com a progesterona são responsáveis pela implantação e fixação do óvulo fecundado na cavidade uterina (BECKER, et al., 2008, p. 14-20).

Porém sua relação como repositor destes hormônios esta relacionada aos efeitos que algumas isoflavonas apresentam para o alívio dos efeitos climatérios por ocasião da menopausa. A menopausa é uma fase natural que ocorre com as mulheres férteis, onde as principais características é o fim da produção de óvulos pelos ovários, acompanhado da diminuição gradativamente dos hormônios sexuais secundários, isso ocorre porque o ovário acumula as funções de produtor e maturador dos gametas feminino (óvulos) e produtor dos hormônios ligados ao ciclo

menstrual entre eles os estrógenos, desta forma por ser fitoestrógeno, ou seja, possuir estruturalmente semelhantes as dos estrógenos, estudos aponta que algumas isoflavonas possuem ações semelhantes a dos estrógenos hormonais que não são mais produzidos durante a menopausa. (ESTEVES; MONTEIRO, 2001, p.45-46).

Ação das isoflavonas em células carcinogênicas: Alguns trabalhos acadêmicos sugerem que a ação isoflavonas como genisteína e a daidzeína além do potencial fito-estrogênico, um potencial anticarcinogênico, pois ativam várias enzimas relacionadas aos processos de carcinogênese. Já foi observado em alguns estudos que populações que consomem dietas ricas em soja e seus produtos, apresentam uma incidência menor de alguns tipos de câncer (cólon, mama e próstata, principalmente) que em populações que não consomem. Acredita-se que os mecanismos relacionando câncer e isoflavonas ainda são incongruentes. Porém percebe-se que a atividade de várias enzimas, como a topoisomerase II e as tirosina quinases, é inibida pela genisteína e, em alguns casos, por outras isoflavonas além destas reações metabólicas são observáveis outras propriedades anticarcinogênicas, anti-oxidativas, efeitos anti-estrogênicos e anti-proliferativos das isoflavonas. Sugerindo que estas moléculas têm ações diferentes, promovendo a inibição da carcinogênese (ESTEVES; MONTEIRO, 2001).

Dentro dos estudos da influência que a ingestão de isoflavonas como alimento funcional anticarcinogênicos, destacam alguns estudos relacionados aos carcinomas de mama e relacionados aos do assoalho endometrial. Visto que vários trabalhos relacionados à: epistemologia deste tipo de câncer, fatores de risco, etiologia, métodos diagnósticos e, especialmente, sobre os fatores protetores e a abordagem terapêutica, mostram uma associação entre dieta e risco de câncer. Porém no que se tem percebido que as isoflavonas genisteína e daidzeína, obtidas da soja e de seus produtos, são as principais formas biologicamente ativas deste fitoestrógeno. Sugerindo hipótese de que as isoflavonas têm ação de protetor no desenvolvimento de tumores mamários. Baseando-se na atividade estrogênica e antiestrogênica, onde as isoflavonas conjugadas, presentes em vegetais como a soja e seus derivados, podem ser desconjugadas pelas bactérias intestinais, no processo já descrito, para que essas sejam absorvidas para a circulação, para

competir, com estrogênios, por sítios de receptores estrogênicos situados nas células mamárias. Em adição, as isoflavonas também são relacionadas com a alteração no metabolismo do estrogênio, convertendo o seu metabólito biologicamente ativo, 16- $\alpha$ -hidroxiestrone, em 2-hidroxiestrone, um metabólito menos ativo; com a alteração da quantidade de globulinas carreadoras de hormônio sexual (SHBG, com a atuação como agonistas e antagonistas do estrogênio. Alguns estudos demonstram que isoflavonas como a genisteína tem uma ação de inibição dos fatores de crescimento sérico e epidérmico de células mamárias normais, quando comparadas às células cancerígenas. Assim estes estudos mostram que possivelmente a ingestão de soja pode prevenir a iniciação do câncer, mais que inibir o desenvolvimento de célula cancerígenas previamente existentes (PADILHA, PINHEIRO, 2004, p.255-256).

Todavia os estudos a respeito dos seus efeitos em células cancerígenas são controversos, pois apesar de vários indícios e estudos indicando as ações metabólicas contra o câncer de glândulas mamárias e outros tipos de carcinomas, a outros estudos que demonstram uma ação contrária, visto que algumas pesquisas *in vitro* relacionam a genisteína e a daidzeína ao favorecimento a tumorigênese mamária, antagonizam o efeito antitumorogênico de alguns quimioterápicos como o tamoxifeno, quando em concentrações baixas (PADILHA, PINHEIRO, 2004, p.256).

Sobre a ação das Isoflavonas em doenças coronarianas, Neumann, *et al* 2007, p.29, relatam que:

(...) há elementos dietéticos associados à diminuição do risco de DCV, tais como os ácidos graxos poliinsaturados (derivados do ômega-3 e do ômega-6) e os monoinsaturados, encontrados nos óleos vegetais e nos peixes, entre outros. Estudos epidemiológicos também sugerem que os vegetais - cereais, leguminosas, frutas em geral, verduras e legumes— podem reduzir os riscos para doenças não transmissíveis (4, 6, 7) por conter fibras alimentares, potássio e componentes antioxidantes e fitoquímicos

Assim é cientificamente comprovado que alguns fitoquímicos, como as isoflavonas, encontradas em vegetais como a soja e em seus derivados diminuem o fator de risco de doenças coronárias e cardiovasculares, sendo indicada como alimentos

preventivos ou como complementação terapêutica para pacientes que padecem de males relacionados à problemas cardiovasculares, tanto que em 1999, o FDA (Food and Drugs Administration) - agência que regulamenta o comércio de alimentos e medicamentos nos Estados Unidos - com base em estudos científicos realizados em várias universidades, institutos de pesquisa, hospitais-escola e pela Associação Americana do Coração apontou o potencial terapêutico da soja na prevenção de doenças coronárias, demonstrando que a ingestão diária de 25 gramas de proteínas de soja, ou seja, cerca de 60 gramas de grãos ou farinha de soja, diminuem expressivamente taxas do colesterol sanguíneo total, do LDL-colesterol e aumentam os valores de HDL sanguíneos, diminuindo os riscos de doenças cardiovasculares, (infarto, a trombose, aterosclerose e outras moléstias) (EMBRAPA, 2013).

Ação das Isoflavonas em caso de diabetes Millitus: A diabetes millitus, está na deficiência da produção de insulina, hormônios que afeta o metabolismo da glicose, dos aminoácidos e dos ácidos graxos. Alguns estudos vêm demonstrando que algumas isoflavonas, principalmente as genisteínas, em certas concentrações estimulatórias (mínimo de 20 µg/mL), indicam um aumento para a liberação de insulina, isto ocorre, pois este tipo de isoflavonas auxilia o aumento de AMP cíclico e modulação do cálcio que são dois sinalizadores intermediários estritamente relacionados à secreção de insulina (ESTEVEZ; MONTEIRO, 2001).

## 5. PANIFICAÇÃO

Pães e biscoitos a base de farinhas são alimentos conhecidos desde a antiguidade, e destacam como alimentos de fácil preparo e por ter grande aceitação. A adição dos isoflavonóides neste tipo de alimento agrega funcionalidade ao produto, sendo alternativa viável ao baixo consumo de grãos de soja (CHANG, 2001, p.44-45).

Apesar de o Brasil ser o segundo maior produtor mundial de soja, o consumo desta matéria-prima para produto alimentício é inexpressivo, muitos são os fatores que contribuem para este quadro, destacando-se a estigmatização da soja como sendo um alimento para pobres e de seu sabor ser considerado por muitos, desagradável. Assim ressalta-se a importância de investimentos de novos produtos de sabor apreciável e de aspectos mais aceitáveis pela população, buscando seguir estes aspectos, sobressaem às bebidas a base de soja, em função das várias combinações destas bebidas com sucos de frutas, além de ser uma opção para quem tem intolerância a lactose. Desde o final da década de 1990 observa-se um aumento da oferta e consumo destas bebidas, em virtude do uso de tecnologias que torne este tipo de bebidas mais apreciáveis aos consumidores, outro fator que pode ter favorecido o aumento das bebidas a base de soja são as campanhas publicitárias utilizadas pelas empresas para divulgar o produto. Entretanto, apesar dessa expansão do consumo, esse mercado representa apenas 1% das bebidas consumidas no Brasil (BEDANI, et al, 2007).

Assim para aproveitar o potencial nutricional e funcional em relação às isoflavonas presente nestes alimentos, visto ainda que os isoflavonóides a base de soja possam ser aplicados em vários produtos alimentícios, pois é estável a alta temperatura, faz-se necessário buscar mais opções alimentares como caso de barras de cereais, pão, cereais matinais, bebidas, biscoitos (CHANG, 2001,p.42-43).

Nesta linha, há vários estudos buscando incorporar os derivados de soja em pães e biscoitos, como a farinha de OKARA (resíduos do preparo do leite de soja) com resultados satisfatórios com relação ao sabor em biscoitos onde foram incorporadas 30% desta farinha em relação à farinha de trigo convencional (Grizottol et al,2010).

Bezerra (2007) e outros pesquisadores em trabalho realizado na Universidade Estadual do Centro-Oeste no Departamento de Engenharia de Alimentos em Guarapuava, estado do Paraná, verificaram em análise sensorial de pães elaborado com farinha de soja, que pães que tiveram a sua formulação enriquecida com 10% de farinha de resíduo de soja obtiveram a melhor aceitação pelos julgadores com relação a pães elaborados a partir de uma formulação básica e com três variações quanto ao teor de farelo de soja a 5%, 10% e 15%.

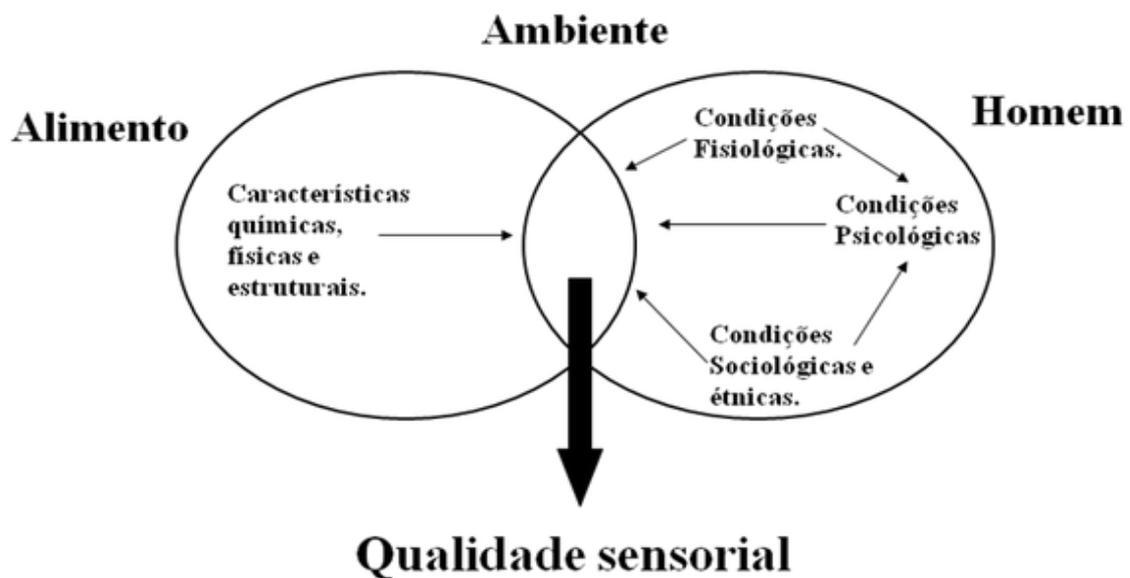
Desta forma uma das alternativas para estimular o consumo dos derivados dos grãos da soja seria a sua adição como ingredientes de produtos à base de farinha como pães e biscoito, visto que é comprovado que a farinha destes alimentos é tão rica em nutrientes quanto da soja *in natura* e que o processo do preparo de destes alimentos não denigre a estruturas nutricionais e funcionais contidas na farinha de soja. (CHANG,2001,p.42-43).

## 6. CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

Apesar de muitos alimentos possuírem uma composição química que contribua para a saúde como fonte de nutrientes e sais minerais necessários para a funcionalidade dos organismos, ou como preventivos a doenças ou mesmo com funções terapêuticas para tratamento de determinadas moléstias, como o caso dos alimentos funcionais, muitos desses alimentos não são consumidos por maior parte da população devido ao seu sabor característico. Vários são os fatores que influenciam na aceitação do sabor, desta forma, análise referindo à preferência é de vital importância, pois permite demonstrar previamente se determinado produto alimentício obterá uma aceitação favorável, para que seja comercializado. Este tipo de análise é conhecido como análise sensorial e mede, analisa e interpreta reações às características de alimentos e a maneira que são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (TEXEIRA, 2009, p.12)

A análise sensorial caracteriza-se por: 1. Identificar as características ou propriedades de interesse na qualidade sensorial do alimento, ou seja, *identificar o que medir*. Por exemplo: sabor, cor, etc. 2. Selecionar o método sensorial mais adequado para quantificar e, ou, qualificar a sensação experimentada pelo homem em resposta ao estímulo provocado pelo alimento, estabelecendo a equipe de julgadores, as condições ambientais do teste, ou seja, *identificar como medir*. 3. Selecionar e aplicar o método estatístico mais adequado para avaliar os resultados, ou seja, *analisar e interpretar os resultados* (VALENTE, 2013).

Observa-se que as características sensoriais de alimentos e bebidas, é algo particular de cada indivíduo, e provêm da interação do mesmo (indivíduo) com alimento e ambiente, desta tríade surge o caráter formado com relação à qualidade sensorial do produto. Como pode ser observado na figura 02 (FREITAS, 2009).



**Figura 02- Características que influenciam as qualidades sensoriais de um alimento (Universidade Federal de Viçosa, 2013)**

Os métodos mais conhecidos usados para análise sensoriais são: Métodos Discriminatórios que trabalham com a diferença qualitativa e, ou quantitativa entre as amostras, destaca-se por ser de fácil interpretação, podendo ser feitas em pouco tempo e relativamente baratos. Análise Descritiva que relatam as propriedades sensoriais de um produto, empregando uma linguagem técnica, dando um tratamento estatístico aos dados obtidos. Testes Afetivos, também denominados testes de consumidor, este está relacionado à preferência ou aceitação dos consumidores, pois tabula de forma direta a opinião do consumidor em relação à ideia, características específicas ou globais de determinado produto. Determinando qual o produto preferido e mais aceito por determinado público-alvo, em função de suas características sensoriais (FREITAS, 2009).

## 7. APLICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Muitas vezes os alunos do ensino médio veem as ciências da natureza como biologia, física e química como algo desconectado do seu cotidiano e por isso sem muita significância, deixando a aprendizagem como algo árduo e desprazeroso, concebendo a disciplina de química como um amontoado de tratados e fórmulas. Desta maneira cabe ao professor ressaltar a importância da química no cotidiano como, por exemplo, na elaboração de um biscoito, pães e confeitos, os compostos químicos que contém os alimentos e sua importância nutricional e funcional, entre outros.

No Ensino Médio, espera-se que os alunos compreendam os processos químicos dando uma estreita relação com suas aplicações tecnológicas, ambientais e sociais, de maneira a emitir juízos de valor, tomar decisões, com responsabilidade e senso crítico, tanto nos níveis individuais como nos coletivos. Os conteúdos relacionados a aprendizagem devem estar relacionados às competências relacionados aos vários saberes que envolve a aprendizagem (fazer, conhecer, ser individualmente e ser em sociedade) (Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Química ,2008 ,p.41).

A soja se sobressai como alimento, visto que além de ser uma leguminosa rica em ácido graxo e glicerol que é extraído na forma de óleo de soja, usada como alimento em larga escala, ela é uma rica fonte vegetal de proteínas importantes para a dieta humana, como não bastasse à soja também produz fitocomposto como ampla ação terapêutica que vão de alívio de climatério durante a menopausa a pesquisas para tratamentos de carcinoma. Por ser uma leguminosa muito cultivada no mundo e principalmente no Brasil, trata-se de um grão muito conhecido por todos, assim trabalhar com esta temática em sala de aula ajudaria aos alunos a dar uma maior significância aos conceitos, essenciais a química, como o estudo das moléculas na química orgânicas (como as proteínas), as e transformações químicas e físicas no processo de manufatura de alimentos, isomeria entre os fitoestrógeno e os estrógenos hormonais produzidos pelas gônadas femininas. (BRASIL, 2005).

Com relação a práticas possíveis a cerca dos temas pode-se pensar numa temática focada de macromoléculas: proteína, carboidratos e lipídios; visto que este alimento

é rico destes compostos orgânicos, iniciando a aula indicando sobre a soja, mostrando sua importância como produto agrícola, fazendo perguntas para os alunos sobre o que estes sabem sobre o tema, pode ser que muitos associem a leguminosa ao óleo vegetal, cabe ao professor mostrar que este produto está relacionado a uma série de outros derivados que vai desde a produção de combustíveis como o biodiesel até produção alimentos funcionais, e assim causar uma sensibilização para o tema, após esta fase o professor poderá abrir o tema falando sobre as macromoléculas encontradas nos derivados de soja, analisando as informações nutricionais dos rótulos de alguns alimentos a base de soja, como por exemplo, o óleo vegetal de soja que é rico em glicerol, a farinha integral de soja é rica em proteínas e carboidratos, a partir daí trabalhar as estruturas destas macromoléculas e suas principais características. Como atividade de fixação o professor poderá com os alunos, organizados em grupo, elaborar biscoito com adição de farinhas integral de soja.

Esta prática além de trabalhar os conceitos de química permite que o professor explore conceitos interdisciplinares como a escrita e leitura, trabalho em grupo e em equipe, além de experimentar uma prática do cotidiano (cozinhar) nos conceitos de química dando assim uma significância e motivação a aprendizagem.

## **8. MATERIAL E MÉTODOS**

### **8.1. MATERIAIS**

#### **8.1.1. Farinha de soja integral**

Foi usado para a complementação dos biscoitos a base de farinha de trigo, farinha integral de soja da marca Jasmine Comércios e Produtos Alimentícios Ltda (Produzida em Curitiba) adquirida no Judas Tadeu Supermercados situada em Rodovia Raposo Tavares. Km 377, Ourinhos-SP.

#### **8.1.2. Equipamentos**

- tubos de digestão TECNAL TE007A
- bloco digestor TECNAL TE007A
- destilador de nitrogênio TECNAL
- erlenmeyer de 125 mL
- pipetas
- balança analítica
- espátula
- papel manteiga
- Pesa filtro
- Estufa a 105°C SIBATA SPO-450
- Dessecador com cloreto de cálcio anidro

### 8.1.3. Reagentes

- $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado p.a.
- $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,02 N padronizado
- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Solução de HCl (fator 0,7968)
- Indicador misto (metil orange e verde malaquita)
- Solução de NaOH 50 %

## 8.2. MÉTODOS

### 8.2.1 Umidade

Foi utilizado o método de secagem em estufa a 105 °C.

### 8.2.2 Proteína

Foi utilizado o método de Kjeldahl, que consiste em 3 fases: a) digestão, b) destilação e c) titulação.

Digestão: Pesou-se exatamente cerca de 0,2 g da amostra previamente homogeneizada e, juntamente com o papel de pesagem transferir para o tubo de digestão. Adicionar 0,2 g de  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , 1,0 g de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  e 5 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado. Agitou-se cuidadosamente o tubo para misturar bem os componentes, evitando espalhá-los demasiadamente nas paredes do tubo. A digestão foi realizada

em bloco digestor a 350° C até que o líquido no tubo tornou-se límpido e transparente e de coloração levemente esverdeada.

Destilação: Dilui-se a amostra digerida com aproximadamente 10 mL de água destilada. O tubo foi acoplado no aparelho de destilação de Kjeldahl, neutralizado com NaOH 50% (até viragem de cor para marrom escuro) e o condensado (cerca de 50 mL) foi recolhido em erlenmeyer de 125mL contendo 10 mL de solução de ácido bórico 2 % contendo solução de indicador misto.

Titulação: Adicionou-se HCl 0,1 N devidamente padronizado para uma bureta de 25 mL. Titulou-se diretamente no erlenmayer de 250 mL no qual foi coletada a amônia até o aparecimento de uma coloração rósea.

Cálculo:

$$\% \text{ P.B} = \frac{V \times fc \times 0,875}{p.a.}$$

p.a.

Onde: V = volume de HCl 0,1 N gasto na titulação

fc = fator de correção do HCl 0,1 N

p.a = peso da amostra

### 8.2.3 Confeção dos Biscoitos

Foram produzidos biscoito a base de farinha com a adição de concentrações diferentes de farinha de soja integral (25%, 12,5%, 6,25%) em relação a farinha tradicional de trigo; facilmente encontradas mercado (produto da marca Jasmine Comércios e Produtos Alimentício Ltda.)

Para o preparo da massa dos biscoitos foram usados seguintes ingredientes: 250g de margarina da marca Doriana (Grupo Marfrig), 60g de açúcar cristal da marca União (Cia União), ovos de galinha, 5 gotas de essência de baunilha Dr. Oetker. Além de farinha de trigo da marca NITA (Nita Alimentos) e farinha de soja integral da marca Jasmine (Jasmine Comércios e Produtos Alimentícios Ltda.),

porém a quantidade das farinhas variavam conforme a concentração de farinha de soja integral, de cada lote, como observado na Tabela 01.

	<b>LOTE 01</b>	<b>LOTE 02</b>	<b>LOTE 03</b>
<b>Farinha de trigo</b>	<b>360g</b>	<b>420g</b>	<b>450g</b>
<b>Farinha de soja integral</b>	<b>120 g</b>	<b>60g</b>	<b>30g</b>
Relação entre a farinha de integral de soja / farinha de trigo	<b>25%</b>	<b>12,5%</b>	<b>6,25</b>

**Tabela 01- Concentrações de farinha de integral de soja em relação à farinha de trigo nos lotes de biscoitos.**

### **8.3. Modo de Preparo as massas de Biscoitos com 25%; 12,5% e 6,25% de farinha integral de soja em relação à farinha de trigo**

Homogeneizou-se a margarina (em temperatura ambiente) e o açúcar até atingir uma textura cremosa. Em outro recipiente homogeneizou-se a farinha de trigo com a farinha de soja integral, após a homogeneização acrescentou-se mistura do açúcar com a margarina, a clara e a gema de um ovo, 5 gotas de essência de baunilha homogeneizando todos os ingredientes até atingir uma consistência uniforme. Em seguida com auxílio de um rolo de massa, abriu-se a massa em uma superfície lisa e plana, em seguida usando formas de biscoito ou mesmo uma espátula cortar a massa formando os biscoitos, colocar os biscoitos de maneira espaçada em uma assadeira besuntada com margarina, levou-se ao forno pré-aquecido em temperatura média de 210 ° C, por aproximadamente 20 minutos.

#### **8.4 CARACTERÍSTICA SENSORIAL – TESTE DE PREFERÊNCIA**

Os biscoitos foram separados em três lotes diferentes de acordo com a sua concentração de farinha de soja integral: Lote 01 (25%); lote 02 (12,5%) e lote 03(6,25%), sem indicação do percentual de farinha de soja integral cada um dos lotes. De maneira aleatória, no período das 13h00 até as 18h00, em centro comercial, 23 pessoas foram convidadas voluntariamente a experimentar dois biscoitos de cada um dos lotes, bebendo água entre cada uma das provas, em seguida respondem o seguinte questionário:

**Nome:**

**Idade:**

**Depois de degustar as amostras de biscoitos qual você mais gostou?**

**Amostras:1-( ) 2- ( ) 3- ( ) 4- ( ) não gostou de nenhuma**

## 9. RESULTADOS E DICUSSÕES

O teste de preferência foi realizado no dia 09 de julho de 2013, com 23 pessoas escolhidas aleatoriamente em um Salão de Beleza Unisex na cidade de Ibirarema, São Paulo. Chegando ao seguinte resultado: 30% dos entrevistados confirmaram uma predileção aos biscoitos que receberam a adição de 25% de farinha integral de soja (lote 1); 61% preferiram as amostra com 12,5% de concentração (lote 02) e a minoria 9% dos entrevistados demonstraram uma preferência ao lote de menor concentração de 6,25% (lote 03) .

Preliminarmente a pesquisa, assim mostrou que concentrações altas de farinha de soja não são muito apreciáveis, o mesmo observa-se em concentrações baixas como 6,25%, visto esta concentração não atingiu a preferência, pois a maioria 60% preferiu os biscoitos com 12,5% de farinha de soja integral comparada à farinha de trigo convencional.

O que indica que apesar conter uma provável concentração maior de nutriente, biscoitos com teor de farinha de soja igual ou superior ao do lote 01 (25%) possivelmente não terão aceitação, ressalta aqui então, que é necessário fazer estudos para observar se são viáveis do ponto de vista nutricional e funcional receita com concentrações na ordem de 12,5% de farinha de soja integral comparada a farinha de trigo convencional, já que este agradou uma quantidade maior de entrevistados.

A análise de proteína pelo método Kjeldahl, realizada nos biscoitos do lote 02 (que teve maior aceitação), com concentração de farinha integral de soja de 12,5% em relação a farinha de trigo convencional, demonstrou um resultado próximo de 7,6%, valor este que está muito abaixo da soja “in natura” ou farinha integral, que estão próximo dos 40% como observados em estudos realizados por Fonseca (2007). Observou-se também um índice proteico menor quando comparado a outros alimentos onde derivados de soja são adicionados, como observado no trabalho de Biluca e Piotroski (2011) que adicionou a massas comuns de pastéis farinha de soja nas proporções de 10, 15 e 20%, observando que nos valores de porcentagens de 10 e 15% de farinha de soja não diferiram entre si sensorialmente, porém a uma

pequena alteração em seus valores proteico, respectivamente chegam na ordem próxima de 7,4% a 9,4%. Quando comparados ao estudo de Bezerra (et. al, 2013) sobre análise sensoriais em pães acrescido farinha de resíduo de soja, os resultados mostraram-se em relação aos biscoitos com concentração de 12,5 % de farinha integral de soja são menores, visto que os bolos enriquecido com 10% de farinha de resíduo de soja apresentou 10,64% de proteínas em sua composição resultado superior aos 7,6% dos biscoitos concentração de 12,5 % de farinha integral.

## 10. CONCLUSÃO

O observou-se que 30% dos entrevistados confirmaram uma predileção aos biscoitos que receberam a adição de 25% de farinha integral de soja (lote 01); 61% preferiram as amostra com 12,5% de concentração (lote 02) e a minoria 9% dos entrevistados demonstraram uma preferência ao lote de menor concentração de 6,25% (lote 03).

Observamos nos casos dos biscoitos feitos parcialmente de farinha integral de soja, valor de 25% não tiveram uma boa aceitação e os biscoitos com teor de farinha integral de soja de 12,5% apesar de ter uma aceitação mais favorável entre os entrevistados não apresentaram um teor proteico significativo, de 7,60%.

Embora a soja ser um dos produtos agrícolas mais cultivados em nosso país, seus valores nutricionais e funcionais pouco são aproveitados, sendo assim a necessidade de pesquisar forma de introduzir na dieta da população estes alimentos, com um porcentual de proteína significativo.

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

\_\_\_\_\_, Estrogênio, infoescola, disponível em:  
<http://www.infoescola.com/hormonios/estrogenio/>. Acesso em: 10 de junho. 2013

\_\_\_\_\_, Método físico-químicos para análise de alimentos, Instituto Adolfo Lutz, p.1020, 1 edição digital, São Paulo, 2008.

\_\_\_\_\_, Soja, saúde e alimentação, Embrapa, disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/perguntas/saude.htm>, Acesso em: 10 de junho. 2013

ALBANAES, Helton Carlos; AMANTE, Cláudio José; BECKER, Cindy Olária; PIVATTO; Valeska Maddalozzo, **Clare aspectos Clínicos e Periodontais durante a gravidez: um estudo bibliográfico**; Revista Ciências da Saúde, Florianópolis, v. 27 n.1, p. 7-13, jan./jun. 2008

BARBOSA, Ana Cristina Lopes; HASSIMOTTO, Neuzamariko Aymoto; LAJOLO Franco Maria; GENOVESE Maria Inés ; **Teores de isoflavonas e capacidade antioxidante da soja e produtos derivados**; Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 26): 921-926, out.-dez. 2006.

BEDANI, Raquel; MIGUEL, Daniela Peres; CHAVE, Izabella Rodrigues; JUNG, Érika Bernadete; OLIVEIRA, Paula Fernanda; GUAGLIANONI, Dalton Geraldo; ROSSI, Elizeu Antonio. **o Consumo de Soja e de Seus Derivados na Cidade de Araraquara-SP: Um estudo de Caso**, alimento Nutritivo, v.18, n.1, p.27-34, jan./mar Araraquara. 2007, disponível em <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/129/140> acessado em 10 de junho de 2013.

BEZERRA, José Raniere Vidal; MORGUETE, Eloísa Maria; FURLIN, Cristiane A.; Sampaio, Daniela de A.; KOPF, Cristiane. **Análise Sensorial de Pães elaborado com Farinha de Soja**, Universidade Estadual do Centro-Oeste/Departamento de Engenharia de Alimentos, Guarapuava, Paraná; disponível em: [http://www.unicentro.br/Pesquisa/anais/proic/2007/pdf/artigo\\_214.pdf](http://www.unicentro.br/Pesquisa/anais/proic/2007/pdf/artigo_214.pdf), acessado em 10 de julho de 2013.

BILUCA, F.C.; PIOTROSKI, D. R. Efeitos de Farinha de Soja em massa de pastel, disponível em : [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/221/1/FB\\_COALM\\_2011\\_2\\_02.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/221/1/FB_COALM_2011_2_02.pdf), acessado em 27 de outubro de 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. Edição IV. Instituto Adolfo Lutz. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL; **Soja**, Ministerio da Agricultura, disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja/saiba-mais>; acessado em 22 de fev. de 2013.

CARRÃO-PANIZZI, M.C.; KITAMURA, K.; BELÉIA, A.D.P.; OLIVEIRA, M.C.N. **Influence of growth locations on isoflavone contents in brazilian soybean cultivars. Breeding Science**, v. 48, p. 409-413, 1998.

CECCHI, Heloisa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2ªed.rev. Campinas: Editora Unicamp, 2003.

CHANG, Y. K. . **Alimentos funcionais e aplicação tecnológica: Padaria de saúde e Centro de Pesquisas em Tecnologia de Extrusão**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE OS BENEFÍCIOS DA SOJA PARA A SAÚDE HUMANA, 1., 2001, Londrina. Anais... Londrina: Embrapa Soja, 2001. p. 41-51 (Embrapa Soja. Documentos, 169). Organizado por Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi.

ESTEVES,Elizabeth Adriana; MONTEIRO, Josefina Bressan Resende , **Efeitos Benéficos das Isoflavonas em doenças Crônicas**, Rev. Nutr., Campinas, 14(1): 43-52, jan./abr., 2001.

FILIZOLA, Rosália Gouveia; SOUSA, Rilva Lopes de; MELO, Margareth de Fátima Formiga; **Ensaio clínico placebo-controlado com isoflavonas da soja para sintomas depressivos em mulheres no climatério**; RevBrasGinecol Obstet. 2006;

FONSECA, Inês Cristina de Batista;PENHA, Luiz AntonioOdenath; MANDARINO, José Marcos; BERNASSI,Vera de Toledo; **A Soja como alimento: Valor Nutricional, Benefícios para a saúde e cultivo orgânico**;B.CEPPA, Curitiba, v. 25, n. 1, p. 91-102, jan./jun. 2007

FREITAS, Monica Queiroz , **Análise sensorial**, Departamento de Tecnologia dos Alimentos, Faculdade de veterinária, Universidade Federal Fluminense,Niteroi, RiodeJaneiro, 2009, disponível em [HTTP://www.uff.br/higiene\\_veterinaria](HTTP://www.uff.br/higiene_veterinaria), acessado em 25 de jul.de 2013.

GENOVESE, Maria Inés; LAJOLO, Franco M.; **Determinação de Isoflavonas em derivados de soja**; Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 21(1): 86-93, jan.-abr. 2001.

GÓES-FAVONI Silvana Pedroso de; BELÉIA Adelaide Del Pino; CARRÃO-PANIZZI,

Mercedes C.; MANDARINO, José Marcos Gontijo; **Isoflavonas em produtos comerciais de soja**; Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 24(4): 582-586, out.-dez. 2004. SILVA, Dirceu Jorge; QUEIROZ, Augusto César de. **Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2002.

GRIZOTTOI, Regina Kitagawa; RUFILL, Cristiane Rodrigues; AMADALII, Eunice Akemi; VICENTEIV Eduardo; **Avaliação da Qualidade do biscoito doce moldado Enriquecido com farinha de okara**; IFruit e Vegetal Centro de Tecnologia, Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, PO Box 139, CEP 13070-178, Campinas - SP, Brasil, E-mail: regina@ital.sp.gov.br

LUI, Maria Cristina Y.; AGUIAR, Claudio L.; SCAMPARINI, Adilmar Regina P.; PARK, Yong K; **Isoflavonas em Isolados e concentrados protéicos de soja**; Cienc. Tecnologia Alimentos, Campinas, 23 (suplemento) 206-216, 2003.

JUNQUEIRA, L.C., CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. P.43.

Neumann, A.I.C.P.; Martins, I.S.; Marcopito, L.F.; Araujo, E.A.C. **Padrões alimentares associados a fatores de risco para doenças cardiovasculares entre residentes de um município brasileiro**. Rev Panam Salud Publica. 2007; 22(5):329-39. Disponível em: <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v22n5/a06v22n5.pdf>, acessado em 03 de jul. de 2013.

Padilha Patricia de Carvalho; Pinheiro, Rosilene de Lima. **O Papel dos Alimentos Funcionais na Prevenção e Controle do Câncer de Mama**, disponível em: [http://www.inca.gov.br/rbc/n\\_50/v03/pdf/REVISAO3.pdf](http://www.inca.gov.br/rbc/n_50/v03/pdf/REVISAO3.pdf), extraído em 02 de jul. de 2013.

PEREIRA, Isabela Rosier Olimpio; DAMASCENO, Nágila Raquel Teixeira; PEREIRA, Edimar Cristiano; TAVARES, Leoberto Costa; ABDALLA, Dulcineia Saes Parra; **Avaliação das concentrações plasmática e urinária de isoflavonas purificadas de soja**; Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, vol. 38, n. 3, jul./set., 2002

SENA, Vera Maria Gomes de Moura; COSTA, Laura Olinda Bregieiro Fernandes; COSTA, Hélio de Lima Ferreira Fernandes; **Efeitos da isoflavona de soja sobre os sintomas climatéricos e espessura endometrial: ensaio clínico, randomizado duplo-cego e controlado**; Rev Bras Ginecol Obstet. 2007; 29(10):532-7

SILVA, Maria Sebastiana; NAVES, Maria Margareth V.; OLIVEIRA Rosicler B. de; LEITE Oneide de S. M.; **Composição Química e Valor Protéico do**

**Resíduo de Soja em Relação ao Grão de Soja;** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 26(3): 571-576, jul.-set. 2006.

TEXEIRA, Lílian Viana. **Análise Sensorial na indústria de Alimentos/Sensory analysis in the food industry**, Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes", Jan/Fev, nº 366, 64: p.12-21, 2009.

WILDMAN, R.E.C. (Ed.). **Handbook of nutraceuticals and functional foods.** Boca Raton: CRC Press, 2001. 542 p.

WOLFF; LUIS PAULO GALVÃO, MARTINS, MARCOS ROBERTO; BEDONE, ALOÍSIO JOSÉ, MONETIRO, ILZA MARIA URBANO; **Avaliação do endométrio em menopausadas após o uso de isoflavonas;** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 26(3): 571-576, jul.-set. 2006.

VALENTE, T. **TAL 320 – Princípios da Engenharia de Alimentos-** Análise sensorial, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2008, disponível em <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABRjAAH/analise-sensorial>, acessado em 25 de jul. de 2013.