

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**ELABORAÇÃO DE BISCOITO INTEGRAL TIPO *COOKIE* COM A UTILIZAÇÃO
DE FARINHA EXTRAÍDA DO BAGAÇO DE UVA**

Vagner Faller Bauer

**Porto Alegre
2014**

Vagner Faller Bauer

**ELABORAÇÃO DE BISCOITO INTEGRAL TIPO *COOKIE* COM A UTILIZAÇÃO
DE FARINHA EXTRAÍDA DO BAGAÇO DE UVA**

Trabalho de conclusão de curso de Graduação apresentado ao curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dra. Elizangela Gonçalves de Oliveira

**Porto Alegre
2014**

Trabalho de Conclusão de Curso

ELABORAÇÃO DE BISCOITO INTEGRAL TIPO *COOKIE* COM A UTILIZAÇÃO DE FARINHA EXTRAÍDA DO BAGAÇO DE UVA

Vagner Faller Bauer

Conceito Final: _____

Aprovado em ____/____/____

Prof.^a Dra. Elizangela Gonçalves de Oliveira
ICTA-UFRGS
Orientadora

Prof. Dr. Rafael Costa Rodrigues
ICTA-UFRGS

Msc. Natália Guilherme Graebin
ICTA-UFRGS

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Vitor Hugo Bauer e Solange Rejane Faller, pela forma que me educaram.

À minha namorada, Patrícia Carrion Magno, pelo seu companheirismo e carinho.

Aos professores do ICTA, em especial minha orientadora, Elizangela Gonçalves de Oliveira, pela dedicação e apoio fornecido para realização desse trabalho.

Ao coordenador do curso de Engenharia de Alimentos, Rafael Costa Rodrigues, pelo empenho em solucionar inúmeros desafios que surgiram nesta caminhada.

Aos meus amigos da Universidade Federal de Santa Catarina, onde tive o prazer de iniciar essa jornada.

Aos meus amigos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelos momentos de diversão que vivenciamos.

Aos colegas da Neugebauer, pela oportunidade do meu primeiro emprego.

Aos colegas da ambev, pelo enorme aprendizado adquirido durante o terceiro turno.

À CAPES e ao IIE, pelo auxílio financeiro que possibilitou um ano de intercâmbio acadêmico nos Estados Unidos.

Aos colegas da Cargill, pela oportunidade da realização de estágio no exterior.

Ao Instituto de Ciência e Tecnologia dos Alimentos e à UFRGS, pela qualidade de ensino.

“Eu gosto do impossível porque lá
a concorrência é menor”

Walt Disney

RESUMO

A demanda por produtos com propriedades benéficas à saúde é crescente nos últimos anos. Alinhado a este cenário, cresce também o interesse das indústrias em aproveitar os subprodutos gerados nos diferentes processos, diminuindo assim custos e reduzindo o impacto ambiental. Com isso, o presente trabalho realizou a elaboração de um biscoito tipo *cookie* através do estudo de três formulações com substituição parcial da farinha integral por farinha de bagaço de uva, que além de ser um subproduto pouco aproveitado pela indústria vitivinícola é uma ótima fonte de antioxidantes naturais, e pela farinha de linhaça, que é uma ótima fonte de fibras. As substituições foram realizadas em três proporções diferentes. As formulações foram posteriormente avaliadas sensorialmente através dos seguintes atributos: cor, aparência, aroma, textura, sabor e aceitação global. Além disso, foi realizado o teste de ordenação de preferência. Os resultados obtidos demonstraram que a formulação com maior índice de aceitação na análise sensorial foi a F2, cuja composição foi de 5 % farinha de bagaço de uva e 10 % farinha de linhaça. No entanto, todas as formulações apresentaram índice de aceitação (IA) superior a 70 %.

Palavras-Chave: Uva; Subproduto; Farinha; Biscoito.

ABSTRACT

The demand for products with benefic properties to health has been increasing over the last years. Along with this scenario, grows the industry interest in taking advantage of by-products generated in different processes, thereby lowering costs and reducing environmental impact. Thus, the present study carried out the development of a cookie through the study of three formulations with partial replacement of the whole flour by grape pomace flour, which besides being a by-product hardly tapped by the wine industry is a great source of natural antioxidants, and the flaxseed meal, which is a great source of fiber. Substitutions were made at three different ratios. The formulations were then submitted to the sensory analysis through the following attributes: color, appearance, aroma, texture, flavor and overall acceptability. Furthermore, it was performed a sorting preference test. The results showed that the formulation with higher acceptance rate in the sensory analysis was F2, with composition of 5 % grape pomace flour and 10 % flaxseed meal. However, all formulations presented acceptance index (AI) greater than 70 %.

Key Words: Grape; By-product; Flour; Cookie.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Bagaço de uva.....	16
Figura 2. Estrutura genérica das maiores classes dos flavonoides.	18
Figura 3. Estrutura química básica das antocianinas.	19
Figura 4. Fluxograma do processo de preparo de biscoitos tipo <i>cookie</i>	24
Figura 6. Ficha de análise sensorial de biscoito tipo <i>cookie</i>	26
Figura 5. Aspecto visual dos <i>cookies</i>	28
Figura 7. Gráfico do resultado do teste de preferência.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produção de uvas no Brasil, em toneladas.....	14
Tabela 2. Produção de uvas para processamento e para consumo in natura (t).....	15
Tabela 3. Ingredientes e quantidades utilizadas nas formulações.....	23
Tabela 4. Composição do <i>mix</i> de farinhas.....	23
Tabela 5. Médias dos atributos sensoriais das diferentes formulações de biscoito tipo <i>cookie</i>	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 UVA E A INDÚSTRIA VITIVINÍCOLA	14
3.2 SUBPRODUTOS GERADOS DO PROCESSAMENTO DA UVA	15
3.3 COMPOSTOS FENÓLICOS.....	17
3.3.1 Flavonoides.....	17
3.3.2 Ácidos Fenólicos	19
3.4 FARINHA DE UVA.....	20
3.5 FARINHA DE LINHAÇA.....	20
3.6 BISCOITO INTEGRAL TIPO <i>COOKIE</i>	21
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
4.1 MATERIAIS	22
4.2 MÉTODOS.....	22
4.2.1 Preparo da farinha de uva	22
4.2.2 Análise de umidade	22
4.2.3 Preparo dos biscoitos	22
4.2.4 Análise sensorial	25
4.2.5 Análise estatística	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1 ANÁLISE DE UMIDADE DA FARINHA DE UVA	27
5.2 ANÁLISE SENSORIAL	27
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	30
6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
6.2 TRABALHOS FUTUROS.....	30
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1 INTRODUÇÃO

O crescente consumo de alimentos processados em detrimento de alimentos naturais, que são naturalmente ricos em fibras, vitaminas e minerais, tem levado a um aumento significativo no número de casos de doenças crônicas (diabetes, obesidade, doenças cardiovasculares, entre outras) em populações nos grandes centros urbanos. Tendo em vista esse cenário, a elaboração de farinhas mistas a partir de subprodutos industriais tem se mostrado como uma excelente alternativa para o enriquecimento de produtos que possuem um alto consumo e alta aceitação dentro da população (SANTANA *et al.*, 2011).

Dentre os diferentes tipos de farinhas, a farinha de bagaço de uva vem ganhando destaque nos últimos anos, sendo alvo de inúmeras pesquisas. Segundo Ishimoto *et al.* (2007), o aproveitamento de resíduos de frutas, principalmente as cascas, como matéria-prima para a produção de alguns alimentos é uma alternativa que vem crescendo desde os anos 70. No caso da indústria vitivinícola, estima-se que o bagaço, que consiste da casca, semente e talo, corresponde a aproximadamente 20 % das uvas colhidas. No Brasil, grande parte desse bagaço é tratado como subproduto de baixo valor, sendo destinado muitas vezes para a ração animal, além de ser destinado para produção de ácido tartárico, etanol e fertilizantes. (MONRAD *et al.*, 2010; ROCKENBACH *et al.*, 2011). No entanto, esse subproduto possui uma grande quantidade de compostos fenólicos, como as antocianinas, que possuem propriedades antioxidantes e antibacterianas (HO; RAFI; GHAI, 2010).

Além da farinha de uva, pesquisadores têm demonstrado grande interesse sobre o crescente consumo de linhaça na última década. Esse interesse deve-se ao fato dela possuir combinações funcionais, como o ácido linoleico, lignana e fibras. Dentre os benefícios da adição de farinhas de oleaginosas em produtos de panificação, está a melhora da qualidade proteica e o aumento do valor nutricional (BRASIL *et al.*, 2014).

Segundo El-Dash e Germani (1994), o biscoito é um excelente produto para o estudo do uso de farinhas mistas, visto que são amplamente aceitos e consumidos por pessoas de qualquer faixa etária. Além disso, possui uma longa vida de prateleira, o que permite sua produção em grande escala e possibilita uma larga distribuição. Tais vantagens apresentam-se como uma nova alternativa para a elaboração de diferentes tipos de farinhas, possibilitando o aumento das

propriedades tecnológicas e funcionais dos biscoitos produzidos a partir destas farinhas (KOPPER *et al.*, 2009).

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo a produção de um biscoito tipo *cookie* a partir da utilização de um *mix* de farinhas (farinha integral, farinha de uva e farinha de linhaça), agregando assim valor nutricional ao produto e garantindo a sua aceitação por parte dos consumidores através da análise sensorial.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar um biscoito integral tipo *cookie* através da substituição parcial da farinha integral por farinha de linhaça e farinha de uva, obtida através dos subprodutos da indústria vitivinícola (bagaço de uva).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar a farinha de uva a partir do subproduto proveniente da vitivinicultura;
- Aplicar três diferentes *mix* de farinhas na produção do biscoito;
- Realizar análise sensorial do produto final através de teste de aceitação e preferência.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 UVA E A INDÚSTRIA VITIVINÍCOLA

A exploração vitivinícola no Brasil é uma atividade bastante antiga, com registros históricos que datam do século XVII. Porém, foi somente a partir do ano de 1930, com a chegada dos colonizadores italianos, que o cultivo da uva foi intensificado, principalmente nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (ROSSIER e LOSSO, 1997).

Atualmente a produção de uvas e vinhos está concentrada nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, sendo uma importante atividade para a sustentabilidade da pequena propriedade no Brasil. Conforme observa-se na Tabela 1, no ano 2012 houve uma pequena redução na produção de 0,52% em relação ao ano de 2011. A maior queda percentual ocorreu no Paraná (-32,86%). A Bahia, pelo quinto ano consecutivo também apresentou queda na produção (-4,80% no ano de 2012 quando comparado a produção de 2011). Pernambuco foi o estado brasileiro que apresentou maior crescimento, 7,71% em relação ao ano de 2011. O Rio Grande do Sul, maior produtor de vinhos e uvas do país, apresentou um crescimento de 1,29% na produção de uvas (MELLO, 2013).

Tabela 1. Produção de uvas no Brasil, em toneladas.

UF	2008	2009	2010	2011	2012
PE	162.977	158.515	168.225	208.660	224.758
BA	101.787	90.508	78.283	65.435	62.292
MG	13.711	11.773	10.590	9.804	10.107
SP	184.930	177.934	177.538	177.227	176.902
PR	101.500	102.080	101.900	105.000	70.500
SC	58.330	67.546	66.214	67.767	70.909
RS	776.027	737.363	692.692	829.589	840.251
Brasil	1.399.262	1.345.719	1.295.442	1.463.481	1.455.809

Fonte: IBGE *apud* MELLO (2013).

Segundo Mello (2013), no ano de 2012 estima-se que 57,07% da uva produzida no Brasil foi destinada ao processamento para a elaboração de vinhos,

sucos de uva e derivados. O restante foi destinado ao mercado de uva in natura (Tabela 2).

Tabela 2. Produção de uvas para processamento e para consumo in natura (t).

Discriminação/Ano	2008	2009	2010	2011	2012
Processamento	708.042	678.169	557.888	836.058	830.915
Consumo in natura	691.220	667.550	737.554	627.423	624.894
Total	1.399.262	1.345.719	1.295.442	1.463.481	1.455.809

Fonte: MELLO (2013).

Apesar da pequena redução na produção de uvas no Brasil no ano de 2012, a fruta ainda continua sendo a segunda mais cultivada no mundo, atrás apenas da laranja (XU *et al.*, 2010). Mundialmente estima-se que 80% da sua produção seja para a produção de vinhos (KAMMERER *et al.*, 2005). Desse montante, cerca de 20% em peso das uvas processadas é tratado como subproduto de baixo valor (BAGCHI *et al.*, 2000; SHRIKHANDE, 2000; LLOBERA; CANELLAS, 2007). Embora seja biodegradável, essa biomassa residual necessita de um tempo para ser mineralizada, constituindo-se numa fonte de poluentes ambientais (ARVANITTOYANNIS, LADAS e MAVROMATIS, 2006).

3.2 SUBPRODUTOS GERADOS DO PROCESSAMENTO DA UVA

Segundo Pires *et al.*, (2006) “subproduto é tudo que resulta secundariamente de outra coisa, ou ainda, o produto que se retira do que resta de uma substância da qual se extraiu o produto principal”.

Os subprodutos da vinificação são identificados como sendo o bagaço, as sementes, o folhelho, o engaço, as borras e o sarro (FERRARI, 2010). O bagaço (Figura 1) consiste em cascas, sementes e talos, sendo que as cascas e as sementes correspondem a maior porção (ZOCCA *et al.*, 2007). Esse subproduto é resultante do esmagamento do grão através de um processo de separação do suco ou mosto.

Figura 1. Bagaço de uva.



Fonte: Embrapa Uva e Vinho (2011).

No Brasil, estima-se que sejam gerados aproximadamente 59,4 milhões de quilogramas de bagaço de uva por ano, considerando-se a proporção de 18 kg de bagaço/100 litros de vinho. A maior parte deste subproduto tem sido utilizado como fertilizante, na produção de ácido tartárico e etanol, além de ser utilizado como ração animal (ROCKENBACH *et al.*, 2011).

No entanto, o bagaço de uva retém grande quantidade de compostos fenólicos. Estima-se que cerca de 20-30% destes fenólicos estejam presentes na casca enquanto 60-70% estão presentes nas sementes (MONRAD *et al.*, 2010). Estes compostos são extremamente benéficos para os seres humanos, visto que são considerados anti-alergênicos, anti-inflamatórios, anti-trombóticos, antioxidantes, cardioprotetores e vasodilatadores (BENAVENTE-GARCÍA *et al.*, 1997; SAMMAN *et al.*, 1998; MIDDLETON JR. *et al.*, 2000; PUUPPONEN-PIMIÄ *et al.*, 2001; MANACH *et al.*, 2005).

3.3 COMPOSTOS FENÓLICOS

Os compostos fenólicos constituem uma das principais classes de antioxidantes naturais. Eles são largamente distribuídos em frutos, legumes, grãos, sementes, folhas, raízes e cascas. Possuem composição variada em cada alimento e, ainda, possuem ação antioxidante de acordo com a sua estrutura química e a sua concentração (MELO *et al.*, 2008).

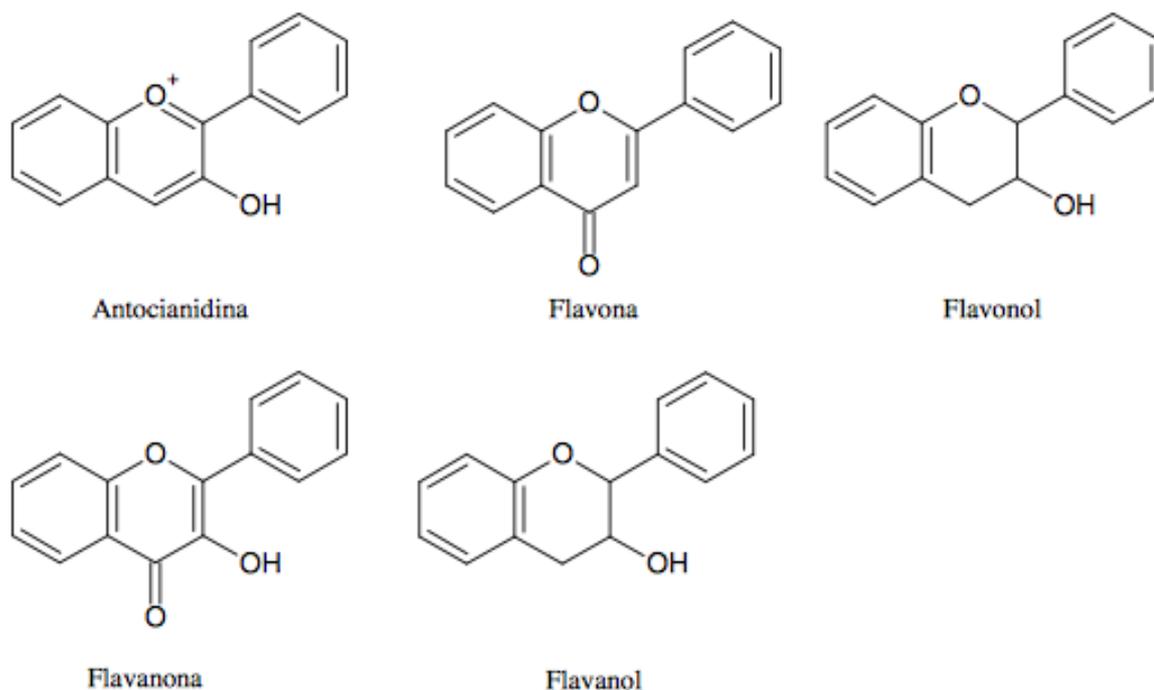
Quimicamente, esses compostos são definidos como substâncias que possuem grupamentos hidroxilas ligados aos anéis aromáticos (LEE *et al.*, 2005). A atividade antioxidante dos compostos fenólicos depende da sua estrutura, particularmente do número e da posição dos grupos hidroxila e da natureza das substituições nos anéis aromáticos. Existem cerca de 8.000 diferentes compostos fenólicos, que de acordo com sua estrutura química são divididos em classes: ácidos fenólicos, flavonoides, estilbenos, taninos e lignanas. Dentre as classes de compostos fenólicos presentes em plantas e reconhecidos como componentes da dieta estão principalmente os flavonoides e os ácidos fenólicos (BALASUNDRAM, SUNDRAM e SAMMAN, 2006).

3.3.1 Flavonoides

Os flavonoides (Figura 2) são polifenóis que ocorrem naturalmente em alimentos de origem vegetal e são comuns em dietas do mundo inteiro. Ocorrem quase que exclusivamente em plantas superiores, onde são responsáveis pela coloração das flores e dos frutos (ZUANAZZI e MONTANHA, 2003).

São moléculas de baixo peso molecular, constituídos por 15 átomos de carbono, arrançados em uma configuração C6-C3-C6. Basicamente, a estrutura consiste em dois anéis aromáticos, ligados por uma ligação no carbono 3, usualmente na forma de um anel heterocíclico (MERKEN e BEECHER, 2000).

Figura 2. Estrutura genérica das maiores classes dos flavonoides.

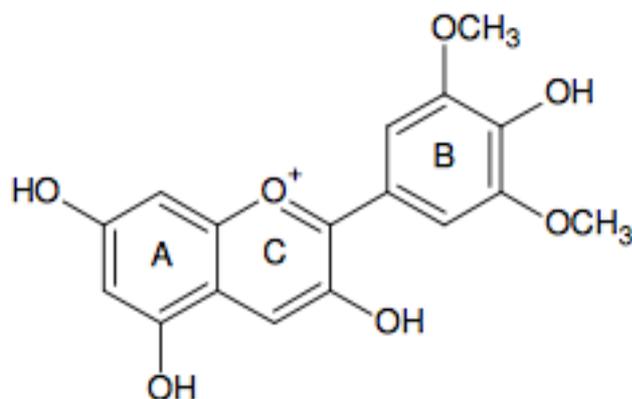


Fonte: BALASUNDRAM, SUNDRAM e SAMMAN (2006).

Os flavonoides têm demonstrado atividade contra alergias, hipertensão, viroses, inflamações, artrites, mutações e carcinogênese, câncer e AIDS (MERKEN e BEECHER, 2000; KATSUBE *et al.*, 2003).

As antocianinas (Figura 3), pertencentes à classe dos flavonoides, são os pigmentos mais importantes das plantas vasculares; são inócuos e facilmente incorporados em meio aquoso, o que os torna interessantes para serem utilizados como corantes solúveis em água (GIUSTI; WROLSTAD, 2003). Além disso, apresentam uma estrutura química adequada para atuar como antioxidantes, pois podem doar hidrogênio, ou elétrons, a radicais livres, e deslocá-los na sua estrutura aromática (RAMIREZ-TORTOSA *et al.*, 2001).

Figura 3. Estrutura química básica das antocianinas.



Fonte: ROCKENBACH *et al.* (2008).

Nas uvas, o conteúdo de antocianinas varia de acordo com a espécie, variedade, maturidade, condições climáticas e cultivar (MAZZA, 1995; SHAHIDI e NACZK, 1995).

3.3.2 Ácidos Fenólicos

Os ácidos fenólicos são compostos simples formados por um anel aromático e os substituintes ligados à sua estrutura, conferindo capacidade de sequestrar espécies reativas, como o radical hidroxila e o oxigênio singlete (MARINOVA e YANISHLIEVA, 2003).

Os ácidos fenólicos, além de se apresentarem sob sua forma livre, podem também estar ligados entre si ou com outros compostos (BRAVO, 1998; SOARES, 2002).

A atividade antioxidante dos ácidos fenólicos depende do número e posição de grupos hidroxila em relação ao grupo funcional carboxila, tendo sua atividade aumentada com o aumento do grau de hidroxilação, como é o caso do trihidroxilado ácido gálico, que apresenta alta atividade antioxidante (BALASUNDRAM, SUNDRAM e SAMMAN, 2006).

3.4 FARINHA DE UVA

Segundo Araújo (2010), a farinha de uva é um dos subprodutos gerados a partir do bagaço que pode ser utilizada na elaboração de biscoitos, pães, barras de cereais, massas caseiras, vitaminas e sucos. É de grande utilidade para os diabéticos que não podem consumir o fruto in natura pelo seu elevado teor de açúcar.

A farinha de uva possui um alto teor de fibras e uma grande quantidade de flavonoides, e assim como a uva, é também um dos melhores antioxidantes, servindo para combater os radicais livres e prevenindo doenças degenerativas (ARAÚJO, 2010).

Perin e Schott (2011) verificaram significativo conteúdo de compostos fenólicos totais, antocianinas totais e atividade antioxidante em farinhas obtidas através do subproduto da indústria vitivinícola.

Para a elaboração da farinha de uva, diversos métodos vêm sendo estudados nos últimos anos, principalmente no que diz respeito as diferentes técnicas de secagem que é um dos processos mais utilizados para melhorar a estabilidade dos alimentos, visto que a atividade da água do produto é diminuída, reduzindo assim a atividade microbiana e minimizando as mudanças físicas e químicas que ocorrem durante o armazenamento (MIHOUBI, *et al.*, 2009).

Ishimoto (2008), utilizou a técnica de liofilização, na qual o bagaço de uva foi submetido à uma pressão negativa de 0,1 mm de mercúrio a -60°C por 72h. Em seguida, o material desidratado foi triturado, peneirado e acondicionado em frascos âmbar. Natividade (2010), utilizou secagem em estufa com circulação de ar forçada a $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$ por 30h. Após a desidratação, o material foi triturado, tamisado e acondicionado em frascos de vidros envolvidos com papel alumínio.

Independentemente da técnica utilizada, a operação de secagem permite a redução do teor de umidade do produto, e conseqüentemente sua atividade de água, possibilitando assim a preservação dos alimentos (FELLOWS, 2000).

3.5 FARINHA DE LINHAÇA

A linhaça é uma semente oleaginosa, rica em proteínas, lipídeos e fibras dietéticas (ALMEIDA, 2009). Possui três componentes que apresentam ações

farmacológicas importantes como ácido α -linolênico, fibras solúveis e lignana, os quais vêm sendo avaliados em pesquisas clínicas e estudos relacionados ao câncer de mama, próstata e cólon, diabetes, lúpus, perda óssea, doenças hepáticas, renais e cardiovasculares, com resultados favoráveis quanto ao efeito benéficos da semente (CARRARA *et al.*, 2009).

É geralmente encontrada como grão integral, moído, ou na forma de óleo. Atribui-se a linhaça, o sabor e o aroma de nozes, podendo ser facilmente incorporada a diversos produtos, tanto integralmente, como moída. Alguns exemplos de produtos são pães, biscoitos, bolos tipo muffins, biscoitos tipo *cookies* e bolos (MORRIS, 2001).

A semente de linhaça dourada e a semente de linhaça marrom não diferem muito na sua composição química, pois ambas são ricas em lignanas e fibras dietéticas e contêm mais de 50% de fenólicos (LIMA, 2008; MARQUES, 2008).

3.6 BISCOITO INTEGRAL TIPO COOKIE

Para melhor entendimento, a seguir a definição de biscoito:

Segundo a Resolução RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005, biscoitos ou bolachas são os produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos.

O *cookie* apresenta-se como um produto de grande consumo, dentre a diversa variedade de biscoitos comercializados, sendo de ampla aceitação por pessoas de todas as idades, particularmente entre crianças. Os *cookies* possuem características sensoriais atrativas, durabilidade e propriedades nutricionais agregadas. Recentemente, os biscoitos tipo *cookie* têm sido formulados com a intenção de implementar sua fortificação com fibra ou proteína, devido ao forte apelo nutricional existente atualmente com relação aos alimentos consumidos (GUTKOSKI, *et al.*, 2003; SILVA, *et al.*, 1998 *apud* COSTA, 2008).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

Os ingredientes usados para a elaboração do biscoito tipo *cookie* foram adquiridos no comércio, com exceção do bagaço fermentado de uva, que foi fornecido pelo Laboratório de Enologia do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICTA-UFRGS). O subproduto da indústria vitivinícola foi armazenado em saco plástico, acondicionado a uma temperatura de -18°C em freezer horizontal.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Preparo da farinha de uva

Para a produção da farinha de uva, as amostras de bagaço fermentado de uva foram descongeladas em refrigerador a 4°C por 48h. Após esse período, foi realizado a secagem das amostras em estufa a 70°C por 4h. As amostras foram então resfriadas a temperatura ambiente e armazenadas a vácuo em saco plástico. Por fim, utilizou-se um moinho de facas para triturar as amostras, obtendo-se assim a farinha de uva, que foi embalada a vácuo e armazenada adequadamente.

4.2.2 Análise de umidade

A farinha de uva foi então submetida a análise de umidade em estufa a 105°C até que a amostra atingisse peso constante, conforme as normas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.2.3 Preparo dos biscoitos

Os biscoitos foram elaborados seguindo a formulação da Tabela 3. As formulações com diferentes percentuais de substituição da farinha integral foram

denominadas F1, F2 e F3. Para o preparo dos biscoitos, inicialmente, as farinhas foram misturadas e homogeneizadas nas proporções descritas na Tabela 4.

Tabela 3. Ingredientes e quantidades utilizadas nas formulações

Ingredientes	Quantidade (g)
Mix de farinhas	250,00
Açúcar refinado	47,50
Açúcar mascavo	67,50
Sal	1,00
Ovo	47,5
Manteiga sem sal	75,00
Fermento químico	5,00
Essência de baunilha	6,50

Fonte: o autor

Tabela 4. Composição do *mix* de farinhas

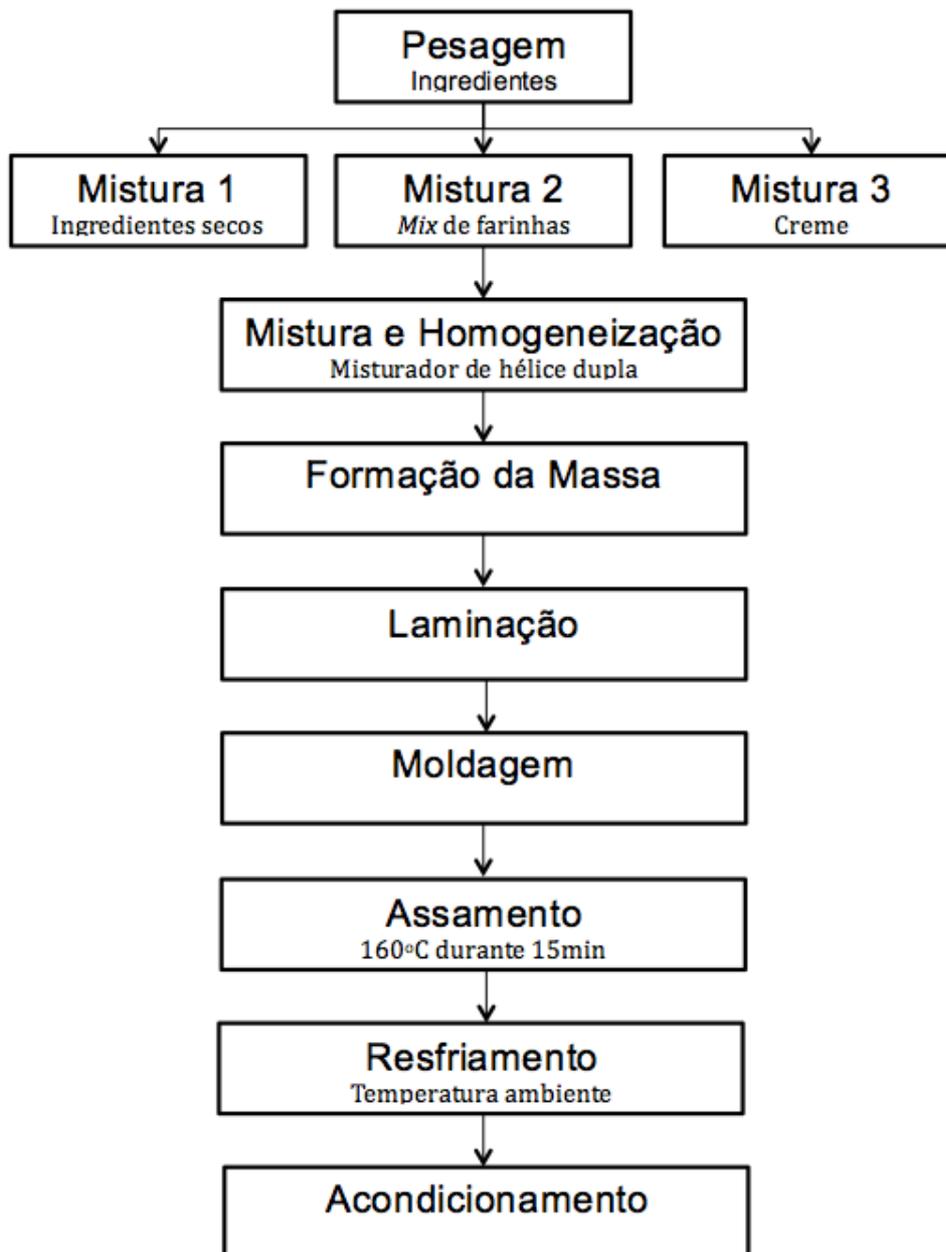
Farinhas	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Farinha integral	80	85	85
Farinha de uva	10	5	10
Farinha de linhaça	10	10	5

Fonte: o autor

Para o preparo da massa, foi realizado inicialmente a mistura dos ingredientes secos (açúcar refinado, açúcar mascavo, sal e fermento químico) em uma tigela. Uma segunda tigela foi utilizada para a mistura do *mix* de farinhas. Em uma terceira tigela, foi formado um creme homogêneo com margarina, ovos e a essência de baunilha. Ao creme homogêneo adicionou-se aos poucos o *mix* de farinhas e os ingredientes secos. A massa foi então batida em misturador de dupla hélice até a obtenção de uma massa homogênea. Por fim, a massa foi moldada e os *cookies* assados a 160°C por 15 min em forno elétrico (Tedesco, modelo 150E). Após, foram resfriados à temperatura ambiente e embalados a vácuo, para posterior análise sensorial.

A Figura 4 representa o fluxograma do processo de preparo dos biscoitos tipo *cookie*.

Figura 4. Fluxograma do processo de preparo de biscoitos tipo *cookie*.



Fonte: o autor

4.2.4 Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto de Ciências e Tecnologia dos Alimentos (ICTA/UFRGS) no Laboratório de Análise Sensorial. Os *cookies* elaborados foram avaliados por um painel de 50 provadores não treinados de ambos os sexos e de idade entre 18 e 34 anos.

A cada provador foram servidas três amostras (F1, F2 e F3) codificadas com algarismos aleatórios de três dígitos cada, em pratos brancos e a temperatura ambiente, acompanhados de ficha (Figura 6) de escala hedônica verbal de 9 pontos variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo) para os atributos cor, aparência, aroma, textura, sabor e aceitação global. Os provadores também foram questionados sobre a preferência entre as amostras analisadas.

O índice de aceitabilidade (IA) foi calculado segundo a expressão:

$$IA (\%) = A \times 100/B$$

Sendo “A” a nota média obtida para o produto e “B” a nota máxima da escala utilizada. Para que o produto seja considerado aceito quanto seus atributos sensoriais é necessário que seu índice de aceitabilidade seja igual ou superior a 70%, ou seja, nota superior a 6,3 (TEIXEIRA et al., 1987).

Figura 6. Ficha de análise sensorial de biscoito tipo *cookie*

ANÁLISE SENSORIAL – Biscoito tipo *Cookie*

NOME: _____

IDADE: _____ DATA: ____/____/____

PROCEDIMENTOS

Você está recebendo três amostras codificadas de *cookie*. Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita, tomando água entre elas. Avalie as amostras utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto.

Aceitação
9 – gostei muitíssimo
8 – gostei muito
7 – gostei moderadamente
6 – gostei ligeiramente
5 – nem gostei / nem desgostei
4 – desgostei ligeiramente
3 – desgostei moderadamente
2 – desgostei muito
1 – desgostei muitíssimo

Atributos	178	420	351
Cor			
Aparência			
Aroma			
Textura			
Sabor			
Aceitação Global			

Qual amostra você **MAIS** preferiu? _____

Qual amostra você **MENOS** preferiu? _____

Comentários:

Fonte: o autor

4.2.5 Análise estatística

Os resultados da análise sensorial foram avaliados estatisticamente pelo programa StatSoft STATISTICA 8.0, através de Análise de Variância (ANOVA), com fator único sem repetição. Para realizar a comparação múltipla de médias, foi executado o Teste de Tukey, com nível de significância de 5%.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo são descritos a seguir, sendo eles a análise de umidade da farinha de uva e os resultados oriundos da análise sensorial.

5.1 ANÁLISE DE UMIDADE DA FARINHA DE UVA

A análise de umidade da farinha de uva foi realizada em duplicata e apresentou o valor médio de $12,56 \pm 0,12\%$. Apesar da legislação não estabelecer valores de umidade para farinha de uva, as farinhas em geral de outras origens, como por exemplo, trigo e milho, apresentam limites máximos de umidade, conforme legislação, de 15% (BRASIL, 2005). Portanto pode-se verificar que a farinha de uva elaborada apresentou-se dentro dos padrões estabelecidos.

Comparando com estudos semelhantes, Oliveira, Veloso e Teran-Ortiz (2009), obtiveram valores de umidade em farinha de semente e casca de uva de 7,50%, sendo um valor abaixo do estudo em questão, porém esse resultado pode ser influenciado por vários fatores, dentre eles, cultivar, condições de manejo que essa uva recebeu, e principalmente dos processos tecnológicos para obtenção desta farinha.

5.2 ANÁLISE SENSORIAL

Os resultados da análise sensorial das três formulações (F1, F2, F3) do biscoito tipo *cookie* estão expressos na Tabela 5. Através dos resultados pode-se observar que apenas os atributos sabor e aceitação obtiveram diferença significativa ($p < 0,05$).

Tabela 5. Médias dos atributos sensoriais das diferentes formulações de biscoito tipo *cookie*.

Atributos avaliados	F1	F2	F3
Cor	$7,48 \pm 1,81^a$	$7,40 \pm 1,30^a$	$7,64 \pm 1,46^a$
Aparência	$7,08 \pm 1,71^a$	$7,40 \pm 1,22^a$	$7,40 \pm 1,55^a$
Aroma	$6,60 \pm 1,88^a$	$6,92 \pm 1,30^a$	$6,60 \pm 2,04^a$

Textura	6,40 ± 2,28 ^a	7,12 ± 2,23 ^a	7,00 ± 1,80 ^a
Sabor	6,76 ± 1,57 ^a	7,52 ± 1,07 ^b	7,16 ± 1,69 ^{ab}
Aceitação global	6,72 ± 1,59 ^a	7,44 ± 1,07 ^b	7,20 ± 1,55 ^{ab}

Fonte: o autor.

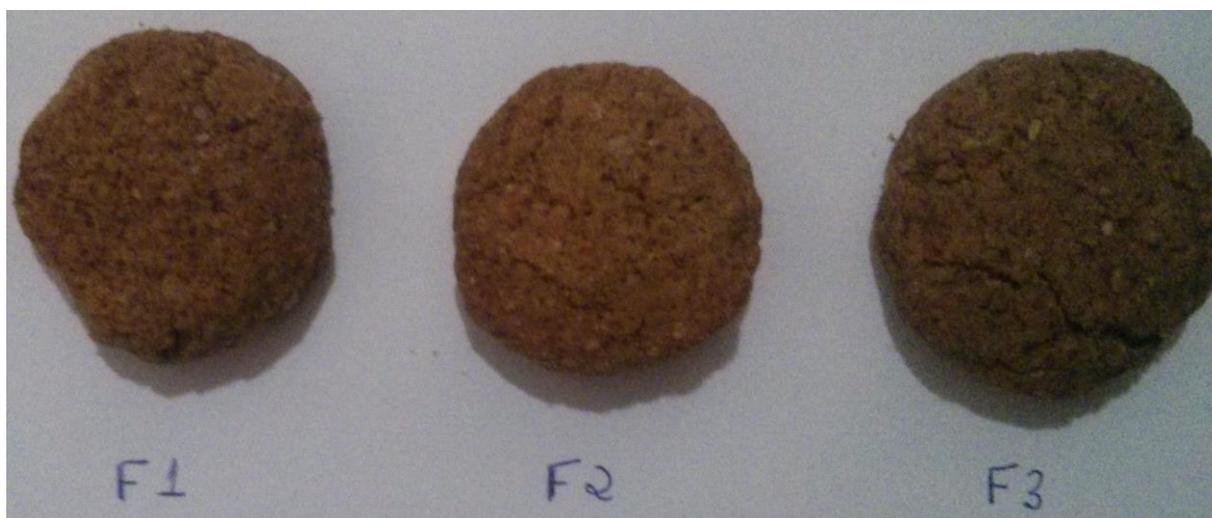
*Médias com letras minúsculas iguais na mesma linha não possuem diferença significativa ao nível de 5%.

**Notas: 1: desgostei muitíssimo, 2: desgostei muito, 3: desgostei moderadamente, 4: desgostei ligeiramente, 5: não gostei nem desgostei, 6: gostei ligeiramente, 7: gostei moderadamente, 8: gostei muito, 9: gostei muitíssimo.

Os escores médios obtidos no teste de aceitabilidade sensorial das três formulações de biscoitos demonstram que a formulação F1, com maior percentual de substituição da farinha integral por farinha de linhaça (10%) e farinha de uva (10%) foi a menos aceita quanto ao atributo sabor e aceitação global, diferindo significativamente da formulação F2, que obteve as melhores médias. A formulação F3 não diferiu significativamente das demais nestes dois atributos. Os demais atributos (cor, aparência, aroma e textura) não apresentaram diferença significativa entre si a um nível de confiança de 95%.

A Figura 5 apresenta o aspecto visual das três diferentes formulações (F1, F2 e F3) do biscoito tipo *cookie* com substituição parcial da farinha integral por farinha de uva e farinha de linhaça.

Figura 5. Aspecto visual dos *cookies*.

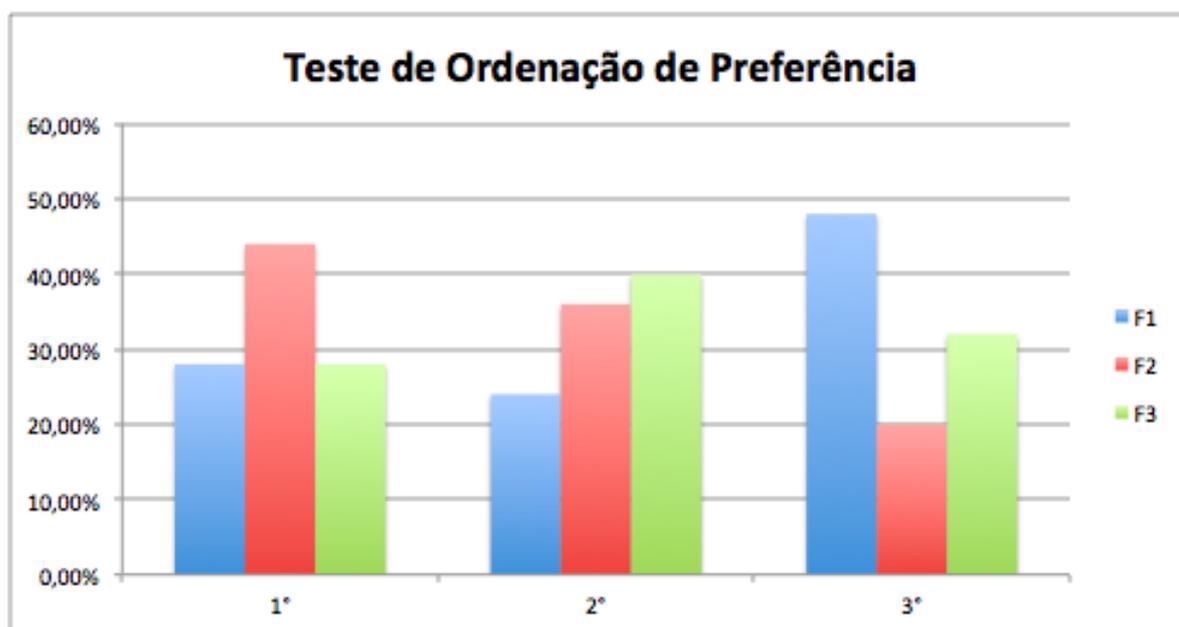


Os resultados obtidos na análise sensorial foram bastante semelhantes aos resultados encontrados por Deamici e Oliveira (2013) quando avaliaram biscoito tipo *cookie* com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de uva e farelo de arroz. No estudo em questão, os autores verificaram que a formulação com 10% de farelo de arroz e 5% de farinha de uva foi a mais aceita entre os provadores.

No entanto, Teixeira *et al.*, (1987) afirma que para confirmar que uma amostra é aceita, esta em termos de suas características sensoriais, deve obter um índice de aceitabilidade maior ou igual a 70%. Sendo assim, todos os produtos elaborados foram considerados aceitos pelos provadores.

Os resultados do teste de ordenação de preferência estão apresentados na Figura 5. O eixo da abscissa corresponde a colocação (1°, 2° ou 3°) da preferência do julgador por determinada formulação (F1, F2 ou F3) enquanto o eixo da ordenada corresponde a porcentagem de pessoas que escolheram determinada colocação.

Figura 7. Gráfico do resultado do teste de preferência.



Fonte: o autor

O teste de ordenação de preferência confirma os resultados obtidos previamente no teste de aceitação, ao passo que 44% dos julgadores avaliaram a amostra F2 como sendo de sua maior preferência enquanto a formulação F1 foi a menos preferida segundo 48% dos julgadores.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste trabalho serão enviados para aprovação na revista à ser definida.

A utilização da farinha de bagaço de uva e da farinha de linhaça, como substituinte parcial da farinha integral, mostrou ser uma alternativa bastante interessante na formulação de biscoitos tipo *cookie*. O fato de todas as formulações testadas apresentarem índices de aceitação superiores a 70% na análise sensorial demonstra que é possível a utilização de matérias-primas de baixo valor agregado para a formulação de um produto saudável com propriedades potencialmente benéficas à saúde.

A formulação F2, com adição de 5% de farinha de uva e 10% de farinha de linhaça, foi a mais aceita na análise sensorial e entre as formulações avaliadas foi a que teve maior preferência no teste de ordenação de preferência, sendo assim considerada com grande potencial mercadológico.

Portanto, além de gerar uma alternativa de destinação dos subprodutos gerados na indústria vitivinícola, este trabalho possibilitou o desenvolvimento de produtos com propriedades sensoriais aceitáveis que possivelmente poderiam ser comercializados.

6.2 TRABALHOS FUTUROS

- Realização da operação de secagem do bagaço de uva através da técnica de liofilização;
- Análise de compostos bioativos para o bagaço de uva, farinha de bagaço de uva e biscoito tipo *cookie*.
- Análise físico-química do biscoito tipo *cookie* com maior aceitação na análise sensorial.
- Formulação do biscoito em outras concentrações.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C. L., BOAVENTURA, G. T., GUZMAN – SILVA, M. A., A linhaça (*Linum usitatissimum*) como fonte de ácido α -linolênico na formação da bainha de mielina. **Nutrição**. v.22, n.5, set.- out., 2009.

ARAÚJO, J. **Como fazer farinha de uva**. 2010, disponível em: <<http://blog.jarioaraujo.com/2010/nutricao/143/como-fazer-farinha-de-uva/>>. Acesso em: 01 dezembro 2014.

ARVANITOYANNIS, I.S.; LADAS, D.; MAVROMATIS, A. Potential uses and applications of treated wine waste: a review. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 41, p. 475-487, 2006.

BAGCHI, D., *et al.* Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract: Importance in human health and disease prevention. **Toxicology**. 148, 187–197, 2000.

BALASUNDRAM, N.; SUNDRAM, K.; SAMMAN, S. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses. **Food Chemistry**, v. 99, n. 1, p. 191-203, 2006.

BENAVENTE-GARCÍA, O. *et al.* Uses and properties of citrus flavonoids. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 45, n. 12, p. X-4515, 1997.

BRASIL, D.L. *et al.* Desenvolvimento de biscoito tipo *cookie* adicionado de farinha do resíduo de uva com óleo de linhaça. **Congresso Brasileiro de Química**, 54^o, Natal, Rio Grande do Norte, 2014.

BRASIL. Resolução RDC no 263 de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos, constantes do anexo desta Portaria. **Diário Oficial União**, Brasília, 2005.

BRAVO, L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism and nutrition significance. **Nutrition Reviews**, v. 56, n. 11, p. 317-333, 1998.

CARRARA, C. L., ESTEVES A. P., GOMES, R. T., GUERRA, L. L.. Uso da semente de linhaça como nutracêutico para prevenção e tratamento da arteriosclerose. **Revista Eletrônica de Farmácia**. v.4, 1- 9, 2009.

COSTA, M. T. **Desenvolvimento de Cookies com gotas de chocolate – “Cookytos”**. 2008. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/6mostra/4/391.pdf> Acesso: 25 nov. 2014.

DEAMICI, K. M., OLIVEIRA, L. D. Estudo da viabilidade da utilização de subprodutos da indústria vitivinícola e arrozeira para elaboração de biscoito tipo *cookie*.

Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Curso de Engenharia de Alimentos. **Trabalho de Conclusão**, 2013.

EL-DASH, A.; MAZZAR, M. R.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas**. Brasília, DF: EMBRAPA, 1994. 47p.

FELLOWS, P. **Food Processing Technology: principles and practice**. 2ed. England: Woodhead Pub, 1 CD – ROM, 2000.

FERRARI, V. **A sustentabilidade da vitivinicultura através de seus próprios resíduos**. 2010, 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) Universidade de Caxias do Sul, 2010.

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R. E. Acylated anthocyanins from edible sources and their applications in food systems. **Biochemical Engineering Journal**, v. 14, n. 3, p. 217-225, 2003.

HO, C. T., RAFI, M. M., GHAI, G. Substâncias bioativas: Nutracêuticas e tóxicas. In S. DAMODARAN, K. L. PARKIN, & O. R. FENNEMA (Eds.), **Química de alimentos de Fennema** (4th ed., pp. 585–609). Porto Alegre: Artmed, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3ª ed. São Paulo, 1985, v.1. Métodos Químicos e Físicos para análise de alimentos. 2008.

ISHIMOTO, E. Y. **Efeito hipolipemiante e antioxidante de subprodutos da uva em hamsters**. 2008. 195p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

ISHIMOTO, F. Y.; HARADA, A. I.; BRANCO, I. G.; CONCEIÇÃO, W. A. S.; COUTINHO, M. R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. var. flavicarpa* Deg.) para produção de biscoitos. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 9, n. 2, p. 279-292, 2007.

KAMMERER, D. *et al.* Recovery of anthocyanins from grape pomace extracts (*Vitis vinifera* L. cv. *Cabernet mitos*) using a polymeric adsorber resin. **European Food Research and Technology**, v. 220, n. 3-4, p. 431-437, 2005.

KATSUBE, N.; KEIKO, I.; TSUSHIDA, T.; YAMAKI, K.; KOBORI, M. Induction of apoptosis in cancer cells by bilberry (*Vaccinium myrtillus*) and the anthocyanins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, p. 68-75, 2003.

KOPPER, A. C.; SARAIVA, A. P. K.; RIBANI, R. H.; LORENZI, G. M. A. C. Utilização tecnológica da farinha de bocaiúva na elaboração de biscoitos tipo cookie. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 3, p. 463-469, 2009.

LEE, S. J.; UMANO, K.; SHIBAMOTO, T.; LEE, K. G. Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum*) and thyme leaves (*Thymes vulgaris* L.) and their antioxidant properties. **Food Chemistry**, v. 91, n. 1, p. 131-137, 2005.

LIMA, T. L.. Avaliação dos efeitos da ingestão de semente de linhaça (*Linum usitatissimum*) em ratos wistar fêmeas. 2008. **Tese (Monografia)**, Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, 2008.

LLOBERA, A., CANELLAS, J. Dietary fiber content and antioxidant activity of Manto Negro red grape (*Vitis vinifera*) pomace and stem. **Food Chemistry**. 101, 659-666, 2007.

MANACH, C.; MAZUR, A.; SCALBERT, A. Polyphenols and prevention of cardiovascular diseases. **Current Opinion in Lipidology**, v. 16, n. 1, p. 77-84, 2005.

MARINOVA, E. M.; YANISHLIEVA, N. V. Antioxidant activity and mechanism of action of some phenolic acids at ambient and high temperatures. **Food Chemistry**, v. 81, p.189-197, 2003.

MARQUES, A. C. Propriedades funcionais da linhaça (*Linum usitatissimum* L.) em diferentes condições de preparo e de uso em alimentos. 2008. **Dissertação-(Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)** - Centro de Ciências Rurais Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2008.

MAZZA, G. Anthocyanins in grapes and grape products. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Filadelfia, v. 35, n. 1-2, p. 341-371, 1995.

MELLO, L. M. R. Vitivinicultura brasileira: Panorama 2012. **EMBRAPA/CNPUV**, Bento Gonçalves, 2013. Artigo técnico disponibilizado na página <http://www.cnpuv.embrapa.br/>.

MELO, E. D. A. et al. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 2, p. 193-201, 2008.

MERKEN, H. M.; BEECHER, G. R. Measurement of food flavonoids by high-performance liquid chromatography: A review. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 48, n. 3, p. 577-599, 2000.

MIDDLETON JR., E.; KANDASWAMI, C.; THEOHARIDES, T. C. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: Implications for inflammation, heart disease, and cancer. **Pharmacological Reviews**, v. 52, n. 4, p. 673-751, 2000.

MIHOUBI, D; TIMOUMI, S; ZAGROUBA, F. Modelling of convective drying of carrot slices with IR heat source. **Chemical Engineering and Processing: Process Intensification**.v.48, p. 808-815, 2009.

MONRAD, J. K., HOWARD, L. R., KING, J. W., SRINIVAS, K., MAUROMOUSTAKOS, A. Subcritical solvent extraction of anthocyanin from dried red grape pomace. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 58, 2862-2868, 2010.

MORRIS, D.H. Essential nutrientes and other functional compounds in flaxseed. **Nutrition today**, 36(3): 159-162. 2001.

NATIVIDADE, M. M. P. Desenvolvimento, caracterização e aplicação tecnológica de farinhas elaboradas com resíduos da produção de suco de uva. 2010. 202 p. **Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)**. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

OLIVEIRA, L. T.; VELOSO, J. C. R.; TERAN-ORTIZ, G. P. **Caracterização físico-química da farinha de semente e casca de uva**. II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG campus Bambuí e II Jornada Científica. 2009.

PERIN, E. C.; SCHOTT, I. B. Utilização de farinha extraída de resíduos de uva na elaboração de biscoito tipo cookie. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Curso Superior De Tecnologia em Alimentos. **Trabalho de Conclusão**, 2011.

PUUPPONEN-PIMIÄ, R. et al. Antimicrobial properties of phenolic compounds from berries. **Journal of Applied Microbiology**, v. 90, n. 4, p. 494-507, 2001.

RAMIREZ-TORTOSA, C.; ANDERSEN, O. M.; GARDNER, P. T.; MORRICE, P. C.; WOOD, S. G.; DUTHIE, S. J.; COLLINS, A. R.; DUTHIE, G. G. Anthocyanin-rich extract decreases indices of lipid peroxidation and DNA damage in vitamin e-depleted rats. **Free Radical Biology & Medicine**, v. 31, n. 9, p. 1033-1037, 2001.

ROCKENBACH, I. I.; SILVA, G. L.; RODRIGUES, E.; KUSKOSKI, E.M.; FETT, R.; Influência do solvente no conteúdo total de polifenóis, antocianinas e atividade antioxidante de extratos de bagaço de uva (*Vitis vinifera*) variedades Tannat e Ancelota; **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(Supl.): 238-244, dez. 2008.

ROCKENBACH, I.I., RODRIGUES, E., GONZAGA, L.V., CALIARI, V., GENOVESE, M.I., GONÇALVES, A.E.S.S., FETT, R. Phenolic compounds content and antioxidant activity in pomace from selected red grapes (*Vitis vinifera* L. and *Vitis labrusca* L.) widely produced in Brazil. **Food Chemistry**. 127(1), 174-179, 2011.

ROSIER, J. P.; LOSSO, M. Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina: Vitivinicultura. **EPAGRI, Boletim Técnico**, n. 83, Florianópolis, 41 p., 1997.

SAMMAN, S.; LYONS WALL, P. M.; COOK, N. C. Flavonoids and coronary heart disease: Dietary perspectives. EDS (Ed.), New York. **Flavonoids in health and disease**, p. 469-482, 1998.

SANTANA, F.C.; SILVA, J.V.; SANTOS, A.J.A.O. *et al.* Desenvolvimento de biscoito rico em fibras elaborado por substituição parcial da farinha de trigo, por farinha da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) e fécula de mandioca (*Manihot esculenta crantz*). **Alimentos e nutrição**, Araraquara, v.22, n.3, p.391-399, 2011.

SHAHIDI, F.; NACZK, M. Food Phenolics: sources, chemistry, effects and applications, Lancaster: **Technomic**, 1995.

SHRIKHANDE, A.J. Wine by-products with health benefits. **Food Research International**. 33, 469-474, 2000.

SOARES, S. E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Revista de Nutrição**, v. 15, n. 1, p. 71- 81, 2002.

TEIXEIRA, E.; MENERT, E. M.; BARBERTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987.

XU, C., ZHANG, Y., CAO, L., LU, J. Phenolic compounds and antioxidant properties of different grape cultivars grown in China. **Food Chemistry**. 119, 1557-1565, 2010.

ZOCCA, F., LOMOLINO, G., CURIONI, A., SPETTOLI, P., LANTE A. Detection of pectinmethylesterase activity in presence of methanol during grape pomace storage. **Food Chemistry**, v. 102, n. 1, p. 59-65, 2007.

ZUANAZZI, J. A. S.; MONTANHA, J. A. Flavonóides. In: SIMÕES, C.M.O., et al. (Orgs.) **Farmacognosia: da planta ao medicamento**, 5a ed., Florianópolis: Ed. Universidade Federal de Santa Catarina, p. 577-614, 2003.