



ANDRESSA CRISTINA GAIONE MENDES

**SALAMES TIPO MILANO ADICIONADOS DE
SUBPRODUTOS DA ELABORAÇÃO DE
VINHOS**

LAVRAS - MG

2013

ANDRESSA CRISTINA GAIONE MENDES

**SALAMES TIPO MILANO ADICIONADOS DE SUBPRODUTOS DA
ELABORAÇÃO DE VINHOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Ciência dos Alimentos, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Eduardo Mendes Ramos

LAVRAS - MG

2013

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Mendes, Andressa Cristina Gaione.

Salames tipo Milano adicionados de subprodutos da elaboração de vinhos / Andressa Cristina Gaione Mendes. – Lavras : UFLA, 2013.

143 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2013.

Orientador: Eduardo Mendes Ramos.

Bibliografia.

1. Farinha de subprodutos de vinho. 2. Compostos fenólicos. 3. Fibra alimentar. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 664.929

ANDRESSA CRISTINA GAIONE MENDES

**SALAMES TIPO MILANO ADICIONADOS DE SUBPRODUTOS DA
ELABORAÇÃO DE VINHOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Ciência dos Alimentos, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 25 de fevereiro de 2013.

Dra. Alcinéia de Lemos Souza Ramos UFLA

Dr. Luiz Carlos de Oliveira Lima UFLA

Dra. Simone de Fátima Viana da Cunha UFOP

Dr. Eduardo Mendes Ramos
Orientador

LAVRAS - MG
2013

Aos meus pais Luiz e Roseni responsáveis pela minha educação e formação como cidadã, e por não medirem esforços para que esse sonho fosse concretizado. A minha irmã Thainara, a quem admiro e me espelho, pela amizade e companheirismo.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus, por estar presente em todos os momentos da minha vida, pela força que me concede para superar os desafios, por abençoar minhas escolhas e proporcionar grandes vitórias. Agradeço a Ele ainda pela oportunidade de conviver com pessoas tão especiais.

Aos meus pais Luiz e Roseni, e a minha irmã Thainara. Minha base, meus exemplos. Vocês, meu porto seguro. Obrigada pelo apoio em todos os momentos, e por acreditarem em mim.

Ao meu orientador Prof. Dr. Eduardo Mendes Ramos pelo grande ensinamento, orientação e confiança.

Aos meus coorientadores Profa. Dra. Alcinéia de Lemos Souza Ramos e Prof. Dr. Luiz Carlos de Oliveira Lima, pela paciência, pelo apoio e colaborações durante toda a execução deste trabalho.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, da cidade de Caldas-MG por disponibilizar os resíduos das uvas utilizados no experimento.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

À Fundação de Amparo à pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto.

Ao Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras (DCA/UFLA) pela oportunidade concedida.

À professora Dr. Joelma por disponibilizar o seu laboratório para realização de parte do experimento. À Heloísa Siqueira pela paciência e ajuda no início das análises das farinhas.

A toda minha família pelo grande incentivo e por compreenderem a ausência.

Ao casal Alberto e Celeste, por todo carinho, todas as palavras de conforto que sempre me incentivavam a seguir em frente. Pra ser da família não precisa ter o mesmo sangue, basta ter amor um pelo outro e companheirismo.

Ao casal Ló e Sônia, e aos seus filhos, que me receberam muito bem aqui em Lavras, obrigada pela amizade e auxílio durante esse período.

Aos amigos do Laboratório de Carnes, Élida, Cris, Daynna, Ítalo, Robledo, Cristiane, Monalisa, Giselle, Abel, Erika, Cecília, Carolina, Douglas, Ligiane, Gabriela, Henrique, Bruna, Marcos, Thainá, Letícia e Fernando, por todo apoio e auxílio durante o decorrer do experimento. Obrigada pela amizade, pela convivência harmoniosa diariamente.

Aos amigos, Síntia, André, Leo, Aline Martins, Beatriz, Jorge, Telma, Glécia, Rômulo, Walfredo, aos integrantes da República Taj Mahal e ao pessoal do grupo de dança da UFLA obrigada por todos os momentos de descontração, e por todos os momentos felizes que passei com vocês.

Aos amigos, Viviane, Priscila, Aline Jaqueline, Marcelo Costa, Alan, Francemir, Sidiane, Derlon, Jessica, Anderson, Aline Begname, Janaína, Marcelo, que mesmo distantes estiveram presentes, me incentivando e vibrando comigo a cada conquista. Agradeço de coração.

Por fim, agradeço a todos aqueles, que de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi caracterizar as farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de vinho tinto, com uvas da cultivar *Syrah* (FSY) e farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de espumante, com uvas da cultivar *Pinot noir* (FPN), e avaliar os efeitos da sua adição na formulação de salame tipo Milano sobre as etapas de fermentação e secagem e nas características do produto final. Para tal, foram elaborados salames com três diferentes concentrações de farinha (1, 2 e 3%) e um salame controle, sem adição de farinha, sendo as análises realizadas nos tempos 0, 1, 3, 5, 7, 14, 21 e 28 dias. A FSY apresentou ($p < 0,05$) maiores valores de proteína, lipídeo, cinzas, fibra alimentar e maior teor de antocianinas. A FPN obtida foi menos ácida, com maiores valores de sólidos solúveis (SS), e conseqüentemente, com maior relação SS/Acidez titulável do que a FSY. A capacidade antioxidante avaliada pelo método de sequestro de radicais livres DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazila), não diferiu ($p > 0,05$) entre as farinhas, porém a FSY apresentou maior porcentagem de inibição da oxidação ($p < 0,05$) pelo sistema β -caroteno/ácido linoleico. Adições acima de 1% das farinhas no salame promoveram menores valores de pH e maiores valores de acidez no produto com o decorrer do tempo ($p < 0,05$). A adição de FPN e FSY na concentração de 3% favoreceu a perda de peso ($p < 0,05$), sendo que o último tratamento citado também contribuiu para menor teor de atividade de água do produto ($p < 0,05$). A presença de farinha não influenciou no conteúdo de umidade, no teor de nitrito residual e no índice de peróxido ($p > 0,05$). Em relação às Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARS), a incorporação de FPN na concentração de 3% foi capaz de retardar a oxidação lipídica do produto ($p < 0,05$). A adição de 3% de FSY promoveu alterações no teor de cinzas do salame ($p < 0,05$), entretanto a presença das farinhas não afetou os valores de proteína e lipídeos ($p > 0,05$). Os valores de fibra foram maiores à medida que aumentou a adição de farinha. Os parâmetros L^* , b^* , C^* e h^* sofreram maiores alterações ($p < 0,05$) em salames elaborados com 3% de FSY. A flexibilidade foi alterada ($p < 0,05$) exceto para o tratamento com 1% de FSY. Por fim, em relação às características sensoriais os tratamentos com 1% de FPN e o controle foram os tratamentos mais preferidos pelos consumidores em todos os atributos. Contudo, ambas as farinhas apresentaram propriedades benéficas, sobressaindo a FSY quanto à proteção à oxidação lipídica pelo sistema β -caroteno/ácido linoleico. Com relação aos salames, os produtos elaborados com 1% de FPN obtiveram propriedades físico-químicas e sensoriais semelhantes ao controle.

Palavras-chave: Farinha de subprodutos de vinho. Compostos fenólicos.
Fibra alimentar.

ABSTRACT

The objective of this study was to characterize the flour obtained from subproducts of red wine production (grapes of *Syrah* cultivar; FSY) and champagne production (grapes of *Pinot noir* cultivar; FPN) and evaluate the effects of their addition in the formulation of salami Milano on the fermentation steps, drying and in the characteristics of the final product. Salamis were prepared with three different concentrations of each flour (1, 2 and 3%) and without addition (control) and the analyses were performed on 0, 1, 3, 5, 7, 14, 21 and 28 days. The FSY presented ($p < 0.05$) higher values of protein, lipids, ash, dietary fiber and anthocyanins. The FPN obtained was less acid, had higher values of soluble solids (SS), and consequently, had greater relation SS/titratable acidity than the FSY. The antioxidant capacity measured by the method of scavenging free radicals DPPH, did not differ ($p > 0.05$) among samples, but the FSY presented higher percentage of oxidation inhibition ($p < 0.05$) by the system β -carotene/ linoleic acid. Additions above 1% of the flour in the salami promoted lower pH and higher acidity values in the product with over time ($p < 0.05$). The addition of FPN and FSY in the concentration 3% favored weight loss ($p < 0.05$), and the last treatment mentioned also contributed to low levels of water activity of the product ($p < 0.05$). The flour presence did not affect ($p > 0.05$) the moisture content, residual nitrite and peroxide index values. Regarding Thiobarbituric Acid Reactive Substances (TBARS), the incorporation of FPN in a concentration of 3% was able to slow down lipid oxidation of the product ($p < 0.05$). The addition 3% of FSY promoted changes in salami ash content ($p < 0.05$), however the presence of flour did not affect the protein and lipids contents ($p > 0.05$). The fiber values were higher as increased the flour addition. The parameters L^* , b^* , C^* and h^* had major changes ($p < 0.05$) in salamis prepared with 3% FSY. Flexibility was changed ($p < 0.05$) except for the treatment with 1% FSY. Finally, regarding sensory characteristics the treatments with 1% FPN and control were the most preferred by consumers in all attributes. However, both flours showed beneficial properties, highlighting the FSY by protecting the lipid oxidation by system β -carotene/linoleic acid. Regarding salamis, products made with 1% FPN obtained physic-chemical and sensory properties similar to the control.

Keywords: Flour of wine subproducts. Phenolic compounds. Dietary fiber.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma de produção da farinha de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos.....	43
Figura 2	Fluxograma geral do processamento de salame tipo Milano.....	51
Figura 3	Modelo de ficha utilizado para avaliação sensorial.....	59
Figura 4	Coloração das farinhas de subprodutos de vinhos.....	70
Figura 5	Coloração dos salames elaborados com farinhas de subprodutos de vinhos. C: sem adição de farinha; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade <i>Pinot noir</i> , respectivamente; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade <i>Syrah</i> , respectivamente.....	106

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Atividade antioxidante pelo método do DPPH expresso como % de sequestro de radicais livre (%SRL) em função das farinhas de diferentes cultivares de uva, em diferentes concentrações do extrato. FSY: farinha de <i>Syrah</i> ; FPN: farinha de <i>Pinot noir</i>	74
Gráfico 2	Atividade antioxidante pelo sistema β -caroteno/ácido linoleico em função da variedade de uva na farinha de subprodutos de vinhos em diferentes concentrações do extrato. Médias seguidas de mesma letra a cada diluição não diferem entre si. FSY: farinha de <i>Syrah</i> ; FPN: farinha de <i>Pinot noir</i>	77
Gráfico 3	Mudanças nos valores de pH durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados sem adição de farinha do resíduo de vinhos. Controle (CONT) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar <i>Pinot noir</i> (PN1, PN2 e PN3, respectivamente) e da farinha da cultivar <i>Syrah</i> (SY1, SY2 e SY3, respectivamente)	81
Gráfico 4	Mudanças nos valores de acidez durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Controle (CONT) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar <i>Pinot noir</i> (PN1, PN2 e PN3, respectivamente) e da farinha da cultivar <i>Syrah</i> (SY1, SY2 e SY3, respectivamente)	84
Gráfico 5	Mudanças na perda de massa durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Controle (CONT) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar <i>Syrah</i> (SY1, SY2 e SY3, respectivamente) e da farinha da cultivar <i>Pinot noir</i> (PN1, PN2 e PN3, respectivamente)	86
Gráfico 6	Mudanças no teor de umidade durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Controle (CONT) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar <i>Syrah</i> (SY1, SY2 e SY3, respectivamente) e da farinha da cultivar <i>Pinot noir</i> (PN1, PN2 e PN3, respectivamente)	88
Gráfico 7	Mudanças nos valores de atividade de água (A_w) durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Controle (CONT) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar <i>Syrah</i> (SY1, SY2 e SY3, respectivamente) e da farinha da cultivar <i>Pinot noir</i> (PN1, PN2 e PN3, respectivamente)	90

Gráfico 8	Mudanças nos índices de peróxido (IP) durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Controle (CONT) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar <i>Syrah</i> (SY1, SY2 e SY3, respectivamente) e da farinha da cultivar <i>Pinot noir</i> (PN1, PN2 e PN3, respectivamente)	93
Gráfico 9	Mudanças nos índices de <i>TBARS</i> durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Controle (CONT) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar <i>Syrah</i> (SY1, SY2 e SY3, respectivamente) e da farinha da cultivar <i>Pinot noir</i> (PN1, PN2 e PN3, respectivamente)	95
Gráfico 10	Mudanças nos valores de nitrito residual durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Controle (Controle) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar <i>Syrah</i> (SY1, SY2 e SY3, respectivamente) e da farinha da cultivar <i>Pinot noir</i> (PN1, PN2 e PN3, respectivamente)	98
Gráfico 11	Teor de fibra alimentar nos salames elaborados com adição de 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar <i>Syrah</i> (SY1, SY2 e SY3, respectivamente) e da farinha da cultivar <i>Pinot noir</i> (PN1, PN2 e PN3, respectivamente)	102
Gráfico 12	Mapa de Preferência Interno para as amostras de salame tipo Milano elaborado com diferentes farinhas de subprodutos de vinhos em relação à aparência. C: sem adição de farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade <i>Syrah</i> , respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade <i>Pinot noir</i> , respectivamente.....	111
Gráfico 13	Mapa de Preferência Interno para as amostras de salame tipo Milano elaborado com diferentes farinhas de subprodutos de vinhos em relação à sabor. C: sem adição de farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade <i>Syrah</i> , respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade <i>Pinot noir</i> , respectivamente.....	114
Gráfico 14	Mapa de Preferência Interno para as amostras de salame tipo Milano elaborado com diferentes farinhas de subprodutos de vinhos em relação à textura. C: sem adição de farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade <i>Syrah</i> , respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade <i>Pinot noir</i> , respectivamente.....	116
Gráfico 15	Mapa de Preferência Interno para as amostras de salame tipo Milano elaborado com diferentes farinhas de subprodutos de	

vinhos em relação à impressão global. C: sem adição de farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente..... 117

Gráfico 16 Análise de Componentes Principais (PCA) do questionário “Checagem de Tudo o que Necessário” (CATA *Check-All-That-Apply*) de salame elaborados com diferentes tipos e níveis de farinha de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos. Controle: 0% de farinha do resíduo de vinho adicionada; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente. A: Arenosidade; B: Borrachenta; CC: Cor característica; CNC: Cor não característica; D: Dura; M: Macio; SA: Sabor ácido; SCS: Sabor de carne suína; SE: Sal em excesso; SO: Sabor oxidado; SP: Sabor picante; SU: Sabor de uva; SV: Sabor de vinho; U: Aparência uniforme 120

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Formulação básica para elaboração de Salame Tipo Milano.....	50
Tabela 2	Média da composição centesimal (\pm desvio padrão) de farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos	62
Tabela 3	Teor de fibra alimentar de farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos	64
Tabela 4	Teores médios (\pm desvio padrão) do rendimento, pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), relação (SST/AT) e atividade de água (Aw), das farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos.....	65
Tabela 5	Média (\pm desvio padrão) dos índices de cor de farinhas de subprodutos de vinhos.....	68
Tabela 6	Média (\pm desvio padrão) do teor de fenólicos totais e antocianinas presente nas farinhas de subprodutos de vinhos	70
Tabela 7	Média (\pm desvio padrão) da atividade antioxidante das farinhas de subprodutos de vinhos pelo método DPPH, estando os resultados expressos com base no EC ₅₀ (g farinha/g DPPH).....	73
Tabela 8	Valores médios (\pm desvio padrão) de pH e acidez nas amostras elaboradas com diferentes níveis e tipos de farinha.....	79
Tabela 9	Valores médios (\pm desvio padrão) de perda de peso de produtos elaborados com diferentes farinhas de subprodutos de vinhos	85
Tabela 10	Média (\pm desvio padrão) da composição centesimal salames elaborados com diferentes tipos e níveis de farinha de subprodutos de vinhos.....	100
Tabela 11	Média (\pm desvio padrão) dos índices de cor de salames elaborados com diferentes tipos e níveis de farinhas de subprodutos de vinhos.....	104
Tabela 12	Média (\pm desvio padrão) dos índices de cor polar de salames elaborados com diferentes tipos e níveis de farinhas de subprodutos de vinhos.....	105
Tabela 13	Média (\pm desvio padrão) dos parâmetros de textura de salames elaborados com diferentes tipos e níveis de farinhas de subprodutos de vinho	107
Tabela 14	Média (\pm desvio padrão) dos parâmetro avaliados na análise sensorial dos salames elaborados com diferentes tipos e níveis de farinhas de subprodutos de vinhos	113

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1	Subproduto do processamento de vinhos.....	18
2.2	Compostos de interesse presentes na casca da uva.....	19
2.2.1	Fibras.....	20
2.2.2	Compostos fenólicos.....	22
2.2.2.1	Antocianinas.....	24
2.3	Variedades de uva <i>Vitis vinifera</i> para elaboração de vinhos.....	25
2.3.1	<i>Syrah</i>	26
2.3.2	<i>Pinot noir</i>	27
2.4	Oxidação lipídica.....	28
2.5	Antioxidantes.....	31
2.6	Salame.....	33
2.7	Adição de fibra em produtos cárneos e importância para saúde.....	36
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	41
3.1	Obtenção das farinhas.....	41
3.2.	Avaliação das farinhas.....	44
3.2.1	Composição centesimal.....	44
3.2.2	Fibra alimentar.....	44
3.2.3	Atividade de água (Aw).....	45
3.2.4	Determinação de pH, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e relação SS e AT.....	45
3.2.5	Cor.....	45
3.2.6	Determinação de fenólicos totais.....	46
3.2.7	Antocianinas.....	47
3.2.8	Atividade antioxidante pelo método de DPPH.....	48
3.2.9	Atividade antioxidante pelo sistema betacaroteno/ácido linoleico.....	49
3.3	Elaboração dos Salames.....	50
3.4	Análise dos salames.....	52
3.4.1	Acompanhamento das etapas de fermentação e secagem aqui.....	52
3.4.1.1	Determinação do pH.....	52
3.4.1.2	Avaliação da Acidez.....	52
3.4.1.3	Teor de umidade.....	53
3.4.1.4	Atividade de água.....	53
3.4.1.5	Perda de massa.....	53
3.4.1.6	Índice de peróxido.....	53
3.4.1.7	Teste de <i>TBARs</i>	54

3.4.1.8	Concentração residual de nitrito de sódio (NaNO ₂).....	55
3.4.2	Avaliação do produto final.....	56
3.4.2.1	Composição centesimal.....	56
3.4.2.2	Cor.....	56
3.4.2.3	Textura.....	57
3.4.2.4	Análise sensorial.....	58
3.4.2.5	Delineamento estatístico.....	60
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	62
4.1	Caracterização das farinhas.....	62
4.1.1	Composição centesimal.....	62
4.1.2	Análises física, química e físico-química.....	65
4.1.3	Cor.....	67
4.1.4	Fenólicos totais e Antocianinas.....	70
4.1.5	Atividade antioxidante.....	72
4.2	Acompanhamento das etapas de fermentação e secagem dos salames.....	78
4.2.1	Determinação de pH e acidez total titulável.....	78
4.2.2	Avaliação da perda de peso, teor de água e atividade de água....	84
4.2.3	Avaliação da oxidação lipídica.....	92
4.2.4	Concentração residual de nitrito de sódio (NaNO ₂).....	97
4.3	Caracterização dos salames.....	99
4.3.1	Composição centesimal.....	99
4.3.2	Cor objetiva.....	103
4.3.3	Textura objetiva.....	106
4.3.4	Sensorial.....	110
5	CONCLUSÕES	121
	REFERÊNCIAS	122
	APÊNDICE	138
	ANEXOS	142

1 INTRODUÇÃO

A busca por alimentos mais saudáveis tem sido a grande preocupação dos consumidores atualmente. Órgãos de saúde recomendam uma modificação no hábito alimentar de forma a prevenir e auxiliar no tratamento de doenças crônicas. Nesse contexto, produtos cárneos têm sido constantemente questionados por possuírem alto teor de gordura: salames, por exemplo, podem conter 32% de gordura no produto final, dependendo do grau de secagem e do teor de gordura introduzido inicialmente. Esse valor é considerado alto e tem sido associado a doenças cardiovasculares, devido à gordura animal conter colesterol e maior teor de ácidos graxos saturados do que poli-insaturados.

A reformulação desses produtos, seja com redução de gordura ou incorporação de substâncias com características funcionais, vem sendo amplamente estudadas e indicam resultados promissores. Diversos autores relatam a viabilidade da incorporação de fibras na formulação de salames que contribui para redução do teor de gordura e do conteúdo calórico, além da particularidade de ser enriquecido com fibra alimentar, podendo chegar a ser considerado como fonte desse composto.

O baixo custo e o elevado teor de fibra alimentar encontrado dos subprodutos, provenientes da elaboração de vinhos torna o seu aproveitamento viável para obtenção de um produto com alto teor desse componente e de outras substâncias funcionais, como compostos com ação antioxidante. Entre os principais compostos fenólicos presentes na uva citam-se os flavonoides, especialmente as antocianinas, e os estilbenos, em especial o resveratrol. Pesquisas avaliando a aplicação de compostos antioxidantes do bagaço de uva em produtos cárneos verificaram sua ação eficaz comparáveis ao do butil hidroxitolueno (BHT), evidenciando um futuro promissor, podendo ser utilizado como antioxidantes naturais em alimentos.

Tendo em vista que o salame é um produto cárneo isento de fibra alimentar e com alto teor de gordura, o que o torna susceptível as reações de oxidação, a incorporação da farinha de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos na formulação desses produtos pode resultar em um aumento no teor de fibra alimentar, e ainda atuar como antioxidante natural acarretando vários benefícios, tanto para o alimento quanto para o consumidor. No entanto, o conteúdo de compostos fenólicos presente nos subprodutos provenientes da elaboração de vinhos não dependem apenas da variedade da uva, mas também do tipo de processamentos utilizado na elaboração dos vinhos, uma vez que a etapa de maceração das uvas, para obtenção do vinho tinto extrai os compostos fenólicos e antocianinas presentes na casca. Sendo assim, neste experimento optou-se por avaliar subprodutos submetidos a diferentes formas de processamento das uvas.

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar as farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos e verificar o efeito da incorporação dessas farinhas na elaboração de salames sobre características tecnológicas, nutricionais e funcionais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Subproduto do processamento de vinhos

A produção de vinhos e sucos de uva é responsável pela geração de grande quantidade de resíduos causando impacto negativo para o meio ambiente. O engaço, o bagaço, sementes e material filtrado dos líquidos são alguns dos resíduos sólidos gerados pelo processamento industrial de uvas que possuem interesse econômico (FERRARI, 2010). O bagaço que é constituído pela casca, as sementes e restos da polpa e são obtidos a partir da prensagem das uvas para o procedimento de separação do suco ou mosto, representa um importante subproduto da indústria vinícola (CAMPOS, 2005; ROCKENBACH, 2008).

A produção mundial de vinho é estimada em 149 milhões de hectolitros/ano, para uma produção de 100 litros de vinho branco obtêm-se 31,7 kg de resíduos e para a produção de 100 litros de vinho tinto obtêm-se 25 kg de resíduos (CAMPOS, 2005; GAMBATO; SCOLA; SALVADOR, 2010). Esses resíduos, geralmente, são empregados na compostagem para uso agrícola ou similar. Entretanto, deve-se levar em consideração que esses subprodutos possuem alto teor de fibras e compostos antioxidantes sem nenhum valor comercial, abrindo espaço para um estudo aprofundado, com perspectivas de sua exploração, principalmente na indústria de fitoterápicos e de complementos alimentares (CATANEO et al., 2008).

Pesquisas demonstram que os subprodutos da vinificação, mantêm quantidade consideráveis de compostos fenólicos (BALESTRO et al., 2011; CATANEO et al., 2008), contêm antioxidantes, antocianinas, resveratrol, ácido linoleico, ácido palmítico, entre outros compostos com atividades fitoterápicas que não foram totalmente extraídos durante o processo de fabricação do vinho, pois dependem do seu processo de fabricação. Tais compostos presentes no

resíduo são de grande relevância para as indústrias farmacêutica, cosmética e alimentícia, são fontes baratas de extração de antioxidantes (CAMPOS, 2005; SCHLEIER, 2004; SELANI, 2010).

Estudos relacionados à utilização de subprodutos de indústrias processadoras de uvas em alimentos demonstram a importância nutricional dos mesmos, podendo ser incorporados em formulações de alimentos. Souza, Lima e Vieites (2010) ao avaliarem nutricionalmente a casca e a polpa de frutos maduros de diferentes variedades de uva (Itália, Brasil, Rubi, Thompson e Niágara Rosada) verificaram que a quantidade de fibras nas cascas de todas as variedades são superiores às apresentadas pelas polpas. Tal resultado recomenda um incentivo para o aproveitamento das cascas de uva, visto que o acúmulo desses subprodutos torna-se um sério problema ambiental.

Os resíduos vinícolas podem ser reaproveitados como fonte alternativa de compostos fenólicos. Subprodutos em geral são de baixo custo e vários são os produtos fabricados à base de compostos das uvas que possuem elevado valor comercial, justificando ainda mais o reaproveitamento desses resíduos.

2.2 Compostos de interesse presentes na casca da uva

Os resíduos de processamento de frutas são ricos em fibra e possuem grande potencial para serem aproveitados na formulação de novos produtos alimentícios, perfeitamente passíveis de inclusão na alimentação humana, como em biscoitos, bolachas, pães, sopas, produtos cárneos, sobremesas, derivados do leite, entre outros (FERNÁNDEZ-LÓPEZ et al., 2008; SILVA et al., 2010; UCHOA et al., 2008).

Do resíduo gerado pelo processamento de vinhos, o bagaço, composto pelo engaço, casca e semente das uvas, é considerado o subproduto mais importante, constitui uma excelente fonte de antioxidantes e fibras. Essas

vantagens aliadas ao baixo custo conferem a esse material ampla possibilidade de aplicação como ingrediente funcional em alimentos, além de aumentar seu valor de mercado (LLOBERA; CAÑELLAS, 2007).

2.2.1 Fibras

De acordo com Souza, Lima e Vieites (2010) os teores de fibras encontrados na casca de uva, na maioria das variedades, são superiores aos apresentados pelas polpas. Em farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de suco de uva o componente que mais se destaca é o conteúdo de fibras, podendo ser considerada um produto de grande interesse, visto que esses nutrientes encontrados nas uvas são estruturalmente diferentes (NATIVIDADE, 2010).

Ishimoto (2008) encontrou valores para o conteúdo de fibra total na farinha de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos de 64,1%, sendo que deste 94,7% representa o conteúdo de fibra insolúvel e 5,3% de fibra solúvel. Essa proporção de 50 a 65% de fibras, em peso seco, a torna como os principais componentes dos resíduos, pelo menos em termos quantitativos.

A porção de fibra insolúvel presente na farinha de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos é constituída basicamente por celulose e hemicelulose, enquanto que a fração solúvel é composta por substâncias pécticas (DENG; PENNER; ZHAO, 2011; LLOBERAS; CAÑELLAS, 2007). A porção solúvel da fibra alimentar possui a capacidade de formar géis viscosos no trato intestinal. No entanto a fibra alimentar insolúvel não apresenta essa viscosidade, mas é caracterizada pela capacidade de aumentar o volume do bolo fecal. Contudo, ambas as formas de fibra têm a capacidade de se ligar a água ou minerais e pode ser usada pela microflora do cólon como um substrato fermentescível (SCHIEBER; STINTZING; CARLE, 2001).

Avaliando o conteúdo de fibra alimentar nos subprodutos do processo de elaboração de vinhos, da variedade *Vitis vinifera*, Llobera e Cañellas (2007) encontraram valores consideravelmente altos e afirmam que a alta concentração de fibra presente no bagaço da uva associada as suas propriedades antioxidantes confere a eles uma gama extensiva de aplicação como ingredientes em alimentos. Segundo Saura-Calixto (1998) a fibra alimentar da uva pertence a uma nova classe: a fibra alimentar antioxidante (FAA), uma vez que combina em um único material o fisiológico, os efeitos de fibra dietética e antioxidantes, estando associado aos polifenóis presente tanto nas fibras insolúveis quanto nas fibras solúveis. Esse dado contribui ainda mais para valorização do perfil nutricional do bagaço de uva.

As fibras dietéticas e antioxidantes são dois fatores envolvidos na redução de risco de doença cardiovascular (PERÉZ-JIMENEZ et al., 2008). Estudos conduzidos por Martin-Carrón et al. (1997) demonstraram que o bagaço de uva é fonte importante de fibras e compostos fenólicos e apresentam biodisponibilidade satisfatória. Em um modelo experimental *in vivo*, a administração de bagaço de uva na alimentação dos animais contribuiu para o melhoramento do perfil lipídico plasmático e proporcionou um aumento no peso e volume fecal. Ishimoto (2008) também atribuiu o efeito antioxidante das farinhas de subprodutos provenientes do processamento de uvas (da produção de vinho e de suco) à fração de polifenóis extraíveis da fibra alimentar antioxidante, o que pode indicar um efeito sinérgico entre os polifenóis e as fibras do bagaço de uva.

Dentre as propriedades benéficas das fibras da uva, estão as funções fisiológicas do intestino, conferindo volume fecal e prevenção de constipação intestinal e as propriedades antioxidantes, aliviando os efeitos provocados por danos oxidativos. Pérez-Jimenez et al. (2008) avaliando os efeitos das combinações de fibra dietéticas e antioxidantes da uva na incidência de fatores

de risco de doenças em humanos, verificaram uma redução significativa no colesterol total, na lipoproteína de baixa densidade, e nas pressões sanguíneas, além disso, diminui a absorção de glicose.

A incorporação da farinha de subprodutos provenientes do processamento de uvas, seja de vinho ou de suco, aos alimentos, contribui para produção de alimentos mais saudáveis. Segundo Balestro et al. (2011) a utilização de farinha de subprodutos provenientes da elaboração de vinho na formulação de barras de cereais permitiu obter um produto com elevada atividade antioxidante e com características de alimento rico em fibras. Além das condições promissoras como ingredientes funcionais, essa farinha possui características sensoriais aceitáveis (ISHIMOTO, 2008).

2.2.2 Compostos fenólicos

Os compostos fenólicos são substâncias encontradas na maioria dos vegetais que agem como antioxidantes graças a sua capacidade em doar hidrogênio ou elétrons, além de formarem radicais intermediários estáveis, que impedem a oxidação de vários ingredientes do alimento, principalmente de ácidos graxos e de óleos. Compete a esses antioxidantes sequestrar radicais livres, e algumas vezes têm a função de agentes quelantes de metais, agem tanto na prevenção da formação de radicais livres, como no sequestro desses radicais e bloqueadores da propagação do processo oxidativo (MOREIRA; MANCINI FILHO, 2004; RAMALHO; JORGE, 2006).

Os compostos fenólicos são sintetizados nas células das uvas em estreita dependência de sua composição enzimática, que por sua vez é uma expressão da informação codificada a partir de genes. A reatividade dos compostos fenólicos advém de uma característica estrutural comum a todos eles que é a presença de um anel aromático hidroxilado. A forma mais simples desse elemento estrutural

é o fenol, que assim dá o nome a essa série de compostos (CABRITA; SILVA; LAUREANO, 2003).

A uva é uma das principais frutas com alto teor de compostos fenólicos e tem merecido atenção especial com relação aos seus efeitos benéficos à saúde. Quanto mais escura a coloração da uva, maior conteúdo de compostos fenólicos e maior a capacidade antioxidante, o que a torna mais interessante para o aspecto funcional. Os principais fenólicos presentes nas uvas são os flavonoides (antocianinas, flavonóis e flavanóis), os estilbenos (resveratrol), os ácidos fenólicos (derivados dos ácidos cinâmicos e benzoicos) e uma larga variedade de taninos (ABE, 2007; VEDANA et al., 2008).

Pesquisas relacionadas à ingestão de compostos fenólicos e benefícios para saúde vêm sendo amplamente estudados. Esses compostos oferecem ação protetora principalmente no sistema cardiovascular, reduzem colesterol, previnem o câncer, aterosclerose, entre outros (SOUZA et al., 2006). Avaliando os tecidos de ratos que receberam um pré-tratamento com os extratos aquosos de sementes obtidas do resíduo de vinificação (*Vitis labrusca* e *Vitis vinifera*), Gambato, Scola e Slavador (2010) verificaram que os compostos fenólicos presentes apresentaram atividade antioxidante significativa no sistema nervoso central de ratos *Wistar*. A inclusão de alimentos, fontes de compostos fenólicos na dieta, por mecanismos ainda não conhecidos, pode atuar sinergicamente com outros compostos bioativos e fibra alimentar, promovendo um efeito protetor para diversas doenças (CAMPOS et al., 2008). Assim sendo, o baixo custo de obtenção desses compostos, a neutralidade sensorial e ausência reconhecida de toxicidade, são algumas dentre muitas vantagens para o aproveitamento de subprodutos de vinhos.

2.2.2.1 Antocianinas

As antocianinas são compostos fenólicos pertencentes à família dos flavonoides, constituem o grupo de pigmentos hidrossolúveis amplamente distribuídos nos vegetais, sendo que muitas frutas, hortaliças, folhas e flores devem sua coloração atrativa a esses pigmentos que se encontram dispersos nos vacúolos celulares (DEGÁSPARI; WASZCZYNSKYJ, 2004). Ao sofrerem hidrólise ácida, as antocianinas, originam agliconas denominada de antocianidinas e, sendo que apenas seis estão encontradas nos alimentos malvidina, delfinidina, petunidina, peonidina, cianidina e pelargonidina, e diferem entre si quanto ao número de hidroxilas e ao grau de metoxilas da estrutura química nas posições 3' e 5' do anel B (ARAÚJO, 2011; LIMA et al., 2006).

Tanto as antocianinas, como suas respectivas agliconas são consideradas compostos bioativos. Algumas de suas propriedades para saúde incluem a capacidade antioxidante, a ação anti-inflamatória, inibe a lipoperoxidação, apresentam atividades antimutagênicas, previne a arteroesclerose, atuam na prevenção da hiperglicemia, estimulam a secreção de insulina, melhoram a adaptação da visão noturna e previnem a fadiga visual (CAMPOS, 2005; LIMA et al., 2006; WANG et al., 1999).

As antocianinas se acumulam nas folhas das videiras durante a senescência e conferem a coloração vermelha, azul e roxa de flores e frutos, quanto maior a concentração de antocianinas, mais escura é a fruta. Em uvas tintas, a maior porcentagem de compostos fenólicos é representada pelas antocianinas, e estas estão mais concentradas na casca e em menor quantidade na polpa. (ABE et al., 2007; MALACRIDA; MOTTA, 2005). A composição das antocianinas nas uvas depende das condições climáticas, grau de maturação, espécie, entre outros. São extraídas na fabricação de vinhos principalmente no

início da maceração (CABRITA; SILVA; LAUREANO, 2003; GALLICE, 2010). Agem como antioxidantes prevenindo danos causados pelos radicais livres por meio de vários mecanismos. Podem ser oxidadas pelos radicais formando um radical menos reativo e mais estável, estabilizando as espécies reativas de oxigênio através de sua reação com o componente reativo do radical. O grupo hidroxil das antocianinas possui afinidade com o radical livre tornando-o inativo (NIJVELDT et al., 2001).

O teor de antocianinas presente nas uvas está diretamente relacionado com a capacidade antioxidante, entretanto não se correlaciona ao conteúdo de compostos fenólicos totais, evidenciando que as antocianinas apresentam atividade antioxidante superior aos demais compostos fenólicos presentes nas uvas (ABE et al., 2007). Os experimentos realizados por Wang et al. (1999) indicaram que as antocianinas isoladas de cereja apresentaram atividade de antioxidante favorável, podendo ser comparada à atividade dos antioxidantes comerciais BHA e BHT.

2.3 Variedades de uva *Vitis vinifera* para elaboração de vinhos

As uvas da espécie *Vitis vinifera* é originária do Cáucaso, e foi disseminada por toda a costa mediterrânea há milhares de anos, tanto para o consumo da fruta *in natura*, como matéria-prima para elaboração de vinhos. A partir de então, ao longo de séculos de cultivo na costa mediterrânea, foram selecionadas milhares de variedades de *Vitis vinifera*, especialmente variedades destinadas à elaboração de vinhos (GUERRA et al., 2009).

Exige peculiaridade no seu cultivo, normalmente sua produção é menor que outras variedades mais resistentes. Quando desenvolvidas em locais favoráveis, possuem excelentes propriedades para fabricação de vinhos que compensam seu rendimento reduzido e os custos de produção (JACKSON,

2008). A *Vitis vinifera* está entre a espécie de videira mais cultivada para a produção de vinho na Europa. Foi cultivada por várias civilizações europeias, há milhares de anos, contribuindo para o surgimento de várias castas, através de seleção artificial (FERREIRA et al., 2010). A maioria das uvas dessa espécie é destinada a produção de vinhos finos.

Alguns estudos demonstram a importância dessa variedade também para saúde. Em um experimento em ratos tratados previamente com *Vitis vinifera* por cinco dias e depois glicerol, foi verificado o efeito renoprotetor apresentado pela mesma. O pré-tratamento com *Vitis vinifera* melhorou significativamente a depuração de creatinina e demonstrou efeito antioxidante, visto que, houve uma redução na dosagem de peróxido e malonaldeído urinários (MARTIM et al., 2007).

2.3.1 Syrah

Considerada uma das mais antigas, a variedade de uva *Syrah* é uma casta de *Vitis vinifera*. Cultivada pelos franceses há muitos anos, principalmente no Vale do Rhône, de onde foi expandida entre muitos países, sendo considerada hoje como uma das variedades de uvas tintas mais plantadas no mundo. Possui cachos grandes, cilíndricos, compactos, com bagas médias, ovoides, pretas, com polpa pungente e sabor neutro. É utilizada na elaboração de vinhos tintos frutados. Os vinhos produzidos com essa variedade apresentam coloração intensa, sabor pronunciado, além de possuírem grande potencial de envelhecimento, devido à presença significativa de taninos (GUERRA et al., 2009; JACKSON, 2008).

Estudos avaliando as características físico-químicas de sete cultivares de *Vitis vinifera* submetidas ao regime de dupla poda na região cafeeira de Minas Gerais, puderam verificar que a cultivar *Syrah* ao ser comparada com as outras

cultivares, apresentou o maior conteúdo de antocianinas e fenólicos totais nas cascas, tanto no período de verão quanto no inverno (MOTA et al., 2010).

A casca das uvas tintas, como as uvas *Syrah*, contém maior conteúdo de antocianinas que a polpa, sendo os compostos antocianicos os responsáveis por conferir a coloração das uvas. A partir desse princípio, para a elaboração de vinho tinto é necessário deixar as cascas em contato direto com o mosto por um período suficiente para extrair os compostos responsáveis pela cor e taninos e incorporá-los ao líquido, atribuindo alta qualidade aos vinhos. Essa operação é denominada maceração e ocorre, geralmente, de forma simultânea a fermentação alcoólica. Macerações mais prolongadas e intensas são necessárias para vinhos que serão envelhecidos por um maior período, e menos prolongadas e intensas para vinhos que serão consumidos mais rapidamente (VENTURINI FILHO, 2010).

2.3.2 Pinot noir

Pinot noir é uma uva da casta *Vitis vinífera*, de origem francesa da região Borgonha. Famosa na elaboração de vinhos tintos finos de alto conceito. Também ocupa lugar de destaque na região da *Champagne*, originando, juntamente com a *Chardonnay*, os famosos vinhos espumantes da região (GUERRA et al., 2009; JACKSON, 2008). É uma cultivar bastante demandada pela indústria de vinhos espumantes de alta qualidade.

A semente de *Pinot noir*, segundo Mota et al. (2010) é rica em compostos fenólicos. Rockenbach et al. (2007) chegaram a encontrar conteúdo fenólicos totais de 7852 mg de equivalente de ácido gálico (GAE)/100 g e atividade antioxidante pelo método de sequestro do radical livre 2,2-difenil-1-picrilhidrazila (DPPH) entre 480 μ M de atividade antioxidante equivalente ao trolox (TEAC) /g no extrato acetônico do bagaço dessa variedade. Considerado

como um potencial agente antioxidante atuando como inibidores de radicais livres, ou atuando em sinergismo com o antioxidante sintético butil-hidroxitolueno (BHT).

As uvas *Pinot noir* são muito utilizadas na elaboração de espumantes. Os espumantes são elaborados, pelo método *Champenoise* ou *Charmat*, a partir da segunda fermentação (tomada de espuma ou espumatação) de vinhos-base. A produção dos vinhos-base segue a mesma metodologia básica para elaboração de vinhos brancos (VENTURINI FILHO, 2010).

A principal diferença entre a elaboração de vinhos tintos e brancos é que este é obtido pela fermentação dos mostos sem ocorrência da maceração, ou seja, sem a presença das partes sólidas da uva, principalmente a casca, por longo tempo. Desse modo, torna-se possível elaborar vinhos brancos a partir de uvas tintas desde que o líquido das uvas não entre em contato com a casca. Essa prática é comum na produção de espumantes. A extração do mosto na elaboração de vinhos tintos é feita pela prensagem e precede à fermentação, ao contrário do vinho tinto, de forma a evitar o contato do mosto extraído da polpa com a casca das uvas. A prensagem pode ser realizada diretamente na uva inteira, resultando no rompimento das cascas e consequente separação do mosto, ou na uva desengaçada e esmagada cujo mosto já foi escorrido (VENTURINI FILHO, 2010).

2.4 Oxidação lipídica

As reações de oxidação, bastante comum em alimentos, ocorrem quando elétrons são removidos de um átomo ou grupo de átomos, sendo que para cada reação de oxidação há uma reação de redução correspondente, envolvendo a adição de elétrons a um átomo ou grupo de átomos. Inicialmente, na reação de oxidação lipídica, o átomo de hidrogênio é removido do grupo metileno do ácido

graxo insaturado, formando o radical livre. Este ao reagir com o oxigênio forma o radical peroxil que são altamente reativos e capazes de remover átomos de hidrogênio de outros ácidos graxos insaturados, propagando o processo de oxidação (ARAÚJO, 2011).

Os peróxidos formados são instáveis e sua síntese é limitada às fases iniciais da oxidação lipídica, já que as reações continuam a ocorrer até a fase de terminação. Uma vez iniciada, a reação segue em cadeia e termina somente quando estiverem esgotadas as reservas de ácidos graxos insaturados e oxigênio. À medida que os substratos são consumidos, conseqüentemente vão se esgotando, e assim cessam as reações de propagação e dão início a formação dos produtos finais. A reação terminal sucede com a interação de dois radicais livres formando um não radical finalizando sua participação na reação e obtendo produtos finais estáveis ou não reativos (ARAÚJO, 2011; FERRARI, 1998).

A oxidação lipídica é um fenômeno espontâneo, dependente de diferentes mecanismos de reações extremamente complexos, estando relacionados com o tipo de estrutura lipídica do produto e às condições ambientais em que este se encontra, como temperatura, composição atmosférica, presença de luz, entre outras. Trazem como conseqüências modificação no sabor e o surgimento de odores e gosto de ranço. Uma vez iniciada a reação de oxidação pode progredir em taxas exponenciais, e acarretam problemas como cor, odor e aroma (ARAÚJO, 2011; SILVA; BORGES; FERREIRA, 1999).

O grau de insaturação de óleos e gorduras está diretamente relacionado à susceptibilidade dos mesmos à oxidação, tendo em vista que quanto maior o número de insaturações na cadeia maior a reatividade. Outros fatores como o tipo de interface entre os lipídios e o oxigênio, exposição à luz e ao calor, a umidade, presença de metais catalizadores da reação como cobre e ferro, a presença de ácido graxo livre, de pró-oxidantes ou de antioxidantes, são

determinantes para acelerar ou retardar a oxidação dos lipídios (ARAUJO, 2011; SILVA; BORGES; FERREIRA, 1999).

Os produtos iniciais dessas reações são peróxidos e hidroperóxidos, por meio de uma série de reações podem ser degradados na presença de metais como Cu^{2+} e Fe^{2+} em estado livre (íons) ou ligados a proteínas como na mioglobina, decompondo-se em produtos secundários como aldeídos e cetonas, que são os responsáveis pelo aparecimento de odores e sabores desagradáveis nos alimentos limitando a vida de prateleira do produto, estando impróprios para consumo (MARANGONI; MOURA, 2011; SELANI, 2010).

A oxidação lipídica também provoca perda da qualidade nutricional promovendo a destruição de ácidos graxos essenciais, destruição de vitamina A, vitamina C, tocoferol e carotenoides, formação de compostos capazes de reagir com proteínas diminuindo a absorção destas (FERRARI, 1998), além disso, favorece a formação de compostos potencialmente tóxicos, como o malonaldeído, capaz de causar desordens metabólicas como mutageneses e desenvolvimento de células cancerígenas (CAMPAGNOL et al., 2011). Problemas no sistema circulatório, arteroesclerose, esclerose múltipla, doença de *Alzheimer* e envelhecimento, são algumas das doenças degenerativas relacionadas, pelo menos em parte, com os efeitos prejudiciais de alta incidência de radicais livres no organismo (MARANGONI; MOURA, 2011; SOUZA et al., 2006; WANG et al., 1999).

Sabendo que a velocidade de oxidação é dependente do número de duplas ligações presentes na molécula, seria de esperar que os óleos vegetais exibissem maior susceptibilidade à deterioração que as gorduras animais. Entretanto, devido à sua composição química contendo tocoferóis que atuam como antioxidantes naturais, esse tipo de gordura tende a oxidar mais lentamente (SILVA; BORGES; FERREIRA, 1999).

Produtos cárneos embutidos têm os lipídios como um de seus principais constituintes, e muitas vezes comercializados expostos à luz, tornando naturalmente susceptíveis ao processo oxidativo (BIASI, 2010). A oxidação lipídica envolvida na carne ou em produtos cárneos é um processo complexo, dependente de vários fatores, inclusive substância química, composição da carne, luz, e acesso de oxigênio, como também temperatura de armazenamento (SILVA; BORGES; FERREIRA, 1999). Conforme dito anteriormente, a oxidação de lipídios causa a degradação de ácidos graxos poli-insaturados que é responsável pelo desenvolvimento de *off-flavours* ou sabor de ranço, promovendo um efeito adverso na qualidade sensorial, isso contribui para diminuição da vida de prateleira da carne processada (MARANGONI; MOURA, 2011).

O desenvolvimento da oxidação lipídica em salames dá origem a substâncias voláteis. Essas substâncias, quando presentes em pequenas quantidades contribuem de forma benéfica para o desenvolvimento do sabor e do aroma característico de salames, já em grande quantidade são responsáveis pelo surgimento de sabores de ranço, considerados desagradáveis. Desse modo, para que as reações de oxidação sejam minimizadas ou evitadas deve haver uma preocupação com as condições ambientais em que o produto se encontra, bem como a utilização de substâncias antioxidantes na formulação.

2.5 Antioxidantes

Os antioxidantes podem ser determinados como qualquer substância capaz de inibir ou retardar danos relacionados à oxidação como rancificação e formação de *off-flavours* em alimentos, quando presentes em concentrações relativamente baixas capazes de competir com outros substratos oxidáveis (DUARTE-ALMEIDA et al., 2006; ISHIMOTO, 2008; SILVA et al., 2010). São

adicionados aos alimentos visando inibir, prevenir ou retardar a oxidação das gorduras, de forma a manter suas características sensoriais e nutricionais, além de aumentar a vida útil do produto (CAMPOS, 2005; MALACRIDA; MOTTA, 2005).

Os antioxidantes são classificados em primário ou secundário conforme o mecanismo de ação, podendo atuar na redução dos radicais livres, ou prevenindo a formação dos mesmos (MARIUTI; BRAGAGNOLO, 2007). Antioxidantes primários são também conhecidos como bloqueadores, consumidos durante a fase de iniciação da oxidação lipídica, atuam interrompendo a cadeia da reação por meio da doação de elétrons ou hidrogênio aos radicais livres de forma a convertê-los em produtos estáveis evitando suas reações com outras moléculas de lipídios insaturados. Os antioxidantes secundários ou complexantes, como também são denominados, atuam através de diversos mecanismos como: agentes quelantes de íons metálicos, sequestrando oxigênio, promovendo a decomposição de hidroperóxidos em espécies estáveis, absorção da radiação ultravioleta ou desativação do oxigênio singlete, de forma a retardar a etapa de iniciação da auto-oxidação lipídica (CHIATTONE, 2010; TERRA; FRIES; TERRA, 2004).

Como atualmente os consumidores têm a preocupação de adquirirem alimentos mais naturais e saudáveis, geram certa rejeição à utilização de antioxidantes artificiais. Preocupando-se em oferecer produtos de alta qualidade, mas com as exigências dos consumidores induziu a pesquisa por medidas que permitem limitar o fenômeno de oxidação lipídica durante as fases de processamento e armazenagem dos produtos, focando na viabilidade da utilização de antioxidantes naturais extraídos de produtos vegetais ou derivados como os tocoferóis e os extratos de plantas (CAMPOS, 2005; SILVA; BORGES; FERREIRA, 1999). Tais estudos visam encontrar produtos naturais

com atividade antioxidante, que permitirão substituir os sintéticos ou fazer associações entre eles, diminuindo sua quantidade nos alimentos.

Os antioxidantes são de grande importância para o organismo, sendo capazes de inibir os radicais livres gerados pelo metabolismo celular ou por fontes exógenas. Impedem que estes ataquem os lipídeos, os aminoácidos das proteínas, a dupla ligação dos ácidos graxos insaturados e as bases do DNA, evitando a formação de lesões e perda da integridade celular (BIANCHI; ANTUNES, 1999).

Grande parte dos vegetais são fontes de antioxidantes naturais como tocoferóis, vitamina C, carotenoides e compostos fenólicos. O uso de antioxidantes naturais em produtos cárneos tem sido objeto de estudo em diversas matérias-primas, como: carne de frango, carne bovina, carne suína e alguns produtos. Selani (2010) avaliou a adição do extrato de bagaço de uva Isabel e Niágara como antioxidante natural em carne de frango processada crua e cozida, armazenada à temperatura de congelamento e verificou que esses antioxidantes naturais promoveram efeito satisfatório na oxidação de lipídios, apresentando resultados semelhantes com o butil-hidroxi-tolueno (BHT) e eritorbato de sódio, que são antioxidantes sintéticos.

2.6 Salame

A definição de salame, segundo o Anexo V da Instrução Normativa nº 22, de 31 de julho de 2000 - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000) pode ser dado como o produto cárneo industrializado, elaborado a partir de carnes suínas ou suínas e bovinas moídas, toucinho, adicionado de ingredientes, embutidos em envoltórios naturais ou artificiais, curado, defumado ou não, fermentado, maturado e dessecado por tempo determinado de acordo com método de produção e o tipo de salame, é

característico a presença de mofo na superfície dos mesmos, como consequência natural do seu processo de fabricação.

O salame é considerado um dos produtos cárneos de maior interesse e de alto valor agregado devido aos cuidados que suas etapas de processamento exigem e ao tempo de fabricação. Utiliza a mais antiga tecnologia de preservação de carnes: diminuição do pH associada com decréscimo de atividade de água (BIASI, 2010).

Dentre as etapas de fabricação do salame, primeiramente ocorre a fermentação, que é responsável pela maior parte das transformações físicas, bioquímicas e microbiológicas, gerando as características sensoriais do salame como cor, sabor, aroma, textura e vida útil (RECH, 2010; TERRA, 1998). Nessa etapa, ocorre o desenvolvimento de bactérias ácido-láticas, que ao utilizarem os carboidratos existentes na formulação cárnea, produzem ácido lático. Esse produto metabólico é de grande importância para qualidade e segurança dos produtos cárneos fermentados, promove a queda de pH que reflete em um efeito protetor contra os micro-organismos indesejáveis, além de contribuir para textura, coloração do embutido fermentado e gosto ácido característico (SANTA, 2008).

Até o final do processamento ocorre a desidratação, que consiste na redução da atividade de água, a níveis capazes de inibir a multiplicação de micro-organismos responsáveis pela deterioração do produto e patógenos, como *Echerichia coli*, *Salmonella*, *Stapylococcus aureus* (SANTA, 2008; TERRA, 1998). A diminuição do pH ocorrida pela fermentação também tem efeito positivo na secagem, uma vez que se aproxima do ponto isoelétrico das proteínas musculares, reduzindo a capacidade de retenção de água pela carne, com consequente redução na atividade de água (IBAÑEZ et al., 1997; MONTEL; MASSON; TALON, 1998; SANTA, 2008).

Os salames chegam a perder cerca de 30 a 40 % do seu peso inicial durante a fase de secagem. Deve ser ressaltado que o processo de dessecação deve ser gradual e uniforme, e as condições de temperatura e umidade nas etapas de fermentação e secagem durante o processamento são muito importantes, pois contribuem para o desenvolvimento da microbiota e secagem ideal do produto. As boas condições dessas etapas tornam os salames estáveis à temperatura ambiente e estes são consumidos sem tratamento térmico (TERRA, 1998).

Quanto aos ingredientes, dentre os de maior importância na fabricação de salames estão as proteínas da carne e a gordura suína. Além do valor nutricional, as proteínas cárneas contribuem para propriedades tecnológicas do salame, são consideradas como o principal ingrediente capaz de conferir funcionalidade e estrutura dos produtos cárneos, é responsável pelas propriedades de solubilidade, viscosidade, ligação com a água e gorduras, coagulação e emulsificação, além de contribuir com a formação de sabor característico no produto final causado pela degradação das proteínas em peptídeos e aminoácidos (IBAÑEZ et al., 1997; MONTEL; MASSON; TALON, 1998).

A gordura suína também tem contribuição proeminente para qualidade sensorial de produtos cárneos fermentados. Segundo Ordóñez et al. (2005) ocorre ação das lipases, tanto as de origem endógenas do tecido muscular e adiposo como microbiana, sobre a fração lipídica promovendo a hidrólise de triglicerídeos e liberação de ácidos graxos que constituem as substâncias voláteis responsáveis pelo desenvolvimento das características sensoriais do salame. As lipases apresentam importante desempenho na hidrólise e no metabolismo de proteínas e lipídios durante processo de fabricação do salame, produzindo compostos característicos de aroma e sabor de embutido seco e fermentado. Além das características tecnológicas o teor de gordura também determina a vida útil dos salames. Um excesso de oxidação lipídica promove rancificação do

alimento alterando o sabor e o aroma típico do salame, diminuição no valor nutricional devido à redução no conteúdo de ácidos graxos poli-insaturados, além de produzir substâncias consideradas tóxicas para o organismo humano, como malonaldeído capaz de causar mutações e câncer por combinarem com diversas moléculas dentro do organismo, provocando modificações de proteínas, lipídios, carboidratos e outras reações, que resultam na lesão do material genético (CAMPAGNOL et al., 2011; FERRARI, 1998; ZANARDI et al., 2004).

Os salames ao final do processamento chegam a conter 32% de gordura, dependendo do grau de secagem e do teor de gordura introduzido inicialmente. Entretanto esse valor é considerado alto podendo ser prejudicial à saúde, contribuindo para o surgimento de doenças cardiovasculares, tendo em vista que a gordura animal contém colesterol e maior teor de ácidos graxos saturados que poli-insaturados (BLOUKAS; PANERAS; FOURNITZIS, 1997; MUGUERZA et al., 2004). Porém, atualmente, muitas pesquisas relacionadas à industrialização de carne estão focadas no desenvolvimento de novos produtos com melhores propriedades nutricionais, sem, contudo deixar de atender às expectativas do consumidor quanto à qualidade sensorial (BERIAIN et al., 2011; MUGUERZA et al., 2004).

2.7 Adição de fibra em produtos cárneos e importância para saúde

Primeiramente, considera-se fibra alimentar, de acordo com o *Codex Alimentarius* (2010), polímeros de carboidratos com dez ou mais unidades monoméricas, que não são hidrolisados pelas enzimas endógenas no intestino delgado e que podem pertencer a três categorias: polímeros de carboidratos comestíveis que ocorrem naturalmente nos alimentos na forma como são consumidos; polímeros de carboidratos obtidos de material cru por meio físico,

químico ou enzimático e que tenham comprovado efeito fisiológico benéfico sobre a saúde humana, de acordo com evidências científicas propostas e aceitas por autoridades competentes; polímeros de carboidratos sintéticos que tenham comprovado efeito fisiológico benéfico sobre a saúde humana, de acordo com evidências científicas propostas e aceitas por autoridades competentes.

Conforme a solubilidade em água as fibras são classificadas em solúveis e insolúveis. As fibras solúveis, como pectinas, mucilagens, goma arábica, goma guar), inulina, FOS (frutooligossacarídeos), beta-glucana e psyllium, têm a capacidade de se ligar à água e formar géis. No trato gastrointestinal, retardam o esvaziamento gástrico, o tempo de trânsito intestinal, diminuem o ritmo de absorção de glicose e colesterol, são substratos para fermentação bacteriana que resultam em gases (hidrogênio, metano e dióxido de carbono) e ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), importantes para o metabolismo intestinal, reduzem a diarreia (aumento na absorção de água), promovem o desenvolvimento da mucosa intestinal (íleo e cólon), diminuem o pH do cólon, melhoram a proteção contra infecção (função de barreira, imunidade). Já as fibras insolúveis, como celulose, amido resistente e lignina. São pouco fermentáveis, apresentam efeito mecânico no trato gastrointestinal, com aceleração do tempo de trânsito intestinal devido à absorção de água, e consequente aumento do peso e a da maciez das fezes, aumentam a frequência da evacuação e diminuem o tempo de trânsito no cólon e intensificam a proteção contra infecção bacteriana (MIRA; GRAF; CÂNDIDO, 2009).

Segundo a Portaria n° 27, de 13 de janeiro de 1998 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1998) a alegação de “fonte de fibra alimentar” pode ser utilizada desde que a porção de 100 g do produto pronto para consumo forneça no mínimo 3g de fibras de alimentos sólidos. A presença de 6g em 100g do produto classifica o produto como “rico em fibra”.

A *American Dietetic Association* (ADA, 2002) recomenda a ingestão 20 a 35 g de fibras por dia ou 10 a 13 g de fibras para cada 1.000 kcal ingeridas, para adultos saudáveis. Evidências médicas demonstram que dietas ricas em gorduras, principalmente saturadas, estão relacionadas ao aumento do risco de doenças cardiovasculares, obesidade e câncer. A ingestão de fibra combinada com reduzida quantidade de gordura pode reduzir o risco dessas doenças (MENDOZA et al., 2001). As associações de saúde de vários países recomendam diminuir o consumo diário de gordura, para até 30% do total das calorias e diminuir o consumo de colesterol para 300 mg/dia, limitando o consumo de gordura saturada para menos de 10% do total das calorias. A energia oferecida pela gordura chega a ser 2,25 vezes maior que o carboidrato e proteína (JIMENEZ-COLMENERO, 1996; KOUTSOPOULOS; KOUTSIMANIS; BLOUKAS, 2008; MALLIKA; PRABHAKAR; REDDY, 2009).

Os produtos cárneos são vistos como alimentos que podem comprometer a saúde, portanto pesquisas têm-se baseado na reformulação dos mesmos possibilitando o desenvolvimento de novos produtos, com benefícios nutricionais e características funcionais adicionais, como mudança no perfil de ácidos graxos, diminuição do teor de colesterol e incorporação de fibra alimentar (MALLIKA; PRABHAKAR; REDDY, 2009). Segundo Muguerza et al. (2004) há dificuldades, com relação aos salames, em elaborar um produto com menor teor de gordura que os produtos tradicionais, tendo em vista as funções que esta desempenha na qualidade dos mesmos. Entretanto, alguns estudos incorporando fibras dietéticas na formulação de salames têm demonstrado ser uma estratégia viável para elaboração de produtos mais saudáveis.

Salames elaborados com redução de gordura em níveis de 30%, 15% e 6%, acrescentados de frutoligosacarídeos (FOS), como fibra solúvel, em quantidade suficiente para constituir 2%, 4% e 6% da mistura inicial, não

sofreram nenhum efeito sobre as etapas de fabricação, nem parâmetros físico-químicos e sensoriais. O tratamento com maior redução de gordura diminuiu 35% das calorias comparando com o controle. O FOS é uma fibra de grande importância graças ao seu efeito prebiótico, ao ser adicionado em salames, contribuiu para obtenção de um produto considerado como “fonte de fibra” devido ao conteúdo de fibra final ter sido maior que 3% (SALAZAR; GARCIA; SELGAS, 2009).

A incorporação de 11,5% de inulina, também considerada um prebiótico, na formulação de salames, de acordo com Mendoza et al. (2001) apresentou bons resultados sensoriais comparados com os produtos com reduzido teor de gordura sem adição de inulina. Além disso, contribuiu para redução de cerca de 30% das calorias totais, promovendo melhoria nas características nutricionais do produto. Da mesma forma, ao adicionar fibra dietética solúvel de cenoura em salames nas concentrações de: 3%, 6%, 9%, e 12%, Eim et al. (2008) verificaram uma diminuição significativa e gradual no conteúdo de gordura à medida que era aumentada a porcentagem de fibra adicionada. Adição de 3% de fibra apresentou as características físico-químicas e sensoriais semelhante à formulação tradicional o que também resulta em benefícios nutricionais adicionais para o consumidor.

Uma formulação de Salame Espanhol foi enriquecida com fibra solúvel de laranja, obtida de subproduto de indústria de suco, em três concentrações (0, 1 e 2%). Os resultados indicaram que o uso dessa fibra não apresentou nenhum efeito negativo tanto na etapa de fermentação como na secagem dos salames, contribuiu para uma diminuição do nitrito residual, diminuindo o risco de formação de compostos cancerígenos, conhecido como nitrosaminas, e favoreceu a taxa de crescimento de *Micrococcus* que pode oferecer um efeito protetor contra o desenvolvimento de ranço e estabilização da cor típica de

produto curado. Sensorialmente, os salames contendo 1% de fibra mostraram-se semelhante ao controle (FERNÁNDEZ-LÓPEZ et al., 2008).

Em seus estudos, Garcia et al. (2002) testaram formulações de salames com 6 e 10% de gordura suína adicionada de fibra dietética de cereal (trigo e aveia) e fruta (pêssego, maçã e laranja), ambas consideradas fibras solúveis, nas concentrações de 1,5 e 3%. Essas formulações trouxeram como vantagens nutricionais uma redução no teor de gordura e, conseqüentemente, no valor calórico à medida que aumentou a quantidade de fibra adicionada.

A incorporação de fibras nos alimentos funciona como uma alternativa ao aumento de seu consumo pela população. Muitos estudos demonstram a importância para saúde da inclusão de fibra na dieta, que atuam na prevenção de diversas doenças como diabetes, doenças cardiovasculares, obesidade, doenças gastrointestinais, diminuição do colesterol, prevenção da constipação, aumento da saciedade entre outros (MIRA; GRAF; CÂNDIDO, 2009; SOUZA; FERREIRA; VIEIRA, 2008). Silva et al. (2010) e Uchoa et al. (2008) sugerem a reformulação de produtos incorporando a fibra alimentar, visto que a sua composição de polissacarídeos, lignina, oligossacarídeos e amido resistente, dentre outras substâncias, confere diferentes propriedades funcionais para prevenção de doenças. Acredita-se que a combinação de compostos nutricionais como vitaminas, minerais, compostos fenólicos antioxidantes e fibra seja responsável pela redução do risco de doenças crônicas. A reformulação de salames acrescentando fibra dietética tem um futuro promissor, os diversos estudos demonstram essa tecnologia como uma estratégia viável para o desenvolvimento de salames com baixo teor de gordura.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos Laboratórios de Processamento de Carnes e Derivados, de Produção Vegetal e de Análise Sensorial do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). O experimento foi conduzido em duas etapas: na primeira foi realizada a obtenção e caracterização das farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos; na segunda etapa, aplicou-se as farinhas à formulação de salames tipo Milano nas concentrações de 1, 2 e 3%, avaliando seus efeitos sobre as características tecnológicas, nutricionais e sensoriais.

A avaliação sensorial foi antecipadamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos, sob o número 0002.0.461.000-11, em 16 de julho de 2011.

3.1 Obtenção das farinhas

As matérias-primas, subprodutos provenientes da elaboração de vinho tinto de uvas *Syrah* obtida da safra de inverno, e subprodutos provenientes da elaboração de espumante de uvas *Pinot noir* obtida da safra de verão, ambos da variedade *Vitis vinifera*, foram disponibilizadas pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) localizada na cidade de Caldas, Minas Gerais. Os subprodutos provenientes da elaboração de vinho tinto (uvas *Syrah*) passaram pelo processo de maceração, enquanto que os subprodutos provenientes da elaboração de espumante (uvas *Pinot noir*) não passaram por esse processo, passando apenas pela prensagem, que resulta no rompimento das cascas e consequente separação do mosto. A escolha de subprodutos obtida por diferentes métodos de elaboração de vinhos foi devido à possível extração dos compostos fenólicos e antocianinas presentes na casca das uvas, em grande

quantidade, pelo álcool produzido durante a maceração, verificando assim se o método de elaboração de vinhos influencia significativamente na composição química das farinhas. As amostras foram coletadas logo após o processo de vinificação, transportadas refrigeradas, embaladas a vácuo, identificadas e armazenadas à temperatura de congelamento (-18 °C) até a preparação das farinhas.

A obtenção das farinhas (Figura 1) foi realizada após o descongelamento, por meio de secagem em estufa com circulação forçada de ar a 60°C por 30 horas (NATIVIDADE, 2010). Os subprodutos foram dispostos em forma de alumínio em camadas não muito espessas, misturando periodicamente para evitar a formação de crostas.

Após a desidratação, foram retirados a semente e os engaços, devido à maior quantidade de taninos presentes nessas partes. Além dos taninos serem considerados compostos antinutricionais, pode conferir sabor adstringente nas farinhas, sendo apenas a casca triturada, e em seguida peneirada (tamização) para uniformização das partículas. As farinhas foram armazenadas, embaladas a vácuo e embrulhadas por papel alumínio e estocadas ao abrigo de luz em temperatura de refrigeração.

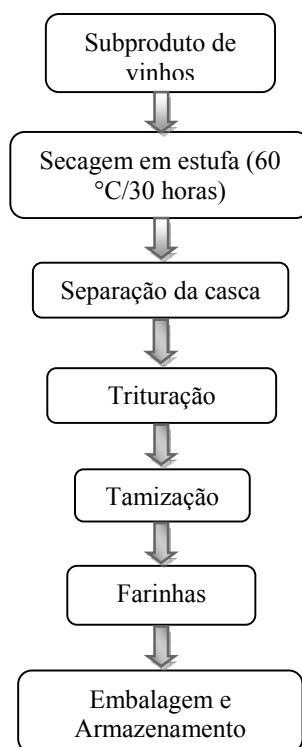


Figura 1 Fluxograma de produção da farinha de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos

Fonte Natividade (2010)

Ao final do processo obteve-se dois tipos de farinha:

- a) farinha de *Syrah* (FSY) obtidas a partir do subproduto de vinho tinto de uvas *Syrah*;
- b) farinha de *Pinot noir* (FPN) obtidas a partir do subproduto de espumante de uvas *Pinot noir* (FPN).

Finalizada a elaboração das farinhas, procedeu à avaliação das mesmas quanto às características físicas, químicas e físico-químicas. O rendimento do

processo foi calculado pesando-se os resíduos antes e após a tamização, sendo expresso em porcentagem.

3.2. Avaliação das farinhas

As farinhas foram avaliadas quanto a composição centesimal, características físicas, químicas e físico-químicas, cor e capacidade antioxidante.

3.2.1 Composição centesimal

A composição centesimal foi avaliada segundo metodologias oficiais da Associação Oficial de Análises Químicas - AOAC (2000): umidade, por secagem em estufa a 105 °C; extrato etéreo, pelo método de *Soxhlet*; proteína bruta, pelo método de *micro-Kjeldahl*, utilizando fator 6,25 para conversão do teor de nitrogênio em proteína; resíduo mineral fixo pela incineração das amostras em mufla a 550 °C.

3.2.2 Fibra alimentar

A fibra alimentar total (FT), fibra alimentar solúvel (FS) e fibra alimentar insolúvel (FI) das farinhas foram determinadas pelo método enzimáticos-gravimétrico segundo metodologia oficial da AOAC 991.43 (AOAC, 2000), adotada pelo *Codex Alimentarius*, fazendo-se o uso do *Kit* enzimático “*Total Dietary Fiber Assay Kit*” da *Sigma-Aldrich*[®].

3.2.3 Atividade de água (Aw)

A atividade de água foi realizada em aparelho *AQUALAB*[®] CX2 (*Decagon Devices Inc., Pullman, EUA*), através da determinação do ponto de orvalho, seguindo-se as orientações do fabricante.

3.2.4 Determinação de pH, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e relação SS e AT

Primeiramente, dois gramas das farinhas foram homogeneizados em 50 mL de água destilada, com auxílio de homogeneizador e triturador TE-102 (*Tecnal, Piracicaba, Brasil*) por 1 minuto, e posteriormente filtrados. A determinação do pH foi feita pela leitura direta em pHmetro; o teor de sólidos solúveis totais foi determinado com o uso de um refratômetro portátil e o resultado expresso em °Brix; a acidez titulável foi determinada pelo método potenciométrico (AOAC, 2000), titulando o homogenato com hidróxido de sódio 0,1 N até a amostra atingir pH de 8,1, expressando o resultado como mg de ácido tartárico/100g de farinha. A relação SS/AT foi determinada pela divisão do teor de sólidos solúveis totais pela acidez titulável.

3.2.5 Cor

As farinhas foram dispostas em placas de petri com 1,5 cm de altura, fazendo-se a média de três leituras na superfície das farinhas em pontos diferentes. A cor das farinhas foi realizada por meio do colorímetro espectrofotométrico CM-700d (*Konica Minolta, Japão*), utilizando o ângulo de observação 10° e iluminante padrão D65, para determinar as coordenadas L*, a*

e b^* . Também foram determinados a saturação (C^*) e o ângulo de tonalidade (h^*) pelas seguintes fórmulas:

$$C = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$

$$h^* = \tan^{-1}(b^*/a^*)$$

3.2.6 Determinação de fenólicos totais

Os extratos foram preparados conforme a metodologia descrita por Larrauri, Rupérez e Saura-Calixto (1997) adicionando 40 mL de metanol 50% e 40 mL de acetona 70% a um grama de farinha. Em seguida, procederam-se as etapas de repouso, centrifugação e filtração, com intuito de obter uma melhor extração. O volume do filtrado foi completado para 100 mL com água destilada. Dessa solução promoveu-se uma nova diluição, retirando 1 mL do extrato e completando o volume para 10 mL de água destilada.

Os compostos fenólicos foram determinados conforme proposto por Singleton e Rossi (1965) utilizando o reagente *Folin-Ciocalteu*. Em um tubo de ensaio, embrulhado com papel alumínio para diminuir a incidência de luz, foram adicionados 0,5 mL da última diluição do extrato do resíduo, 2,5 mL da solução de *Folin-Ciocalteu* 10% e 2,0 mL da solução de carbonato de sódio 4% (p/v). Procedeu à agitação dos tubos para homogeneização que foram mantidos em repouso por 2 horas, ao abrigo da luz. Posteriormente, foi feita a leitura das absorbâncias a 750 nm. No tubo branco, a alíquota de amostra foi substituída por 0,5 mL de etanol absoluto.

Para o cálculo do conteúdo de fenólicos totais foi construída uma curva analítica com solução de ácido gálico (EAG) nas concentrações de 5, 10, 15, 20, 30 e 40 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. Os teores de fenólicos totais dos resíduos foram expressos como equivalentes de ácido gálico (g EAG.100g^{-1} de resíduo).

3.2.7 Antocianinas

A determinação do conteúdo de antocianinas foi realizada de acordo com o método do pH diferencial, proposto por Giusti e Wrolstad (2001). Primeiramente foi elaborado um extrato da amostra com uma solução contendo 20 mL de metanol acidificado com ácido clorídrico 0,1% e 0,2 g do resíduo, e em seguida procedeu-se à centrifugação modelo UBA 21 (*Hettich Zentrifugenm, Tuttlingem, Alemanha*) a 2000 g por 15 minutos (4 °C). Uma alíquota do sobrenadante foi diluída com tampão cloreto de potássio pH 1,0 (0,025 M), de modo a obter uma densidade óptica na faixa de 0,100 a 1,200 nm, a 546 nm (absorbância máxima para malvidina-3-glicosídeo). A mesma solução teve a absorbância lida a 700 nm, para descontar a turbidez da amostra. Outra alíquota do sobrenadante foi diluída na mesma proporção em solução tampão acetato de sódio pH 4,5 (0,4 M) e as leituras realizadas nos mesmos comprimentos de onda acima citados. A absorbância final foi então calculada por meio da fórmula abaixo:

$$A = (A_{510\text{nm}} - A_{700\text{nm}})_{\text{pH}=1,00} - (A_{510\text{nm}} - A_{700\text{nm}})_{\text{pH}=4,5}$$

O conteúdo de antocianinas totais foram calculados como malvidina-3-glicosídeo, expressos em mg/g de resíduo conforme a seguinte fórmula.

$$AT \text{ (mg/g)} = \frac{A \times PM \times \text{fator de diluição}}{\square \times l}$$

Onde: A = absorbância

\square = absortividade molar da malvidina-3-glicosídeo (\square = 13900)

PM = peso molecular da malvidina-3-glicosídeo (PE = 529)

3.2.8 Atividade antioxidante pelo método de DPPH

O método de sequestro do radical 2,2-dienil-1-picril-hidrazil (DPPH) proposto por Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995), adaptado por Rufino et al. (2007), foi utilizado para determinação da atividade antioxidante das farinhas. Foram empregados os mesmos extratos utilizados para determinação dos fenólicos totais (item 3.2.6), conforme sugestão de Larrauri, Rupérez e Saura-Calixto (1997).

Primeiramente foi construída uma curva analítica com concentrações de DPPH variando entre 10 e 60 μM . Uma solução controle com metanol 50%, acetona 70% e água destilada foi preparada na proporção de 4:4:2. Uma alíquota de 100 μL dessa solução foi adicionada a 3,9 mL da solução de DPPH 0,06 mM, homogeneizando e procedendo à leitura a 515 nm. Para ajuste do zero, foi utilizado o álcool metílico como branco.

A equação resultante da curva de analítica foi utilizada para calcular o consumo de DPPH. Da mesma maneira uma alíquota de 100 μL dos extratos do resíduo, nas diluições a 6,25%, 12,5%, 25%, 50% e 100% foi adicionada a 3,9 mL de solução de DPPH 0,06 mM. A solução foi homogeneizada em agitador de tubos e deixada em repouso por 60 minutos ao abrigo da luz, tempo este considerado necessário para estabilização da absorbância de acordo com Natividade (2010). A partir das absorbâncias obtidas das diferentes diluições do extrato foi construída uma curva, com as diluições correspondentes (mg/L), cuja equação resultante foi empregada no cálculo.

O coeficiente de extinção (EC_{50}) das amostras é o parâmetro que reflete a quantidade de amostra requerida para reduzir em 50% a concentração inicial de DPPH. O resultado final foi expresso pela atividade antioxidante em g de farinha/g de DPPH. Para cada alíquota, foi também calculada a porcentagem de sequestro de radicais livres (%SRL), conforme fórmula proposta por Duarte-Almeida et al. (2006):

$$\%SRL = \frac{(Ac - Am) \times 100}{Ac}$$

Onde: Ac = Abs do controle;

Am = Abs da amostra.

3.2.9 Atividade antioxidante pelo sistema betacaroteno/ácido linoleico

Os extratos utilizados neste método foram os mesmos usados na determinação dos fenólicos totais (item 3.2.6), em diluições de 1, 2, 3 e 10 mg/mL. Para determinação da atividade antioxidante pelo sistema betacaroteno/ácido linoleico seguiu o protocolo recomendado por Miller (1971), adaptado por Rufino et al. (2006). Foi preparada uma solução controle, com 40 µL de ácido linoleico, 530 µL de *Tween* 40, 50 µL da solução β caroteno e 1 mL de clorofórmio. Após a evaporação do clorofórmio em banho-maria a 50 °C por 30 minutos aproximadamente, foi adicionada água saturada com oxigênio até obtenção de absorbância entre 0,6 nm e 0,7 nm. Foi acrescentado 0,4 mL de cada uma das diluições dos extratos a 5 mL da solução controle, em seguida foi homogeneizado e colocado em banho-maria a 40 °C.

Procedeu a leitura da absorbância aos 2 minutos e aos 120 minutos após a mistura, a 470 nm. A solução controle foi preparada e avaliada nas mesmas condições. Os resultados foram expressos em % de inibição da oxidação do sistema contra a oxidação, conforme a equação a seguir:

$$\% \text{ Inibição da oxidação} = 100 - \frac{(Abs_{inicial} - Abs_{final})_{amostra} \times 100}{(Abs_{inicial} - Abs_{final})_{sistema}}$$

3.3 Elaboração dos Salames

A carne e o toucinho suíno foram adquiridos do mercado local, sendo as carnes limpas do excesso de gordura e tecido conectivo. As peças de carne e o toucinho foram picados, congelados e armazenados a -18 °C até o processamento. Os salames foram elaborados de acordo com a formulação representada na Tabela 1.

Tabela 1 Formulação básica para elaboração de Salame Tipo Milano

Massa cárnea	Formulação (%)			
Carne suína magra	69,5	69,5	69,5	69,5
Toucinho	23	22	21	20
Farinha de subprodutos de vinho	0	1	2	3
Ingredientes/Aditivos*				
Sal	2,30	2,30	2,30	2,30
Sacarose	0,25	0,25	0,25	0,25
Glicose (Karo)	0,25	0,25	0,25	0,25
Leite em pó integral (Itambé)	2,70	2,70	2,70	2,70
Glucona-delta-lactona (GDL) (Sigma)	0,35	0,35	0,35	0,35
Nitrito de sódio (Vetec)	0,015	0,015	0,015	0,015
Fixador de cor (ascorbato/isoascorbato) (<i>New max</i>)	0,30	0,30	0,30	0,30
Condimento para salame (<i>New max</i>)	0,60	0,60	0,60	0,60
Vinho tinto de mesa suave (Canção)	1,00	1,00	1,00	1,00

* Em relação à massa cárnea

As farinhas de resíduo de uva foram acrescentadas à massa cárnea em substituição ao toucinho, sendo o experimento conduzido em sete tratamentos: controle, sem adição de farinha; adição de 1% da farinha de uva *Syrah* (SY1); adição de 2% da farinha de uva *Syrah* (SY2); adição de 3% da farinha de uva

Syrah (SY3); adição de 1% da farinha de uva *Pinot noir* (PN1); adição de 2% da farinha de uva *Pinot noir* (PN2); adição de 3% da farinha de uva *Pinot noir* (PN3). A obtenção dos salames foi realizada conforme apresentado na Figura 2.

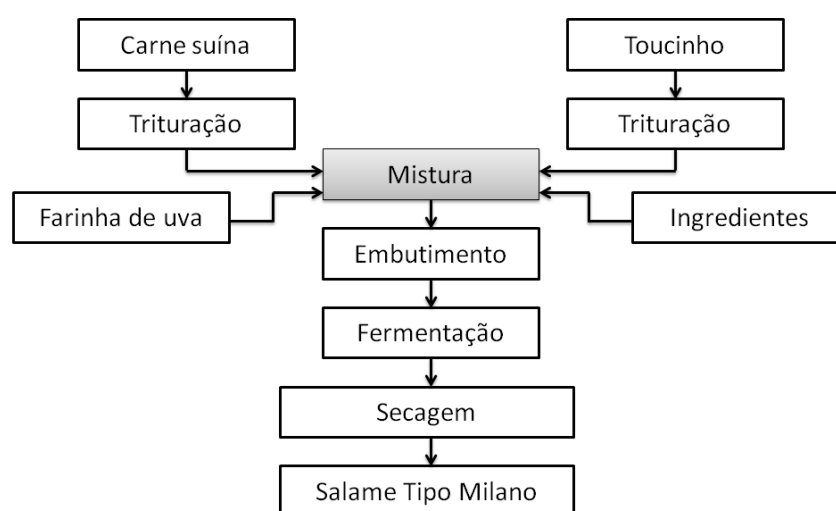


Figura 2 Fluxograma geral do processamento de salame tipo Milano

As carnes foram moídas em moedor PB-22 (Becarro, Rio Claro, Brasil), primeiramente em disco com furos de 14 mm, depois em discos com furos de 6 mm, enquanto o toucinho foi moído apenas no disco de 14 mm. Após a moagem, as carnes e o toucinho foram colocados na misturadeira MJI-35 (Jamar, Tupã, Brasil) onde os demais ingredientes foram adicionados e misturados até aparente homogeneidade da massa cárnea. Os salames foram embutidos em tripa artificial de celulose, calibre 45 mm, com peso médio de 270 g, sendo armazenados em câmara climática tipo BOD modelo EL202 (EletroLab, São Paulo, Brasil) e mantidos a temperatura média de 25 °C nos dois primeiros dias, com umidade relativa de 89,58% e a 15 °C nos 26 dias restantes

de maturação, quando foram considerados acabados, com umidade relativa em média de 83,33%.

3.4 Análise dos salames

Os salames foram avaliados durante as etapas de fermentação e secagem e no produto pronto (após 28 dias de fermentação/secagem).

3.4.1 Acompanhamento das etapas de fermentação e secagem

Para acompanhamento das etapas de fermentação e secagem dos salames, amostragens foram conduzidas nos tempos 0, 1, 3, 5, 7, 14, 21 e 28 dias onde foram realizadas as análises de perda de peso, pH, acidez, atividade de água, índice de peróxidos, índice de Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (*TBARS*) e teor residual de nitrito de sódio.

3.4.1.1 Determinação do pH

Para determinação do pH dos salames, 10 gramas de amostra trituradas foram pesadas, homogeneizadas em 100 mL de água destilada, por 60 segundos, e a leitura do pH realizada após 5 minutos de espera (TERRA; BRUM, 1988).

3.4.1.2 Avaliação da acidez

A acidez foi realizada através de titulação potenciométrica de acordo com a metodologia descrita por Keller e Acton (1974) a partir do homogenato obtido no item anterior (3.4.1.1), que após a leitura do pH foi imediatamente titulado com solução de hidróxido de sódio NaOH 0,1 N, verificando o pH

periodicamente até atingir o valor de 8,1 (ponto de viragem da fenolftaleína). Os resultados foram expressos em g de ácido Lático/100g de salame.

3.4.1.3 Teor de umidade

A umidade foi determinada pelo método gravimétrico com emprego de calor, baseado na perda de peso do material submetido ao aquecimento de 105°C, até peso constante (AOAC, 2000).

3.4.1.4 Atividade de água

A atividade de água foi realizada em aparelho *AQUALAB*[®] *CX2* (*Decagon Devices Inc., Pullman, EUA*), através da determinação do ponto de orvalho, seguindo-se as orientações do fabricante.

3.4.1.5 Perda de massa

Para acompanhamento da perda de massa durante as etapas de fermentação e secagem, cinco salames de cada tratamento foram pesados logo após o embutimento e identificados, tendo a perda de massa, em relação a inicial, acompanhada ao longo das etapas de fermentação e secagem. Os resultados foram expressos em % de perda de peso.

3.4.1.6 Índice de peróxido

O índice de peróxido foi avaliado pela determinação de hidroperóxidos através do método colorimétrico *PCA-FOX*, descrito por Gay e Gebicki (2002), com modificações.

Seis gramas de salame foram homogeneizadas em 25 mL de metanol refrigerado (-18 °C) por 30 segundos, utilizando um aparelho homogeneizador e triturador TE-102 (*Tecnal*, Piracicaba, Brasil). O homogenato obtido foi centrifugado (Centrifuga modelo UBA 21, *Hettich Zentrifugenm Tuttingem*, Alemanha) a 1400g por 3 minutos e o sobrenadante foi recolhido em um frasco âmbar para melhor conservação até o momento da análise.

Uma alíquota do sobrenadante (~200 µL, variando com o decorrer do tempo), suficiente para conter até 75 µM de peróxido na mistura, foi transferida para o tubo de ensaio contendo 200 µL de solução analítica (2,5 mM de alaranjado de xilenol tetrassódico e 2,5 mM de sulfato ferroso de amônio dissolvidos em solução de ácido perclórico 1,1M), tendo seu volume completado para 2 mL com água destilada. O branco foi preparado adicionando 1800 µL de água 200 µL da solução analítica. Em seguida os tubos foram incubados à temperatura ambiente e ao abrigo de luz, por 30 minutos. A absorbância foi medida a 560 nm contra um branco.

A concentração de hidroperóxidos foi determinada a partir da curva analítica elaborada com hidroperóxido de cumeno (CHP) e os resultados expressos em miligrama de hidroperóxido de cumeno por quilo de produto (mg de CHP/kg).

3.4.1.7 Teste de TBARS

A avaliação da oxidação dos salames foi conduzida semanalmente até o final da etapa de processamento, e após um período de 30 dias de armazenamento pelo teste das Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARS) proposto por Raharjo et al. (1992), com algumas adaptações

Foram pesados 10g de amostra triturada, sendo adicionados 40 mL de ácido tricloroacético (TCA) 5% e 1 mL do antioxidante sintético

butilhidroxitolueno (BHT) 0,15%. A mistura foi homogeneizada em homogeneizador e triturador TE-102 (*Tecnal*, Piracicaba, Brasil) por um minuto e posteriormente centrifugadas (Centrifuga modelo UBA 21, *Hettich Zentrifugenm Tuttlingen*, Alemanha) a 3000 g por 2 minutos. O sobrenadante foi filtrado com auxílio de papel filtro qualitativo para balão volumétrico de 50 mL, sendo o volume completado com a solução de ácido tricloroacético 5%. Desse balão, foi transferida uma alíquota de 2 mL para um tubo de ensaio, adicionando 2 mL de ácido tiobarbitúrico 0,08M em ácido acético 50%. Foi realizado um branco para cada amostra, contendo 2 mL de TCA 5% e 2 mL da solução contendo amostra dos salames para descontar a cor devido à pigmentação da farinha. Os tubos foram incubados em banho-maria fervente por 5 minutos. Após o resfriamento à temperatura ambiente, foi retirada uma alíquota para leitura da absorbância a 531 nm.

A concentração de malonaldeído (MDA) foi determinada a partir da curva analítica elaborada com 1,1,3,3-tetraetoxipropano (TEP) e os resultados expressos em miligramas de malonaldeído por quilograma de amostra (mg de MDA/kg).

3.4.1.8 Concentração residual de nitrito de sódio (NaNO₂)

A determinação do teor de nitrito de sódio residual foi realizada segundo o método oficial n° 973.31 da AOAC (2000). Foram homogeneizados 10 g da amostra triturada em 40 mL de água destilada aquecida a 80°C. Em seguida o homogenato foi transferido para um *erlenmeyer* de 500 mL, promovendo sucessivas lavagens do recipiente com água destilada a 80°C até mais ou menos 300 mL. O *erlenmeyer* foi colocado em banho-maria durante duas horas, agitando ocasionalmente. Após esse período, foi deixado esfriar a temperatura ambiente, sendo transferido para um balão volumétrico de 500 mL completando

o volume com água destilada com posterior filtração em papel de filtro quantitativo. Foi retirada uma alíquota de 45 mL do filtrado e homogeneizada com 2,5 mL do reagente de sulfanilamida. Após cinco minutos foram adicionados 2,5 mL do reagente *N*-(1-naftil) etilenodiamina (NED) e a solução agitada e mantida em repouso durante 15 minutos, para o desenvolvimento da cor, quando foi medida a absorvância a 540 nm.

A concentração de nitrito de sódio foi obtida por meio de curva analítica elaborada com NaNO₂, sendo expresso em ppm (mg/kg).

3.4.2 Avaliação do produto final

O produto final (após 28 dias de fermentação/secagem) foi avaliado quanto à composição centesimal, cor e textura. Após análise microbiológica, os produtos também foram submetidos à análise sensorial.

3.4.2.1 Composição centesimal

A composição centesimal foi avaliada segundo metodologias oficiais da AOAC (2000): umidade, por secagem em estufa a 105 °C; extrato etéreo, pelo método de *Soxhlet*; proteína bruta, pelo método de *micro-Kjeldahl*, utilizando fator 6,25 para conversão do teor de nitrogênio em proteína; resíduo mineral fixo pela incineração das amostras em mufla a 550 °C. O teor de fibras foi calculado por balanço de massa.

3.4.2.2 Cor

A avaliação objetiva da cor foi realizada na superfície interna dos cortes, fazendo-se uso de um colorímetro espectrofotométrico CM-700d (*Konica*

Minolta Sensing Inc., Japão). Para o cálculo dos índices de cor foi estabelecido o iluminante D65, o ângulo de 10° para o observador e o sistema de cor CIELAB.

Os índices de cor luminosidade (L^*), índice de vermelho (a^*) e índice de amarelo (b^*) foram obtidos, para cada repetição, considerando-se o valor médio de cinco leituras realizadas em diferentes pontos de três fatias (replicatas) de, aproximadamente, dois centímetros (MATOS et al., 2007). Os índices de saturação (C^*) e ângulo de tonalidade (h^*) foram calculados pelas seguintes fórmulas (RAMOS; GOMIDE, 2007):

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2};$$

$$h^* = \tan^{-1} (b^*/a^*).$$

3.4.2.3 Textura

Amostras de cada tratamento, foram analisadas, à temperatura ambiente, pelo teste de Análise de Perfil de Textura (TPA), em um texturômetro *TA.XT2i Texture Analysis (Stable Micro System Inc.)* conectado a um computador equipado com o programa *Texture Expert*®.

O teste de Análise de Perfil de Textura (TPA) foi conduzido segundo Matos et al. (2007). Três amostras (replicatas) de salame, cortadas em cubos de 2 cm de altura, foram comprimidas duas vezes até 50% de seu tamanho, com um prato de compressão de 7,5 cm de diâmetro. Não houve tempo de repouso da amostra entre os dois ciclos de compressão. A curva de deformação com o tempo foi obtida a uma velocidade de compressão de 300 mm/min (5,0 mm/s), a partir da qual foram gerados seis parâmetros de textura, segundo Ramos e Gomide (2007): fraturabilidade; dureza; coesividade; adesividade; elasticidade; e mastigabilidade.

3.4.2.4 Análise sensorial

A análise foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em cabines individuais, com a participação de 54 provadores não treinados, consumidores de salame, com variando entre 15 e 60 anos, sendo 34 do sexo feminino e 19 do sexo masculino. Os sete tratamentos de salames elaborados com diferentes tipos e níveis de farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos foram analisados sensorialmente através da aplicação da “Checagem de Tudo o que Necessário” (CATA *Check-all-that-apply*) juntamente com a escala hedônica estruturada com 9 pontos proposto por Ares et al. (2010). As amostras codificadas foram apresentadas casualizadas em igual número de vezes nas permutações distintas, em sequência monádica.

Os atributos utilizados no CATA foram levantados baseados na análise descritiva quantitativa. A sessão ocorreu no Laboratório de Carnes e Derivados, onde onze provadores selecionados aleatoriamente no Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA-MG) e foram convidados a provar cada uma das amostras dos salames, fornecendo palavras que consideravam adequadas para descrever as características mais presentes no produto, e que possivelmente seriam as responsáveis pelas diferenças sensoriais. Quatorze atributos foram selecionados para o questionário do CATA, divididos em três categorias: 1) aparência: uniforme, cor característica e cor não característica; 2) sabor: sal em excesso, sabor de uva, sabor de vinho, sabor oxidado, sabor picante, sabor ácido e sabor de carne suína; e 3) textura: dura, macia, arenosa e borrachenta.

Os provadores avaliaram quatro parâmetros: aparência, sabor, textura e impressão global, utilizando uma escala hedônica de nove pontos cujas notas variaram de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente). Em seguida

foi solicitado que assinalassem quais dos termos listados eles consideravam adequados para descrever cada produto (Figura 3).

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

Avalie a amostra e indique, utilizando a escala abaixo, o quanto você gostou ou desgostou da aparência, do sabor, da textura e da impressão global. Em seguida, assinale os termos abaixo que descrevam as características mais apropriadas para essa amostra de salame.

ESCALA

- 9 – gostei extremamente
- 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 extremamente

Amostra n°: _____

Nota Aparência: _____	Nota Sabor: _____	Nota Textura: _____	Nota Impressão Global: _____
<input type="checkbox"/> Uniforme <input type="checkbox"/> Cor característica <input type="checkbox"/> Cor não característica	<input type="checkbox"/> Sabor de uva <input type="checkbox"/> Sabor de vinho <input type="checkbox"/> Sabor oxidado (rançoso) <input type="checkbox"/> Sabor picante <input type="checkbox"/> Sabor ácido <input type="checkbox"/> Sabor de carne suína <input type="checkbox"/> Sal em excesso	<input type="checkbox"/> Dura <input type="checkbox"/> Macia <input type="checkbox"/> Arenosa <input type="checkbox"/> Borrachenta	

Figura 3 Modelo de ficha utilizado para avaliação sensorial

Com relação às respostas do CATA, a frequência de cada palavra mencionada foi determinada pela contagem do número de participantes que usaram um determinado termo para descrever cada amostra. Os resultados obtidos no teste de aceitação foram avaliados por meio da técnica de Mapa de Preferência

Interno, que permitiu gerar o espaço sensorial afetivo multidimensional, formado pelos provadores e pelos tratamentos estudados. Os dados foram analisados pelo programa estatístico *SensoMaker version 1.5* (Lavras, Brasil).

3.4.2.5 Delineamento estatístico

Os dados dos parâmetros avaliados na farinha foram submetidos à análise de variância, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

O experimento foi realizado em esquema fatorial 7x8, em que os fatores foram as formulações (controle - 0% de farinha de subprodutos de vinho, 1, 2, 3% de farinha de *Syrah* e 1, 2, 3% de farinha de *Pinot noir*) e tempo (0, 1, 3, 5, 7, 14, 21 e 30 dias). Os 56 tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, totalizando 168 unidades experimentais (UE). As repetições foram constituídas por diferentes bateladas de produção de salames.

A fim de disponibilizar material suficiente para a realização de todas as análises laboratoriais, cada UE foi composta por um salame com peso de aproximadamente 290 gramas.

As análises estatísticas foram realizadas no *software SAS*, versão 9.2 (*Statistical Analysis System - SAS Institute Inc., Cary, NC, USA*), em nível de significância de 5%.

Os efeitos principais e de interação dos fatores formulação e tempo sobre as variáveis respostas avaliadas foram determinados por meio da análise de variância (ANOVA), de acordo com o seguinte modelo:

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + \tau\beta_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \text{ em que:}$$

y_{ijk} = valor observado na formulação i , no tempo j e na repetição m ($m = 1, 2, 3$);

μ = média geral;

τ_i = efeito da formulação i ; $i = 1, \dots, 7$;

β_j = efeito do tempo j ; $j = 1, \dots, 8$;

$\tau\beta_{ij}$ = efeito da interação da formulação i com o tempo j ;

\square_{ijk} = erro experimental, pressuposto normal e independentemente distribuído com média zero e variância σ^2 , associado a cada valor observado de y_{ijk} . $\square \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$.

De acordo com as significâncias das interações obtidas na ANOVA, o efeito de formulação foi testado pelo teste *Tukey*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização das farinhas

4.1.1 Composição centesimal

Os dados relativos à composição centesimal da farinha de *Syrah* (FSY) e da farinha de *Pinot noir* (FPN) estão representados na Tabela 2. Os valores encontrados, de maneira geral, estão condizentes com outros estudos utilizando bagaço de uva (ISHIMOTO, 2008; NATIVIDADE, 2010; SAURA-CALIXTO, 1998).

Tabela 2 Média da composição centesimal (\pm desvio padrão) de farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos

Característica (%)	Farinhas		P(F)
	FSY	FPN	
Umidade	7,14 \pm 1,70	11,63 \pm 0,87	0,0153
Extrato etéreo	6,64 \pm 0,31	3,63 \pm 0,45	0,0007
Proteína	16,20 \pm 2,00	9,89 \pm 1,25	0,0098
Cinza	9,16 \pm 0,29	7,16 \pm 0,30	0,0011

P(F): Probabilidade do teste
 FSY: farinha de *Syrah*; FPN: farinha de *Pinot noir*

A FPN apresentou maior teor de umidade, diferenciando estatisticamente do conteúdo de umidade da FSY. Como as farinhas foram submetidas ao mesmo processo de desidratação (60 °C por 30h), o teor de umidade da farinha após a secagem dependerá do teor de umidade do subproduto fresco. Além disso, outros fatores podem ter influenciado como a cultivar e as condições de processamento que as uvas foram submetidas (PERIN; SCHOTT, 2011). Apesar da legislação brasileira não mencionar o parâmetro de umidade para farinhas de subprodutos provenientes da elaboração

de vinhos ou farinhas de uvas, a Resolução RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária preconiza que farinhas, de forma geral, devem conter um teor de umidade inferior a 15% (BRASIL, 2005), alcançado em ambos os produtos.

Quanto ao extrato etéreo, a FPN apresentou valor significativamente menor (Tabela 2) ao ser comparada a FSY. Tal fato pode ser explicado pelo menor teor de umidade encontrado neste último tipo de farinha, que favoreceu a concentração do teor de lipídeos. Entretanto, valor semelhante (4,74%) foi encontrado por Deng, Penner e Zhao (2011) em farinha da casca de uvas *Pinot noir* utilizadas na produção de vinho. Baixos níveis de gordura podem ser uma característica intrínseca dessa variedade.

A FSY também apresentou teores de proteínas e cinzas significativamente ($p < 0,05$) mais elevados que a FPN. Deng, Penner e Zhao (2011) afirmam que essa diferença pode indicar maior quantidade de aminoácidos e minerais na FSY, embora, o menor conteúdo de umidade presente nessa farinha pode ter concentrado os demais componentes.

O teor de proteína da FPN encontrado no presente estudo foi inferior ao relatado por Deng, Penner e Zhao (2011) que constataram 12,13% de proteína em farinha de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos dessa mesma cultivar. Já o teor de cinzas corrobora com os valores encontrados pelos mesmos autores para esse mesmo tipo de farinha (6,17%). Natividade (2010) encontrou valores de proteínas e cinzas expressivamente mais baixos ao avaliar farinha de subprodutos provenientes da elaboração de sucos obtidos de diferentes variedades de uvas. Entretanto, diversos fatores como a variedade, as condições climáticas e método de processamento podem ter influenciado nos resultados.

A concentração de fibra das farinhas obtidas dos subprodutos de vinhos se destaca entre os demais nutrientes, com predominância da fibra insolúvel (Tabela 3), corroborando com relatos da literatura (DENG; PENNER; ZHAO,

2011; ISHIMOTO, 2008; LLOBERA; CAÑELLAS, 2007; NATIVIDADE, 2010).

Tabela 3 Teor de fibra alimentar de farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos

Característica (%)	Farinhas	
	FSY	FPN
Fibra Alimentar Total	40,26	29,31
Fibra Alimentar Insolúvel	34,40	25,10
Fibra Alimentar Solúvel	5,87	4,21

FSY: farinha de *Syrah*; FPN: farinha de *Pinot noir*

Pode-se observar que o conteúdo de fibra total, insolúvel e solúvel da FSY sobressai em relação à FPN, sendo relativamente maior. O menor teor de água da FSY provavelmente pode ter contribuído para o maior conteúdo de fibra. Entretanto esses valores não condizem com outros estudos que quantificaram o teor de fibra alimentar em farinha de subprodutos provenientes do processamento de uvas (suco e vinho). Ishimoto (2008) encontrou valores de fibra solúvel e insolúvel de 3,4% e 60,7%, respectivamente, em farinha de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos. Natividade (2010) verificou um teor de 45,28% de fibra insolúvel e 5,78% de fibra solúvel em farinha de subprodutos provenientes da elaboração de suco de uva submetida ao mesmo processo de secagem que o presente estudo.

A grande variação no conteúdo de fibra encontrada na literatura pode ser explicada pelas diferenças de variedades de uva (LLOBERAS; CAÑELLAS, 2007). Porém, o conteúdo de fibra insolúvel e solúvel encontrada para variedade *Pinot noir* difere dos resultados encontrados por Deng, Penner e Zhao (2011) cujos valores de fibra insolúvel e solúvel em farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos dessa variedade foram de 54,59% e 1,72%, respectivamente.

No entanto, os valores de fibra encontrados nas farinhas ainda são considerados elevados, assim sendo, a incorporação dessas farinhas em outros alimentos é de extrema importância, tendo em vista que a presença de fibra alimentar na dieta é altamente recomendada devido aos vários efeitos benéficos que estas oferecem ao organismo.

4.1.2 Análises física, química e físico-química

As sementes e os engaços foram separados da casca após a secagem do resíduo, devido a maior concentração de taninos, compostos adstringentes, que além de possuírem fatores antinutricionais poderiam influenciar no sabor das farinhas. A diferença de peso do resíduo antes da secagem e após a separação da semente e do engaço foi utilizada para determinação do rendimento. O rendimento das farinhas foram relativamente baixo (Tabela 4) não apresentando diferença significativa de acordo com a cultivar.

Tabela 4 Teores médios (\pm desvio padrão) do rendimento, pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), relação (SST/AT) e atividade de água (Aw), das farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos

Características	Farinhas		P(F)
	FSY	FPN	
Rendimento (%)	16,05 \pm 2,94	13,12 \pm 2,85	0,2830
pH	3,65 \pm 0,15	3,92 \pm 0,25	0,1816
AT (g de ácido tartárico/100g)	4,48 \pm 0,36	2,21 \pm 0,06	0,0004
SST ($^{\circ}$ Brix)	33,22 \pm 1,50	65,87 \pm 2,24	<0,0001
SST/AT	7,45 \pm 0,30	29,79 \pm 0,75	<0,0001
Aw	0,296 \pm 0,068	0,309 \pm 0,06	0,8160

P(F): Probabilidade do teste F

FSY: farinha de *Syrah*; FPN: farinha de *Pinot noir*

Resultados diferentes foram relatados por Natividade (2010) que verificou rendimento de 30% em farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de suco de uva, entretanto o autor não retirou a semente após a secagem.

O pH das farinhas variou entre 3,65 e 3,92 para FSY e FPN, respectivamente. Apesar de a FSY ter sido obtida de um subproduto que foi submetido ao processo de fermentação o pH dessa farinha não diferenciou significativamente ($p > 0,05$) da FPN que sofreu apenas prensagem. Mota et al. (2010) relatam que o valor de pH depende não só da acidez total, mas das concentrações relativas de ácidos málico e tartárico e do grau de formação de sais ácidos. Natividade (2010) ao avaliar farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de suco de uva, constatou que o pH dessas farinhas correlacionam com o pH da uva fresca.

A acidez titulável (AT) da FSY foi maior do que a FPN ($p < 0,05$), o que era esperado pelo fato da primeira ter sido obtida após processo de fermentação para fabricação do vinho. Da mesma forma que o pH, a AT das farinhas seguem a mesma tendência das uvas frescas (NATIVIDADE, 2010). De acordo com Mota et al. (2010) o período de safra pode influenciar significativamente na composição das uvas, sendo que uvas colhidas no período de verão, geralmente resultam em bagas maiores valores de pH e baixa acidez. As uvas da variedade *Pinot noir* que resultaram em um dos subprodutos utilizados para elaboração das farinhas são oriundas da safra de verão, o que também pode ter contribuído para o menor valor de acidez da FPN.

A porcentagem de sólidos solúveis totais está relacionada com a presença de açúcar, já que representa a maior parte destes (CHITARRA; CHITARRA, 2005). A FPN apresentou teor de sólidos solúveis expressivamente maior ao ser comparado com a FSY, o que também pode ser explicado pelo processo de fermentação sofrido pela *Syrah*, onde grande parte do açúcar

presente serviu como substrato para os micro-organismos para produção de etanol, tendo em vista que 90% dos sólidos solúveis totais são compostos por açúcares fermentáveis. Da mesma forma que SST e AT, a diferença na relação SST/AT é explicada pelo processo de fermentação sofrida pelas uvas *Syrah*. De acordo com Natividade (2010) a relação SST/AT é considerada um dos indicativos de maior importância para características do sabor de um alimento, sendo definido pelo balanço entre sólidos solúveis e acidez. Quanto maior a relação SST/AT maior a concentração de açúcares em relação aos ácidos orgânicos.

As farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos das cultivares em estudo não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) nos valores de atividade de água (A_w). Valores um pouco mais elevados ($\sim 0,350$) foram encontrados por Natividade (2010) ao avaliar as características de farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de suco de uva das cultivares *Isabel Precoce*, *Bordô* e *Blend* (5% de uva cv. *BRS Violeta*, 40% de uva cv. *Bordô* e 55% de uvas cv. *Isabel Precoce*). Contudo, os valores de A_w verificado tornam as farinhas um produto de baixa susceptibilidade ao desenvolvimento de micro-organismos.

4.1.3 Cor

Entre os índices de cor das amostras apenas a luminosidade (L^*) e a saturação (C^*) não diferiram ($p > 0,05$) (Tabela 5). Os valores de L^* em ambas as amostras foram baixos, indicando uma coloração escura das farinhas. Larrauri, Rupérez e Saura-Calixto (1997) afirmam que a redução nos valores de L^* está relacionada à temperatura em que o bagaço foi submetido. Temperaturas elevadas contribuem para maior retirada de água, e conseqüentemente contribui

para maior absorção de luz, diminuindo os valores de L^* (TONON; BRABET; HUBINGER, 2009).

Tabela 5 Média (\pm desvio padrão) dos índices de cor de farinhas de subprodutos de vinhos

Índice de Cor	Farinhas		P(F)
	FSY	FPN	
Luminosidade (L^*)	27,16 \pm 1,43	30,56 \pm 2,16	0,0848
Índice de vermelho (a^*)	8,95 \pm 0,17	8,15 \pm 0,25	0,0102
Índice de amarelo (b^*)	2,953 \pm 1,75	8,487 \pm 2,07	0,0241
Saturação (C^*)	9,517 \pm 0,63	11,81 \pm 1,65	0,0878
Tonalidade (h^*)	17,85 \pm 9,73	45,59 \pm 6,03	0,0137

P(F): Probabilidade do teste F

FSY: farinha de *Syrah*; FPN: farinha de *Pinot noir*

Entretanto, os resultados de luminosidade encontrados nesse experimento diferem do estudo realizado por Natividade (2010) que constatou valores médios de L^* de 38,04 em farinhas dos subprodutos de sucos de uva submetidas às mesmas condições de secagem. Portanto, deduz-se que a variedade da uva pode influenciar significativamente na coloração das farinhas, possivelmente devido ao teor de pigmentos presente na cultivar, onde maiores teores de pigmentos promovem maior absorção de luz, ocasionando baixos valores de luminosidade. Maxcheix et al. (1990 apud VEDANA, 2008) afirmam que as diferenças observadas na cor das uvas provêm da diversidade no perfil de compostos fenólicos que as mesmas apresentam, sendo esta uma característica peculiar de cada variedade.

No sólido de cor, valores de índice de vermelho (a^*) positivo indicam cor tendendo a vermelha, enquanto valores negativos aproximam-se da cor verde (RAMOS; GOMIDE, 2007). A FSY e FPN diferenciaram significativamente entre si ($p > 0,05$), com valores de a^* relativamente baixos, ainda tendenciado para coloração vermelha. Valores do índice de vermelho relatado por Ishimoto

(2008) e Natividade (2010) em farinhas dos subprodutos de vinhos e sucos de uva, respectivamente, foram expressivamente maiores. Segundo Skred (1985 apud CONSTANT, 2003) o teor de antocianinas se correlaciona com o índice de vermelho, como a FSY apresentou maior teor de antocianinas, conseqüentemente esses pigmentos influenciaram nos valores de a^* .

Para o índice de amarelo (b^*) valores positivos indicam cor tendendo a amarelo, enquanto valores negativos aproximam-se da cor azul (RAMOS; GOMIDE, 2007). A FPN apresentou o maior ($p < 0,05$) valor de b^* , ou seja, tem maior participação da cor amarela que a FSY. Os flavonóis são os pigmentos amarelos mais comuns encontrados na película das uvas, o teor de flavonóis presente na uva pode ter influenciado na tendência ao amarelo na FPN.

Diferenças nos índices de cromaticidade a^* e b^* , podem ser melhor analisados pelos componentes angulares C^* e h^* (RAMOS; GOMIDE, 2007). O ângulo de tonalidade h^* caracteriza a cor da amostra. Diferença significativa foi observada para esse parâmetro entre as farinhas avaliadas, sendo que a FPN apresentou maior valor ($p < 0,05$).

A saturação (C^*) descreve a pureza da cor, de acordo com sua maior ou menor intensidade, permitindo diferenciar cores fortes e fracas (RAMOS; GOMIDE, 2007), sendo assim, maiores valores de C^* indica coloração mais forte. O baixo índice de saturação (C^*) (cor menos intensa) pode estar relacionado a menores valores de pigmentos.

Como não houve diferença quanto à saturação (C^*), as maiores diferenças na cor da FPN comparada à FSY diz respeito à maior tonalidade amarela concordando com as maiores médias de b^* alcançadas por essas amostras. Essa maior tonalidade amarelada, associada a baixos valores de luminosidade, conferiu à FPN uma coloração mais amarronzada percebida visualmente (Figura 4).

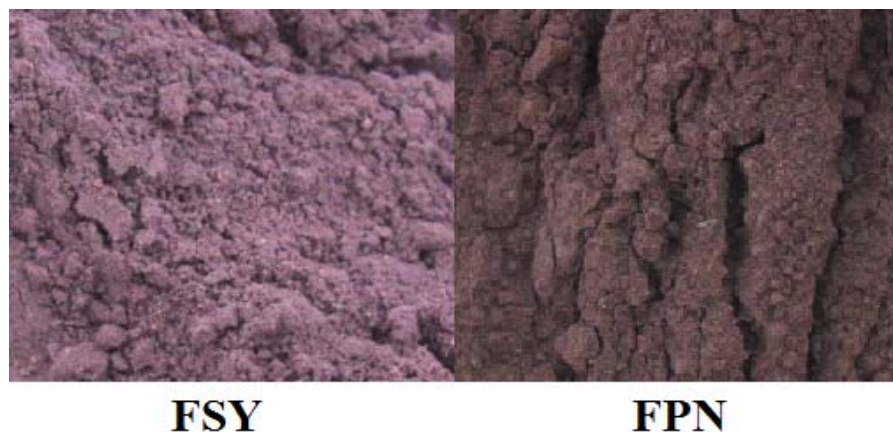


Figura 4 Coloração das farinhas de subprodutos de vinhos

FSY: farinha de *Syrah*; FPN: farinha de *Pinot noir*

4.1.4 Fenólicos totais e antocianinas

A concentração de compostos fenólicos não diferenciou estatisticamente ($p > 0,05$) entre as cultivares, porém houve diferença para o teor de antocianinas (Tabela 6).

Tabela 6 Média (\pm desvio padrão) do teor de fenólicos totais e antocianinas presente nas farinhas de subprodutos de vinhos

Características	Farinhas		P(F)
	FSY	FPN	
Fenólicos Totais (g EAG/100g)	1,96 \pm 1,11	1,41 \pm 0,78	0,5239
Antocianinas (mg M3G/g)	9,97 \pm 2,72	1,72 \pm 0,40	0,0065

M3G = malvidina-3-glicosídeo; EAG = ácido gálico.

P(F): Probabilidade do teste F.

FSY: farinha de *Syrah*; FPN: farinha de *Pinot noir*

Rockenbach et al. (2007) ao avaliarem a atividade antioxidante do extrato de subprodutos obtidos do processamento de uvas da cultivar *Pinot noir*, demonstraram que o subproduto dessa cultivar apresentou maior conteúdo de compostos fenólicos (7,4 g EAG/100g) ao ser comparado com o subproduto da cultivar *Regente* (4,9 g EAG/g). Valores maiores (5,26 e 6,64 g EAG/100g) foram relatados por Natividade (2010) ao avaliar o conteúdo de fenólicos em farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de suco de uvas das cultivares *Isabel Precoce* e *Bordô*, respectivamente. A uva é uma das frutas consideradas com maiores fontes de compostos fenólicos, geralmente encontrados em maior proporção na casca, onde a maior parte desses compostos pode permanecer mesmo após a maceração (MALLACRIDA; MOTTA, 2005; SAURA-CALIXTO, 1998). No entanto, a quantidade de fenólicos depende de diversos fatores relacionados a cultivar, a maturação do fruto e as técnicas de manejo aplicadas ao vinhedo (SILVA et al., 2010).

Entre os compostos fenólicos, as antocianinas, pertencentes à classe dos flavonoides, são consideradas responsáveis pela coloração das uvas. Em uvas tintas, as antocianinas correspondem a maior porcentagem dos compostos fenólicos e seu teor varia de acordo com a cultivar (ABE et al., 2007). Isso explica por que a FSY apresentou teor de antocianina expressivamente maior que a FPN, apesar das uvas da cultivar *Syrah* ter sido macerada e o álcool produzido durante a maceração favorecer a extração de antocianinas. Baixo conteúdo de antocianinas foram encontrados por Deng, Penner e Zhao (2011) em farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de vinho da cultivar *Pinot noir* (0,29 mg de M3G/g), sendo que esta apresentou menor valor entre as demais variedades analisadas (*Muller Thurgau*, *Morio Muscat*, *Cabernet Sauvignon* e *Merlot*).

O fato de a FPN ter sido obtida dos subprodutos provenientes do processamento de uvas da safra de verão, enquanto que a FSY foi obtida

subprodutos provenientes do processamento de uvas da safra de inverno, também pode ter contribuído para teor de antocianinas significativamente maior na última farinha. Entretanto, apesar de Mota et al. (2010) afirmarem que alterações na safra pode influenciar consideravelmente o conteúdo de compostos fenólicos e antocianinas nas uvas, observando um aumento desses compostos na safra de inverno, cascas de uvas da cultivar *Syrah*, independente da safra possuem teor de antocianinas consideravelmente maior quando comparada a uvas da cultivar *Pinot noir*.

4.1.5 Atividade antioxidante

Diversas técnicas têm sido utilizadas para determinar a atividade antioxidante *in vitro* de forma a permitir uma rápida seleção de substâncias e/ou misturas potencialmente interessantes do ponto de vista da prevenção de doenças. O método de avaliação da capacidade antioxidante pela inibição de radicais DPPH• baseia-se na transferência de elétrons de um composto antioxidante para esse radical, que ao se reduzir perde sua coloração púrpura (DUARTE-ALMEIDA et al., 2006). O resultado pode ser expresso em porcentagem de sequestro de radicais livres (%SRL) e EC₅₀ (g de farinha/g de DPPH).

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os valores de EC₅₀ das farinhas, apresentando valor médio 320,75 g farinha/g DPPH. O EC₅₀, que reflete a quantidade de amostra necessária para reduzir em 50% a concentração inicial do radical livre DPPH. Quanto menor o valor de EC₅₀, maior a atividade antioxidante da amostra em questão, ou seja, menor a quantidade de farinha é necessária para inibir em 50% a atividade dos radicais livres. Uma possível relação entre a quantidade de fenólicos totais e a ação antioxidante pelo método de DPPH em polpas de frutas foi relatada por Kuskoski et al. (2005).

Isso explica a não observação de diferença na atividade antioxidante das farinhas estudadas, uma vez que também não foi observado diferenças quanto ao teor de compostos fenólicos totais (Tabela 7).

Tabela 7 Média (\pm desvio padrão) da atividade antioxidante das farinhas de subprodutos de vinhos pelo método DPPH, estando os resultados expressos com base no EC_{50} (g farinha/g DPPH)

	Farinhas		P(F)
	FSY	FPN	
EC_{50} (g farinha/g DPPH)	319,5 \pm 148	332,0 \pm 133	0,9183

P(F): Probabilidade do teste F

FSY: farinha de *Syrah*; FPN: farinha de *Pinot noir*

A capacidade antioxidante do bagaço da produção de vinho da cultivar *Pinot noir* mensurada por Melo (2010) destacou-se com os melhores resultados entre as variedades de bagaço de uva avaliadas (*Petit verdot*, *Cabernet sauvignon*, *Isabel*, *Moscato e Verdejo*). Ao avaliar o extrato do bagaço de *Pinot noir*, Rockenbach et al. (2007) consideraram elevada atividade antioxidante encontrada no bagaço das uvas quando comparada com o bagaço de uvas da variedade *Regente*. Oliveira (2010) ao analisar a atividade antioxidante do extrato supercrítico de bagaço de *Syrah* e *Merlot* verificou maior atividade antioxidante pelo sequestro do radical DPPH na variedade *Syrah*.

Farinhas do subproduto de uvas *Vitis labruscas* obtidas da produção de suco, submetidas às mesmas condições de secagem apresentaram capacidade antioxidante superior, oscilando entre 120,93 a 127,01 g de farinha/g DPPH (NATIVIDADE, 2010). Tal comportamento poderia ser atribuído à extração de alguns compostos responsáveis pela capacidade antioxidante devido à produção de álcool durante a fermentação do mosto de vinhos da variedade *Syrah*, entretanto a cultivar *Pinot noir* não passou por esse processo. Vários fatores podem ter influenciado na atividade antioxidante dos resíduos, como: as

variações nos teores de compostos fenólicos encontrados em diferentes variedades de uva, a cultivar, a localização geográfica, o período de colheita, particularidades no processamento das uvas e o método de extração dos compostos, dificultando comparações (MELO, 2010).

A porcentagem de sequestro de radicais livres (%SRL) mensura a capacidade de captação do radical livre DPPH exibido pela amostra (NATIVIDADE, 2010). De acordo com o Gráfico 1 fica claramente evidenciado ($p < 0,05$) que o poder de sequestro de radicais livres DPPH foi proporcional à diluição das amostras, sendo que as amostras menos diluídas têm menor capacidade de sequestrar os radicais livres, corroborando com os resultados encontrados por Rockenbach et al. (2007). Entretanto, para qualquer diluição, os dois tipos de farinha em estudo não diferenciaram significativamente ($p > 0,05$) entre si.

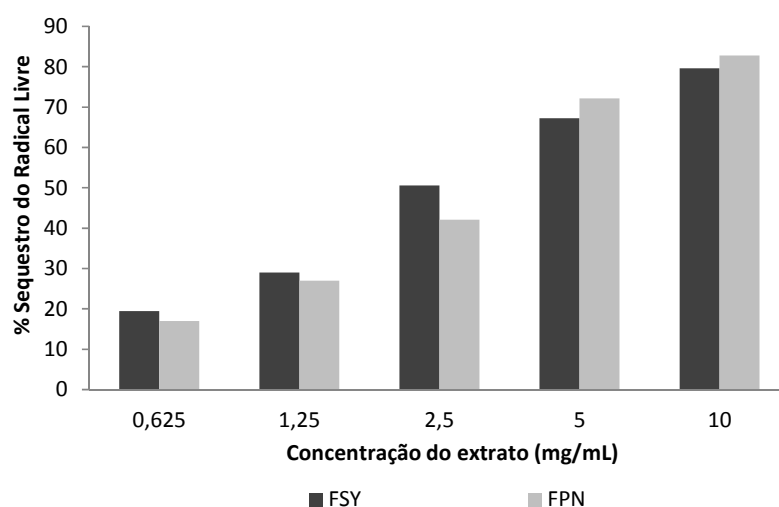


Gráfico 1 Atividade antioxidante pelo método do DPPH expresso como % de sequestro de radicais livre (%SRL) em função das farinhas de diferentes cultivares de uva, em diferentes concentrações do extrato. FSY: farinha de *Syrah*; FPN: farinha de *Pinot noir*

A eficiência dos compostos fenólicos na atividade antioxidante pode estar relacionada com a estrutura química de cada composto, propondo o número e o posicionamento de grupamentos hidroxilas ligados ao anel aromático. Sendo que os ácidos fenólicos trihidroxilados têm poder de redução do radical DPPH superior aos dihidroxilados, e que aqueles cujas hidroxilas situam-se nas posições *orto* e *para* apresentam maior capacidade de doação do átomo de hidrogênio ou elétron ao radical, estabilizando-o ou ainda regenerando outra estrutura fenólica (BRAND-WILLIANS et al., 1995). Considerando essa explicação, a FSY pode ter apresentado compostos fenólicos com essas características, capazes de proteger maior porcentagem dos produtos em baixas concentrações.

Em farinha obtida de subprodutos de suco da cultivar *Bordô*, Natividade (2010) observou valores de % SRL mais elevados, mesmo em soluções mais diluídas como 2,5mg/mL a atividade chegou a 75,14%. Melo (2010), estabeleceu uma faixa de variação da capacidade antioxidante pelo método de captura de radicais DPPH• para classificação dos produtos: forte poder antioxidante, quando sequestram acima de 70% dos radicais DPPH; moderado poder antioxidante, quando degradavam entre 50 e 70% dos radicais DPPH, e de fraca atividade antioxidante, quando reduziam em menos de 50% dos radicais DPPH. De acordo com essas considerações, o poder antioxidante das farinhas dos subprodutos de vinhos estudadas teria a classificação de acordo com as diferentes diluições do extrato. Considerando a menor diluição (10 mg/mL) ambas as farinhas podem ser classificadas como de forte capacidade antioxidante.

O comportamento de muitos antioxidantes pode mudar de acordo com o meio em que se encontram e cada composto pode exercer atividades antioxidantes por mecanismos de ação distintos e peculiares, ocasionado pela diversidade das estruturas dos fenólicos. Devido à complexidade da expressão

da atividade antioxidante é importante sua avaliação por esses diferentes métodos (JARDINI et al., 2010; MELO, 2010).

Segundo Duarte-Almeida et al. (2006) a avaliação da atividade antioxidante pelo método de DPPH se baseia na transferência de elétrons de um composto antioxidante para um oxidante. Já o sistema β -caroteno/ácido linoleico mede a inibição de radicais livres gerados durante a peroxidação do ácido linoleico, ou seja, determina a atividade de uma amostra ou composto de proteger um substrato lipídico da oxidação, onde é relatada maior eficácia de antioxidantes lipofílicos. Na presença de oxigênio o ácido linoleico forma o radical peroxil, que ao reagir com o β -caroteno altera a coloração da solução. Os antioxidantes presentes na amostra a ser avaliada podem reagir competitivamente com o radical peroxil, contribuindo para retardar a queda de absorvância do β -caroteno (BERGAMASCHI, 2010).

Apesar de não ter sido observado diferenças na capacidade de sequestro dos radicais livres DPPH, a FSY apresentou maior ($p > 0,05$) atividade antioxidante ($86,57 \pm 2,12$ % de inibição) do que a FPN ($80,77 \pm 1,19$ % de inibição) pelo método de avaliação da atividade antioxidante β -caroteno/ácido linoleico. A maior fração lipídica encontrada na variedade *Syrah* pode ter contribuído para maior proteção da oxidação avaliada pelo sistema β -caroteno/ácido linoleico (OLIVEIRA, 2010).

Valores mais baixos de inibição da oxidação por esse método foram encontrado por Rockenbach et al. (2007) em extrato do bagaço de vinhos da variedade *Pinot noir* indicando que $200\mu\text{L}$ do extrato proporcionou a melhor proteção contra o processo de oxidação com uma média de 63,6%. Melo (2010) também relataram valores inferiores de inibição da oxidação, em torno de 60% no extrato etanólico de bagaço de uva das variedades *Verdejo* e *Isabel*.

Da mesma maneira que os dados encontrados pelo método de DPPH os resultados demonstram que o percentual de inibição da oxidação é dose-

dependente, ou seja, diminui com a diminuição do volume de solução de extrato aplicada (Gráfico 2). É importante ressaltar que a FSY apresentou a melhor proteção contra oxidação lipídica em todas as diluições estudadas. Assim, o conteúdo total de compostos fenólicos que permaneceu no bagaço do vinho pode ser considerado elevado e contribuiu para o potencial antioxidante, mesmo sofrendo extração de uma parte desses compostos pelo álcool produzido na fermentação do mosto (ROCKENBACH et al., 2007).

O elevado teor de fibra presente nas farinhas de subprodutos de vinhos leva a peculiaridade em relação à qualidade desse produto. Conforme citado por Saura-Calixto (1998) a fibra alimentar encontrada nas uvas são estruturalmente diferentes, podendo ser classificada em fibra alimentar antioxidante, por estar associada aos polifenóis, com capacidade antioxidante, presente tanto na fração solúvel quanto na fração insolúvel das fibras.

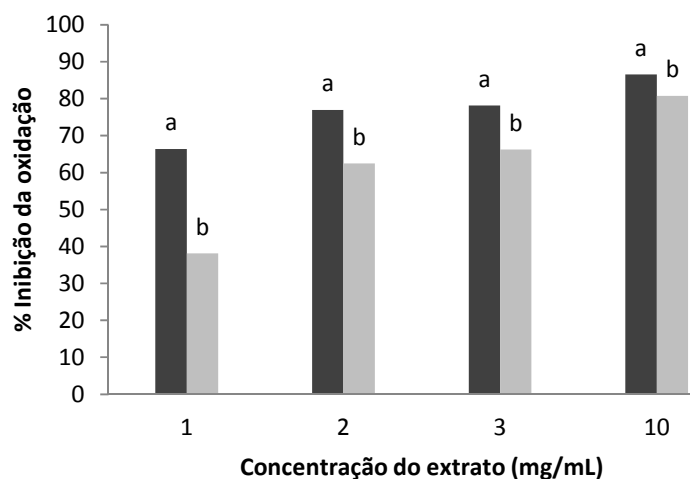


Gráfico 2 Atividade antioxidante pelo sistema β -caroteno/ácido linoleico em função da variedade de uva na farinha de subprodutos de vinhos em diferentes concentrações do extrato. Médias seguidas de mesma letra a cada diluição não diferem entre si. FSY: farinha de *Syrah*; FPN: farinha de *Pinot noir*

A avaliação da capacidade antioxidante pelo sistema β -caroteno/ácido linoleico realizado com o extrato das frutas açaí, acerola, morango e amora por Duarte-Almeida et al. (2006) demonstraram que essas frutas, com exceção da acerola, apresentaram atividade antioxidante elevada. Os valores encontrados pelos autores são inferiores à porcentagem de inibição da oxidação verificada neste experimento, portanto as farinhas dos subprodutos de vinhos podem ser consideradas de boa capacidade antioxidante.

A atividade antioxidante de compostos fenólicos é decorrente de sua estrutura química com número variável de grupo hidroxila e diversos são os mecanismos de ação destes quanto à prevenção da oxidação lipídica. Agem principalmente como sequestradores de radicais livres, prevenindo a auto-oxidação, podem ainda se complexar com íons ferro e outros metais de transição, quelar o oxigênio triplete e singlete ou decompor peróxidos, evitando assim o início ou propagação das reações em cadeia de oxidação (MOREIRA; MANCINI FILHO, 2004; RAMALHO; JORGE, 2006). Segundo Abe et al. (2007) as antocianinas encontradas na variedade *Vitis vinifera* representam entre 70 e 80% do conteúdo de flavonoides totais e apresenta capacidade antioxidante superior aos demais fenólicos encontrados na uva, o que pode indicar maior capacidade antioxidante da FSY.

4.2 Acompanhamento das etapas de fermentação e secagem dos salames

4.2.1 Determinação de pH e acidez total titulável

O pH e o conteúdo de ácido láctico do salame tem importância relevante, pois contribui com o desenvolvimento das características tecnológicas e sensoriais e para a qualidade microbiológica do produto. Para esses parâmetros, não houve interação significativa ($p > 0,05$) entre as fontes de variação avaliadas,

mas houve ($p < 0,05$) efeito isolado para os diferentes tratamentos de salame e tempos de processamento.

O decréscimo do pH ocorre basicamente pelo acúmulo de ácido láctico, resultante da ação das bactérias lácticas durante a etapa de fermentação sobre os carboidratos presentes na massa cárnea (ZALACAIN et al., 1995). Pôde-se observar uma diminuição nos valores de pH com o aumento da concentração de farinha na formulação (Tabela 8) diferenciando do controle as formulações contendo mais que 1% de farinha de subprodutos de vinhos. O baixo pH das farinhas adicionadas (em média 3,80) pode explicar essa diferença em relação ao controle. Além disso, em sua composição, a farinha possui açúcares fermentáveis, o que provavelmente favoreceu a maior produção de ácido láctico pelas bactérias homofermentativas presentes naturalmente no salame e consequentemente maior decréscimo do pH, fato este corroborado pelas alterações observadas nos valores de acidez.

Tabela 8 Valores médios (\pm desvio padrão) de pH e acidez nas amostras elaboradas com diferentes níveis e tipos de farinha

Amostras	pH		Acidez (g ácido láctico/100g)	
Controle	5,09 \pm 0,27	A	1,47 \pm 0,35	b
SY1	4,96 \pm 0,26	abc	1,69 \pm 0,51	ab
SY2	4,84 \pm 0,23	cd	1,74 \pm 0,47	a
SY3	4,82 \pm 0,22	cd	1,89 \pm 0,56	a
PN1	4,99 \pm 0,33	ab	1,70 \pm 0,61	ab
PN2	4,89 \pm 0,36	bcd	1,87 \pm 0,65	a
PN3	4,80 \pm 0,34	d	1,88 \pm 0,61	a

Controle: sem adição de farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente. Médias seguidas pela mesma letra não diferem ($p > 0,05$) entre si pelo teste de *Tukey*

As alterações ocorridas nos valores de pH durante o tempo de processamento estão representadas no Gráfico 3. O valor médio de pH dos sete tratamentos no tempo 0 de fabricação foi de $5,42 \pm 0,27$, abaixo dos valores comumente relatados na literatura. Zanardi et al. (2002) encontraram valores de 6,32 na massa cárnea utilizada para elaboração de salame tipo Milano. O pH inicial de embutidos secos e fermentados com redução de gordura e adição de frutoligossacarídeos estudados por Salazar, Garcia e Selgas (2009) situam entre 6,13 e 6,25. Eim et al. (2008) e Fernandez-Lopes et al. (2008) ao elaborarem salames com adição de fibras de cereais e frutas e fibra de laranja, respectivamente, verificaram que o pH inicial dos salames encontrava-se próximo de 5,8, entretanto não mencionaram o pH das fibras adicionadas à formulação.

Essa divergência pode ser explicada por diferenças na matéria-prima, especialmente no que diz respeito à adição da farinha, e nos ingredientes adicionados à formulação especialmente a adição de acidulante químico glucona-delta-lactona (GDL) conforme também observado por Matos et al. (2007). Segundo esses autores, a GDL auxilia na inibição do desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, devido à rápida queda do pH da massa cárnea, enquanto estimula o desenvolvimento das bactérias lácticas, servindo inclusive de substrato.

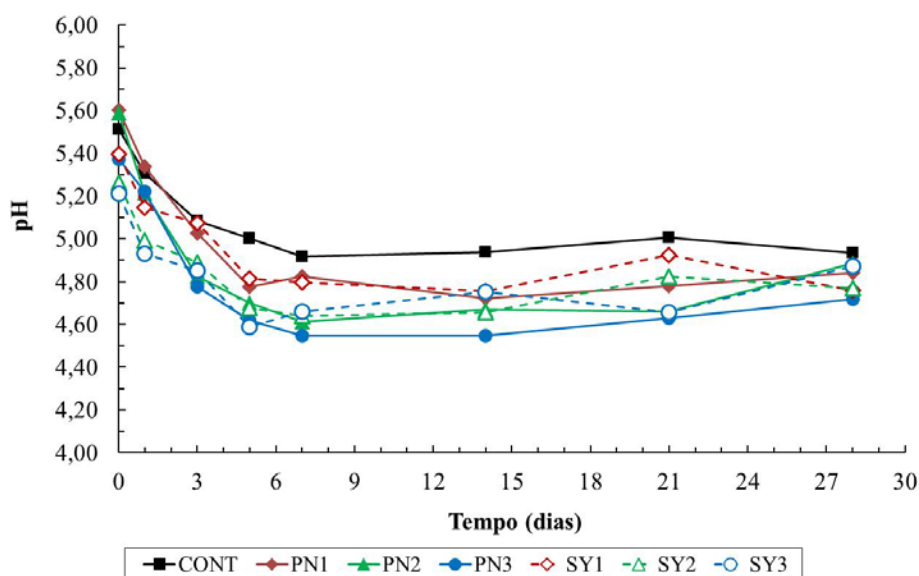


Gráfico 3 Mudanças nos valores de pH durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados sem adição de farinha do resíduo de vinhos. Controle (CONT) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar *Pinot noir* (PN1, PN2 e PN3, respectivamente) e da farinha da cultivar *Syrah* (SY1, SY2 e SY3, respectivamente)

No decorrer dos sete primeiros dias de processamento a queda do pH incidiu de forma mais acentuada, atingindo valores próximos de 4,70, ocasionado pelo período de intenso desenvolvimento e metabolismo das bactérias ácido lácticas sobre os carboidratos presentes na formulação do produto. O comportamento do pH encontrado no presente estudo corrobora com o relatado por Campagnol et al. (2011) em salame elaborados com extrato natural de 'Marcela' (*Achyrocline satureioides*). Garcia et al. (2002) também verificam mudanças semelhantes no pH, com rápido decréscimo nos cinco primeiros dias, mantendo-se constante até o 21º dia. É fundamental o declínio do pH durante os primeiros dias de fermentação para garantir a qualidade dos salames devido à inibição de microrganismos indesejáveis, como *E. coli* e *S. aureus*, conversão e estabilização da cor e formação de compostos desejáveis, relacionados às

características de sabor e aroma (BACUS, 1986 apud MATOS et al., 2007). Contudo a incorporação de farinha de subprodutos de vinhos na formulação do salame, não comprometeu o declínio adequado do pH durante a fermentação.

Entre o 5º e 14º dia de secagem os valores de pH praticamente se estabilizaram, possivelmente devido a um equilíbrio entre a descarboxilação e desaminação de aminoácidos, que liberam amônia no meio deixando-o mais alcalino (LIMA, 2009), e reações de lipólise, que libera ácidos graxos livres promovendo redução nos valores do pH (MACEDO et al., 2008). A partir do 14º dia um pequeno aumento do pH pode ser observado, sendo, provavelmente, oriundo da proteólise no produto.

O pH final, após 28 dias, dos salames foi de $4,83 \pm 0,14$, sendo o maior valor pertencente ao tratamento controle. Valores similares foram encontrados por Campagnol et al. (2011) e por Garcia et al. (2002) ao elaborarem salames com baixo teor de gordura (pH ~ 4,80) e adicionados de fibra de cereal e fruta e com gel amorfo de celulose (pH ~ 4,95), respectivamente. Entretanto, esses resultados divergiram dos valores encontrados por Eim et al. (2008) ao final do processamento de salames adicionados de fibra de cenoura, onde os tratamentos com fibra (6, 9 e 12%) influenciaram negativamente a queda de pH, com os valores de pH permanecendo praticamente constante (pH ~ 5,80) em todo processo. Fernandez-Lopez et al. (2008) constataram que a presença de 2% de fibra de laranja em salame contribuiu para os menores valores de pH (4,88) ao ser comparado ao controle (pH ~ 5,22). Diversos fatores podem interferir no valor de pH como os tipos de açúcares adicionados, a temperatura e o tempo de maturação e a quantidade de gordura adicionada na massa, inclusive a composição e o valor de pH da fibra adicionada (FERNANDEZ-LOPES et al., 2008; SOYER; ERTAS; ÜZÜMCÜOĞLU, 2005).

A legislação brasileira não define o pH como parâmetro de qualidade para salames, porém valores próximos do ponto isoelétrico das proteínas é o

considerado ideal, uma vez que irá contribuir para perda de umidade e atividade de água do produto. Esses parâmetros, aliados, garantem a conservação do produto pela chamada tecnologia de barreiras.

Juntamente com o pH, o conteúdo de ácido láctico presente no salame constitui um obstáculo para deterioração do produto. Bactérias ácido lácticas homofermentativas naturais da carne são desenvolvidas durante a fermentação dos salames e são capazes de controlar os microrganismos patogênicos e deteriorantes, devido à produção de compostos antimicrobianos, como por exemplo, ácidos orgânicos (CAMPAGNOL, 2007).

O conteúdo inicial de ácido láctico nos produtos (Gráfico 4) foi elevado ($0,98 \pm 0,10$ g de ác. Láctico/100g), mesmo quando comparado com outros salames adicionados de farinha citados pela literatura. Fernandez-Lopes et al., (2008) verificaram teores de ácido láctico próximos de 0,2 e 0,4 g de ác. Láctico/100g nos tempos de maturação de 0 e 1 dias, respectivamente, em salame elaborados com diferentes níveis de farinha de laranja. Da mesma forma o conteúdo de ácido láctico presente em salames elaborados com cultura probióticas avaliados por Macedo (2005) e Ruiz (2011) encontrava-se ao redor de 0,4 e 0,7 g de ác. láctico/100g, respectivamente. A presença de GDL na formulação dos salames, possivelmente foi o fator responsável por ocasionar a elevada acidez do produto, da mesma forma que influenciou nos valores de pH. Os resultados encontrados no presente trabalho se assemelham aos dados relatados por Matos et al. (2007), onde a quantidade de ácido láctico, após 26 horas de fermentação, foi de 1,03 g de ác. Láctico/100g em embutidos também formulados com o acidulante químico GDL.

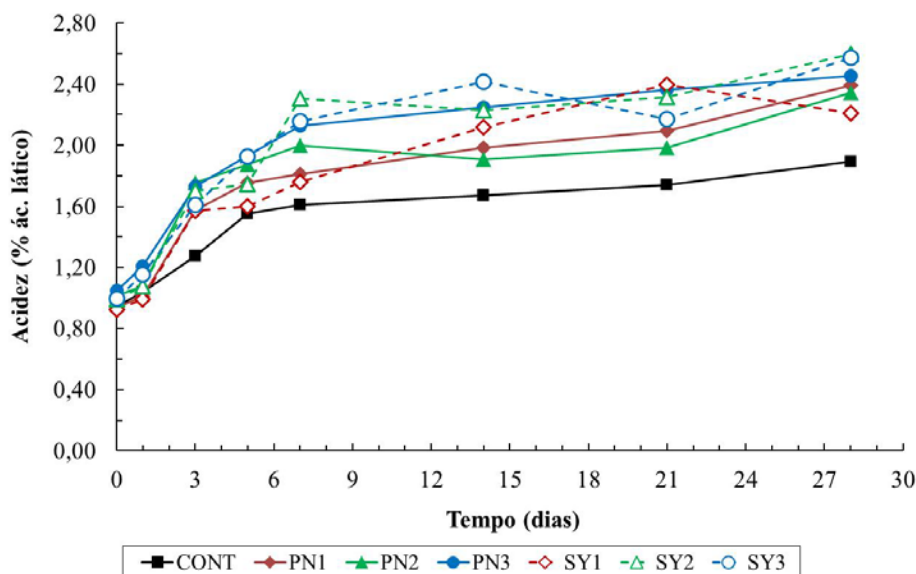


Gráfico 4 Mudanças nos valores de acidez durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Controle (CONT) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar *Pinot noir* (PN1, PN2 e PN3, respectivamente) e da farinha da cultivar *Syrah* (SY1, SY2 e SY3, respectivamente)

Até o 7º dia houve aumento do conteúdo de acidez, possivelmente devido à transformação dos carboidratos presentes na formulação em ácido láctico, permanecendo praticamente constante até o 21º dia. Esses valores corroboram o comportamento observado para os valores de pH. Comportamento semelhante foi observado por Fernandez-Lopes et al. (2008), porém com valores de acidez final menores (~0,8 g de ácido láctico/100g), entretanto esses autores não utilizaram GDL na formulação.

4.2.2 Avaliação da perda de peso, teor de água e atividade de água

Para a perda de peso (PP), não houve interação significativa ($p > 0,05$) entre as fontes de variação avaliadas, mas houve ($p < 0,05$) efeito isolado tanto

para os diferentes tratamentos de salame como para o tempo de processamento. Constatou-se que o tratamento controle apresentou menor perda de peso, diferenciando estatisticamente ($p < 0,05$) dos tratamentos SY3 e PN3 (Tabela 9).

Tabela 9 Valores médios (\pm desvio padrão) de perda de peso de produtos elaborados com diferentes farinhas de subprodutos de vinhos

Tratamentos	Perda de Peso (%)	
Controle	16,12 \pm 11,50	B
SY1	17,68 \pm 12,84	Ab
SY2	17,17 \pm 12,73	Ab
SY3	19,50 \pm 14,66	A
PN1	18,41 \pm 13,46	Ab
PN2	18,70 \pm 13,94	Ab
PN3	18,76 \pm 13,59	A

Controle: sem adição de farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente. Médias seguidas pela mesma letra não diferem ($p > 0,05$) entre si pelo teste de *Tukey*

O aumento na concentração de farinha adicionada à formulação de salames favoreceu a perda de peso do produto. O fato de a desidratação estar relacionada ao pH explica o comportamento observado para a PP dos tratamentos, uma vez que a adição de 3% de farinha apresentou maior acidificação da massa. À medida que ocorre a diminuição nos valores de pH, este se aproxima do ponto isoelétrico das proteínas da carne que perdem a capacidade de retenção de água, e conseqüentemente acelera a desidratação e favorece a diminuição da A_w (LIMA, 2009).

Além do pH, a redução do teor de gordura é outro fator que pode favorecer o aumento na perda de peso, com conseqüente aumento da dureza e firmeza dos produtos (CAMPAGNOL, 2008; MUGUERZA et al., 2004). Também deve ser levada em consideração a capacidade de retenção de água das

fibras incorporadas na formulação, quanto maior o teor de fibra insolúvel, menor a capacidade de retenção de água (GARCIA et al., 2002; ISHIMOTO, 2008; NATIVIDADE, 2010) (Tabela 3).

Até o 7º dia de processamento a perda de massa foi semelhante em todos os tratamentos (Gráfico 5). A partir do dia 14, no entanto, há uma perda de massa mais acentuada dos tratamentos contendo farinha, em especial os tratamentos PN e SY3.

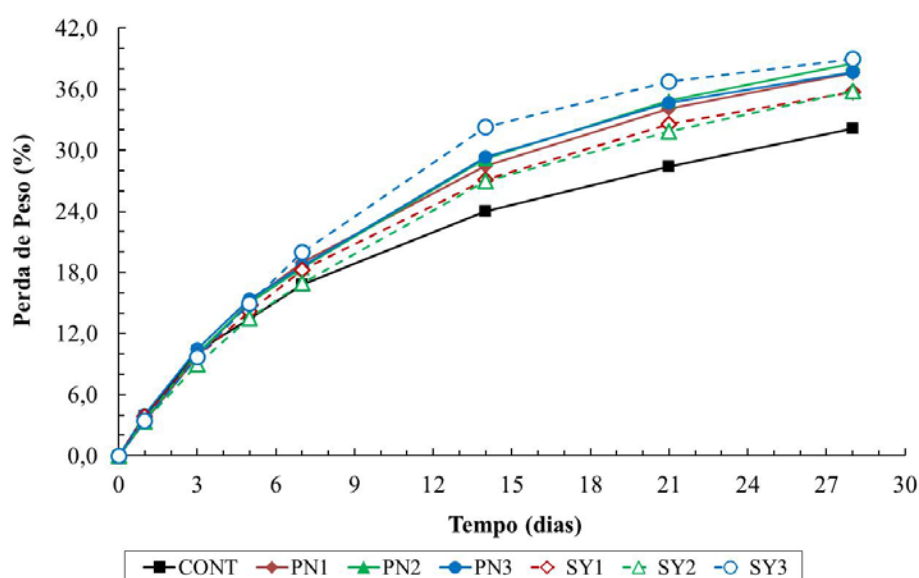


Gráfico 5 Mudanças na perda de massa durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Controle (CONT) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar *Syrah* (SY1, SY2 e SY3, respectivamente) e da farinha da cultivar *Pinot noir* (PN1, PN2 e PN3, respectivamente)

No final do processamento, (no 28º dia), a perda de massa dos salames foram em média 35%, estando esse valor dentro da faixa considerada ideal para os produtos fermentados secos (de 30 a 40%), uma vez que perdas de massa maiores que esses valores dificultam a viabilidade econômica dos produtos

(RUST, 1994 apud BACKES, 2008). De forma geral, as amostras-controle perderam menos massa (32%), seguido dos produtos contendo farinhas, SY1 e SY2 (36%), e dos demais produtos (38%). Grandes variações (27 a 60%) na perda de massa de diversos tipos de salames são encontradas na literatura (CAMPAGNOL, 2007; CAMPAGNOL et al., 2011; GARCIA; GAGLEAZZI; SOBRAL, 2000; MACEDO et al., 2008; SANTA, 2008).

Essa grande diferença quanto à perda de massa pode ser devido a fatores extrínsecos que tem grande influencia na perda de massa do produto, podendo afetar significativamente. Dentre tais fatores citam a temperatura, a umidade relativa e a velocidade do ar dentro da câmara de maturação, o grau de moagem, tempo de maturação, largura da tripa de embutimento (SANTA, 2008).

Segundo Araujo (2011), as proteínas cárneas têm como ponto isoelétrico o pH 5,3, entretanto com a adição de sal há um deslocamento do ponto isoelétrico a um pH inferior, aproximadamente 4,6 (KOUTSOPOULOS; KOUTSIMANIS; BLOUKAS, 2008; SCHEID, 2001). Atingir o ponto isoelétrico das proteínas é considerado crucial para o processo de secagem eficiente, pois as forças de atração estão predominantes nas proteínas cárneas, que conseqüentemente, não conseguem reter água (ARAUJO, 2011; RUIZ, 2011; SCHEID, 2001).

Não houve efeito significativo ($p>0,05$) da interação entre os tratamentos e tempos de maturação para o teor de umidade. A adição de farinha na formulação dos salames não afetou ($p>0,05$) a sua secagem, mas durante a maturação, o conteúdo de água decresceu progressivamente (Gráfico 6). Segundo Garcia, Gagleazzi e Sobral (2000), a queda do teor de umidade ocorreu de forma gradual, com taxa de secagem constante sob as condições amenas (baixa temperatura e elevada umidade relativa), com intuito de não afetar as reações de desenvolvimento da textura e sabor do produto. A secagem inadequada pode gerar um defeito conhecido como anel de desidratação,

ocorrido na borda do produto, o que impede a saída de água de seu interior, além de deixar a textura menos firme e prejudicar a conservação (MACEDO, 2005). Quanto ao desenvolvimento do sabor, o decréscimo gradativo no teor de umidade tem importância relevante, para reações de lipólise e proteólise, uma vez que estas necessitam de meio aquoso para ocorrer (TERRA; FRIES; TERRA, 2004).

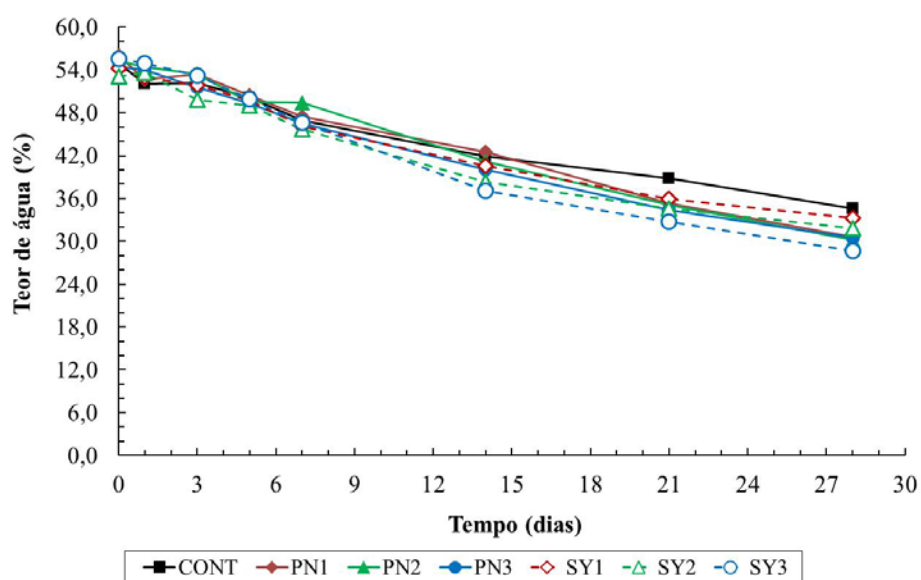


Gráfico 6 Mudanças no teor de umidade durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Controle (CONT) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar *Syrah* (SY1, SY2 e SY3, respectivamente) e da farinha da cultivar *Pinot noir* (PN1, PN2 e PN3, respectivamente)

Após 28 dias de maturação, os valores médios de teor de água foram menores (28%) no tratamento SY3, quando comparado ao controle (35%) e aos demais tratamentos com farinha (31%). No entanto, essas diferenças não foram estatisticamente significativas ($p > 0,05$).

Valores de umidade semelhantes (31%) foram encontrados por Fenandez-Lopes et al. (2008) ao elaborarem salames com teor reduzido de gordura, adicionado de fibra de laranja, sendo também relatado por esses autores que a presença de fibra não influenciou na umidade do produto. Valores maiores de umidade (em torno de 40%) foram citados por Garcia et al. (2002) ao adicionarem fibra de frutas e cereais em salames. Eim et al. (2008), constataram que à medida que adicionava fibra o teor de umidade diminuiu, diferenciando estatisticamente, no entanto deve-se considerar que a concentração estudada por esses autores foi significativamente maior (0 a 12%), além de diferenças quanto ao tipo (origem, modo de obtenção, etc.) de fibra utilizada.

Todos os produtos acabados apresentaram valores de umidade abaixo do limite máximo de 35%, estipulado pela legislação brasileira para salame tipo Milano (BRASIL, 2000), garantindo assim a estabilidade do produto quanto ao crescimento de micro-organismos patogênicos (RAO, 1997).

Para atividade de água foi observado efeito significativo da interação ($p < 0,05$) entre as farinhas adicionadas e o tempo de processamento do salame. Em todos os tratamentos, o conteúdo de atividade de água decresceu durante o decorrer dos 28 dias de maturação (Gráfico 7).

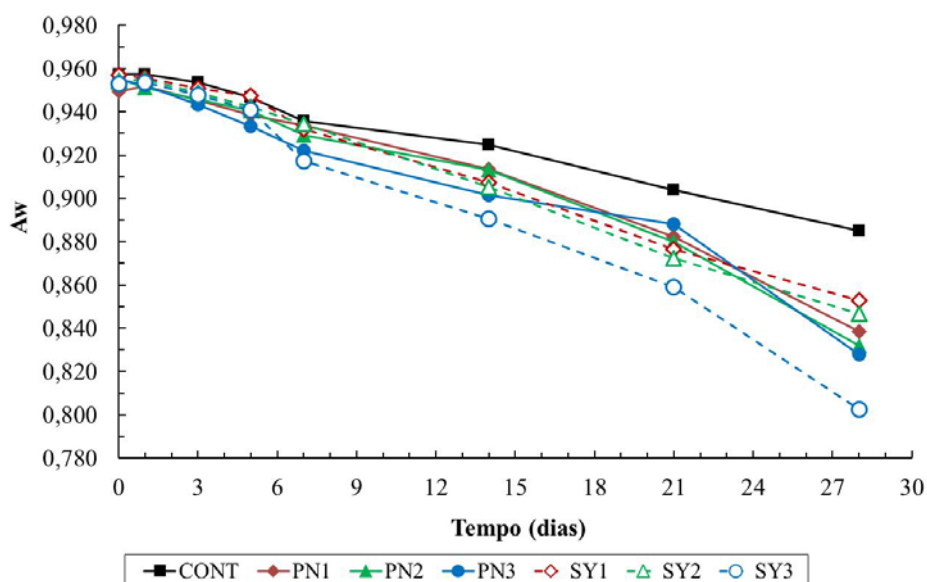


Gráfico 7 Mudanças nos valores de atividade de água (A_w) durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Controle (CONT) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar *Syrah* (SY1, SY2 e SY3, respectivamente) e da farinha da cultivar *Pinot noir* (PN1, PN2 e PN3, respectivamente)

A partir do 14º dia, os valores de atividade de água dos produtos adicionados de farinha foram menores que o controle, sendo a maior queda atribuída ao tratamento SY3. Esse comportamento é condizente com o observado para a perda de massa (Gráfico 5) e teor de água (Gráfico 6) dos produtos durante o período de maturação e secagem. Os baixos valores de pH (Tabela 8), associado à rápida queda do pH (Gráfico 3) nos primeiros dias de maturação para os produtos adicionados de FSY pode explicar essa maior queda na A_w . A presença de composto fenólico em maior quantidade nessa variedade de farinha (*Syrah*) também pode ter contribuído para menor teor de A_w , tendo em vista que é possível que ocorra interação de compostos fenólicos com

proteínas afetando sua solubilidade e ocasionando sua precipitação, influenciando na capacidade de retenção de água da farinha (ARAÚJO, 2011).

Outro fator que pode ter influenciado significativamente nos valores de A_w é o teor de gordura inicial na formulação (SOYER; ERTAS; ÜZÜMCÜOĞLU, 2005). Quanto menor o teor, menor as chances de a gordura presente abranger os pedaços de carne e formar uma película entre a massa cárnea, impedindo a difusão da água do interior para superfície do salame. Menores valores de A_w com maiores adições de fibras em produtos fermentados também foi observado por Eim et al. (2008) e Fernandez-Lopes et al. (2008).

Nos produtos acabados, a A_w das amostras controle foi de $0,885 \pm 0,026$, com a SY3 apresentando os menores valores ($0,803 \pm 0,016$) e as demais farinhas valores intermediários ($0,840 \pm 0,022$). Para esse parâmetro, todos os tratamentos encontram-se de acordo com o preconizado pela Instrução Normativa nº 22 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000), que estabelece o valor de A_w máximo de 0,900 para o salame tipo Milano.

Os valores de A_w encontrados associados ao pH tornam o produto estável podendo ser conservados sem refrigeração. Terra (1998) considera a atividade de água como indicação das boas práticas de fermentação de salames, principalmente quando seu valor encontrado é de, no máximo, 0,86. Provavelmente pelo fato de nessa atividade de água a produção de enterotoxina por *S. aureus*, não é verificada em carnes suína e bovina (JAY, 2005). Valores semelhantes (0,820 a 0,830) foram encontrados por Salazar, Garcia e Selgas (2009) ao elaborar salames adicionados com frutoligossacarídeos (FOS).

Da mesma forma Garcia et al. (2002) ao estudarem a substituição parcial da gordura por fibra de cereal e fruta em salame, encontraram valores de 0,840 a 0,860 no final do processamento. Fibra de laranja em formulações de salame em concentrações de 2% também promoveu redução da atividade de água do

produto final (~ 0,890) (FERNANDEZ-LOPEZ et al., 2008). Eim et al. (2008) verificaram que a medida que aumentou as concentrações de fibra de cenoura na formulação de salames houve maior redução da atividade de água em salames, entretanto salames com adição de 3% de fibra de cenoura apresentaram atividade de água mais elevados, próximo a 0,900, provavelmente pelo pH desses produtos terem permanecido praticamente constante durante todo processo de fabricação.

4.2.3 Avaliação da oxidação lipídica

A evolução das reações de oxidação lipídica nos produtos elaborados foi avaliada por dois índices: o índice de peróxido (IP), que avalia os produtos primários formados; e a determinação de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (índice de *TBARS*) que quantifica o malonaldeído (MDA), um dos principais produtos de decomposição dos hidroperóxidos de ácidos graxos poli-insaturados, quando aquecido em meio ácido (ARAÚJO, 2011; OSAWA; FELÍCIO; GONÇALVES, 2005).

Para os valores de IP, foi observado apenas efeito significativo ($p < 0,05$) com o decorrer do tempo de maturação (Gráfico 8).

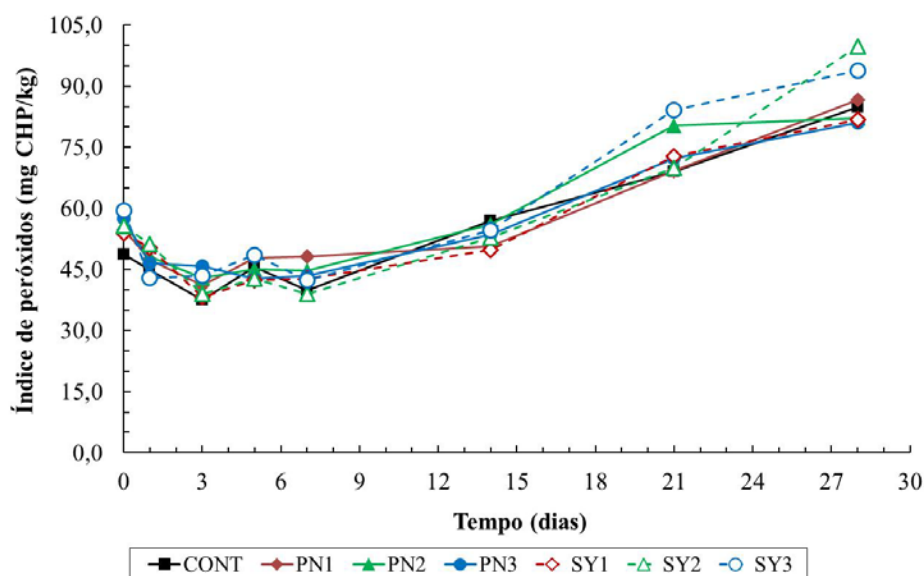


Gráfico 8 Mudanças nos índices de peróxido (IP) durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Controle (CONT) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar *Syrah* (SY1, SY2 e SY3, respectivamente) e da farinha da cultivar *Pinot noir* (PN1, PN2 e PN3, respectivamente)

Diversas alterações ocasionadas pela oxidação lipídica são prejudiciais, como a origem de compostos potencialmente tóxicos e compostos capazes de gerar sabores indesejáveis, além da perda de valor nutritivo. O peróxido de hidrogênio é capaz de gerar substâncias reativas como radical hidroxil, considerado um forte oxidante, que por sua vez, pode ativar a metamioglobina, provavelmente a um radical catiônico porfirina, que inicia a peroxidação do lipídio, levando a uma rancidez precoce, com efeitos negativos na cor, no aroma e no tempo de vida de prateleira do produto cárneo (TERRA, 1998). Os valores de peróxidos tendem a diminuir após alcançar uma determinada concentração, onde a taxa de degradação dos peróxidos passa a ser superior à taxa de formação, originando compostos secundários no meio (ARAUJO, 2011; MACEDO et al., 2008).

A adição de farinha na formulação não afetou a formação de hidroperóxidos durante a elaboração dos salames. Com o decorrer do tempo o conteúdo de peróxido permaneceu relativamente constante nos primeiros 14 dias, seguido por um aumento até o final do processamento. Os baixos valores de pH e o elevado teor de acidez do salame pode ter favorecido a não degradação do peróxido, ocasionando o aumento com o tempo, uma vez que este é mais estável em meio ácido (NOGUEIRA, 2010).

O teste de *TBARS* quantifica o teor de malonaldeído (MDA), um dos principais produtos de decomposição dos hidroperóxidos de ácidos graxos poli-insaturados formados durante o processo oxidativo (OSAWA; FELÍCIO; GONÇALVES, 2005). Para a análise do índice de *TBARS* foi verificada interação significativa ($p < 0,05$) entre os diferentes tratamentos e o tempo de maturação (Gráfico 9).

Pequenas oscilações nos valores de *TBARS* foram observadas até o dia 7, seguido de um aumento mais intenso a partir do 14º dia, similar ao observado para o índice de peróxidos (IP). Nesse período também ocorreu a maior perda de peso do produto, com consequente perda de umidade e atividade de água, o que pode ter influenciado no aumento da oxidação, tendo em vista que a redução do teor de água pode acelerar a oxidação do produto. O aumento da velocidade de oxidação em produtos com atividade de água entre 0,550 e 0,850 pode ocorrer devido à presença de água livre aumentar a mobilidade de substâncias pró-oxidantes (ARAUJO, 2011).

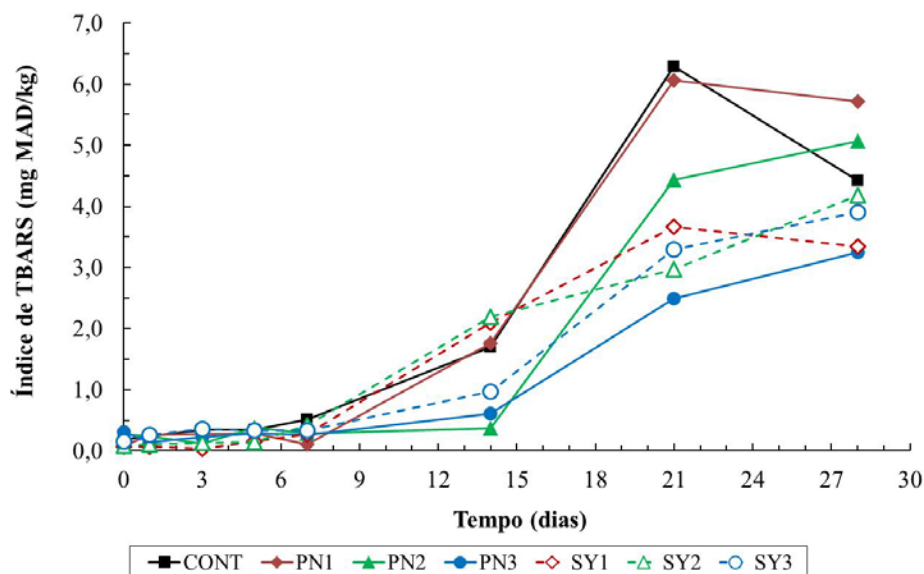


Gráfico 9 Mudanças nos índices de *TBARS* durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Controle (CONT) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar *Syrah* (SY1, SY2 e SY3, respectivamente) e da farinha da cultivar *Pinot noir* (PN1, PN2 e PN3, respectivamente)

Os tratamentos com 3% de farinha apresentaram os melhores resultados para os níveis oxidação durante o decorrer do tempo, pois foram capazes de retardar a oxidação lipídica. Em concentrações menores, a adição de FSY nos salames ofereceu melhor proteção contra a oxidação lipídica ao ser comparada com a adição de FPN, principalmente em nível de adição 1%, onde não foi observado nenhum efeito, tornando necessárias concentrações um pouco maiores de FPN no produto para sua eficácia. O maior poder antioxidante demonstrado pela FSY no sistema β -caroteno/ácido linoleico pode explicar esse comportamento, uma vez que determina a atividade de uma amostra ou composto de proteger um substrato lipídico da oxidação, onde é relatada maior eficácia de antioxidantes lipofílicos.

Fernandez-Lopez et al. (2004) mostram que a presença de flavonoides, polifenóis e carotenos, com propriedades antioxidantes presente na fibra de frutas cítricas utilizadas na elaboração de salames elaborados contribuiu para proteger o produto contra oxidação lipídica, quando comparado ao controle armazenado sobre as mesmas condições. Um possível efeito pró-oxidante dos fenólicos presentes nas farinhas, também pode ocorrer devido a interações de polifenóis com íons de metais de transição (Fe^{3+} ou Cu^{2+}) (MOREIRA; MANCINI FILHO, 2004; SOUZA; FERREIRA; VIEIRA, 2008).

Ao final do processamento, após 28 dias, os valores de *TBARS* no tratamento controle e nos tratamentos contendo 1% de farinha sofreram uma ligeira queda, o que pode ser devido à degradação do malonaldeído (MDA) ao reagir com uma série de compostos, ou mesmo formar dienos e trienos de MDA, diminuindo sua quantidade disponível para reagir com o TBA (GRAU et al., 2001).

Os valores de *TBARS* encontrados neste experimento estão relativamente mais elevados ao serem comparados a diversos trabalhos relatados por outros autores. Chizzolini, Novelli e Zanardi (1998) descrevem que os índices convencionais de oxidação lipídica para valores *TBARS* em embutidos secos fermentados estão entre 0,1 a 0,3 mg MDA/kg. Novelli et al. (1998) ao avaliarem 11 amostras comerciais de salame Milano observaram valores de *TBARS* entre 0,40 e 3,90 mg MDA / kg. Já Zanardi et al. (2002) encontraram valores médios de 0,33 mg MDA/kg em salame tipo Milano após a etapa de maturação e secagem. Koutsopoulos, Koutsimanis e Bloukas (2008) ao elaborarem salame com carragena verificaram que valores de TBA, após 28 dias atingiram 1,6 malonaldeído mg /kg. A grande diversidade dos valores de *TBARS* em salames apresentada na literatura se deve possivelmente às metodologias utilizadas. Osawa, Felício e Gonçalves (2005) relatam que o método de destilação pode quantificar valores mais elevados de *TBARS* atribuídos à reação

da solução de TBA com diversos compostos presentes nos alimentos oxidados, levando à produção de substâncias coloridas. O aquecimento referente ao método de destilação também pode influenciar em valores de *TBARS*, uma vez que ocorre aumento na quantidade de aldeídos e liberação de produtos carbonílicos formados pelas reações entre MDA e aminoácidos, pirimidinas ou proteínas.

Ahmad e Srivastava (2007) citam que, em embutidos fermentados, a faixa de oxidação considerada perceptível sensorialmente é atingida quando os valores de TBAR alcançam 2,0 mg MDA/kg.

4.2.4 Concentração residual de nitrito de sódio (NaNO₂)

Não foi observado ($p>0,05$) efeito da interação entre os tratamentos (diferentes tipos e quantidades de farinha) e os tempos de maturação para os valores residuais de nitrito, sendo verificado apenas o efeito ($p<0,05$) isolado com a maturação (Gráfico 10).

Já no primeiro dia de fermentação a concentração de nitrito (NO₂) residual de todos os tratamentos sofreram uma queda brusca, atingindo valores abaixo de 5 ppm, permanecendo praticamente constante durante todo processamento. Comportamento semelhante foi observado por Cirolini (2008), ao elaborar salame tipo Italiano, com culturas *starters* nativas, onde após o 7º dia de processamento os valores de nitrito residual permaneceram praticamente constantes (entre 3,28 e 6,09 ppm) durante os 21 dias de maturação. De forma similar, Fernandez-Lopes et al. (2008) também observaram estabilização dos valores residuais de nitrito a partir do segundo dia de maturação em salames elaborados com diferentes concentrações de fibras.

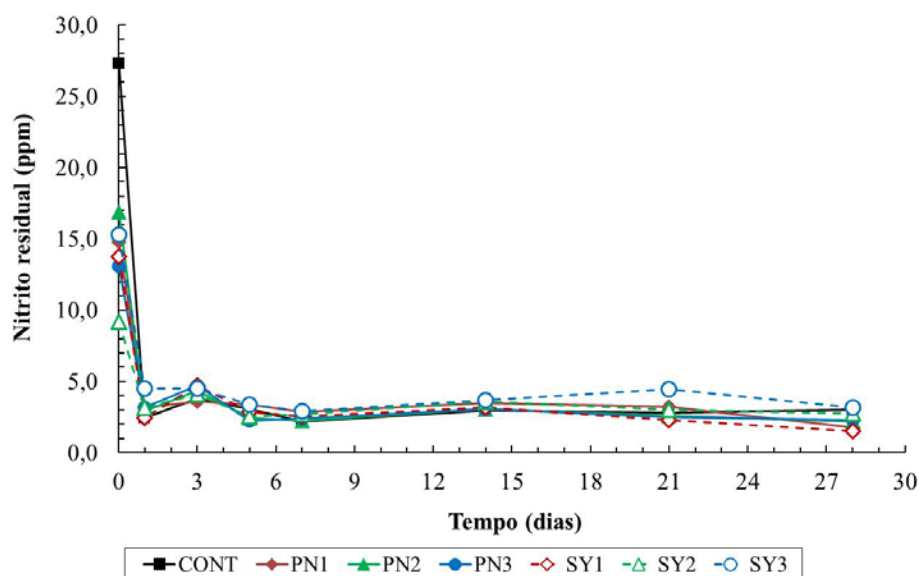


Gráfico 10 Mudanças nos valores de nitrito residual durante o período de fermentação e secagem de salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Controle (Controle) e com 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar *Syrah* (SY1, SY2 e SY3, respectivamente) e da farinha da cultivar *Pinot noir* (PN1, PN2 e PN3, respectivamente)

Cassens (1997) relatou que, após o nitrito ser adicionado no sistema cárneo, aproximadamente 1% a 10% é oxidado a nitrato (NO_3), 5% a 10% reage com a mioglobina, 5% a 15% com os grupos sulfidrilas das proteínas, 1% a 5% com gordura, 20% a 30% com proteína e cerca de 1% a 5% transformam-se em gás e se desprendem do produto. Em consequência, essas reações complexas do nitrito podem contribuir para a variação na quantidade residual de nitrito em produtos cárneos. Além disso, esses autores reportaram, ainda, que níveis próximos a 5 ppm de nitrito residual são necessários para garantir a estabilidade das propriedades de cura (ação antimicrobiana e antioxidante) durante o período de armazenamento do produto, o que não foi mantido em nenhum dos produtos elaborados neste experimento.

A adição de farinha nos salames não alterou os níveis de nitrito residual no produto, o que contradiz os relatos de Fernandez-Lopez et al. (2004, 2008) que verificaram maiores reduções nos níveis de nitrito residual de produtos cárneos fermentadas à medida que aumentava a quantidade de fibras da laranja e de limão albedo adicionada. Segundo esses autores, essa redução pode ser devido às reações do nitrito residual com biocompostos ativos, como os polifenóis, presentes na farinha de laranja, o que também seria pertinente para a farinha de subprodutos de vinho usada neste experimento.

A presença de ácidos no meio e a adição de GDL na formulação dos salames, provavelmente contribuíram para o aumento na velocidade das reações de redução de nitrito (ORDÓÑEZ, 2005), fato que pode ter colaborado para não diferença estatística com o tratamento-controle.

4.3 Caracterização dos salames

4.3.1 Composição centesimal

Os dados relativos à composição centesimal dos salames estão representados na Tabela 10. Os teores de água, gordura, proteína e cinzas não diferiram significativamente do tratamento controle ($p > 0,05$). Além disso, todos os tratamentos atenderam aos valores estabelecidos pela legislação brasileira para salame tipo Milano (BRASIL, 2000) para o teor de água (máximo de 35%) e proteína (mínimo de 23%). Entretanto, a porcentagem de gordura presente no tratamento PN1 foi levemente superior ao limite permitido pela legislação (máximo de 35%).

Tabela 10 Média (\pm desvio padrão) da composição centesimal de salames elaborados com diferentes tipos e níveis de farinha de subprodutos de vinhos

Amostras	Características (%)				
	Umidade	Extrato etéreo	Proteína	Cinza	
Controle	34,56 \pm 6,17	32,10 \pm 5,37	24,25 \pm 0,74	3,30 \pm 0,24	b
SY1	33,15 \pm 1,62	30,38 \pm 1,94	27,07 \pm 0,93	3,83 \pm 0,40	ab
SY2	31,80 \pm 2,02	34,10 \pm 2,24	25,44 \pm 1,72	3,61 \pm 0,21	ab
SY3	28,60 \pm 0,55	34,37 \pm 1,18	24,92 \pm 0,31	4,26 \pm 0,29	a
PN1	30,59 \pm 4,13	36,27 \pm 4,12	26,18 \pm 1,83	3,74 \pm 0,29	ab
PN2	30,19 \pm 1,83	33,85 \pm 1,85	26,05 \pm 3,55	3,92 \pm 0,11	ab
PN3	30,43 \pm 2,61	31,86 \pm 3,95	24,42 \pm 1,66	3,89 \pm 0,30	ab

Controle: sem adição de farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente. Médias seguidas pela mesma letra não diferem ($p > 0,05$) entre si pelo teste de *Tukey*

Umidade inferiores, variando de 17,0 a 19,3%, foram reportados por Eim et al. (2008) em embutidos secos e fermentados elaborados com fibra de cenoura. Enquanto que valores mais altos (31,0 a 44,3%) foram encontrados em salames elaborados com redução de gordura e adição de fibra de cereais e frutas (GARCIA et al., 2002). A divergência nos valores de água relatados deve-se a concentração e a composição da fibra adicionada.

Quanto à porcentagem de proteína, os valores encontrados por Rech (2010) e Zanardi et al. (2002) em salame tipo Milano foi semelhante aos valores encontrados no presente experimento, 25%. Segundo Terra, Fries e Terra (2004) as proteínas encontradas no salame são consideradas bastante nutritiva e de elevado valor biológico, o baixo pH acidifica o meio auxiliando na digestão das mesmas. Ainda sobre influência do pH as proteínas passam do estado sólido para o gel e contribuem positivamente com a textura melhorando a fatiabilidade, além de contribuir com as reações bioquímicas que ocorrem com os aminoácidos presentes no produto responsáveis pelo aroma.

Os valores de cinza variaram de 3,30 a 4,26%. Resultados maiores foram relatados por Garcia et al. (2002) em salames com baixo teor de gordura elaborados com fibra de cereais e frutas. Campagnol et al. (2011) também verificaram teor de cinza superiores, em torno de 5%, em salame com substituição parcial da gordura suína por gel de celulose. Em um estudo realizado por Ambrosiadis et al. (2004) visando caracterizar salames tradicionais da Grécia verificaram que o teor de cinza variou de 2,13% a 5,07%. Santa (2008) atribui essa grande variação nos teores de cinzas às variações no teor de água das amostras.

Baseado no teor de fibra alimentar das farinhas, na quantidade adicionada e na perda de peso média observada, foi possível determinar o teor de fibra alimentar total, solúvel e insolúvel nos produtos acabados (Gráfico 11).

Conforme era esperado, maiores adições de farinha na formulação aumentaram a porcentagem de fibra alimentar no salame, sendo que os produtos elaborados com FSY apresentaram maior teor de fibras.

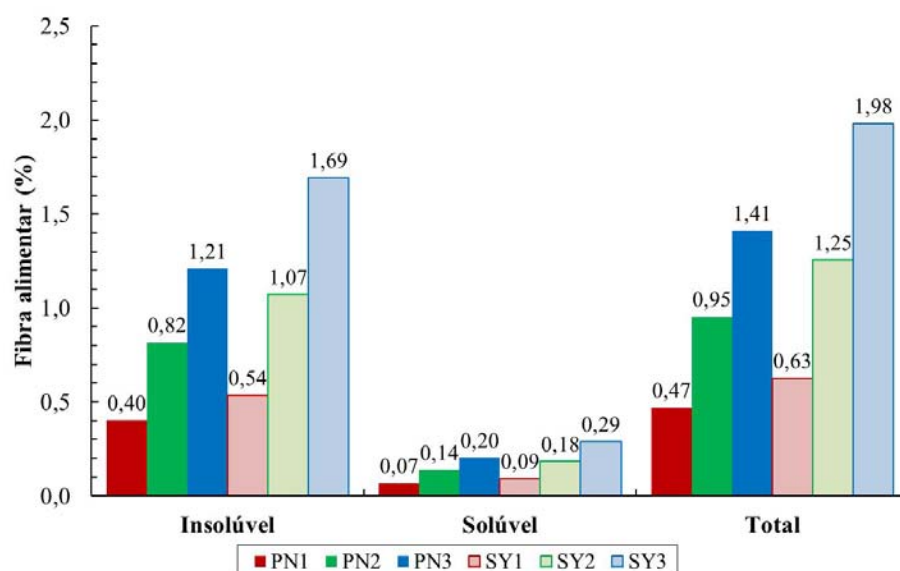


Gráfico 11 Teor de fibra alimentar nos salames elaborados com adição de 1%, 2% e 3% da farinha da cultivar *Syrah* (SY1, SY2 e SY3, respectivamente) e da farinha da cultivar *Pinot noir* (PN1, PN2 e PN3, respectivamente)

A lista de alegações de alimentos com propriedades funcionais e/ou de saúde da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária aprovada em julho de 2008 relata que para um produto ser considerado funcional quanto à presença de fibra alimentar é necessário conter 3 g de fibra na porção do produto sólido pronto para o consumo (BRASIL, 2008).

Segundo a Portaria n ° 27, de 13 de janeiro de 1998, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1998) referente à informação nutricional complementar, a alegação “rico em fibra” pode ser utilizada desde que a porção de 100g do produto pronto para consumo forneça no mínimo 6g de

fibras em alimentos sólido, já a classificação “fonte de fibra” exige-se que a porção de 100g do alimento sólido pronto para o consumo contenha 3 g de fibra.

A incorporação de fibra no salame não proporcionou classificar o produto em nenhuma das alegações acima citada. Para atingir esses parâmetros seria necessário a adição de quantidades de farinha superior a 3%. Salazar, Garcia e Selgas (2009) verificaram que a incorporação de FOS à formulação de salames contribuiu para obtenção de um produto considerado como “fonte de fibra” devido ao conteúdo de fibra final ter sido maior que 3% (SALAZAR; GARCIA; SELGAS, 2009). Para ocorrer essa classificação, deve-se levar em conta o tipo de fibra que está adicionando e se o teor adicionado não implicará na perda das características sensoriais.

Os tratamentos PN3, SY2 e SY3 apresentaram teor de fibra total insolúvel acima de 1%, mas como se trata de um produto cárneo, a presença de fibra passar a ser uma característica relevante, uma vez que pode auxiliar no fornecimento de fibra na alimentação.

4.3.2 Cor objetiva

A presença de farinha nos salames influenciaram significativamente nos parâmetros de cor avaliado ($p < 0,05$) todos os índices de cor (Tabela 11).

A adição de farinha nos salames reduziu a luminosidade (L^*) das amostras, porém apenas o tratamento SY3 diferiu ($p < 0,05$) dos demais tratamentos. Menores valores de L^* indica que os produtos possuem uma coloração mais escura (RAMOS; GOMIDE, 2007).

Tabela 11 Média (\pm desvio padrão) dos índices de cor de salames elaborados com diferentes tipos e níveis de farinhas de subprodutos de vinhos

Tratamentos	L*			a*			b*		
Controle	54,02	\pm 6,0	a	7,08	\pm 2,5	a	9,62	\pm 2,2	a
SY1	46,68	\pm 5,4	ab	3,64	\pm 1,3	ab	4,04	\pm 0,8	ab
SY2	41,84	\pm 6,6	ab	3,40	\pm 1,4	ab	2,74	\pm 0,9	b
SY3	30,67	\pm 1,1	b	3,44	\pm 0,5	ab	1,30	\pm 0,6	b
PN1	43,57	\pm 11,9	ab	3,99	\pm 0,9	ab	5,05	\pm 3,4	ab
PN2	46,69	\pm 2,2	ab	3,35	\pm 1,3	ab	4,19	\pm 2,5	ab
PN3	44,28	\pm 7,4	ab	2,66	\pm 1,4	b	4,49	\pm 2,2	ab

Controle: sem adição de farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente. Médias seguidas pela mesma letra não diferem ($p > 0,05$) entre si pelo teste de *Tukey*

Resultados próximos (L^* entre 44,25 a 47,09) foram encontrados por Koutsopoulos, Koutsimanis e Bloukas (2008) ao avaliarem a cor em salames elaborados com diferentes níveis de carragena. Cavenaghi e Oliveira (1999) avaliaram a cor de diferentes marcas de salame tipo Italiano e também encontraram valores semelhantes, variando entre 47,6 e 49,6 para o croma L^* .

Para índice de vermelho (a^*), todas as amostras adicionadas de farinha apresentaram menores ($p < 0,05$) valores do que a amostra controle. Queda ainda maior do que nos valores de a^* foi observada ($p < 0,05$) para o índice de amarelo (b^*), outro índice de cromaticidade, quando da adição de farinhas de subprodutos de vinhos. Sendo assim, pode-se considerar que as principais mudanças na cor dos salames tratados com farinha foram na redução da participação da cor amarela. Por reduzir a participação de vermelho e amarelo na cor do produto, a adição de fibra promoveu uma perda na cor característica do produto, devido à presença de componentes cromóforos em sua composição.

Semelhantemente, Eim et al. (2008) constataram que alta porcentagem de fibra de cenoura adicionada à formulação de salames promovia diferenças na coloração dos produtos ao ser comparado ao controle, principalmente quanto à intensidade do amarelo (b^*). Ozvural e Vural (2011) relatam que a presença de

farinha de semente de uva em salsichas promoveu diminuição dos parâmetros L*, a* e b*, resultando na supressão da cor natural do produto.

A redução nos valores de a* e b* dos tratamentos contendo farinha de subprodutos de vinhos influenciaram os valores de saturação (C*) e o ângulo de tonalidade (h*) (Tabela 12).

Tabela 12 Média (\pm desvio padrão) dos índices de cor polar de salames elaborados com diferentes tipos e níveis de farinhas de subprodutos de vinhos

Tratamentos	C*			h*		
Controle	11,97	\pm 3,2	a	54,35	\pm 4,5	A
SY1	5,46	\pm 1,5	b	49,09	\pm 6,2	A
SY2	4,38	\pm 1,6	b	39,77	\pm 6,3	Ab
SY3	3,70	\pm 0,6	b	21,07	\pm 4,2	B
PN1	6,63	\pm 3,0	ab	46,81	\pm 19,3	A
PN2	6,20	\pm 2,4	ab	58,24	\pm 0,7	A
PN3	5,22	\pm 2,6	b	59,86	\pm 2,1	A

Controle: sem adição de farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente. Médias seguidas pela mesma letra não diferem ($p > 0,05$) entre si pelo teste de *Tukey*

Uma vez que a saturação mede a força da cor de um produto (RAMOS; GOMIDE, 2007), pode-se afirmar que todos os produtos adicionados de farinha perderam a intensidade de cor quando comparada ao controle. Essa redução pode ser devido à alguma alteração na forma química da mioglobina, conforme relatado por Eim et al. (2008) em salames adicionados de fibra de cenoura.

A tonalidade do produto é convencionalmente dividida em quadrantes, onde na região do ângulo 0° a 25° se encontram as tonalidades vermelhas; de 25° a 70° as laranjas; e de 70° a 100° as tonalidades amarelas (RAMOS; GOMIDE, 2007). Observa-se então que, com exceção de SY3, todas as demais amostras apresentaram tonalidade na região do laranja. Também é interessante observar que, com exceção da amostra PN3, a adição da farinha tendeu a uma

redução no ângulo de tonalidade, em direção à região do vermelho, onde a mostra SY3 se enquadrou.

Assim, a redução nos valores de a^* e b^* , induziram uma drástica redução nos valores de C^* e, de forma geral, nos valores de h^* . Essas reduções aproximaram as amostras do centro geométrico do sólido de cor, o que caracteriza uma tonalidade mais amarronzada/acinzentada e reforça a premissa de que a adição de fibra promoveu uma perda na cor característica dos produtos (Figura 4).

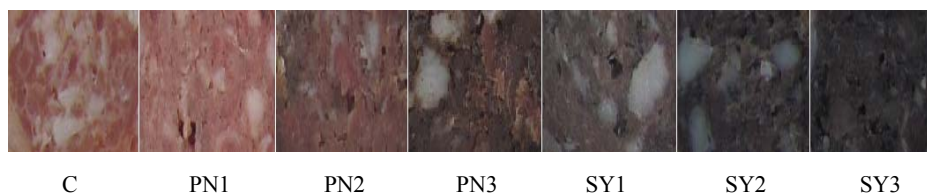


Figura 5 Coloração dos salames elaborados com farinhas de subprodutos de vinhos. C: sem adição de farinha; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente

4.3.3 Textura objetiva

Os parâmetros de dureza, coesividade, adesividade e mastigabilidade não foram afetados ($p > 0,05$) pela adição de fibra de resíduos de vinho (Tabela 13).

Tabela 13 Média (\pm desvio padrão) dos parâmetros de textura de salames elaborados com diferentes tipos e níveis de farinhas de subprodutos de vinho

Amostras	Dureza (N)	Coesividade	Adesividade (N.mm)	Flexibilidade (mm)	Mastigabilidade (N.mm)
Controle	76,53 \pm 9,80	0,50 \pm 0,08	164,71 \pm 74,25	6,41 \pm 0,79 a	240,49 \pm 45,85
SY1	113,21 \pm 40,10	0,38 \pm 0,04	126,30 \pm 49,55	5,43 \pm 0,14 a	236,06 \pm 92,27
SY2	50,72 \pm 7,13	0,26 \pm 0,07	125,62 \pm 33,86	4,20 \pm 0,25 b	57,12 \pm 24,44
SY3	64,94 \pm 3,36	0,22 \pm 0,03	94,65 \pm 0,90	4,28 \pm 0,41 b	60,86 \pm 0,11
PN1	45,51 \pm 8,65	0,51 \pm 0,33	182,80 \pm 7,47	4,61 \pm 0,19 b	114,55 \pm 91,66
PN2	70,20 \pm 13,57	0,42 \pm 0,20	127,05 \pm 13,40	4,43 \pm 0,47 b	140,75 \pm 102,45
PN3	67,12 \pm 4,21	0,31 \pm 0,05	139,99 \pm 51,37	4,58 \pm 0,42 b	97,56 \pm 30,58
CV %	27,22	35,42	33,39	9,11	45,51

Controle: sem adição de farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente. Médias seguidas pela mesma letra não diferem ($p > 0,05$) entre si pelo teste de *Tukey*

Resultados diferentes foram relatados por Eim et al. (2008) que ao incorporarem fibra de cenoura em salames observaram que, um aumento na porcentagem de fibra causou um significativo aumento da dureza. Garcia et al. (2002) relataram um aumento na dureza após a adição de fibras de cereais (3%) em um embutido seco e fermentado, enquanto que a adição de fibras de frutos (em 1,5% e 3%), para o mesmo produto ocasionou diminuição da dureza. Portanto, pode se inferir que o tipo de fibra predominante na farinha utilizada (solúvel ou insolúvel) irá influenciar na textura do produto. A adição de inulina (fibra solúvel) em salames com teor reduzido de gordura, não promoveu alterações na dureza.

Outra explicação para a ausência desse efeito na dureza das amostras adicionadas de farinha de resíduos vinícolas pode ser obtida da observação de Ramos et al. (2007) de que o valor absoluto desse atributo torna-se maior em testes de TPA que utilizam níveis de compressão maiores, especialmente em valores acima de 50%. Assim, também é possível que, pela escolha da compressão utilizada nos testes deste trabalho, a sensibilidade para a dureza não tenha sido suficiente para detectar tal variação.

Segundo Demeyer (2002) o desenvolvimento da textura durante a fermentação é determinado pela queda do pH, enquanto que mudanças na textura durante a secagem é determinada apenas pela perda de água. Apesar dos tratamentos adicionados de farinhas de subprodutos de vinhos terem apresentado baixo valores de pH e maior perda de peso, pela alta variação dos dados não proporcionou diferença significativa comparada ao controle.

A redução da atividade de água de embutidos seco e fermentado é um dos principais fatores responsáveis pela textura dos produtos (FERNANDÉZ et al., 2000). Quanto menor a atividade de água, mais seco é o produto, apresentando uma textura mais firme. Valores de A_w abaixo de 0,88 já é capaz de comprometer a dureza do produto. A queda do pH colabora com a textura do

produto, com o meio acidificado as proteínas miofibrilares e sarcoplasmáticas desnaturam e passam do estado sólido para gel, o que melhora a fatiabilidade do produto (TERRA; FRIES; TERRA, 2004).

A coesividade representa a força das ligações internas, a qual determina o quanto à amostra pode se deformar antes de se romper após a primeira compressão (RAMOS; GOMIDE, 2007). Apesar de não ter sido encontrada diferença estatística entre as amostras, possivelmente pela alta variação dos dados (CV=35,42%), os valores de coesividade tenderam a diminuir à medida que aumentou a concentração de fibra. Visualmente foi observado que a adição de 3% de farinha comprometeu a fatiabilidade do produto, provavelmente influenciada pela perda de coesividade.

Da mesma forma que os parâmetros citados, anteriormente, grande variação nos dados (CV=33,39%) foi encontrada para a adesividade, contribuindo para não detecção de diferença significativa entre os tratamentos. (RAMOS; GOMIDE, 2007). Os valores observados foram extremamente mais elevados do que os reportado por Matos et al. (2007) em estudo com salame de carne ovina. Garcia et al. (2002) encontraram valores expressivamente menores, entretanto também verificaram que a presença de fibra contribui para o decréscimo da adesividade.

Todos os tratamentos adicionados de farinha, com exceção do SY1 diferenciaram do controle ($p < 0,05$), apresentando valores mais baixos de flexibilidade. Segundo Bourne (1978), o teste de flexibilidade indica a taxa em que o material deformado retorna sua condição inicial após a remoção da força deformadora. Os resultados obtidos por Garcia et al. (2002) foram semelhantes, demonstrando que salames com 3% de fibra de cereais eram mais flexíveis.

Para a mastigabilidade, atributo relacionado ao número necessário de mordidas em força constante para reduzir a amostra até consistência aceitável para que seja engolida (RAMOS; GOMIDE, 2007), apenas o tratamento SY2

apresentou ($p>0,05$) menor valor do que os demais. Uma vez que a mastigabilidade é um parâmetro de textura secundário relacionado à flexibilidade, dureza e coesividade (GARCIA et al., 2002; RAMOS; GOMIDE, 2007), os baixos valores apresentados pelo tratamento SY2 para esses atributos afetaram de forma significativa a mastigabilidade.

4.3.4 Sensorial

Os dados referentes à análise de aceitação dos salames foram estatisticamente avaliados pela análise multivariada Mapa de Preferência Interno (MPI), para cada atributo: aparência, sabor, textura e impressão global. Nessa representação gráfica as amostras são representadas por pontos, seguidos do código, e os consumidores estão representados por vetores.

O Gráfico 12 representa o MPI dos dados de aceitação em relação à aparência do produto. O primeiro e o segundo componente principal, explicam em conjunto, 72,64% da variação dos dados de aceitação quanto à aparência para as amostras de salame tipo Milano elaborados com diferentes farinhas de subprodutos de vinhos.

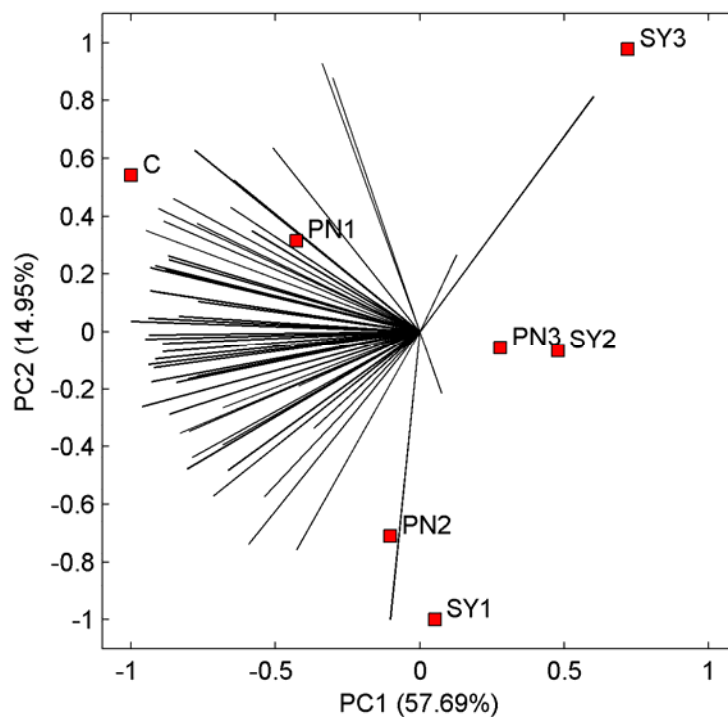


Gráfico 12 Mapa de Preferência Interno para as amostras de salame tipo Milano elaborado com diferentes farinhas de subprodutos de vinhos em relação à aparência. C: sem adição de farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente

Na análise de gráficos MPI da aceitação das amostras em relação à aparência, os consumidores se localizam na região próxima às amostras que eles mais preferiram, ou seja, amostras que obtiveram as maiores notas (SILVA; MINIM; RIBEIRO, 2005). Dessa forma, observa-se que os tratamentos C e PN1 obtiveram maior preferência pelos provadores. Pode-se inferir que esses tratamentos apresentaram características semelhantes, com maior frequência de notas mais altas que os demais tratamentos. A adição acima de 1% de farinha influenciou significativamente a aparência dos salames, provavelmente, por

causar a perda da cor característica do produto. No entanto, para SY1 e PN2 essa diferença na aparência foi indiferente para o consumidor, que deram escores médios entre 4 e 5 (Tabela 14). Já a FSY possui uma coloração arroxeada (menor valor h^*) do que a FPN, de forma que mesmo em baixos níveis de adição na formulação de salame, contribui significativamente para descaracterização da aparência do produto. Para a aparência, as amostras PN3, SY2 e SY3 ficaram com notas ainda mais baixas, situadas entre desgostei ligeiramente e desgostei moderadamente (Tabela 14).

Tabela 14 Média (\pm desvio padrão) dos parâmetros avaliados na análise sensorial dos salames elaborados com diferentes tipos e níveis de farinhas de subprodutos de vinhos

Amostras	Aparência			Sabor			Textura			Impressão Global		
Controle	7,13	\pm 1,69	a	6,85	\pm 1,69	a	7,44	\pm 1,34	a	7,06	\pm 1,56	a
SY1	4,57	\pm 2,23	c,d	5,56	\pm 2,07	b,c	6,20	\pm 1,83	b	5,59	\pm 1,79	b,c
SY2	3,41	\pm 2,12	e,f	4,85	\pm 2,06	c,d	5,52	\pm 2,16	b	4,74	\pm 1,94	d,e
SY3	2,93	\pm 2,05	f	4,48	\pm 2,20	d	4,46	\pm 2,16	c	4,04	\pm 2,02	e
PN1	5,74	\pm 2,02	b	6,26	\pm 1,92	a,b	6,31	\pm 1,69	b	6,28	\pm 1,55	b
PN2	4,93	\pm 1,99	b,c	5,89	\pm 1,63	b	5,39	\pm 1,92	b,c	5,70	\pm 1,46	b,c
PN3	3,89	\pm 2,00	d,e	5,56	\pm 1,99	b,c	5,52	\pm 2,23	b	5,33	\pm 1,86	c,d

Controle: sem farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente. Médias seguidas pela mesma letra não diferem ($p > 0,05$) entre si pelo teste de *Tukey*

9: gostei extremamente; 8: gostei muito; 7: gostei moderadamente; 6: gostei ligeiramente; 5: nem gostei/nem desgostei; 4: desgostei ligeiramente; 3: desgostei moderadamente; desgostei muito; 1: desgostei muito

Sendo assim, para esses tratamentos a incorporação de farinha do subproduto de vinhos na formulação de salame tipo Milano gerou um impacto negativo para aparência do produto. Como a cor é a principal característica que atrai o consumidor, a grande alteração na coloração gerou certo preconceito em relação aos salames. Entretanto, expondo as características benéficas que pode ser atribuída a esse produto, espera-se que esse pré-julgamento dos consumidores possa ser superado.

O MPI relacionado à avaliação das características de sabor das amostras de salames tipo Milano apresentou dois componentes que juntos explicaram 53,06% da variação existente entre as amostras de salame (Gráfico 13).

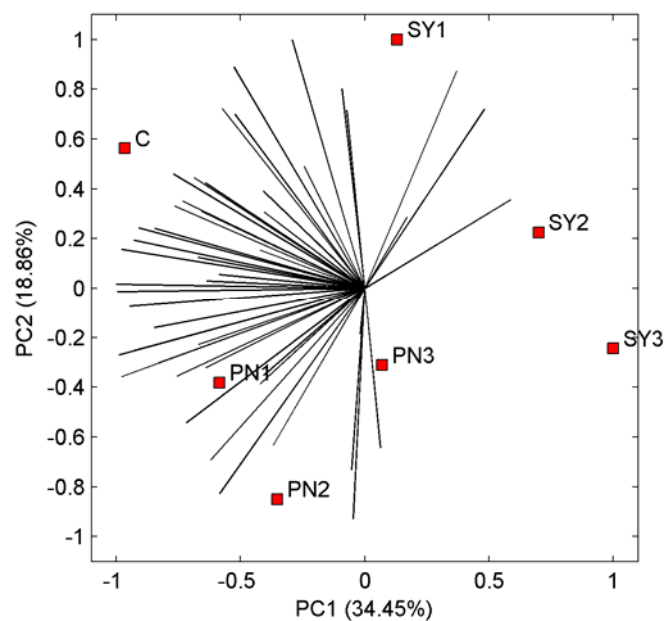


Gráfico 13 Mapa de Preferência Interno para as amostras de salame tipo Milano elaborado com diferentes farinhas de subprodutos de vinhos em relação ao sabor. C: sem adição de farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente

É possível verificar que os tratamentos C, PN1 e PN2 obtiveram maior preferência pelos consumidores. Apesar da aparência das amostras PN2 e PN3 não terem apresentado alta preferência pelos provadores, obtiveram boa aceitação quanto ao sabor, com escore médio entre 5,5 e 6,0 (Tabela 14), tendendo à classificação de gostei moderadamente.

Os tratamentos adicionados de FSY apresentaram baixa preferência quanto ao sabor, influenciado ainda mais pelo aumento na concentração desse tipo de farinha na formulação dos salames. As notas baixas com que os consumidores julgaram esses tratamentos podem ter sido ocasionadas devido ao resíduo desse tipo de farinha ter sofrido processo de fermentação, gerando uma maior acidificação e conseqüentemente menor relação SST/AT que é considerado o fator contribuinte para características sensoriais aceitáveis.

Quanto à avaliação da textura, o primeiro componente principal explicou 35,53% da variação de aceitação entre as amostras de salame e o segundo 19,18%. Juntos, os dois componentes explicaram 58% da variação entre as amostras quanto à sua textura (Gráfico 14). Os tratamentos C, PN1 e SY1 obtiveram a maior preferência pelos consumidores, devido a maior frequência de notas mais altas, apresentando escores médios entre 6,0 e 7,5 (Tabela 14).

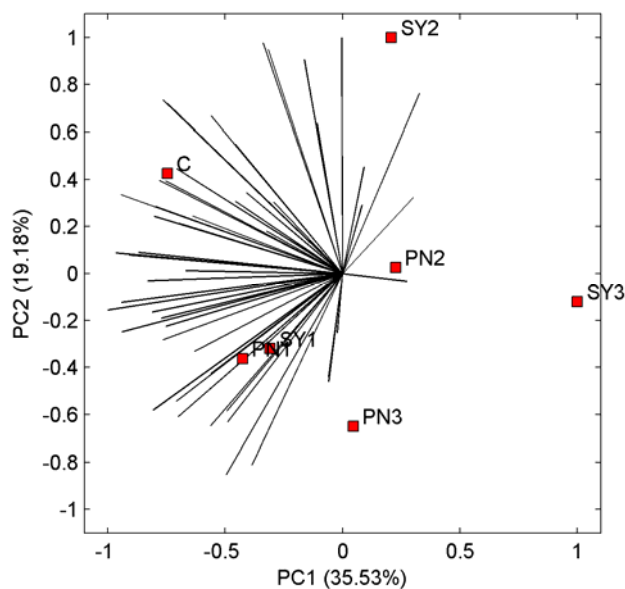


Gráfico 14 Mapa de Preferência Interno para as amostras de salame tipo Milano elaborado com diferentes farinhas de subprodutos de vinhos em relação à textura. C: sem adição de farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente

Inferre-se que esses tratamentos apresentam características semelhantes, e que a incorporação de até 1% de farinha de subprodutos de vinhos na formulação de salames não comprometeu a percepção de diferenças na textura dos produtos. O tratamento SY3 apresentou-se isolado e em localização oposta aos consumidores, deduzindo que este apresenta características diferentes dos demais tratamentos, com baixa preferência quanto à textura pelos provadores. Tendo em vista que o aumento na concentração de farinha nos salames promoveu o abaixamento nos valores de pH e atividade de água. Esses são os principais fatores responsáveis pelo desenvolvimento da textura dos produtos. Contudo, quanto mais baixos esses parâmetros maior tendência à dureza dos salames, o que poderá influenciar na qualidade sensorial.

Através do MPI, foi possível gerar um espaço multidimensional, por meio de componentes principais, que juntos explicaram 62,53% da variação existente entre as amostras de salame em relação à impressão global (Gráfico 15).

Observa-se que os tratamentos C e PN1 foram os mais preferidos pelos consumidores para esse atributo. As amostras SY2 e SY3 apresentaram baixa preferência, estando isoladas e localizadas em direção oposta à frequência de notas altas pelos consumidores. Esses tratamentos apresentaram escore médios entre 4 e 5 tendendo a indiferente e desgostei ligeiramente.

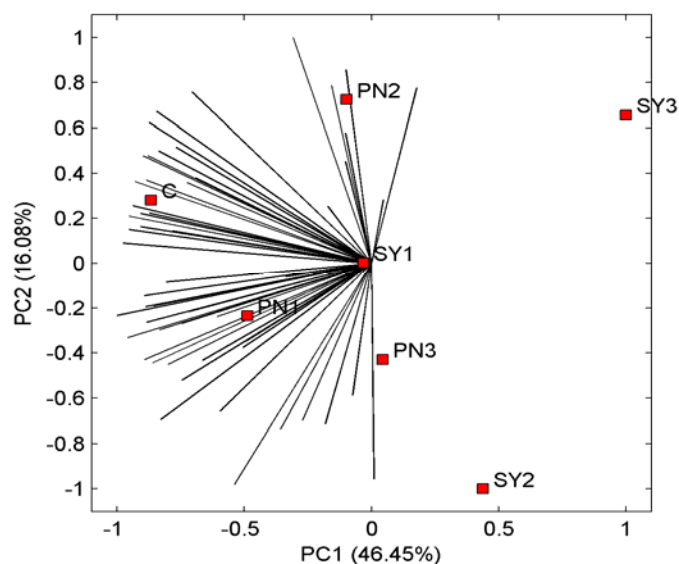


Gráfico 15 Mapa de Preferência Interno para as amostras de salame tipo Milano elaborado com diferentes farinhas de subprodutos de vinhos em relação à impressão global. C: sem adição de farinha; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente

Como na impressão global os consumidores avaliam todos os atributos citados anteriormente em conjunto, à medida que aumenta a concentração de farinha na formulação dos salames começa a ocorrer diminuição da qualidade sensorial do produto como um todo, como foi observado para aparência, textura e sabor. Portanto, é possível concluir que o tratamento controle e os salames elaborados até 2% de FPN foram os mais preferidos, entretanto a maior incorporação de farinha dessa cultivar comprometeu decisivamente a aparência, sabor e textura. Salames elaborados com FSY foram os menos preferidos pelos consumidores.

Fernandez-Lopes et al. (2008) encontraram resultados semelhantes ao elaborarem um embutido seco e fermentado espanhol com fibra de laranja. Os tratamentos controle e com adição de 1% da fibra apresentaram resultados semelhantes para todos os atributos sensoriais. Além disso, as alterações ocorridas na aparência, sabor e textura dos salames com 2% de fibras contribuiu para a sua baixa aceitabilidade geral. Garcia et al. (2002) verificaram que salames elaborados com 1,5% de fibra de cereais e de frutas também apresentaram características semelhantes ao controle, enquanto que a incorporação dessas fibras a níveis de 3% resultaram em baixa aceitação pelos consumidores, principalmente quanto à textura e aceitabilidade global.

Os resultados encontrados por Eim et al. (2008) na avaliação sensorial de salames com teor reduzido de gordura e adicionado de fibra de cenoura demonstrou que, dependendo da concentração, o concentrado de cenoura modifica as propriedades sensoriais do salame, diminuindo a aceitação do produto pelos consumidores à medida que aumentava a porcentagem de fibra adicionada. Entretanto para esse tipo de fibra, o nível de adição de 3% não comprometeu o sabor e a textura, e promoveu uma melhoria do aspecto visual do produto.

O tipo de fibra a ser adicionada nos salames poderá comprometer ou não o produto. Salames elaborados com redução de gordura e níveis de adição de inulina de 12,5 e 14% obtiveram maior aceitação pelos consumidores, devido à aparência brilhante dos produtos semelhantes ao que é produzido com gordura suína (MENDONZA et al., 2001).

Para as características do CATA foi realizada uma Análise de Componentes Principais associada às amostras de salames avaliadas (Gráfico 16). Pode-se observar que a cor característica de salames foi atribuída aos tratamentos SY1 e PN1, levando a concluir a maior percepção desses atributos pelos consumidores para essas amostras.

Os tratamentos PN3 e SY1 apresentaram maior frequência de observações para cor não características, contudo, conforme explicado anteriormente, a FSY promoveu alterações significativas na aparência mesmo em níveis mais baixos, devido à coloração arroxeadada. Níveis de adição de 3% de FPN também comprometeram a cor do produto. Esses tratamentos também apresentaram sabor ácido, com excesso de sal, e de vinho.

Apesar dos salames elaborados com a FSY terem oferecido proteção quanto à oxidação lipídica no produto, o sabor oxidado foi percebido sensorialmente por um número maior de provadores nos tratamentos SY2 e SY3.

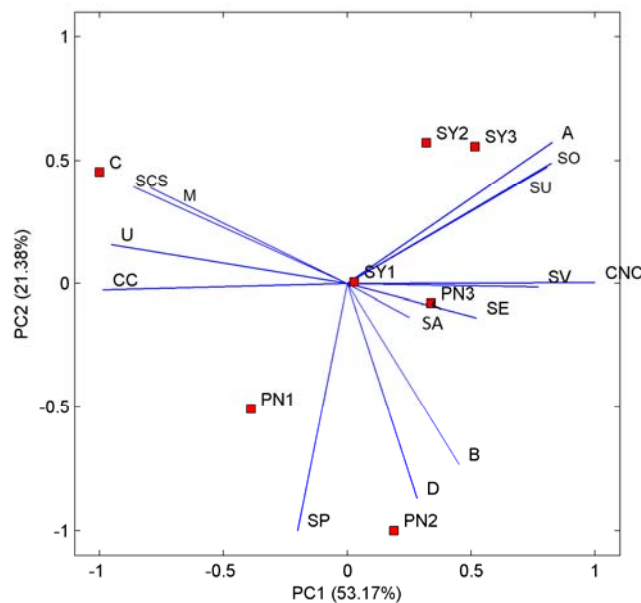


Gráfico 16 Análise de Componentes Principais (PCA) do questionário “Checagem de Tudo o que Necessário” (CATA *Check-All-That-Apply*) de salame elaborado com diferentes tipos e níveis de farinha de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos. Controle: 0% de farinha do resíduo de vinho adicionada; SY1, SY2 e SY3: adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Syrah*, respectivamente; PN1, PN2 e PN3, adição de 1%, 2% e 3% da farinha da variedade *Pinot noir*, respectivamente. A: Arenosidade; B: Borrachenta; CC: Cor característica; CNC: Cor não característica; D: Dura; M: Macio; SA: Sabor ácido; SCS: Sabor de carne suína; SE: Sal em excesso; SO: Sabor oxidado; SP: Sabor picante; SU: Sabor de uva; SV: Sabor de vinho; U: Aparência uniforme

Níveis de adição de 2% de FPN afetaram a textura dos salames, sendo descrita pela maioria dos consumidores como dura e borrachenta.

As SY2 e SY3 apresentaram característica de sabor mais oxidado, contudo, os valores de *TBARS* para esses tratamentos foram elevados. Textura arenosa também uma característica inerente dessas amostras, embora a farinha utilizada na formulação dos salames apresentasse partículas bem finas, ainda foi visível nesses tratamentos, contribuindo para textura arenosa.

5 CONCLUSÕES

A FSY se destacou em relação à FPN, devido ao maior conteúdo de fibra alimentar, maior porcentagem de antocianinas e maior atividade antioxidante pelo sistema β -caroteno/ácido linoleico.

A presença das farinhas de subprodutos provenientes da elaboração de vinhos (FSY e FPN) na formulação dos salames promoveu redução do pH, conseqüentemente aumento da acidez titulável e maior perda de peso, contribuiu ainda com a redução da flexibilidade e com a redução nos valores de L^* , a^* , b^* , C^* e h^* . Concentrações de 3% de FPN promoveram retardo na oxidação lipídica.

A adição de 1% de FPN na formulação dos salames apresentou a aceitação semelhante ao salame sem adição de farinha (controle) em todos os atributos avaliados.

Contudo, os salames elaborados com 1% de FPN obtiveram propriedades físico-químicas e sensoriais semelhantes ao controle, além de boa aceitação sensorial, sendo considerada a concentração mais adequada para incorporar no produto de forma a conferir um benefício nutricional, sem descaracterizar o produto e prejudicar a aceitação pelos consumidores.

REFERÊNCIAS

ABE, L. T. et al. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 394-400, abr./jun. 2007.

AHMAD, S.; SRIVASTAVA, P. K. Quality and shelf life evaluation of fermented sausages of buffalo meat with different levels of heart and fat. **Meat Science**, Barking, v. 75, p. 603-603, 2007.

AMBROSIADIS, J. et al. Physicochemical, microbiological and sensory attributes for the characterization of Greek traditional sausages. **Meat Science**, Barking, v. 66, p. 279-287, 2004.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v.102, p. 993-1000, 2002.

ARAÚJO, J. M. A. **Química de alimentos: teoria e prática**. 5. ed. Viçosa, MG: UFV, 2011. 601 p.

ARES, G. et al. Use of an open-ended question to identify drivers of liking of milk desserts. Comparison with preference mapping techniques. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 21, p. 286-294, 2010.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 17th ed. Washington, 2000. 1410 p.

BALESTRO, E. A.; SANDRI, I. G.; FONTANA, R. C. Utilização de bagaço de uva com atividade antioxidante na formulação de barra de cereais. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 13, n. 2, p. 195-201, 2011.

BERGAMASCHI, K. B. **Capacidade antioxidante e composição química de resíduos vegetais visando seu aproveitamento**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2010.

BERIAIN, M. J. et al. The effects of olive oil emulsified alginate on the physico-chemical, sensory, microbial, and fatty acid profiles of low-salt, inulin-enriched sausages. **Meat Science**, Barking, v. 88, p. 189-197, 2011.

BIANCHI, M. L. P.; ANTUNES, L. M. G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 123-130, maio/ago. 1999.

BIASI, V. **Produção de salame tipo italiano através de cura natural com extratos de aipo e acelga**. 2010. 141 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

BLOUKAS, J. G.; PANERAS, E. D.; FOURNITZIS, G. C. Effect of replacing pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. **Meat Science**, Barking, v. 45, n. 2, p. 133-144, 1997.

BOURNE, M.C. Texture Profile Analysis. **Food Technology**, Chicago, v. 32, n. 7, p. 62-72, 1978.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, London, v. 28, n. 1, p. 25-30, Jan./Feb. 1995.

BRASIL. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Comissões e Grupos de Trabalho. Comissão Tecnocientífica de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos. IX – Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas**. 2008. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecnologia_lista_alega.htm>. Acesso em: 24 fev. 2013.

BRASIL. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n° 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 1998.

BRASIL. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 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.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n° 22, de 31 de julho de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Salame. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, p. 15-28,3 ago. 2000. Seção 1.

CABRITA, M. J.; SILVA, J. R.; LAUREANO, O. Os compostos polifenólicos das uvas e dos vinhos. In: I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE VITIVINICULTURA, 1., 2003, Enseada. **Anais...** Enseada: [s. n.], 2003. 1 CD ROM.

CAMPAGNOL, P. C. B. **Cultura starter produzida em meio de cultura de plasma suíno e antioxidante natural na elaboração do salame**. 2007. 74 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

CAMPAGNOL, P. C. B. et al. The influence of *Achyrocline satureioides* (“Marcela”) extract on the lipid oxidation of salami. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, n. 1, p. 101-105, jan./mar. 2011.

CAMPOS, F. M. et al. Estabilidade de compostos antioxidantes em hortaliças processadas: uma revisão. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 4, p. 481-490, out./dez. 2008.

CAMPOS, L. M. A. S. **Obtenção de extratos de bagaço de uva Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera*):** parâmetros de processo e modelagem matemática. 2005. 123 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

CASSENS, R. G. Residual nitrite in cured meat. **Food Technology**, Chicago, v. 51, p. 53-55, 1997.

CATANEO, C. B. et al. Atividade antioxidante e conteúdo fenólico do resíduo agroindustrial da produção de vinho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 93-102, jan./mar. 2008.

CAVENAGHI, A. D.; OLIVEIRA, M. N. Influência de algumas características físico-químicas e sensoriais na qualidade do salame tipo italiano fabricado no Brasil. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n. 263, p. 44-47, 1999.

CHIATTONE, P. V. **Ácido ascórbico, eritorbato e mistura comercial na redução da oxidação de hambúrguer bovino processado com água ozonizada.** 2010. 124 p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

CHITARRA, M. I.; CHITARRA, A. D. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2. ed. Lavras: UFLA, 2005.

CHIZZOLINI, R.; NOVELLI, E.; ZANARDI, E. Oxidation in traditional Mediterranean meat products. **Meat Science**, Barking, v. 49, p. 87-99, 1998.

CIROLINI, A. *Staphylococcus xylosus* e *Lactococcus lactis ssp lactis* nativos utilizados na elaboração de salame tipo italiano. 2008. 96. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Guidelines on nutrition labelling CAC/ GL 2-1985 as last amended 2010**. Rome: FAO/WHO, 2010.

DEGÁSPARI, C. H.; WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 33-40, jan./jun. 2004.

DEMEYER, I. D. Quality control of fermented meat products. In: KERRY, J.; KERRY, J.; LEDWARD, D. (Ed.). **Meat processing: improving quality**. New York: CRC, 2002. p. 359-393.

DENG, Q.; PENNER, M. H.; ZHAO, Y. Chemical composition of dietary fiber and polyphenols of five different varieties of wine grape pomace skins. **Food Research International**, Barking, v. 44, p. 2712–2720, 2011.

DUARTE-ALMEIDA, J. M. et al. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema β -caroteno/ácido linoléico e método de sequestro de radicais DPPH. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 446-452, abr./jun. 2006.

EIM, V. S. et al. Effects of addition of carrot dietary fibre on the ripening process of a dry fermented sausage (sobrassada). **Meat Science**, Barking, v. 80, p. 173-182, 2008.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. et al. Application of functional citrus by-products to meat products. **Trends in Food Science e Technology**, Cambridge, v.15, p. 176-185, 2004.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. et al. Physico-chemical and microbiological profiles of “salchichón” (Spanish dry-fermented sausage) enriched with orange fiber. **Meat Science**, Barking, v. 80, p. 410-417, 2008.

FERNÁNDEZ, M. et al. Accelerated ripening of dry fermented sausages. **Trends in Food Science e Technology**, Cambridge, v. 11, p. 201-209, 2000.

FERRARI, C. K. B. Oxidação lipídica em alimentos e sistemas biológicos: Mecanismos gerais e implicações nutricionais e patológicas. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.11, p. 3-14, jun./jul. 1998.

FERRARI, V. **A sustentabilidade da vitivinicultura através de seus próprios resíduos**. 2010. 27 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Ciências Econômicas) – Universidade de Caxias do Sul, Bento Gonçalves, 2010.

FERREIRA, E. T. D.; ROSINA, C. D.; MOCHIUTTI, F. G. Processo de produção do vinho fino tinto. In: ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL, 4., 2010, Campo Mourão. **Anais...** Campo Mourão: FECILCAM, 2010. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/anais_ivepa/arquivos/5/5-02.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2011.

GALLICE, W. C. **Caracterização do potencial antioxidante de vinhos e quantificação de fenóis totais e trans-resveratrol utilizando técnicas cromatográficas e espectroscópicas multivariadas**. 2010. 87 p. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

GAMBATO, G.; SCOLA, G.; SALVADOR, M. Atividade antioxidante de resíduos de vinificação em sistema nervoso central de ratos Wistar. In: ENCONTRO DE JOVENS PESQUISADORES, 18., 2010, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: UCS, 2010. Disponível em: <www.ucs.br/ucs/tplJovensPesquisadores2010/.../Gabriela%20Gambato.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2011.

GARCIA, F. T.; GAGLEAZZI, U. A.; SOBRAL, P. J. A. Variação das propriedades físicas e químicas do salame tipo Italiano durante secagem e fermentação. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 3, p. 151-158, 2000.

GARCÍA, M. L. et al. Utilization of cereal and fruit fibres in low fat dry fermented sausages. **Meat Science**, Barking, v. 60, p. 227-236, 2002.

GAY, C. A.; GEBICKI, J. M. Perchloric acid enhances sensitivity and reproducibility of the ferric–xylenol orange peroxide assay. **Analytical Biochemistry**, New York, v. 304, p. 42-46, 2002.

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R. E. Anthocyanins: Characterization and measurement with uv-visible spectroscopy. In: WROLSTAD, R. E. **Current protocols in food analytical chemistry**. New york: J. Wiley, 2001. Cap. 1, p. 1-13.

GRAU, A. et al. Oxidative stability of dark chicken meat through frozen storage: Influence of dietary fat and α -tocopherol and ascorbic acid supplementation. **Poultry science**, College Station, v. 80, n. 11, p. 1630-1642, 2001.

GUERRA, C. G. et al. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009. 69 p.

IBAÑEZ, C. et al. Dry fermented sausages elaborated with *Lactobacillus plantarum* – *Staphylococcus carnosus*: effect of partial replacement of NaCl with KCl on the proteolytic and insolubilization processes. **Meat Science**, Barking, v. 46, p. 277-284, 1997.

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

JACKSON, R.S. **Wine science: principles and applications**. 3. ed. San Diego: Elsevier, 2008. 789 p.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

JIMENEZ-COLMENERO, F. Technologies for developing low-fat meat products. Review. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v. 7, p. 41-48, 1996.

KELLER, J. E.; ACTON, J. C. Properties of a fermented semidry turkey sausage during production with lyophilized and frozen concentrates of *Pediococcus cerevisiae*. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 39, p. 836-840, 1974.

KOUTSOPOULOS, D. A.; KOUTSIMANIS, G. E.; BLOUKAS, J. G. Effect of carrageenan level and packaging during ripening on processing and quality characteristics of low-fat fermented sausages produced with olive oil. **Meat Science**, Barking, v. 79, p. 188-197, 2008.

KUSKOSKI, E. M. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 726-732, out./dez. 2005.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 45, n. 4, p. 1390-1393, Apr. 1997.

LIMA, I. L. **Elaboração e caracterização de salame de cordeiro santa inês**. 2009. 76 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2009.

LIMA, V. L. A. G. et al. Identificação de antocianidinas em acerolas do banco ativo de germoplasma da Universidade Federal Rural de Pernambuco. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p.927-935, out./dez. 2006.

LLOBERA, A.; CAÑELLAS, J. Dietary fibre content and antioxidant activity of Manto Negro red grape (*Vitis vinifera*): pomace and stem. **Food Chemistry**, Barking, v. 101, n. 2, p. 659-666, 2007.

MACEDO, R. E. F. et al. Desenvolvimento de embutido fermentado por *Lactobacillus* probióticos: características de qualidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p. 509-519, jul./set. 2008.

MACEDO, R. E. F. **Utilização de culturas lácticas probióticas no processamento de produto cárneo fermentado**. Curitiba, 2005. 193 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

MALACRIDA, C. R.; MOTTA, S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p.659-664, out./dez. 2005.

MALLIKA, E. N.; PRABHAKAR, K.; REDDY, P. M. Low fat meat products - an overview. **Veterinary World**, Rajkot, v. 2, n. 9, p. 364-366, set. 2009.

MARANGONI, C.; MOURA, N. F. Antioxidant activity of essential oil from *Coriandrum Sativum* L. in Italian salami. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, p. 124-128, jan./mar. 2011.

MARIUTTI, L. R. B.; BRAGAGNOLO, N. Revisão: antioxidantes naturais da Família Lamiaceae: aplicação em produtos alimentícios. **Brazilian Journal of food Technology**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 96-103, abr./jun. 2007.

MARTIM, E. C. O. et al. Lesão renal aguda por glicerol: efeito antioxidante da *Vitis Vinifera* L. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 19, n. 3, jul./set. 2007.

MARTIN-CARRON, N. et al., Nutritional and physiological properties of grape pomace as a potential food ingredient. **American Journal of Enology and Viticultura**, Davis, v. 48, n. 3, p. 328-332, July/Sept. 1997.

MATOS, R. A. et al. Efeitos do tipo de fermentação na qualidade final de embutidos fermentados cozidos elaborados a base de carne ovina. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 25, n. 2, p. 225-234, jul./dez. 2007.

MELO, P. S. **Composição química e atividade biológica de resíduos agroindustriais**. 2010. 101 p. Dissertação (Mestrado em Ciencia e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2010.

MENDOZA, E. et al. Inulin as fat substitute in low fat, dry fermented sausages. **Meat Science**, Barking, v. 57, p. 387-393, 2001.

MILLER, H. E. A simplified method for the evaluation of antioxidant. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, Heidelberg, v. 48, n. 2, p. 91-97, 1971.

MIRA, G. S.; GRAF, H.; CÂNDIDO, L. M. B. Visão retrospectiva em fibras alimentares com ênfase em beta-glucanas no tratamento do diabetes. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, São Paulo, v. 45, n. 1, p. 11-20, jan./mar. 2009.

MONTEL, M. C.; MASSON, F.; TALON, R. Bacterial role in flavour development. **Meat Science**, Barking, v. 49, p. 111-123, 1998.

MOREIRA, A. V. B.; MANCINI FILHO, J. Influência dos compostos fenólicos de especiarias sobre a lipoperoxidação e o perfil lipídico de tecidos de ratos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 4, p. 411-424, out./dez. 2004.

MOTA, R. V. et al. Composição físico-química de uvas para vinho fino em ciclos de verão e inverno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1127-1137, dez. 2010.

MUGUERZA, E. et al. New formulations for healthier dry fermented sausages: a review. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v. 15, p. 452-457, 2004.

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.

NIJVELDT, R. J. et al. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications. **American Journal Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 74, p. 418–425, 2001.

NOGUEIRA, M. R. C. **Tratamento de efluentes líquidos através de adsorção e oxidação catalítica utilizando catalisadores mistos de ferro e manganês**. 2010. 85 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

NOVELLI, E. et al. Lipid and cholesterol oxidation in frozen stored pork, Salame Milano eng mortadella. **Meat Science**, Essex, v.48, n.1/2, p. 29-40, Jan./Feb. 1998.

OLIVEIRA, D. A. **Caracterização fitoquímica e biológica de extratos obtidos de bagaço de uva (*Vitis vinifera*) das variedades Merlot e Syrah**. 2010. 211 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 1, p. 294.

OSAWA, C. C.; FELÍCIO, P. E.; GONÇALVES, L. A. G. Teste de TBA aplicado a carnes e derivados: métodos tradicionais, modificados e alternativos. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 655-663, 2005.

OZVURAL, E. B.; VURAL, H. Grape seed flour is a viable ingredient to improve the nutritional profile and reduce lipid oxidation of frankfurters. **Meat Science**, Barking, v. 88, p. 179-183, 2011.

PÉREZ-JIMÉNEZ, J. et al. Effects of grape antioxidant dietary fiber in cardiovascular disease risk factors. **Nutrition**, Paris, v. 24, p. 646-653, 2008.

PERIN, E. C.; SCHOTT, I. B. **Utilização de farinha extraída de resíduos de uva na elaboração de biscoito tipo cookie**. 2011. 62 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2011.

RAHARJO, S. et al. Improved speed, specificity, and limit of determination of an aqueous acid extraction thiobarbituric acid-C18 method for measuring lipid peroxidation in beef. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 40, n. 11, p. 2182-2185, Nov. 1992.

RAMALHO, V. C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 755-760, 2006.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa: UFV, 2007. 599 p.

RAO, D. N. Intermediate moisture foods based on meats - a review. **Food Reviews International**, New York, v. 13, p. 519-551, 1997.

RECH, R. A. **Produção de salame tipo italiano com teor de sódio reduzido**. 2010. 70 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

ROCKENBACH, I. I. **Compostos fenólicos, ácidos graxos e capacidade antioxidante do bagaço da vinificação de uvas tintas (*Vitis vinifera* L. e *Vitis labrusca* L.)**. 2008. 113 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

ROCKENBACH, I. I. et al. Atividade antioxidante de extratos de bagaço de uva das variedades Regente e *Pinot noir* (*Vitis vinifera*). **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 66, n. 2, p. 158-163, 2007.

RUFINO, M. S. M. et al. **Metodologia científica**: determinação da atividade antioxidante total em frutas no sistema β -caroteno/ácido linoléico. Fortaleza: EMBRAPA, 2006. 4 p. (Comunicado técnico, 126).

RUFINO, M. S. M. et al. **Metodologia científica**: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. Fortaleza: EMBRAPA, 2007. 4 p. (Comunicado técnico, 127).

RUIZ, J. N. **Aplicação de microrganismos probióticos nas formas livre e microencapsulada em salame tipo italiano**. 2011. 125 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

SALAZAR, P.; GARCIA, M. L.; SELGAS, M. D. Short-chain fructooligosaccharides as potential functional ingredient in dry fermented sausages with different fat levels. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v. 44, p. 1100-1107, 2009.

SANTA, O. R. D. **Avaliação da qualidade de salames artesanais e seleção de culturas starter para a produção de salame tipo italiano**. 2008. 147 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SAURA-CALIXTO, F. Antioxidant Dietary Fiber Product: A New Concept and a Potential Food Ingredient. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 46, n. 10, p. 4303-4306, 1998.

SCHEID, G. A. **Avaliação sensorial e físico-química de salame tipo italiano com diferentes concentrações de cravo-da-índia (*Eugenia caryophyllus*)**. 2001. 94 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

SCHIEBER, A.; STINTZING, F. C.; CARLE, R. By-products of plant food processing as a source of functional compounds-recent developments. **Trends in Food Science and Technology**, Cambridge, v. 12, p. 401–413, 2001.

SCHLEIER, R. **Constituintes fitoquímicos de *Vitis vinifera* L. (uva)**. 2004. 46 p. Monografia (Especialização em Fitoterapia) - Instituto Brasileiro de Estudos Homeopáticos, São Paulo, 2004.

SELANI, M. M. **Extrato de bagaço de uva como antioxidante natural em carne de frango processada e armazenada sob congelamento**. 2010. 101 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

SILVA, A. F.; MINIM, V. P. R.; RIBEIRO, M. M. Análise sensorial de diferentes marcas comerciais de café (*Coffea arabica* l.) orgânico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1224-1230, nov./dez. 2005.

SILVA, F. A. M.; BORGES, M. F. M.; FERREIRA, M. A. Métodos para avaliação do grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidante. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, p. 94-103, 1999.

SILVA, M. L. C. et al. Compostos fenólicos, carotenoides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 669-682, jul./set. 2010.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdicphosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 16, n. 3, p. 144-158, Sept. 1965.

SOUZA, A. V.; LIMA, G. P. P.; VIEITES, R. L. Avaliação nutricional de diferentes variedades de uva (*Vitis* sp). **Naturalia**, Rio Claro, v. 33, p. 100-109, 2010.

SOUZA, G. G. et al. A uva roxa, *Vitis vinifera* L. (Vitaceae): seus sucos e vinhos na prevenção de doenças cardiovasculares. **Natureza**, São Paulo, v. 4, n. 2, p.80-86, 2006. Disponível em: <<http://www.naturezaonline.com.br>>. Acesso em: 31 jul. 2011.

SOUZA, M. W. S.; FERREIRA, T. B. O.; VIEIRA, I. F. R. Composição centesimal e propriedades funcionais tecnológicas da farinha da casca do maracujá. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 1, p. 33-36, jan./mar. 2008.

SOYER, A.; ERTAS, A. H.; ÜZÜMCÜOĞLU, Ü. Effect of processing conditions on the quality of naturally fermented Turkish sausages (sucukus). **Meat Science**, Barking, v. 69, p. 135-141, 2005.

TERRA, A. B. M.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N. **Particularidades na fabricação de salame**. São Paulo: Varela, 2004. 152 p.

TERRA, N. N. **Apontamentos de tecnologia de carnes**. São Leopoldo: Unisinos, 1998.

TERRA, N. N.; BRUM, M. A. R. **Carnes e seus derivados**: técnicas de controle de qualidade. São Paulo: Nobel, 1988. 121p.

TONON, R. V.; BRABET, C., HUBINGER, M. D. Influência da temperatura do ar de secagem e da concentração de agente carreador sobre as propriedades físico-químicas do suco de açaí em pó. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 444-450, abr./jun. 2009.

UCHOA, A. M. A. et al. Parâmetros físico-químicos, teor de fibra bruta e alimentar de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 15, n. 2, p. 58-65, 2008.

VEDANA, M. I. S. et al. Efeito do processamento na atividade antioxidante de uva. **Alimento e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 2, p. 159-165, abr./jun. 2008.

VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas alcoólicas**. São Paulo: E. Blucher, 2010.

WANG, H. et al. Antioxidant and Antiinflammatory Activities of Anthocyanins and Their Aglycon, Cyanidin, from Tart Cherries. **Journal of Natural Products**, Cincinnati, v. 62, n. 2, p. 294-396, 1999.

ZALACAIN, I. et al. Dry fermented sausage elaborated with lipase from *Candida cylindracea*. Comparison with traditional formulations. **Meat Science**, Barking, v. 40, p. 55-61, 1995.

ZANARDI, M. et al. Lipolysis and lipid oxidation in fermented sausages depending on different processing conditions and different antioxidants. **Meat Science**, Barking, v. 66, p. 415-423, 2004.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Resumo das Análises de Variância (ANOVA)

Tabela 1A Resumo da análise de variância para os valores médios de umidade, proteínas, extrato etéreo e cinzas das farinhas provenientes da elaboração de vinhos

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio			
		Umidade	Proteína	Extrato Etéreo	Cinzas
Amostras	1	30,13*	59,79*	13,62*	6,05*
Resíduo	4	1,82	2,78	0,14	0,08

* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

ns Não significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

Tabela 2A Resumo da análise de variância para os valores médios de rendimento, pH, acidez titulável (AT), Sólidos solúveis (SS), relação SS/AT e atividade de água (Aw) das farinhas provenientes da elaboração de vinhos

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio					
		Rendimento	pH	AT	SS	SS/AT	Aw
Amostras	1	12,89ns	0,11ns	1,71*	1598,49*	748,37*	0,0002ns
Resíduo	4	8,39	0,04	0,14	3,64	0,32	0,004

* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

ns Não significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

Tabela 3A Resumo da análise de variância para os valores médios de luminosidade (L*), índice de vermelho (a*), índice de amarelo (b*), saturação (C*) e tonalidade (h)

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio				
		L*	a*	b*	C*	h*
Amostras	1	17,37ns	0,96*	45,92*	7,91ns	1154,26*
Resíduo	4	3,34	0,04	3,67	1,56	65,52

* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

ns Não significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

Tabela 4A Resumo da análise de variância dos valores médios de fenólicos totais e antocianinas das farinhas provenientes da elaboração de vinhos

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio	
		Fenólicos totais	Antocianinas
Tratamento	1	0,44*	102,20*
Resíduo	4	0,92	3,77

* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

ns Não significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

Tabela 5A Resumo da análise de variância para atividade antioxidante pelo método de DPPH, cujos resultados foram expressos como EC₅₀ e Porcentagem de Sequestro de Radical Livre (%SRL) e para atividade antioxidante pelo sistema β-caroteno/ácido linoleico, cujos resultados foram expressos como % de Inibição da oxidação

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio				%Inibição da oxidação
		%SRL	GL	EC50	GL	
Amostras (A)	1	7,52ns	1	234,86ns	1	915,51*
Diluição (D)	4	4288,95*	-	-	3	673,12*
Interação (A x D)	4	42,45ns	-	-	3	89,74*
Resíduo	20	153,47	4	19683,8	8	5,15

* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

ns Não significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

Tabela 6A Resumo da análise de variância para pH, Acidez Titulável (AT), Perda de Massa, Teor de Umidade e Atividade de água (Aw) dos salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos, sob a influência do tempo de fermentação e secagem

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio				
		pH	AT	Perda de massa	Teor de umidade	Aw
Tratamentos (T)	6	0,261*	0,544*	31,29*	12,78ns	0,001*
Dia (D)	7	1,359*	5,241*	3884,15*	1644,59*	0,034*
Interação (T x D)	42	0,023ns	0,048ns	4,74ns	5,4ns	0,0002*
Resíduo	112	0,029	0,083	8,91	7,46	0,0001

* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade
 ns Não significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

Tabela 7A Resumo da análise de variância para Índice de Peróxido e Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbiturico (TBARS) dos salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos, sob a influencia do tempo de fermentação e secagem

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio	
		Índice de Peroxido	TBARS
Tratamentos (T)	6	50,24ns	2,4*
Dia (D)	7	3770,9*	51,66*
Interação (T x D)	42	31,94ns	1,09*
Resíduo	112	63,622	0,37

* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade
 ns Não significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

Tabela 9A Resumo da análise de variância para os valores luminosidade (L*), índice de vermelho (a*), índice de amarelo (b*), saturação (C*) e tonalidade (h) dos salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos, sob a influencia do tempo de fermentação e secagem

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio				
		L*	a*	b*	C*	h*
Tratamento	6	148,67*	6,25*	20,78*	22,26*	572,00*
Resíduo	14	44,64	2,12	2,94	5,27	72,91

* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

ns Não significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

Tabela 10A Resumo da análise de variância para dureza, coesividade, adesividade, flexibilidade e mastigabilidade dos salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos, sob a influencia do tempo de fermentação e secagem

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio				
		Dureza (N)	Coesividade	Adesividade (N.mm)	Flexibilidade (mm)	Mastigabilidade (N.mm)
Tratamento	6	1344,79ns	0,029ns	1837,67 ns	1,78*	15978,8ns
Resíduo	14	379,69	0,017	2110,47	0,02	4225,96

* Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

ns Não-significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade

Tabela 11A Resumo da análise de variância para aparência, sabor, textura e impressão global dos salames elaborados com adição de farinhas de subprodutos de vinhos, sob a influencia do tempo de fermentação e secagem

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio			
		Aparência	Sabor	Textura	Impressão Global
Amostra	6	112,64*	35,02*	47,14ns	52,29*
Provador	53	14,72*	14,41*	10,10ns	12,03*
Resíduo	318	2,31	2,01	2,64	3,01

ANEXOS

ANEXO A – PARACER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

Plataforma Brasil - Ministério da Saúde

Universidade Federal de Lavras**PROJETO DE PESQUISA**

Título: ELABORAÇÃO DE SALAMES TIPO MILANO ENRIQUECIDO COM SUBPRODUTOS DA PRODUÇÃO DE VINHOS
Área Temática:**Pesquisador:** EDUARDO MENDES RAMOS**Versão:** 2**Instituição:** Universidade Federal de Lavras**CAAE:** 01491512.2.0000.5148**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****Número do Parecer:** 54783**Data da Relatoria:** 31/08/2012**Apresentação do Projeto:**

Produtos cárneos possuem alto teor de gordura. Salames no final do processamento chegam a conter 32% de gordura. Este valor é considerado alto e tem sido associado a doenças cardiovasculares. A reformulação desses produtos, seja com redução no teor de gordura ou incorporação de substâncias com características funcionais, vem sendo amplamente estudadas e indicam resultados promissores. Uma alternativa viável é a adição de subprodutos da agroindústria com características funcionais.

Objetivo da Pesquisa:

Incorporar resíduos do processamento de vinho na elaboração de salames e avaliar as características sensoriais do produto desenvolvido.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: O risco previsível é mínimo, pois os resíduos do processamento de vinho serão adicionados ao salame na forma de farinhas submetidas a secagem à 60°C por 30 horas em estufa com circulação de ar. Antes da análise sensorial, tanto o salame quanto a farinha serão submetidos às análises microbiológicas recomendadas pela RDC nº 12 de 2 de Janeiro de 2001.

Benefícios: A utilização de farinha do subproduto da produção de vinho em produtos alimentícios, além de contribuir com a diminuição do impacto ambiental, permite a obtenção de um produto com antioxidantes naturais e com a presença de fibra.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Todos os comentários éticos sobre o projeto de pesquisa foram fornecidos corretamente.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória foram encaminhados corretamente.

Recomendações:

Todos os pontos descritos na lista de inadequações e pendências foram solucionados e esclarecidos pelo pesquisador.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todos os pontos descritos na lista de inadequações e pendências foram solucionados e esclarecidos pelo pesquisador.

ANEXO A, conclusão

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LAVRAS, 11 de Julho de 2012

Assinado por:
Joziana Muniz de Paiva Barçante