

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO ANÁLOGO AO *JERKY BEEF* UTILIZANDO CARNE OVINA

I. R. BRASILEIRO¹, L. L. COSTA¹, S. G. P. dos SANTOS¹, L. ARANTES-PEREIRA¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Uberaba

RESUMO – O objetivo do presente estudo foi desenvolver formulações de um produto análogo ao *Jerky beef*, a partir de carne ovina, com diferentes espessuras e temperaturas de secagem e avaliar as suas propriedades físico-químicas. Foram elaboradas formulações em quatro espessuras: 3, 4, 5 e 6 mm, e duas temperaturas: 60°C e 70°C. Foram avaliados os parâmetros pH, atividade de água, cor instrumental, força de cisalhamento, tempo de secagem e rendimento. Menores tempos de secagem e melhores rendimentos puderam ser obtidos utilizando espessuras de laminação da carne mais finas, e a temperatura de secagem mais alta produziu um produto mais macio. Temperaturas mais altas provocam maior evaporação da água e conseqüentemente, maior redução da umidade do produto produzido no presente trabalho. Constatou-se que a secagem a 70°C apresentou melhor viabilidade pode ser a melhor opção para o desenvolvimento do produto análogo ao *Jerky beef*.

Palavras-chave: *Snack*, Carne laminada, Secagem, Rendimento.

ABSTRACT – *The aim of this study was to develop formulations of a product similar to Jerky beef, from sheep meat, with different thicknesses and drying temperatures, and to evaluate its physicochemical properties. Formulations were prepared in four thicknesses: 3, 4, 5 and 6 mm, and two temperatures: 60°C and 70°C. The parameters pH, water activity, instrumental color, shear force, drying time and yield were evaluated. Shorter drying times and better yields could be obtained using thinner meat lamination thicknesses, and the higher drying temperature produced a softer product. Higher temperatures cause greater water evaporation and, consequently, a greater reduction in the moisture of the product produced in this work. It was found that drying at 70°C showed better viability and may be the best option for the development of a product similar to Jerky beef.*

Keywords: *Snack, Sliced meat, Drying, Yield*

1. INTRODUÇÃO

O consumidor atual busca produtos cada vez mais saudáveis, fontes de proteína com alto valor nutricional, com baixo teor de lipídeos e de preferência pronto para consumo. O *Jerky beef* é um produto cárneo fatiado em lâminas com espessura fina, temperado, salgado, adicionado ou não de conservantes e seco a baixas temperaturas (ROBERTS, 2003). O *Jerky beef* é um tipo de carne seca pronta para o

consumo que foi criada por americanos e vem sendo considerado um lanche mais saudável, apesar de conter sal e conservantes. O produto é também bastante conveniente por não exigir refrigeração e possuir tamanho discreto (ROBERTS, 2003).

A carne de ovinos possui aroma e sabor característico intenso, textura firme, cor avermelhada e elevado conteúdo proteico, a qual, aliado ao seu valor de mercado, apresenta-se como uma excelente opção para a fabricação de produtos cárneos. Neste sentido, estudos têm sido realizados visando a utilização desta carne em produtos tais como salame, linguiça, apresuntados, fiambres, mortadelas, salsichas, dentre muitos outros (GUERRA et al., 2012).

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver um produto análogo ao *Jerky beef* utilizando carne ovina e avaliar alguns dos principais parâmetros de processo e de qualidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos e análises que constam neste trabalho foram realizados na Planta piloto de abate e processamento de carnes e Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba. A carne ovina utilizada para o processamento do produto em estudo foi obtida por meio de abate de animais de produção própria do IFTM – Campus Uberaba. Os aditivos foram adquiridos de empresas especializadas e os condimentos e especiarias obtidos no comércio local de Uberaba MG.

Peças do músculo *Longissimus dorsi* foram limpas manualmente para a retirada de excessos de gordura e tecidos conjuntivos, deixando quase exclusivamente a porção muscular. Após a limpeza as peças foram armazenadas congeladas a -25°C e, no dia do processamento, foram descongeladas parcialmente a 4°C e em seguida laminadas utilizando uma fatiadora elétrica (marca Skymesen) com regulagem de espessura, permitindo a utilização de quatro diferentes espessuras de laminação, sendo; 3, 4, 5 e 6 milímetros. (Figura 1).

Figura 1- Processo de laminação da carne para a produção do produto análogo ao Jerky Beef.



Fonte: os autores

Posteriormente a carne laminada foi temperada por meio de marinagem utilizando a formulação apresentada na Tabela 1. A carne laminada foi colocada em sacos plásticos juntamente com todos os ingredientes. Os sacos foram selados sem vácuo e massageados manualmente por 3 minutos para promover maior contato entre a carne e os ingredientes. Em seguida os sacos contendo as carnes laminadas e marinadas foram armazenados sob refrigeração (± 4 °C) até o dia seguinte no momento da secagem.

Tabela 1 - Formulação utilizada para a fabricação do produto análogo ao *Jerky beef* utilizando carne ovina.

Matéria-prima e Ingredientes	%
Carne ovina (<i>Longissimus dorsi</i>)	93,38
Água	3,73
Sal	1,55
Pimenta do reino	0,47
Sal de cura	0,23
Cebola em pó	0,18
Alho em pó	0,18
Fumaça líquida	0,18
Pimenta calabresa	0,10

As lâminas de carne foram colocadas em bandejas de alumínio com pequenos furos para secagem utilizando uma estufa com circulação de ar. A secagem ocorreu utilizando duas diferentes temperaturas; 60°C e 70°C. Como ponto final do processo foi utilizado o momento em que as amostras atingiram atividade de água entre 0,80 e 0,85. Os produtos foram deixados à temperatura ambiente para que esfriassem e em seguida armazenados a temperatura ambiente, em bandejas de poliestireno cobertas com plástico filme, e recobertas com embalagem de plástico com nylon. Foram armazenadas em local seco, fresco e arejado. As amostras foram encaminhadas após 07 dias ao Laboratório de Bromatologia no IFTM campus Uberaba para realização das análises físico-químicas.

Foram avaliadas duas variáveis de processo, sendo elas o tempo de secagem, expresso como o tempo gasto (em minutos) entre o momento em que as amostras foram colocadas na estufa de secagem até o momento em que atingiram atividade de água entre 0,80 e 0,85; e o rendimento, expresso como o percentual de produto final produzido em relação ao peso inicial da batelada (Matéria-prima + ingredientes).

Também, foram realizadas determinações de alguns dos principais atributos de qualidade de produtos cárneos, conforme metodologias descritas a seguir: As análises de atividade de água foram realizadas em duplicata utilizando-se o equipamento eletrônico medidor de atividade de água Aqua Lab 4TE, operando-se em temperatura de 25°C \pm 0,3, valor que varia de 0 a 1. As medições de pH foram realizadas em triplicata de acordo com o método do potenciômetro, com a amostra triturada e diluída em

água destilada utilizando-se o pHmetro digital (T-1000, TECNAL) com eletrodo de vidro, sendo previamente calibrado com soluções-tampão de pH 7,0 e 4,0. A cor instrumental foi determinada em colorímetro (CR 400, KONICA Minolta), pelo sistema L* a* b*, no qual L* indica a luminosidade variando do preto (0) ao branco (100), o parâmetro a* indica a intensidade/variação do verde (-60) ao vermelho (+60), e b* indica intensidade/variação do azul (-60) para o amarelo (+60), com os resultados expressos por meio de uma média de cinco leituras de pontos diferentes, para obtenção de um melhor resultado.

Para avaliação da textura instrumental as amostras foram cortadas em retângulos de 2x1 cm e submetidas a testes de determinação da força de cisalhamento utilizando um Texturômetro automatizado (Marca Stable Micro Systems, Modelo TAXT2 plus) equipado com lâmina Warner-Bratzler de 1 mm de espessura utilizando-se a velocidade de teste de 200 mm/min. A força de cisalhamento foi determinada em triplicata e expressa como a força máxima exercida durante o teste.

O experimento foi conduzido seguindo um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial (2 x 4), sendo 2 temperaturas de secagem (60 e 70 °C) e 4 espessuras de laminação da carne (3, 4, 5 e 6 mm) com três repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Foi realizada Análise de Variância (ANOVA) e como procedimento de comparações múltiplas foi utilizado o teste de Tukey e a análise de regressão a 5% de significância utilizando-se o software Sisvar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme pode ser observado na Figura 3, visualmente o produto produzido ficou bastante semelhante ao tradicional *Jerky beef*.

Figura 3 - Produto análogo ao Jerky beef produzido com carne ovina.



Fonte: os autores

O resumo da análise de variância das variáveis analisadas no produto análogo ao Jerky Beef produzido com carne ovina laminada em diferentes espessuras e submetido a diferentes temperaturas de

secagem está apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância das variáveis analisadas no produto análogo ao *Jerky beef* produzido com carne ovina laminada em diferentes espessuras e submetido a diferentes temperaturas de secagem.

Efeito	GL ¹	Pr>Fc
Tempo de Secagem		
Temperatura (T)	1	<0,0001*
Espessura (E)	3	<0,0001*
T X E	3	<0,0001*
Rendimento		
Temperatura (T)	1	<0,0001*
Espessura (E)	3	<0,0001*
T X E	3	<0,0001*
Atividade de Água		
Temperatura (T)	1	0,1984 NS
Espessura (E)	3	<0,0001*
T X E	3	0,3193 NS
pH		
Temperatura (T)	1	<0,0001*
Espessura (E)	3	<0,0001*
T X E	3	<0,0001*
Cor L		
Temperatura (T)	1	0,0939 NS
Espessura (E)	3	0,0579 NS
T X E	3	0,2947 NS
Cor a		
Temperatura (T)	1	0,0012*
Espessura (E)	3	0,0226*
T X E	3	0,0038*
Cor b		
Temperatura (T)	1	0,0066*
Espessura (E)	3	0,0098*
T X E	3	0,0009*
Textura		
Temperatura (T)	1	0,0196*
Espessura (E)	3	0,9126 NS
T X E	3	0,8408 NS

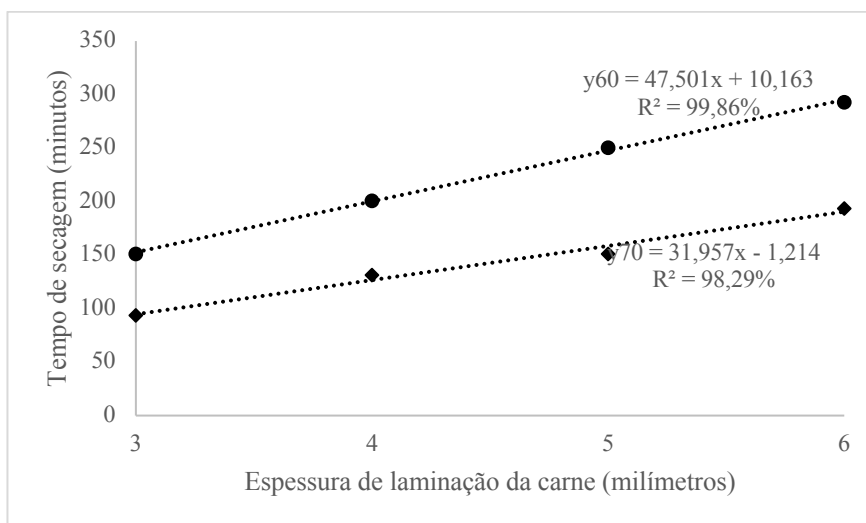
¹Graus de liberdade; * Significativo (p<0,05); NS Não significativo.

Observa-se que houve interação significativa ($p < 0,05$) entre os fatores Temperatura de secagem e espessura de laminação da carne para as variáveis Tempo de secagem, Rendimento, pH, Cor instrumental a^* e b^* , Cinzas, Lipídeos e Proteínas (Tabela 2), indicando que os fatores em estudo atuam de maneira conjunta na determinação das variáveis citadas. Nota-se que importantes variáveis de processo como tempo de secagem e rendimento, são derivadas da combinação entre Temperatura de secagem e espessura de laminação da carne, o que por sua vez poderá ser importante em termos de otimização do processo de produção do produto em estudo. Também, foi observado efeito significativo isolado dos fatores Temperatura de secagem e espessura de laminação da carne na variável umidade; efeito significativo isolado da espessura de laminação da carne na variável atividade de água; efeito significativo isolado da temperatura de secagem na variável textura e nenhum efeito significativo ($p > 0,05$) na cor instrumental L (luminosidade).

Na Figura 4, está apresentado o desdobramento do tempo de secagem de produto análogo ao *Jerky beef* produzido com carne ovina laminada em diferentes espessuras e submetido a diferentes temperaturas de secagem. Conforme já esperado, o aumento na espessura de laminação ocasionou maior tempo para secagem do produto, sendo que no caso da temperatura de 60 °C espera-se um aumento médio de 47,5 minutos de secagem para cada milímetro aumentado na espessura de laminação da carne. Já no caso da temperatura de 70 °C, espera-se um aumento médio de 31,9 minutos no tempo de secagem para cada milímetro aumentado na espessura de laminação.

A temperatura de 70 °C provocou menores tempos de secagem em todas as espessuras de laminação estudadas. Este comportamento também já era esperado uma vez que temperaturas mais altas provocam maior evaporação da água e conseqüentemente redução mais rápida da atividade de água, que por sua vez foi utilizada como ponto final do processo (0,80 – 0,85).

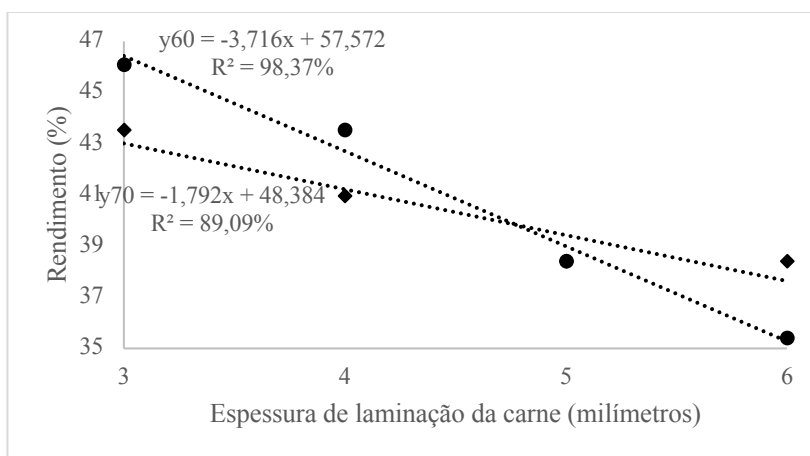
Figura 4 - Tempo de secagem de produto análogo ao *Jerky beef* produzido com carne ovina laminada em diferentes espessuras e submetido a diferentes temperaturas de secagem (● 60 °C; ◆ 70 °C).



Além do tempo de secagem, também foi avaliado o rendimento do produto quando produzido nas diferentes condições de Temperatura de secagem e espessuras de laminação da carne testadas com o intuito de estudar o impacto desses fatores nesta variável, além de buscar as condições que resultem em melhores índices de rendimento. O desdobramento do rendimento de produto análogo ao *Jerky beef* está apresentado na Figura 5.

Conforme pode ser observado na Figura 5, a secagem do produto utilizando a temperatura de 60 °C provocou maior rendimento em relação à de 70 °C quando utilizadas espessuras de laminação inferiores a 5 mm. Por outro lado, quando utilizadas lâminas de carne como espessura superior a 5 mm, a temperatura de 70 °C promove maior rendimento em relação à de 60 °C. Quando utilizadas lâminas de 5 mm de espessura, o rendimento foi o mesmo para as duas temperaturas avaliadas.

Figura 5. Rendimento de produto análogo ao Jerky beef produzido com carne ovina laminada em diferentes espessuras e submetido a diferentes temperaturas de secagem (• 60 °C; ♦ 70 °C).

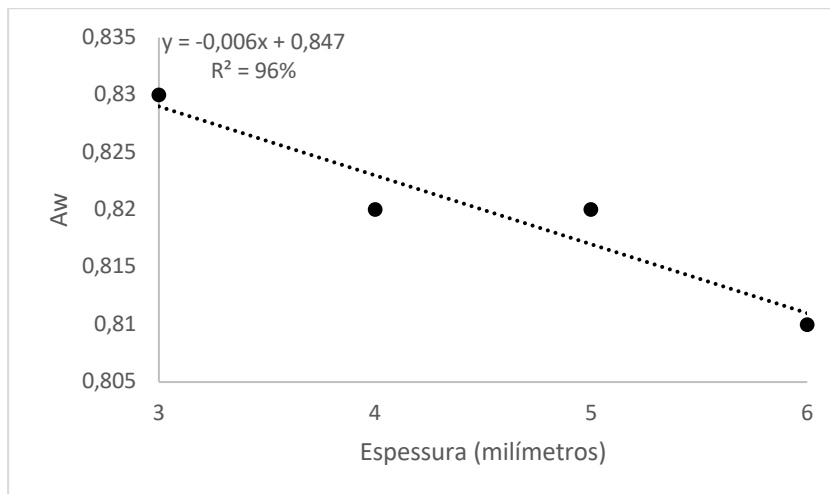


Observa-se ainda, que independente da temperatura de secagem utilizada, o rendimento foi diminuído com o aumento da espessura de laminação. Quando utilizada a temperatura de 60 °C, espera-se uma diminuição média de 3,7% no rendimento para cada milímetro aumentado na espessura de laminação da carne. No caso da temperatura de 70 °C, o impacto do aumento da espessura de laminação no rendimento foi menor, sendo uma redução média de 1,8 % para cada milímetro aumentado. Este fato provavelmente está associado ao tempo de secagem que foi maior na temperatura de 60 °C e foi aumentado com o incremento da espessura de laminação em ambas as temperaturas. Portanto, o maior tempo no secador provocou maiores perdas de peso do produto, e conseqüentemente, menores índices de rendimento.

A atividade de água é um importante parâmetro de qualidade em alimentos pois está diretamente relacionada à conservação desses produtos, sendo que quanto maior este índice, maior é a perecibilidade do produto. Neste trabalho a atividade de água também foi utilizada como parâmetro decisivo para o final do processo de secagem do produto. Devido à dificuldade de padronização de um valor específico para o final do processo de secagem, foi adotada a faixa de 0,80 a 0,85 para a retirada do produto do secador. Os

valores de atividade de água observados foram analisados estatisticamente com o objetivo de se avaliar algum possível efeito dos fatores em estudo neste parâmetro, ainda que tenham sido obtidos valores muito próximos. Foi observado efeito significativo ($p < 0,05$) apenas da espessura de laminação (Tabela 2) e um gráfico ilustrando o comportamento dos resultados está apresentado na Figura 6.

Figura 2 - Atividade de água de produto análogo ao *Jerky beef* produzido com carne ovina laminada em diferentes espessuras.

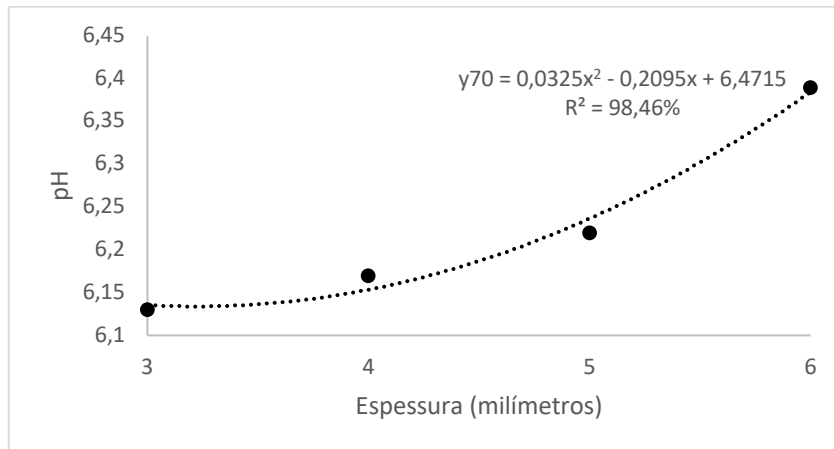


Corroborando com os resultados de Tempo de secagem e Rendimento, os valores de atividade de água foram diminuídos com o aumento da espessura de laminação, demonstrando que as lâminas com maior espessura demandaram maior tempo de secagem e assim perderam maior quantidade da água livre presente em sua estrutura, independente da temperatura de secagem utilizada. Por meio da equação ajustada (Figura 6) é possível observar que a cada 1 milímetro de espessura de laminação da carne aumentado, espera-se uma redução média de 0,006 na atividade de água do produto.

Apesar do efeito significativo observado na interação Temperatura de secagem x Espessura de laminação da carne observado para o pH (Tabela 2), ao proceder a análise de regressão dos dados foram observadas diferenças significativas apenas quando utilizada a temperatura de 70 °C e um gráfico ilustrando o comportamento destes resultados está apresentado na Figura 7.

Observou-se uma tendência de aumento nos valores de pH com o aumento na espessura de laminação da carne, partindo de valores em torno de 6,13 quando utilizadas lâminas de carne de 3 mm, até valores em torno de 6,4 quando utilizadas lâminas de 6 mm de espessura.

Figura 7 - pH de produto análogo ao *Jerky beef* produzido com carne ovina laminada em diferentes espessuras utilizando temperatura de secagem de 70 °C.



Na avaliação instrumental da cor do produto em estudo, não houve nenhum efeito significativo para o parâmetro de luminosidade (L), sendo observado um valor médio geral de 39,06 para este parâmetro. Corroborando com o aspecto visual do produto, já observado na Figura 3, o baixo valor observado no parâmetro de luminosidade demonstra que de maneira geral os produtos ficaram escuros, independente da condição de processo utilizada. Esta observação provavelmente se deve, em grande parte, ao fato de a carne ovina ser naturalmente uma carne escura.

Nas Figuras 8 e 9 estão apresentados os desdobramentos dos resultados obtidos para as coordenadas de cor instrumental a* e b* do produto análogo ao *Jerky beef* produzido com carne ovina laminada em diferentes espessuras e submetido a diferentes temperaturas de secagem.

Figura 3 - Coordenada de cor a* de produto análogo ao *Jerky beef* produzido com carne ovina laminada em diferentes espessuras e submetido a diferentes temperaturas de secagem (• 60 °C; ♦ 70 °C).

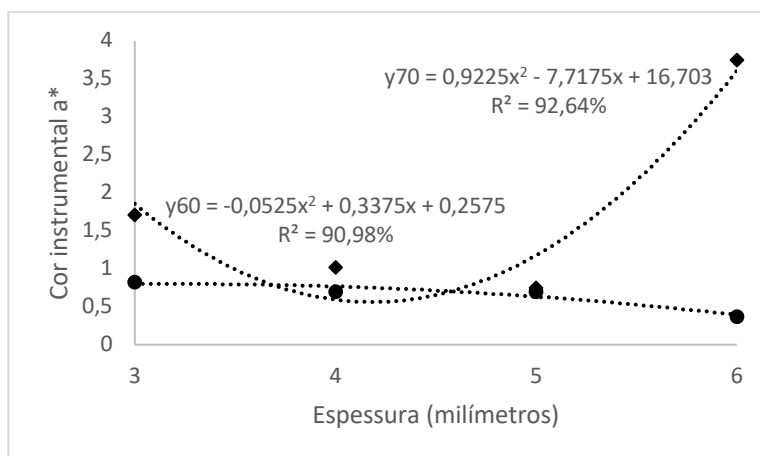
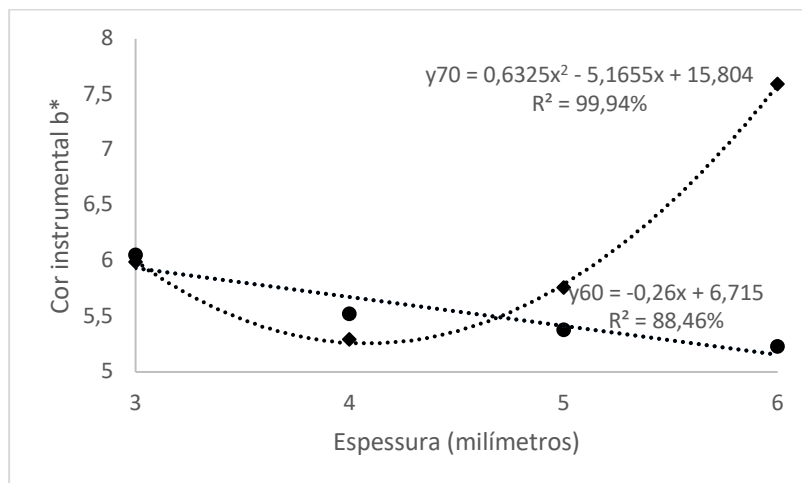


Figura 4 - Coordenada de cor b* de produto análogo ao *Jerky beef* produzido com carne ovina laminada em diferentes espessuras e submetido a diferentes temperaturas de secagem (● 60 °C; ◆ 70 °C).



Foram observados comportamentos bastante distintos entre as duas temperaturas de secagem testadas, porém o mesmo comportamento foi observado nas duas coordenadas de cor instrumental (a* e b*). Em ambas as coordenadas a temperatura de 60 °C ocasionou discreta diminuição dos valores com o aumento da espessura de laminação. Já a temperatura de 70 °C provocou diminuição dos valores com o aumento da espessura de laminação da carne de 3 para 4 mm, seguida de aumento dos valores nas demais espessuras.

Em se tratando de produtos cárneos, a coordenada de cor instrumental a* é aquela que melhor expressa a qualidade visual do produto, pois está relacionada à intensidade de vermelho da amostra em questão. No presente estudo, observou-se que, com exceção da espessura de 4 mm, a temperatura de 70 °C promoveu coloração mais avermelhada que a temperatura de 60 °C em todas as espessuras de laminação utilizadas. Provavelmente a temperatura mais alta pode ter provocado reação de Maillard o que deixou o produto mais avermelhado.

Ao avaliar a textura do produto em estudo por meio da força de cisalhamento observou-se que somente a temperatura de secagem exerceu efeito significativo. Ao contrário do que era esperado, a maior temperatura de secagem (70 °C) ocasionou um produto mais macio do que a menor temperatura testada (Tabela 2).

Tabela 2 - Força de cisalhamento de produto análogo ao *Jerky beef* produzido com carne ovina submetido a diferentes temperaturas de secagem.

Temperatura	Força de cisalhamento (kg)
60 °C	6,92 a
70 °C	4,62 b

As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≥0,05).

Conforme já demonstrado por Bourne (2002) os produtos com maior percentual de água em sua composição são mais macios, porém no presente trabalho este comportamento foi inverso. Acredita-se que o maior tempo de secagem observado na temperatura de 60 °C pode ter provocado alterações na estrutura do produto que resultaram em uma maior rigidez. Seriam necessários estudos mais aprofundados envolvendo análise de microscopia eletrônica e análise sensorial para que seja possível inferir de maneira mais assertiva sobre a textura do produto em estudo.

4. CONCLUSÃO

Foi possível desenvolver um produto análogo ao *Jerky beef* utilizando carne ovina nas condições testadas. Menores tempos de secagem e melhores rendimentos podem ser obtidos utilizando espessuras de laminação da carne mais finas, e a temperatura de secagem mais alta produz um produto mais macio.

5. REFERÊNCIAS

BOURNE, M. C. **Food texture and viscosity: concept and measurement**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 2002.

GARCIA-ARIAS, M. T. et al. Cooking–freezing–reheating (CFR) of sardine (*Sardina pilchardus*) fillets. Effect of different cooking and reheating procedures on the proximate and fatty acid compositions. **Food chemistry**, v. 83, n. 3, p. 349 -356, 2003.

GUERRA, I. C. D., MEIRELES, B. R. L. A., FÉLEX, S. S. S., DA CONCEIÇÃO, M. L., DE SOUZA, E. L., BENEVIDES, S. D.; MADRUGA, M. S. Carne de ovinos de descarte na elaboração de mortadelas com diferentes teores de gordura suína. **Ciência Rural**, 42(12), 2288–2294, 2012.

ROBERTS, W. A. J. (2003) Something to savor. **Prepared Foods** 172(10) 25, 27, 28, 30.

ROSA, F. C. et al. Efeito de métodos de cocção sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frangos de corte. **Revista Ciência Agrotécnica**, v. 30, n. 4, p. 707-714, 2006.

SILVA, M. L. **Efeito de dois métodos de cocção – água e vapor – nos parâmetros de qualidade do músculo Semitendinosus. Piracicaba, 2004. 114 p. Dissertação** – (Mestrado em Ciências), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo – USP.