

Efeito da adição de própolis em lombo suíno temperado

RESUMO

A preocupação da população com a qualidade dos alimentos consumidos vêm aumentando de forma crescente nos últimos anos e a busca por alimentos mais saudáveis e com menos aditivos faz parte desta tendência. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana da própolis na conservação, aceitabilidade e composição nutricional de um lombo suíno temperado. Foram produzidas três formulações: formulação controle (FC) sem adição de própolis, formulação 1 (F1) com adição de 0,6% de própolis e formulação 2 (F2) com adição de 1,2% de própolis, as quais foram submetidas às análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. A análise físico-química revelou que a própolis não interferiu nas características nutricionais do produto. Para análise microbiológica observou-se que a própolis se mostrou um bom conservante nas características do lombo suíno, exceto para mesófilos aeróbios totais. Considerando as notas obtidas para todos os atributos, a incorporação de própolis no lombo suíno não prejudicou a aceitabilidade do produto. Diante dos resultados apresentados pode-se concluir que própolis apresenta potencial para ser utilizado como um conservante natural em produtos cárneos.

PALAVRAS-CHAVE: produtos naturais; atividade antimicrobiana; análise sensorial.

Andressa Capobianco Mendonça
mandressa627@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0002-7148-3981>
Centro Universitário Fundação Assis
Gurgacz – FAG, Cascavel, Paraná, Brasil.

Eduarda Cutchma
cutchma_eduarda@outlook.com
<http://orcid.org/0000-0002-1415-0662>
Centro Universitário Fundação Assis
Gurgacz – FAG, Cascavel, Paraná, Brasil.

Giseli Leticia Zanetti
giselizanetti81@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0003-1634-0467>
Centro Universitário Fundação Assis
Gurgacz – FAG, Cascavel, Paraná, Brasil.

Kelen Cristiane Baratela Simm
kelen@fag.edu.br
<http://orcid.org/0000-0001-9870-6690>
Centro Universitário Fundação Assis
Gurgacz – FAG, Cascavel, Paraná, Brasil.

Daniela Miotto Bernardi
dani_miotto@yahoo.com.br
<http://orcid.org/0000-0001-9019-3835>
Centro Universitário Fundação Assis
Gurgacz – FAG, Cascavel, Paraná, Brasil.

INTRODUÇÃO

Alimentos com ingredientes que tenham propriedades fisiológicas-funcionais cada vez mais fazem do consumo alimentar da população (KEARNEY, 2010). No Brasil, a legislação não define alimento funcional, mas avalia e aprova a alegação de propriedade funcional e de propriedade de saúde e estabelece as diretrizes para sua utilização, bem como as condições de registro para os alimentos com alegação de propriedade funcional e/ou de saúde. A alegação de propriedade funcional refere-se ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente desempenha no crescimento, desenvolvimento, na manutenção e em outras funções normais do organismo humano (BRASIL, 1999a, BRASIL, 1999b, BRASIL, 2018a).

A própolis, também conhecida como cola de abelha, é uma substância natural usada como remédio popular e suplemento alimentar há séculos na China, Egito, Austrália, Brasil, África e Índia. Muitos estudos relataram que ela tem efeitos fisiológico-funcionais importantes, incluindo antioxidantes, propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas e antitumorais, bem como atividades imunomoduladoras (YUAN et al., 2020).

Em relação a composição química da própolis, estudos apontam que pode variar devido às origens geográficas e vegetais (SAWAYA et al., 2011). Na região 3 do Paraná é encontrada com mais frequência a própolis marrom, estudo realizado por Gomes et al., (2016) avaliou a atividade bactericida desta própolis e foi verificado que o extrato alcoólico do produto apresentou atividade antimicrobiana para bactérias Gram-positivas e Gram-negativas utilizadas na pesquisa, conferindo à própolis uma possível aplicação como substância antibacteriana e um potencial para ser utilizado como ingrediente em formulações de alimentos.

Neste sentido, é importante ressaltar que ingredientes naturais com propriedades funcionais, que proporcionam maior saudabilidade aos produtos alimentícios, são tendência de uso no setor de alimentos (VIALTA e REGO, 2014) e especialmente o setor de produtos cárneos (NOVELLO e POLLONIO, 2015). Segundo a instrução normativa nº 17, de 29 de maio de 2018 *“produto cárneo temperado é todo o produto obtido de carnes, miúdos ou de partes comestíveis das diferentes espécies animais, seguida da especificação que couber, condimentado, com adição ou não de outros ingredientes, com ou sem recheio, resfriado ou congelado”* (BRASIL, 2018).

A carne suína é uma das mais consumidas no mundo e no Brasil, ela possui uma série de características nutricionais, que contribuem significativamente para atender as necessidades de proteínas, lipídios, vitaminas e minerais do indivíduo (BERNARDI et al., 2019). O uso de própolis como um dos ingredientes utilizados no tempero de um lombo suíno pode agregar características desejáveis ao produto devido as propriedades apontadas anteriormente. Estudo de KUNRATH e SAVOLDI (2014) revelou que o uso de própolis em embutido suíno contribuiu para uma série de características do produto.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adição do própolis sobre a atividade microbiana em um lombo suíno temperado, bem como sobre as características físico-químicas e sensoriais do produto.

MATERIAIS E MÉTODOS

MATERIAIS

Tratou-se de um estudo experimental, realizado no laboratório do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz na cidade de Cascavel-PR, Brasil. A própolis utilizada na pesquisa foi doada pela cooperativa Coofamel, localizada na Rua Angêlo Catani, Santa Helena – PR. O extrato de Própolis doado já estava pronto para o uso. Além da própolis, no estudo também foram utilizados lombo suíno refrigerado, temperos frescos (alho, cebola, alecrim, tomilho e salsinha), sal refinado, sal light e mel de abelha, os quais foram adquiridos no comércio da região de Cascavel-PR, Brasil.

ELABORAÇÃO DO PRODUTO CÁRNEO TEMPERADO

A primeira etapa foi o preparo do sal temperado, para tanto, todos os ingredientes foram separados, pesados em balança analítica (MARTE AS 2000C) e depois higienizados em solução clorada à 200 ppm por 15 minutos. Foram utilizados 16,6% alho, 59,8% cebola, 3,0% alecrim, 3,0 % tomilho, 5,7% salsinha, 6,0 % sal refinado e 6,0 % sal light, depois o alho, a cebola, o alecrim, o tomilho e a salsinha foram levadas ao multiprocessador (BRITANIA BMP900), onde foram triturados, em seguida foi adicionado o sal e realizada a homogeneização do sal temperado. Após o preparo do sal temperado, procedeu-se a pesagem dos ingredientes para o tempero das carnes, que foram produzidas em três formulações, sendo: Formulação controle, sem própolis – FC; Formulação com 0,6% de própolis – F1; Formulação com 1,2% de própolis – F2. Na Tabela 1 estão descritos os percentuais utilizados de cada ingrediente. Vale ressaltar que o percentual de cada ingrediente utilizado no preparo do sal temperado, bem como o percentual dos ingredientes utilizados no preparo do lombo temperado, foi definido após uma série de testes preliminares. Em relação ao percentual de própolis utilizado, este foi definido com base em estudos preliminares que avaliaram o impacto da incorporação de própolis em produtos cárneos de suínos (KUNRATH e SAVOLDI, 2014; VIEIRA, 2012).

Tabela 1. Formulação das amostras de produtos cárneos temperados com diferentes incorporações de própolis.

% Ingredientes FC*	FC*	F1*	F2*
Lombo suíno resfriado	97,4%	96,8%	96,2%
Sal temperado**	2,5%	2,5%	2,5%
Própolis	0%	0,6%	1,2%
Mel de abelha	0,1%	0,1%	0,1%

NOTA: FC*: Formulação controle, sem adição da própolis; F1: Formulação 1 com adição de 0,6% de própolis; F2: Formulação 2 com adição de 1,2% de própolis. ** Sal temperado produzido neste experimento, conforme descrito ao longo do texto.

Após a pesagem dos ingredientes, as peças de lombo foram dispostas em um recipiente, os demais ingredientes foram adicionados e procedeu-se com a massagem manual da carne para a distribuição do tempero. Em seguida, as carnes

foram embaladas à vácuo e depois armazenadas em refrigeração (temperatura entre -1°C e 2°C) (ORDÓÑEZ PEREDA et al., 2005). As amostras de carne utilizadas para as análises microbiológicas foram mantidas em refrigeração por 15 dias, enquanto as carnes utilizadas para as análises físico-químicas e sensorial foram avaliadas com 1 dia de fabricação.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas foram realizadas em um laboratório do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz na cidade de Cascavel-PR, de acordo com os padrões microbiológicos dispostos na RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) (Tabela 2). Foram analisados o tempero, o lombo suíno sem tempero e as 3 formulações (FC, F1, F2) de lombo suíno temperado, para que, se houvesse contaminação, saber de onde ela se originou. As análises decorreram em dois momentos: Tempo 1 (T1) - no primeiro dia de fabricação; depois as amostras foram embaladas à vácuo e mantidas sobre refrigeração com temperatura entre -1°C e 2°C, no tempo 15 (T15) - após 15 (quinze) dias sob refrigeração. Foram realizados os seguintes testes microbiológicos: *Coliformes* à 45 °C/g e *Salmonella sp*/25g à 37°C conforme os métodos descritos por Hajdenwurcel (1998), *Estaf. Coag. Positiva*/g à 37 °C como meio de cultura foi utilizado ágar sal manitol, mesófilos aeróbio e anaeróbios à 37°C, e psicrófilos à 1,5°C, utilizou-se o meio de cultura *Plate Count Agar* (PCA). A análise de mesófilos aeróbios e anaeróbios foi realizada para verificar qual o alcance da vida de prateleira do produto cárneo temperado, e a análise de psicrófilos para verificar a capacidade de conservação da embalagem à vácuo aliado à própolis.

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

A análise físico-química foi realizada em todas as amostras de lombo temperado (FC, F1 e F2), após 1 dia de fabricação (T1). As análises foram conduzidas em um laboratório de análises de alimentos credenciado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), da cidade de Cascavel-PR. Foram analisados atividade de água (ISO 18787: 2017), lipídeos (ISO 1443:2010), proteínas (ISO 1871: 2009), cinzas (ISO 936:1998) e umidade e voláteis (ISO 1442:1997).

ANÁLISE SENSORIAL

Antes da realização da análise sensorial, o projeto foi encaminhado ao comitê de ética em pesquisa, onde recebeu o parecer favorável nº 3.783.372. Para a análise sensorial foi utilizado o método afetivo de avaliação hedônica (DUTCOSKY, 2013) e as avaliações ocorreram no mês de junho de 2020, sendo que devido a pandemia do COVID-19 alguns procedimentos do método precisaram ser adaptados, conforme será descrito a seguir.

A análise sensorial foi realizada na casa dos provadores, sendo que as amostras eram preparadas, armazenadas adequadamente e levadas até os provadores. Os indivíduos foram convidados a participar da análise sensorial, por meio de convites veiculados pelas redes sociais. Após o aceite, o participante recebia um treinamento realizado por meio de vídeos, que continham informações

sobre o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e sobre como realizar a análise, escolha do ambiente, preenchimento das fichas, necessidade de realização imediata da análise após o recebimento das amostras e demais informações relevantes para garantir a adequação do procedimento (DUTCOSKY, 2013). Participaram da pesquisa 100 indivíduos, com idade entre 18 e 50 anos, sendo que 8 participantes precisaram ter seus dados excluídos por apresentar inconsistência no preenchimento das fichas, totalizando, portanto, 92 provadores.

Antes de iniciar a análise, foi realizado o preparo das amostras. Para tal utilizou-se frigideiras Tramontina de fundo grosso e antiaderente, onde cada fatia de lombo suíno (em fatias de aproximadamente 1 cm) foi grelhado com um fio de azeite (2,5 mL) e em fogo baixo por aproximadamente 10 minutos cada lado. Após dourar os dois lados e estar cozida por completa, a carne foi fracionada e apresentada em copinhos codificados com algarismos de 3 dígitos, com quantidades padronizadas de 15g. As amostras foram separadas por provador e colocadas em embalagens térmicas para que não houvesse perda de temperatura, posteriormente foram levadas para provadores com entrega para o provador com até no máximo 30 min após o preparo.

Ao chegar na casa do provador, eram entregues os TCLE, as amostras e novamente os provadores eram instruídos com as informações necessárias para a realização da análise sensorial, sendo as fichas e os termos recolhidos após a análise.

As amostras (FC, F1, F2) foram organizadas nas embalagens de forma que as amostras estivessem apresentadas aos participantes em blocos completos aleatorizados, de acordo como descrito por Macfie et al., (1989). Os provadores foram orientados à tomar um pouco de água entre as amostras para que pudessem fazer a limpeza do palato. Foram analisados os atributos: aceitação global, aparência, aroma, sabor e textura das amostras por meio de escala hedônica estruturada de 9 (nove) pontos, cujos extremos de notas variaram de “gostei muitíssimo (9) à “desgostei muitíssimo” (1). Também foi avaliada a intenção e compra do consumidor por meio da escala estruturada de 5 (cinco) pontos, cujos extremos variavam de “certamente compraria” (5) à “certamente não compraria” (1) (DUTCOSKY, 2013). O Índice de Aceitabilidade (IA) foi calculado de acordo com Teixeira *et al.* (1987), em que $IA (\%) = A \times 100/B$ (1); A = nota média obtida para o produto; B = nota máxima dada ao produto.

Após a coleta dos dados, estes foram tabulados e expressos na forma média e desvio padrão. A análise estatística foi realizada por meio da análise de variância (ANOVA) e as médias foram testadas por Tukey, utilizando o programa Microsoft Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Na Tabela 3 estão apresentados os dados da composição centesimal e atividade de água dos produtos desenvolvidos.

Tabela 3. Composição centesimal e atividade de água de lombo suíno temperado com diferentes concentrações de própolis.

	FC*	F1*	F2*	Valor de P**
Proteínas (%)	22,79 ^b	22,65 ^c	23,60 ^a	<0,001
Gorduras Totais (%)	2,7 ^a	2,9 ^a	2,4 ^b	0,006
Atividade de Água (AW)	0,972	0,970	0,971	0,528
Cinzas (%)	1,7	1,8	1,8	0,221
Umidade e Voláteis (%)	72,2 ^b	72,0 ^c	72,5 ^a	0,001

NOTA: FC*: formulação controle (sem adição de própolis); F1*: formulação com adição de 0,6% de própolis; F2*: formulação com adição de 1,2 de própolis. ** Análise de variância (ANOVA) seguida por pós teste de Tukey. Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si (p<0.05).

A carne suína é composta em média por 20% proteína, 7% de gordura, 1% de minerais, menos que 1% de carboidratos e 72% de água (TACO, 2011). Para proteínas verificou-se que o lombo apresentou teores superiores, com valores médios de 22,79% para amostra FC, 22,65% para a amostra F1, e 23,60% para amostra F2, com variações mínimas aproximadas de 0,5 de 0,19 para as amostras com incorporação de própolis. Para umidade foram encontrados valores que variaram entre 72,2% a 72,5% entre as três amostras, o que mostra que a carne não teve perdas de umidade com o tempero e incorporação de própolis, não interferindo, portanto, na maciez e suculência.

Em relação aos teores de lipídios, verificou-se que os mesmos variaram de 2,4 a 2,9%, sendo este dado bem inferior ao relatado pela literatura, isso pode ser resultado da retirada natural da capa de gordura presente na superfície do corte. Quanto aos teores de cinzas, verificou-se que estes variaram de 1,7 a 1,8% e estiveram presentes em maior quantidade na carne fresca, sendo possivelmente este dado devido ao tempero incorporado no produto.

KUNRATH e SAVOLDI (2014) verificaram que a incorporação de própolis (concentrações de 0,01% e 0,05%) em salame não promoveu alteração na composição físico-química do produto (umidade, proteína, lipídios e cinzas), quando comparados à formulação controle (sem própolis).

A atividade de água pode ser entendida como aquela integrada pelo conteúdo total da água, classe e substância nela dissolvidas, e pela forma a qual a água se encontra ligada ao alimento estruturalmente, ou seja, absorvida por determinados componentes constitutivos (carboidratos e proteínas) e pela distribuição de gotículas nas emulsões. A atividade de água da carne fresca é de 0,99 ou mais, o que contribui para o nível favorável ao surgimento de uma grande variedade de bactérias (PAULA e BANDEIRA, 2004). Verificou-se para as amostras analisadas uma média de atividade de água (Aw) de 0,97, valor aproximado, porém inferior ao descrito pela literatura, possivelmente, devido à presença de sal no produto.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Dentre os vários parâmetros que determinam a qualidade de um alimento, um dos mais importantes é, sem dúvida, aqueles que definem suas características microbiológicas. Uma das principais preocupações da microbiologia de alimentos está relacionada ao controle do desenvolvimento microbiano, visando eliminar riscos à saúde do consumidor, bem como prevenir ou retardar o surgimento de alterações indesejáveis nos alimentos (LANDGRAF e FRANCO, 2005).

Na Tabela 4 estão apresentados os dados da análise microbiológica dos produtos desenvolvidos.

Tabela 4. Análises microbiológicas em 25g/g de lombo suíno temperado com diferentes concentrações de própolis.

Micro-organismo	T*	LST*	FC*	F1*	F2*
T1*					
<i>Coliformes à 45 °C/g</i>	Aus	Pres	Pres	Pres	Pres
<i>Estaf. coag. Positiva/g</i>	<10 ¹ UFC/g	3x10 ¹ UFC/g	4x10 ¹ UFC/g	2x10 ¹ UFC/g	1x10 ² UFC/g
<i>Mesófilo Anaeróbio</i>	<10 ¹ UFC/g	5,8x10 ² UFC/g	1,1x10 ³ UFC/g	1,5x10 ³ UFC/g	2,5x10 ² UFC/g
<i>Mesófilo Aeróbio</i>	<10 ¹ UFC/g	3,0x10 ² UFC/g	7,2x10 ² UFC/g	1,1x10 ² UFC/g	3,1x10 ² UFC/g
<i>Salmonela sp/25g</i>	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
<i>Psicrófilo</i>	<10 ¹ UFC/g	<10 ¹ UFC/g	<10 ¹ UFC/g	<10 ¹ UFC/g	<10 ¹ UFC/g
T15*					
<i>Coliformes à 45 °C/g</i>	Pres	Aus	Pres	Aus	Aus
<i>Estaf. Coag. Positiva/g</i>	<10 ¹ UFC/g	1x10 ¹ UFC/g	<10 ¹ UFC/g	<10 ¹ UFC/g	<10 ¹ UFC/g
<i>Mesófilo Anaeróbio</i>	<10 ¹ UFC/g	3,1x10 ² UFC/g	1,2x10 ³ UFC/g	1,2x10 ³ UFC/g	1,8x10 ² UFC/g
<i>Mesófilo Aeróbio</i>	<10 ¹ UFC/g	8,2x10 ² UFC/g	9,8x10 ² UFC/g	9,0x10 ² UFC/g	1,4x10 ² UFC/g
<i>Salmonela sp/25g</i>	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
<i>Psicrófilo</i>	<10 ¹ UFC/g	<10 ¹ UFC/g	<10 ¹ UFC/g	<10 ¹ UFC/g	<10 ¹ UFC/g

NOTA: T*: tempero; LST*: lombo sem tempero; FC* formulação controle, sem adição de própolis; F1*: formulação 2 com adição de 0,6% de própolis; F3*: formulação 3 com adição de 1,2% de própolis; T1*: tempo no primeiro dia de fabricação; T15*: tempo 15 de conservação.

Verificou-se os seguintes resultados para as amostras de lombo suíno temperado: para *Coliformes à 45°C* pode-se notar que a própolis mostrou-se eficaz na inibição do microrganismo apresentando-se presente nas amostras de T1 e ausência no T15, exceto para a amostra FC (formulação controle) que persistiu em presença e a amostra T (tempero) que tinha ausência e passou a ter presença do micro-organismo. Para *Estaf. Coag. Positiva/g* verificou-se diminuição positiva de micro-organismos após 15 dias, tal resultado pode ser justificado pela refrigeração, a embalagem à vácuo e a adição da própolis nas amostras.

Em uma avaliação do potencial antimicrobiano da própolis contra bactérias potencialmente patogênicas Lima *et al.* (2018) verificaram redução do crescimento de *S. aureus* e grande potencial antimicrobiano contra esse micro-organismo, podendo ser uma ótima alternativa à terapêutica convencional.

Também para *mesófilos anaeróbios* a própolis se mostrou eficaz na inibição, pode-se identificar uma diminuição no número de micro-organismos do T1 para o T15. Em contrapartida, para *Mesófilos Aeróbios*, a própolis não se mostrou tão eficaz, havendo um aumento do número de microrganismos. E, para *psicrófilos*, todas as amostras testadas apresentaram resultados <10¹UFC/g, equivalente a

ausência de crescimento microbiano. Portanto, os resultados se mostraram dentro dos padrões estabelecidos pela RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) para produtos cárneos crus, refrigerados ou congelados, exceto para mesófilos aeróbio total, que não é contemplado pela respectiva legislação.

Estudo sobre a atividade antioxidante de extratos de própolis comercializados em Santa Maria-RS e aplicação em linguiça toscana refrigerada, concluiu que a incorporação da própolis diminuiu a oxidação lipídica e o crescimento de microorganismos, promovendo qualidade durante o armazenamento (ALVES, 2009). Em outro estudo sobre a atividade antibacteriana e antifúngica de diferentes extratos hidroalcoólicos de própolis em linguiça frescal suína, demonstrou que em todas as análises microbiológicas o extrato de própolis obteve resultados superiores, conseguindo inibir o crescimento bacteriano frente ao nitrato de sódio, o que torna a própolis ainda mais importante como um conservante natural (BORGES et al., 2009).

ANÁLISE SENSORIAL

Dos 92 provadores que participaram da análise sensorial, 60,7% eram do sexo feminino e 31,3% do sexo masculino. Os resultados da análise sensorial encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5. Aceitabilidade (média ± DP) de lombo suíno temperado com diferentes concentrações de própolis.

ATRIBUTOS	FC*	F1*	F2*	VALOR DE p**
Aceitação global	8,04 ± 0,94 ^a	7,65 ± 1,10 ^b	7,57 ± 1,52 ^b	0,009
Aparência	7,83 ± 1,19 ^a	7,74 ± 1,12 ^a	7,78 ± 1,11 ^a	0,771
Aroma	8,18 ± 1,04 ^a	7,57 ± 1,23 ^a	7,89 ± 1,21 ^b	0,003
Sabor	8,16 ± 1,12 ^a	7,9 ± 1,21 ^b	7,45 ± 1,63 ^b	<0,001
Textura	8,05 ± 1,35 ^a	7,74 ± 1,48 ^a	7,76 ± 1,49 ^a	0,043

NOTA: FC*: Formulação controle, sem adição da própolis; F1: Formulação 1 com adição de 0,6% de própolis; F2: Formulação 2 com adição de 1,2% de própolis. ** Análise de variância (ANOVA) seguida por pós teste de Tukey. Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si (p<0.05).

De acordo com a análise de variância (ANOVA) as formulações de lombo suíno temperado apresentaram diferença significativa em relação aos atributos aceitação global, aroma, sabor e textura, e não diferiram estatisticamente para o atributo aparência.

Em relação ao atributo aceitação global a amostra FC, formulação controle sem adição de própolis, diferiu estatisticamente das demais amostras com adição de própolis F1 (0,6% de própolis) e F2 (1,2% de própolis) apresentando valores médios de notas atribuídas de aproximadamente 7 e 8, classificados como “gostei moderadamente” e “gostei muito” respectivamente.

Também foi verificada diferença estatística significativa entre o atributo aroma, as amostras FC (formulação controle sem adição de própolis) e F1 (0,6% de própolis) se apresentaram estatisticamente iguais e mais aceitas, diferindo-se da

amostra F2 (1,2% de própolis). As amostras apresentaram valores médios de notas de aproximadamente 7 e 8, classificadas como “gostei moderadamente” e “gostei muito”.

Quanto ao atributo “sabor”, também foi verificado diferença estatística significativa entre as amostras controle (FC) e as com adição de 0,6% (F1) e 1,2% (F2) de própolis, com notas médias variando de 7 a 8, classificadas na escala hedônica como “gostei moderadamente” e “gostei muito”.

Enquanto para o atributo “textura” as amostras diferiram estatisticamente ($p=0,043$), porém, ao realizar o teste de médias de Tukey, verificou-se que as amostras estavam iguais do ponto de vista estatístico, e apresentando notas médias de aproximadamente 7 e 8, classificadas na escala hedônica de nove pontos como “gostei moderadamente” e “gostei muito”.

Portanto, de acordo com os resultados apresentados na tabela 05, todas as amostras se mostraram bem aceitas pelos provadores, entretanto, a incorporação de própolis afetou estatisticamente alguns atributos, especialmente na amostra F2, porém, esta interferência não foi negativa a ponto de prejudicar a aceitabilidade e isso pode ser confirmado pelas médias de aceitação da amostra que não foram inferiores a 7 na escala hedônica.

Estudo que avaliou o impacto sensorial da marinação de pernil suíno em marinada contendo extrato de própolis marrom e vermelha, revelou que a própolis não afetou as características sensoriais da carne (FERNANDES et al., 2019). KUNRATH e SAVOLDI (2014) que revelaram que a incorporação de até 0,05% de própolis em salame suíno provocou poucos impactos sobre as características sensoriais do produto avaliado, sendo que apenas a cor foi afetada estatisticamente pela incorporação do produto. Resultados semelhantes foram encontrados ao analisar o extrato da própolis (concentrações de 0%, 0,5%, 1% e 2%) em linguiça toscana, sendo que o autor também identificou pequenas interferências nos atributos sensoriais do produto (VIEIRA, 2012).

O teste de aceitação por escala hedônica possui a capacidade de mensurar o grau de aceitação e a capacidade de comercialização de um produto. O índice de aceitabilidade da formulação das formulações de lombo suíno temperado estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Índice de aceitabilidade dos atributos sensoriais de lombo suíno temperado com diferentes concentrações de própolis.

Amostra	Aceitação global	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
FC	84%	78%	82%	82%	80%
F1	76%	77%	76%	75%	77%
F2	76%	78%	79%	75%	78%

NOTA: FC*: formulação controle (sem adição de própolis); F1*: formulação 1 com adição de 0,6% de própolis; F2*: formulação 2 com adição de 1,2% de própolis.

Para que um produto seja aceito sensorialmente pelos provadores é necessário obter-se um índice de aceitabilidade de pelo menos 70% (CASTRO et al., 2007). Conforme os resultados apresentados na Tabela 06 observa-se que

todos os produtos foram bem aceitos e apresentaram aceitação acima de 70%, sendo o índice de aceitabilidade médio de 81%, 76% e 77% para FC, F1 e F2, respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Vieira (2012), em que a incorporação da própolis (concentrações de 0%, 0,5%, 1% e 2%) na linguiça toscana resultou em índices de aceitabilidade bem próximos aos obtidos no presente estudo.

Corroborando com os índices de aceitabilidade em relação ao potencial de comercialização do produto, na Figura 1 está apresentado o histograma referente a intenção de compra do produto lombo suíno temperado.

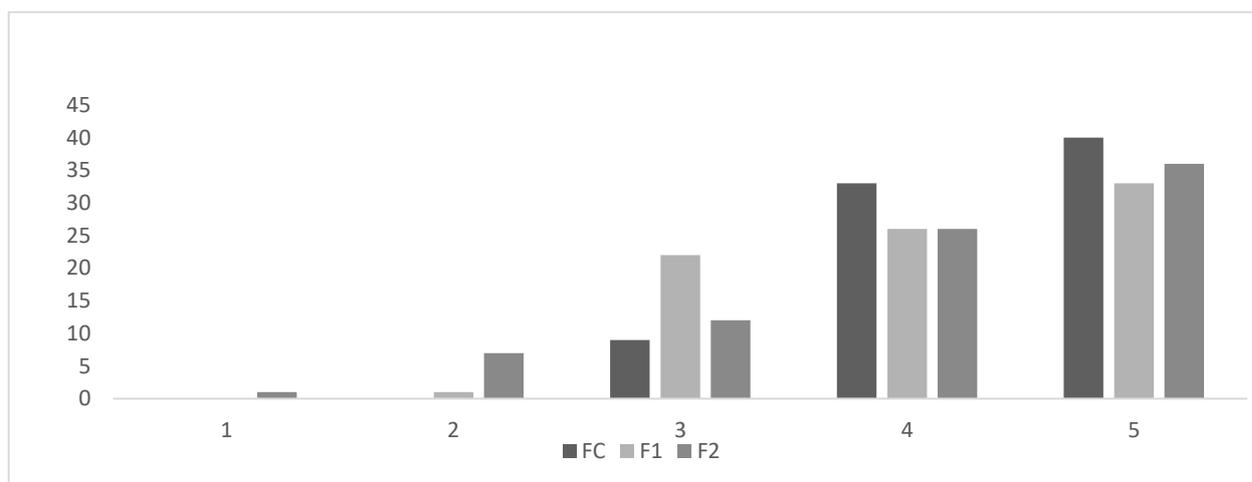


Figura 1. Índice de Intenção de compra do lombo suíno temperado com diferentes concentrações de própolis.

NOTA: FC*: formulação controle (sem adição de própolis; F1*: formulação 1 com adição de 0,6% de própolis; F2*: formulação 2 com adição de 1,2% de própolis.

Para intenção de compra foi possível verificar diferença estatística significativa entre as amostras ($p = 0,035$), sendo FC e F1 que se mostraram mais aceitas com médias de intenção de compra de $4,38 \pm 0,68a$ e $4,11 \pm 0,85a$, respectivamente, ao passo que F2 foi menos aceita com média de $4,09 \pm 1,02b$. Resultados similares foram obtidos por KUNRATH e SAVOLDI (2014) que verificaram que na maior concentração de própolis houve menor intenção de compra do salame (média de $3,54 \pm 1,3$).

CONCLUSÃO

A incorporação da própolis no lombo suíno temperado demonstrou ter grande potencial conservante frente a inibição de bactérias deterioradoras de produtos cárneos como: *Staphylococcus Coag. Positiva*, Coliformes totais, Mesófilos Anaeróbio, Psicrófilos. Em relação as análises físico químicas, notou-se que a adição de própolis não interferiu nas características nutricionais do lombo.

Os resultados obtidos pela análise sensorial mostraram que a própolis foi bem aceita pelos provadores e embora a amostra FC tenha sido a melhor, todas

apresentaram um índice de aceitabilidade acima de 70%, o que indica que a própolis incorporada ao lombo suíno em concentrações corretas apresenta potencial de mercado.

Portanto, a própolis, quando incorporada à produtos alimentícios, pode ser um bom conservante de suas características sensoriais, microbiológicas e nutricionais. Ainda são muito poucos os trabalhos relacionados ao tema, são necessários mais estudos em relação a capacidade antimicrobiana da própolis na vida de prateleira de produtos alimentícios.

Effect of addition of propolis in tempered swine loin

ABSTRACT

The population's concern about the quality of the food consumed has been increasing in recent years and the search for healthier foods with less additives is part of this trend. Thus, the objective of this work was to evaluate the antimicrobial activity of propolis in the conservation, acceptability and nutritional composition of a tempered swine loin. Three formulations were produced: control formulation without the addition of propolis (FC), formulation 1 with the addition of 0.6% propolis (F1) and formulation 2 with the addition of 1.2% propolis (F2), which were submitted to physical chemical, microbiological and sensory analysis. The physical chemical analysis revealed that propolis did not interfere with the nutritional characteristics of the product. For microbiological analysis it was observed that propolis proved to be a good conservator in the characteristics of the pork loin, except for total aerobic mesophiles. Considering the scores obtained for all attributes, the incorporation of propolis into the pork loin did not impair product acceptability. In view of the results presented, it can be concluded that propolis has the potential to be used as a natural preservative in meat products.

KEY-WORDS: natural products; antimicrobial activity; sensory analysis.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. **Atividade antioxidante de extratos de própolis comercializados em Santa Maria-RS e aplicação em lingüiça toscana refrigerada**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

BERNARDI, D. M.; SILVA, S. Z.; FREITAS, E. S. Qualidade nutricional da carne suína. In: BERTOL, T. M. **Estratégias nutricionais para a melhoria da qualidade da carne suína**. Brasília: EMBRAPA, 2019. 296p.

BORGES, C.H.F; ALMEIDA, D.A.; FRAGIORGE, E.J. Atividade antimicrobiana e antifúngica de diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de própolis (EPH) em lingüiça frescal suína. **Fazu em Revista**, v.3, n.6, p.53-82, 2009.

BRAGAGNOLO, N., RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Teores de colesterol, lipídios totais e ácidos graxos em cortes de carne suína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n.1, p. 98-104, 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da diretoria colegiada, RDC nº 19 de 13 de abril de 1999a. Aprova o Regulamento Técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem. **Diário Oficial da União**. Brasília, 3 de maio 1999.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da diretoria colegiada, RDC nº 18 de 13 de abril de 1999b. Diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 3 de dezembro de 1999.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da diretoria colegiada, RDC nº 243 de 26 de julho de 2018a. Diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 27 de julho de 2018.

BRASIL. Ministério de Agricultura e Abastecimento/ Secretaria de Defesa Agropecuária, Instrução normativa nº 17 de 29 de maio de 2018b. Dispõe sobre a identidade e requisitos de qualidade que deve atender o produto cárneo temperado. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1 de junho de 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2001, jan 2). Regulamento técnico - Padrões microbiológicos para alimentos, constante no anexo desta resolução (Resolução-RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001). **Diário Oficial da União**. Brasília, DF.

CASTRO, L.I.A.; VILA REAL, C.M.; PIRES, I.S.C.; PIRES, C.V.; PINTO, N.A.V.D.; MIRANDA, L.S., et al. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd): digestibilidade *in vitro*, desenvolvimento e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos. **Alimentos e Nutrição**, v.18, n.4, p.413-9, 2007

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**, 4ª ed. rev. e. ampl. Curitiba: Editora Champagnat; 2013.

FERNENDES, M. C. T.; NORONHA, A. G. B. A.; ASSIS, A. P. P.; PEREIRA, G. S.; LIMA, P. O. Efeito da adição de própolis marrom e vermelha nas características sensoriais da carne suína. **Anais do IV Congresso internacional das ciências agrárias**, 2019. Disponível em:
<https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdvagro/uploadsAnais2020/EFEITO-DA-ADI%C3%87%C3%83O-DE-PROP%C3%93LIS-MARROM-E-VERMELHA-NAS-CARACTER%C3%8DSTICAS-SENSORIAIS-DA-CARNE-SU%C3%8DNA.pdf>

GOMES, M.F.F.; ÍTAVO, C.C.B.F.; LEAL, C.R.B.; ÍTAVO, L.C.V.; LUNAS, R.C. Atividade antibacteriana *in vitro* da própolis marrom. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.36, n.4, p.279-282, 2016.

HAJDENWURCEL, J.R. **Atlas de microbiologia de alimentos / Atlas of food microbiology**. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora; 1998.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 1442: **Meat and meat products - Determination of moisture content**. Switzerland: ISO, 1997.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 936: **Meat and meat products - Determination of total ash**. Switzerland: ISO, 1998.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 1871: **Food and feed products - General guidelines for the determination of nitrogen by the Kjeldahl method**. Switzerland: ISO, 2009.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 1443: **Meat and meat products - Determination of total fat content**. Switzerland: ISO, 2010.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 18787: **Determination of water activity**. Switzerland: ISO, 2017.

KEARNEY, J. Food consumption trends and drivers. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, v. 365, p. 2793–2807, 2010

KUNRATH, C. A.; SAVOLDI, D. C. Própolis como antioxidante em produtos cárneos: aplicação e avaliação em salame tipo italiano. 2014. 68 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)** – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2014.

LANDGRAF, M.; FRANCO, B.D.G.M. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

LIMA, A.T.A.; FERREIRA, R.P.; SOTTE, D.M.K.S.; SALES, M.D.C. Avaliação do potencial antimicrobiano da própolis contra bactérias potencialmente patogênicas. **V Seminário Científico da FACIG, II Jornada de Iniciação Científica da FACIG**, p. 1-6, 2018.

MACFIE, H.J.N.; BRATCHELL, GREENHOFF, K.; VALLIS, L. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, n.2, p.129-148, 1989.

NOVELLO, D.; POLLONIO, M. A. R. Tendências na reformulação de produtos cárneos. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 13, n. 2, p. 689-702, 2015

ORDÓÑEZ PEREDA, J. A.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F. SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de Alimentos. Vol 2. Alimentos de Origem Animal**. Porto Alegre: Artmed, 2005

PAULA, M.T.; BANDEIRA, S. **Qualidade microbiológica de carne bovina**. 43p. Trabalho de conclusão de curso (monografia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

SAWAYA, A.C.; CUNHA, I.B.S.; MARCUCCI, M.C. Analytical methods applied to diverse types of Brazilian propolis. **Chemistry Central Journal**, v.5, n.1, p.27, 2011.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos / NEPA** – UNICAMP. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETA, P.A. **Análise sensorial dos alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987.

VIALTA, A.; REGO, R. A. (Coord.) **Brasil Ingredients Trends 2020**. Campinas: ITAL, 2014, 389 p.

VIEIRA, V.B. **Obtenção do extrato de própolis assistida por micro-ondas, aplicação em linguiça toscana e avaliação da sua capacidade antioxidante.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

YUAN, M.; YUAN, X.; PINEDA, M.; LIANG, Z.; HE, J.; SUN, S.; PAN, T.; LI, K. Comparatyve study between Chinese própolis and Brasilian green própolis: metabolite profile and bioactivity. **Food & Function**, v. 3. 2020 DOI: 10.1039/C9FO02051A.

Recebido: 18 mar. 2021.

Aprovado: 07 dez. 2021.

DOI: 10.3895/rebrapa.v11n3.13954

Como citar:

MENDONÇA, A. C. et al. Efeito da adição de própolis em lombo suíno temperado. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 11 n. 3, p. 107-122, jul./set. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>

Correspondência:

Daniela Miotto Bernardi

Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz – FAG, Cascavel, Paraná, Brasil.

Direito autor: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

