

Elaboração de hambúrguer empanado de tilápia aplicando diferentes sistemas de coberturas comerciais

RESUMO

Larissa Alves Delfino

adlarissa@gmail.com

Universidade Federal da Fronteira Sul,
Câmpus Laranjeiras do Sul, Laranjeiras do
Sul, Paraná, Brasil

Larissa Schlichting da Silva

larischs@hotmail.com

Universidade Federal da Fronteira Sul,
Câmpus Laranjeiras do Sul, Laranjeiras do
Sul, Paraná, Brasil

Deise Caroline Biassi

deisebiassi@hotmail.com

Universidade Federal da Fronteira Sul,
Câmpus Laranjeiras do Sul, Laranjeiras do
Sul, Paraná, Brasil

Fábio Henrique Polisei Scopel

fabioscopel@utfpr.edu.br

Departamento Acadêmico de Alimentos,
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná, Câmpus Campo Mourão, Campo
Mourão, Paraná, Brasil

Eduarda Molardi Bainy

eduarda.bainy@uffs.edu.br

Universidade Federal da Fronteira Sul,
Câmpus Laranjeiras do Sul, Laranjeiras do
Sul, Paraná, Brasil

Este estudo teve como objetivo determinar os melhores sistemas de cobertura comerciais para hambúrguer empanado, utilizando subprodutos da filetagem da tilápia, como a carne mecanicamente separada (CMS) da carcaça e CMS das aparas do corte em 'V' do filé de tilápia. No estudo foram avaliados o rendimento de cobertura, *pick-up* na pré-fritura, rendimento na cocção e análise sensorial com painel treinado. As coberturas 1 e 6 tiveram os maiores valores de rendimento de cobertura, entre 31,90 % e 35,34 %. Devido as coberturas 2 e 3 não passarem pela etapa de *predust*, o rendimento de cobertura foi menor quando comparada aos outros sistemas. A cobertura 2 que possui granulometria fina teve resultado negativo para o *pick-up* na pré-fritura devido ao desprendimento parcial da camada externa. As coberturas 3 e 4 com granulometria média apresentaram valores inferiores de *pick-up* na pré-fritura comparado com as 1 e 5 que utilizaram *breeding* com granulometria grossa. Os sistemas de cobertura 1 e 5 tiveram o melhor rendimento na cocção, entre 88,65 % e 89,16 %, pois apresentavam as três etapas de empanamento e a maior granulometria do *breeding*. A análise sensorial mostrou que os seis sistemas de coberturas tiveram boa aceitação pelo painel treinado, exceto para o atributo textura da cobertura 6 (forneável). Em conclusão, a maior granulometria do *breeding* contribuiu para o rendimento de cobertura, *pick-up* na pré-fritura e rendimento na cocção. Além disso, a etapa de *predust* também aumentou o rendimento de cobertura.

Palavras-chave: rendimento de cobertura; *pick-up* na pré-fritura; rendimento na cocção; painel sensorial treinado.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o consumo de carne de pescado (9 kg/hab/ano) está muito abaixo da média mundial e do recomendado pela Organização Mundial de Saúde, que corresponde a 19,2 kg/hab/ano e 12 kg/hab/ano, respectivamente (FAO, 2014; OMS, 2007). Este fator pode ser explicado pela falta de hábito, problemas na distribuição e comercialização, baixa variedade de produtos de fácil preparo provenientes de peixe e custo (NETTO *et al.*, 2010).

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é a segunda espécie de peixe mais cultivada no mundo, devido a facilidade de manejo e adaptação ao sistema de cultivo, que pode ser realizado em viveiros ou tanques-rede. O filé resfriado ou congelado são as principais formas de comercialização, e rendem apenas 35 % do peso total do pescado. O restante, 65 %, são resíduos com alto valor proteico utilizados principalmente na produção de ração animal (BOSCOLO; FEIDEN, 2007).

Visando o maior aproveitamento da carne de pescado, o desenvolvimento e a fabricação de produtos à base de peixe vêm ganhando espaço no meio industrial. “Fishburguer”, “nuggets”, bolinhos, empanados, entre outros, são exemplos de produtos que atendem a esta necessidade, além do mais se apresentam como alternativas práticas para o consumo de pescado (BONACINA; QUEIROZ, 2007). Segundo Boscolo e Feiden (2007) e Bordignon *et al.* (2010), nestes alimentos é utilizada a carne mecanicamente separada (CMS) que pode ser obtida pelo processo de separação da carne da carcaça após o processo de filetagem ou das aparas (corte em “V” provenientes da filetagem da tilápia), aumentando de maneira significativa o aproveitamento da tilápia, além de agregar valor ao produto final.

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da Instrução Normativa nº 6, empanado é um produto de origem cárnea industrializada oriunda de diferentes espécies de animais, podendo conter em sua constituição ingredientes ou até mesmo recheios, sendo moldados ou não, cru, semicozido, cozido, semifrito, ou frito e revestidos com cobertura que o caracterize (BRASIL, 2001).

As operações tradicionais no processo de empanamento são realizadas em três etapas: 1- pré-enfarinhamento (*predust*), 2- aplicação do líquido de empanamento ou ligante (*batter*) e 3- farinha para a cobertura total (*breeding*), porém nem sempre são utilizadas todas essas etapas ou nessa ordem, pois irá depender do produto final desejado e do sistema de cobertura utilizado (DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009). Adicionalmente, os sistemas de cobertura aplicados nos produtos empanados podem influenciar na crocância, maciez, textura e outros atributos sensoriais do produto (BONACINA *et al.*, 2015). Segundo Gonçalves (2011), cada etapa tem uma função específica e todas adicionam peso ao produto final, sendo que o ligante (*batter*) gera o maior índice de rendimento ao produto.

O *predust* é a primeira camada do sistema de cobertura e a principal finalidade é absorver a umidade do substrato e facilitar a aderência entre o

batter e o substrato. A segunda etapa denominada de *batter* é o resultado de uma mistura de ingredientes, na forma de pó. Quando hidratado, representa uma camada de suma importância no processo de empanamento, pois liga o substrato à camada mais externa (*breeding*), garantindo que o produto adquira a textura esperada pelo consumidor. O *breeding* é a terceira e última camada que possui como objetivo tornar o produto crocante e com aspecto visual atrativo. A granulometria pode variar de fina à grossa, e interfere no rendimento de cobertura, também denominado de *pick-up* de cobertura, isto é, quanto a amostra ganhou peso (em %) após a aplicação do sistema de empanamento, o que também interfere na absorção de água, cobertura e aparência do produto final (GONÇALVES, 2011).

Para profissionais da indústria de alimentos, aperfeiçoar o processo de empanamento tem sido de grande importância, principalmente quanto à escolha da composição do sistema de cobertura, visto que a cobertura é a responsável pelas características de manutenção de aroma, sabor, textura, apelo visual e ainda o custo (DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009).

Sendo assim, o principal objetivo do presente trabalho foi determinar as melhores coberturas comerciais para o desenvolvimento de produtos empanados fritos e assados, visando o aproveitamento de subprodutos da filetagem da tilápia. Para isso, foram realizadas as análises físicas de rendimento de cobertura, *pick-up* na etapa de pré-fritura, rendimento na cocção e análise sensorial com painel treinado.

MATERIAIS E MÉTODOS

MATERIAL

A carne mecanicamente separada (CMS) lavada da carcaça e a CMS das aparas do corte em "V" da filetagem da tilápia foi obtida na forma de blocos de 2 kg por doação de um frigorífico da região oeste do Paraná. Os demais ingredientes foram doados por empresas ou obtidos no comércio local.

PRODUÇÃO DOS HAMBÚRGUERES EMPANADOS

A formulação consistiu de 67,3 % de CMS das aparas e 26,7 % de CMS de carcaça. Os ingredientes foram incorporados com base na porcentagem total de CMS, sendo adicionados: 2 % de condimentos, 1 % de sal e 3 % de amido de milho, como mostrado na Tabela 1. As etapas realizadas para a elaboração de hambúrgueres empanados à base de CMS estão representadas na Figura 1.

Todos os ingredientes foram homogeneizados em misturador tipo cutter (CUT4, METVISA, Brusque-SC) por aproximadamente 18 s. A mistura obtida permaneceu em descanso em freezer horizontal (H500, Electrolux, Curitiba-PR) à -18 °C, por 2 h, para melhorar a emulsão e facilitar a moldagem na próxima etapa.

Tabela 1. Formulação base dos hambúrgueres empanados de tilápia.

Ingredientes	% (100 g)
CMS das aparas	67,3
CMS da carcaça	26,7
Condimentos	2,0
Sal	1,0
Amido	3,0

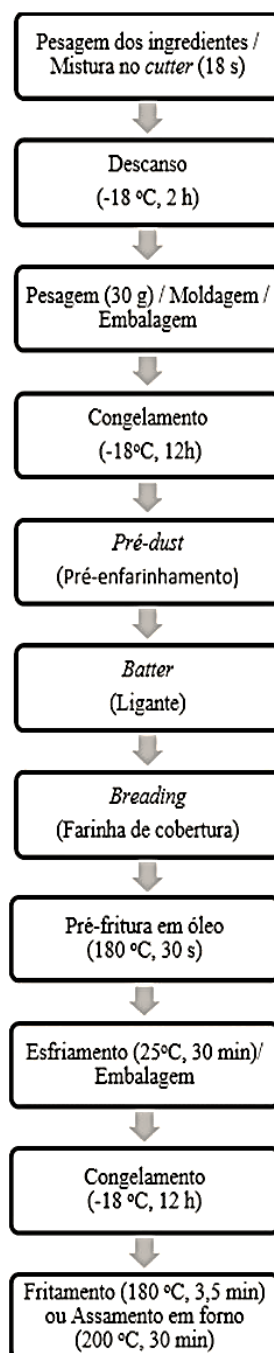


Figura 1. Etapas do processamento para elaboração dos hambúrgueres empanados de tilápia.

Foram pesados 30 g da mistura e moldados em forma de hambúrguer com 9,0 cm de diâmetro. Os produtos foram armazenados em embalagem de polietileno de baixa densidade, e em seguida foram levados ao mesmo freezer horizontal, com opção de congelamento rápido ativado, por aproximadamente 12 h até congelamento completo.

Depois de congelados, os produtos passaram pelo processo de aplicação dos sistemas de cobertura, conforme a Figura 1. Nesta etapa foram utilizados seis diferentes sistemas de coberturas, como pode ser observado na Tabela 2. Cada um deles com as seguintes etapas de coberturas: *predust*, *batter* e *breeding*, nesta ordem, com exceção dos sistemas de cobertura 2 e 3 que não possuem a primeira etapa de *predust*. A Tabela 2 também apresenta a granulometria de cada farinha de cobertura (*breeding*) e as características gerais de cada sistema de cobertura aplicado.

Tabela 2. Diferentes sistemas de cobertura utilizados no empanamento dos hambúrgueres de tilápia.

Sistema de cobertura	Etapas	Granulometria do <i>breeding</i>	Características principais
1	<i>Predust, Batter, Breeding</i>	Grossa	Necessita de pré-fritura, não condimentada
2	<i>Batter, Breeding</i>	Fina	Necessita de pré-fritura, não condimentada
3	<i>Batter, Breeding</i>	Média	Necessita de pré-fritura, não condimentada
4	<i>Predust, Batter, Breeding</i>	Média	Necessita de pré-fritura, não condimentada
5	<i>Predust, Batter, Breeding</i>	Grossa	Necessita de pré-fritura, não condimentada
6	<i>Predust, Batter, Breeding</i>	Grossa	Forneável, condimentada

Após a aplicação do sistema de cobertura, os hambúrgueres empanados foram pré-fritos, em óleo de soja à 180 °C por 30 s em fritadeira elétrica (GN1/2, HIDRONOX, Chapecó-SC), com exceção da cobertura 6 (forneável) que não foi submetida à etapa de pré-fritura. Em seguida, os produtos foram esfriados a temperatura ambiente por 30 min, embalados em embalagens de polietileno de baixa densidade e congelados no mesmo freezer por 12 h.

MÉTODOS DE COCÇÃO

Os hambúrgueres empanados foram fritos à 180 °C por aproximadamente 3,5 min em fritadeira elétrica (GN1/2, HIDRONOX, Chapecó-SC) com óleo de soja, monitorando a temperatura interna do produto com termômetro digital tipo espeto até atingir valores entre 75-80 °C. Os empanados com o sistema de cobertura 6, foram submetidos ao assamento em forno convencional a gás (52 SX, Electrolux, São Carlos-SP), a 200 °C por 30 min. O controle da temperatura interna foi realizado da mesma maneira que no processo de fritura.

PARÂMETROS FÍSICOS AVALIADOS

Rendimento de cobertura

O rendimento de cobertura ou o *pick-up* de cobertura deve ser obtido considerando o percentual de cobertura aderido ao produto. Para isso, foi pesado a massa do hambúrguer congelado sem a cobertura (massa inicial) e do hambúrguer congelado após a aplicação das etapas que envolvem o sistema de cobertura (massa final). Para o cálculo do rendimento de cobertura para cada sistema foi utilizada a Equação 1, de acordo com Gonçalves (2011):

$$\text{Rendimento de cobertura} = \frac{\text{Massa final} - \text{Massa inicial}}{\text{Massa final}} \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Pick-up na pré-fritura

Para obtenção da *pick-up* na etapa de pré-fritura, ou seja, a absorção total de óleo, foi utilizada a Equação 2, de acordo com Gonçalves (2011):

$$\text{pick-up (pré-fritura)} = \frac{\text{Massa agregada na etapa de pré-fritura}}{\text{Massa final com cobertura}} \times 100 \quad (\text{Equação 2})$$

Para a cobertura 6 em que não foi aplicada a pré-fritura, esse parâmetro não foi determinado.

Rendimento de cocção

Para o cálculo do Rendimento na cocção, utilizou-se a Equação 3.

$$\text{Rendimento na cocção} = \frac{\text{Massa do produto após cocção}}{\text{Massa do produto cru congelado}} \times 100 \quad (\text{Equação 3})$$

A massa do produto após cocção refere-se a massa do hambúrguer após a etapa de fritura (sistemas de cobertura 1 a 5) e após assamento (sistema de cobertura 6). A massa do produto cru congelado refere-se a massa do hambúrguer empanado pré-frito congelado (sistemas de cobertura 1 a 5) e do hambúrguer empanado congelado (sistema de cobertura 6).

ANÁLISE SENSORIAL

Antes da realização da análise sensorial, o projeto foi aprovado (número do CAAE: 53646116.4.0000.5564) pelo Comitê de ética com seres humanos (CEP/SH) da Universidade Federal da Fronteira Sul. Os seis sistemas de coberturas dos hambúrgueres empanados foram avaliados por um painel sensorial de quatro avaliadores previamente treinados, conforme descrito por Messias et al. (2016), nos atributos de cor, odor, sabor, textura e impressão global, utilizando uma escala hedônica de 9 pontos, sendo o ponto 1 “desgostei muitíssimo” e o ponto 9 “gostei muitíssimo”. Esta análise foi aplicada visando nortear os estudos de determinação dos melhores sistemas de cobertura. A avaliação sensorial consistiu em apresentar aos avaliadores as amostras em pratos brancos descartáveis, codificadas com três algarismos aleatórios em temperatura ambiente, servidas de forma monádica, sendo disponibilizado aos avaliadores água a temperatura ambiente entre as amostras e informando-lhes previamente os procedimentos de análise.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para determinar diferenças significativas com 95 % de significância ($p < 0,05$). A comparação de médias foi realizada usando o Teste de Tukey ($p < 0,05$). Os dados foram analisados usando o software ASSISTAT (versão 7.7 beta(pt), UFCG, Campina Grande - PB).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICOS

Os resultados obtidos para rendimento de cobertura, *pick-up* na etapa de pré-fritura e rendimento na cocção dos hambúrgueres submetidos aos seis sistemas de cobertura comerciais estão apresentados na Tabela 3.

O rendimento de cobertura apresentou diferença significativa entre os diferentes sistemas de cobertura estudados, com uma variação entre $(19,97 \pm 0,52) \%$ a $(35,34 \pm 0,55) \%$. Sá Vieira *et al.* (2015) obtiveram maiores valores de rendimento de cobertura, entre 38 % a 45 % para empanados de tilápia com cobertura tipo *popcorn*. Nesse trabalho, os autores utilizaram uma

formulação de farinha de trigo para as etapas de *predust* e *batter*, e o *breeding* foi farinha de rosca e biscoito *cream cracker* moído.

Tabela 3. Rendimento de cobertura, *pick-up* após pré-fritura para coberturas 1 a 5 (cobertura 6 não passou pela etapa de pré-fritura) e rendimento na cocção de hambúrgueres empanados de tilápia, aplicando seis sistemas de coberturas comerciais.

Sistemas de cobertura	1	2	3	4	5	6
Rendimento de cobertura (%)	35,34 ^a ±0,55	19,97 ^d ±0,52	24,72 ^c ±1,24	30,16 ^b ±1,11	29,56 ^b ±0,76	31,90 ^{ab} ±1,49
<i>Pick-up</i> após pré-fritura (%)	2,75 ^a ±0,26	-1,10 ^c ±0,70	0,95 ^b ±0,13	0,67 ^b ±0,10	3,14 ^a ±0,40	*nd
Rendimento na cocção (%)	88,65 ^{ab} ±0,23	85,31 ^{cd} ±0,29	85,13 ^d ±0,34	87,18 ^{bc} ±0,78	89,16 ^a ±0,46	78,59 ^e ±0,15

NOTA: Resultados são expressos como média ± desvio padrão da média (n = 4). n = número de repetições. Letras diferentes na mesma linha representam diferença significativa a nível de 5% de significância (p < 0,05). *nd = não determinado.

Os rendimentos de cobertura dos sistemas de cobertura 2 (19,97±0,52) % e 3 (24,72±1,24) % foram inferiores às demais. Cabe ressaltar que as amostras 2 e 3 não foram submetidas a primeira etapa de *predust*, que garante a aderência entre o substrato e o *batter*. Adicionalmente, a amostra 2, que apresentou o menor valor de rendimento cobertura, foi a única com sistema de cobertura com *breeding* com granulometria fina. Esse resultado está de acordo com Gonçalves (2011) que relatou que o *breeding* fino promove uma secagem mais rápida da cobertura como um todo e como sua massa é mais fina que a de outros *breadings*, cobre completamente o produto, melhorando a aparência, porém, com baixo rendimento (*pick-up*) de cobertura.

Já os sistemas de empanamento 1 e 6, que possuem granulometria grossa, tiveram os maiores rendimentos de cobertura de (35,34±0,55) % e (31,90±1,49) %, respectivamente. Esse resultado foi similar ao encontrado por Luvilmo e Dill (2008) que obtiveram um rendimento de cobertura de 33 % para empanados de frango. O rendimento da cobertura 6 (forneável e granulometria grossa) não apresentou diferença com relação as coberturas 4 (granulometria média) e 5 (granulometria grossa). Desse modo, observa-se que a granulometria da farinha de cobertura (*breeding*) é essencial para alcançar os melhores rendimentos de cobertura, assim como a aplicação da primeira etapa (*predust*) a qual contribui para a adesão das coberturas e ganho de massa do produto final. Os sistemas de coberturas 1, 4, 5 e 6 apresentaram um bom rendimento de cobertura o qual proporciona uma crocância desejada ao produto final. Esse parâmetro indica o aumento de peso após o processo de empanamento, sendo um índice importante para a indústria de alimentos (HSIA; SMITH; STEFFE, 1992).

Os valores de *pick-up* após pré-fritura apresentaram diferença significativa, com valores variando entre (-1,10±0,70) % a (3,14±0,40) %. Assim como no resultado do rendimento de cobertura, o menor valor de *pick-up* de pré-fritura também foi obtido para a cobertura 2 com *breeding* fino que não passou pela primeira etapa de *predust*, resultando numa adesão inferior entre as camadas de

cobertura quando comparada aos outros sistemas de empanamento. O valor negativo de *pick-up* indica que houve perda de massa, que foi devido ao desprendimento parcial da cobertura na etapa de pré-fritura. Conforme Gonçalves (2011), a perda de adesão entre a cobertura e o produto pode ocorrer em diferentes etapas do processamento, como na pré-fritura, afetando a aparência do produto final.

As coberturas 3 e 4 (*breeding* médio) apresentaram resultados de *pick-up* na etapa de pré-fritura inferiores comparados aos sistemas 1 e 5 que possuem *breeding* com granulometria grossa. Os maiores valores dessas amostras foram devido à maior absorção de óleo na pré-fritura como consequência da granulometria grossa do *breeding*. Isso permite concluir que quanto maior a granulometria da farinha de empanamento (*breeding*), maior a absorção de óleo. Gonçalves (2011) descreveu as características de absorção do *breeding* como, quanto maior granulometria, maior a absorção de óleo na fritura, conforme resultado encontrado no presente estudo.

O rendimento na cocção variou de (78,59±0,15) % a (89,16±0,46) % para as diferentes coberturas. No estudo de Sá Vieira *et al.* (2015) foi obtido um resultado superior de 94,7 % para o rendimento na cocção, após a realizar a fritura por seis minutos em empanados de tilápia tipo *popcorn*. Maiores valores de rendimento na cocção estão relacionados ao sistema de cobertura utilizado que age como barreira (SÁ VIEIRA *et al.*, 2015), contra perda de água e lipídios.

O menor valor (78,59±0,15 %) de rendimento na cocção foi obtido para a cobertura 6 (forneável) que não passou pelas etapas de pré-fritura e fritura que acarretam a absorção de óleo e consequente aumento desse parâmetro. Além disso, o forneamento por um tempo prolongado (30 min), a qual foi submetida a amostra 6, provavelmente contribuiu para a maior perda de umidade comparada com as amostras fritas que atingiram a temperatura final em menor tempo (4 min). Já as coberturas 1 e 5, com *breeding* de granulometria grossa, apresentaram o maior rendimento na cocção de aproximadamente 89 %, similar ao comportamento observado para os resultados de *pick-up* na pré-fritura, devido à maior absorção de óleo nas etapas de pré-fritura e fritura, além da proteção que a camada externa confere ao produto contra a perda de água.

A cobertura 1 não apresentou diferença com relação ao rendimento na cocção da amostra 4 (granulometria média) de (87,18±0,78) %. Por fim, as coberturas 2 (fina) e 3 (média) tiveram valores em torno de 85 %.

ANÁLISE SENSORIAL

Os resultados encontrados pelo painel sensorial para os atributos sensoriais dos hambúrgueres empanados aplicando os seis sistemas de cobertura estão apresentados na Tabela 4.

Com base nos resultados para o atributo cor apresentados na Tabela 4, a amostra 2 formada por *breeding* fino, apresentou a menor média e se diferiu somente da amostra 4 (*breeding* médio). Logo, não foi observada uma correlação entre a granulometria da farinha de cobertura e a cor das amostras. Cabe ressaltar que a cobertura 6 (forneável), neste mesmo atributo foi bem avaliada

pelos avaliadores treinados, obtendo notas entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”. Essa cobertura possui corante natural de urucum responsável pela cor com alta aceitação ($7,50 \pm 0,29$) avaliada pelo painel treinado. Valores similares para o atributo cor foram encontrados por Dieterich (2003), que elaborou nuggets de tilápia, obtendo notas entre 8,0 e 9,0 (gostei muito/gostei muitíssimo) no teste de aceitação.

Tabela 4. Resultados dos atributos sensoriais avaliados pelo painel sensorial dos hambúrgueres empanados elaborados utilizando diferentes sistemas de coberturas comerciais.

Sistema de cobertura	Cor	Odor	Sabor	Textura	Impressão global
1	$7,00^{ab} \pm 1,00$	$7,25^a \pm 0,75$	$6,75^a \pm 0,48$	$7,25^a \pm 0,85$	$6,75^a \pm 0,48$
2	$5,25^b \pm 0,75$	$6,75^a \pm 0,95$	$6,50^a \pm 0,65$	$5,75^{ab} \pm 0,85$	$5,50^a \pm 0,65$
3	$6,50^{ab} \pm 0,29$	$7,00^a \pm 0,71$	$6,75^a \pm 0,63$	$5,75^{ab} \pm 0,85$	$6,00^a \pm 0,41$
4	$8,00^a \pm 0,41$	$7,50^a \pm 0,29$	$7,50^a \pm 0,29$	$7,25^a \pm 0,25$	$7,50^a \pm 0,29$
5	$7,75^{ab} \pm 0,48$	$7,50^a \pm 0,65$	$7,00^a \pm 0,71$	$8,25^a \pm 0,25$	$7,75^a \pm 0,75$
6	$7,50^{ab} \pm 0,29$	$6,75^a \pm 0,75$	$6,25^a \pm 0,85$	$3,75^b \pm 0,25$	$5,50^a \pm 0,87$

NOTA: Resultados são expressos como média \pm desvio padrão da média ($n = 4$). n = número de repetições. Letras diferentes na mesma linha representam diferença significativa a nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

Não houve diferença significativa para os atributos odor e sabor entre as diferentes coberturas, com valores entre 6,0 e 8,0 na escala hedônica. De forma similar, os resultados obtidos por Netto et al. (2010) ao realizar análise sensorial de empanados à base de peixe utilizando teste de aceitação, obteve médias acima de 7,0, que na escala hedônica significa “gostei moderadamente”.

Para o atributo textura dos hambúrgueres empanados, a cobertura 6 (forneável) teve o menor resultado ($3,75 \pm 0,25$) e não apresentou diferença com relação as coberturas 2 e 3 ($5,75 \pm 0,85$). Essas duas últimas não apresentaram diferença com relação as demais na avaliação desse atributo. A menor avaliação da textura da cobertura 6 deve-se ao método de cocção utilizado (assamento) e por não passar pela etapa de pré-fritura. Desse modo, a perda de água durante o assamento e a ausência de crocância, que seria alcançada com a pré-fritura, prejudicou a textura desse produto. Além disso, Teruel *et al.* (2014) observaram um aumento da dureza de “nuggets” de frango com o tempo de cocção devido à perda de umidade da crosta dos produtos, o que também pode ter ocorrido no presente estudo devido ao tempo prolongado de assamento (30 min).

O parâmetro impressão global não apresentou diferença estatística, conforme observado na Tabela 4. Para um produto ter suas características sensoriais aceitas, o mesmo deve apresentar índice de aceitabilidade mínima de 70 %, percentual que corresponde a notas entre 6,0 e 7,0 na escala hedônica (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1997). Tais notas foram observadas para o parâmetro impressão global, nas quais as coberturas 4 e 5 (granulometria média e grossa, respectivamente) tiveram médias próximas a 7 (gostei moderadamente), conferindo ao produto maior crocância. As demais coberturas apresentaram avaliação satisfatória entre “nem gostei/nem desgostei” e “gostei ligeiramente”, com a cobertura 2 (granulometria fina), obtendo a menor média neste parâmetro.

A partir dos resultados apresentados, os seis sistemas de cobertura utilizados nos hambúrgueres empanados fritos e assados, elaborados a partir da CMS de tilápia tiveram boa aceitação pelo painel treinado, exceto para o atributo textura da cobertura 6 (forneável).

CONCLUSÃO

Foi observado através dos resultados de rendimento de cobertura que os sistemas de empanamento em que foram empregadas a etapa de *predust* tiveram os melhores resultados. A granulometria grossa do *breeding* contribuiu para os maiores resultados de rendimento de cobertura, *pick-up* na pré-fritura e rendimento na cocção. A cobertura forneável que não passou pela etapa de pré-fritura foi a que obteve o menor rendimento de cocção, não conferiu crocância ao produto, o que influenciou na baixa avaliação do atributo textura na análise sensorial.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a Fundação Araucária (EDITAL nº 593/UFFS/2016 - Bolsa PIBIT concedida à Larissa S. da Silva) e ao frigorífico Tilápia Brazilian pela doação das matérias primas.

Breaded tilapia burger applying different commercial breading systems

ABSTRACT

This study aimed to determine the best commercial breading systems for breaded burger, using tilapia filleting by-products, such as MSM (Mechanically Separated Meat) from carcass and the MSM from 'V'-cut trimmings of the tilapia fillet. The study evaluated the coating yield, pre-frying pick up, cooking yield and sensory analysis with a trained panel. Coatings 1 and 6 had the highest coating yield values, between 31.90% and 35.34%. The coating yield was lower for coatings 2 and 3 compared to the other systems, as they did not go through the predest step. The coating 2, which has a fine granulometry, had a negative result for the pre-frying pick up, due to the partial detachment of the outer layer. Coatings 3 and 4 with an average granulometry showed lower pre-frying pick-up values, compared to 1 and 5, which used breading with a coarse granulometry. The breading systems 1 and 5 had the best cooking yield, between 88.65% and 89.16%, as they had the three coating steps and the larger breading granulometry. Sensory analysis showed that the six breading systems had a good acceptance by the trained panel, except for the texture attribute of the coating 6 (baked). In conclusion, the larger granulometry of the breading contributed to the coating yield, pre-frying pick-up and cooking yield. In addition, the predest step also improved the coating yield.

KEYWORDS: coating yield; pre-frying pick up; cooking yield; trained sensory panel.

REFERÊNCIAS

BONACINA, M.; QUEIROZ, M. I. Elaboração de empanado a partir da corvina (*Micropogonias furnieri*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos Campinas**, p. 544-552, 2007.

BONACINA, M. S.; TREPTOW, R. O.; QUEIROZ, M. I. Perfil sensorial de empanado de pescado. **Boletim do CEPPA**, v. 33, n. 1, p. 98-110, 2015.

BORDIGNON, A. C.; SOUZA, B. E.; BOHNENBERGER, L.; HILBIG, C.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R. Elaboração de croquete de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a partir de CMS e aparas do corte em 'V' do filé e sua avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 1, p. 109-116, 2010.

BOSCOLO, R. W.; FEIDEN, A. **Industrialização de Tilápia**. 20 ed. Toledo (PR): GFM Gráfica & Editora, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa N° 6 de 15 de fevereiro de 2001. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Empanados - Anexo III**. Brasília, 2001.

DIETERICH, F. **Avaliação de nuggets de pescado de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) e armado (*Pterodoras granulosus*)**. 39 f. Monografia (Curso de Engenharia de Pesca) - Centro de Engenharias e Ciências Exatas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2003.

DILL, D. D.; SILVA, P. A.; LUVIELMO, M. M. Processamento de empanados: sistemas de cobertura. **Estudos Tecnológicos**. v. 5, n. 1, p. 33-49, 2009.

FAO. **Aquicultura na América Latina e Caribe – Situação Atual, Tendências e Perspectivas**. Fenacam, 2014. Disponível em: <http://fenacam.com.br/pdf/fenacam2014/aquicultura/6-aquicultura-na-america-latina-situacao-atual-e-perspectivas_-_felipe-matias.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2016.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. 1a ed. São Paulo (SP): Atheneu, 2011.

HSIA, H. Y.; SMITH, D. M.; STEFFE, J. F. Rheological properties and adhesion characteristics of flour-based batters for chicken nuggets as affected by three hydrocolloids. **Journal of Food Science**, v. 57, n. 1, p. 16-18, 1992.

LUVIELMO, M. M.; DILL, D. D. Utilização da goma metilcelulose para redução da absorção de gordura em produtos empanados. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 29, n. 2, p. 107-118, 2008.

MESSIAS, C. R.; KONOPKA, D. N.; BIASI, D. C.; BATISTA, R. V.; QUAST, E.; BAINY, E. M.; POLISELI-SCOPEL, F. H. Treinamento e caracterização sensorial de formulações de fishburger elaboradas à base de subprodutos da filetagem de tilápia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos - REBRAPA**, v. 7, n. 2, p. 125-142, 2016.

NETTO, C. P. J.; BOSCOLO, R. W.; FEIDEN, A.; MALUF, F. L. M.; FREITAS A. M. J., SIMÕES, R. M. Formulação, análises microbiológicas, composição centesimal e aceitabilidade de empanados de jundiá (*Rhamdia quelen*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 2, p. 181-187, 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Protein and aminoacid requirements in human nutrition. **Report of a joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation**, United Nations University. Technical Report Series, 935. WHO; 2007.

SÁ VIEIRA, P. H. S.; MELO, C. C., MEDEIROS, R. F.; VASCONCELOS FILHO, M. B.; MOURA, J. V. S. Produtos de valor agregado de tilápia (*Oreochromis niloticus*) utilizando diferentes concentrações de amido. **Actapesca**, p. 41-53, 2015.

TEIXEIRA, E. E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis (SC): Editora da UFSC, 1987.

TERUEL, M. R.; GARCÍA-SEGOVIA, P.; MARTÍNEZ-MONZÓ, J.; LINARES, M. B.; GARRIDO, M. D. Use of vacuum-frying in chicken nugget processing. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 26, p. 482-489, 2014.

Recebido: 25 out. 2016.

Aprovado: 17 jun. 2017.

DOI: 10.3895/rebrapa.v8n2.4877

Como citar:

DELFINO, L. A. et al. Elaboração de hambúrguer empanado de tilápia aplicando diferentes sistemas de coberturas comerciais. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 8, n. 2, p. 32-45, abr./jun. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpr.edu.br/rebrapa>

Correspondência:

Eduarda Molardi Bairy

Universidade Federal da Fronteira Sul, Câmpus Laranjeiras do Sul, Laranjeiras do Sul, Paraná, Brasil

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

