

**CIÊNCIAS AGRÁRIAS****Desenvolvimento de linguiça suína frescal com abacaxi*****Development of frescal pork sausage with pineapple***Gustavo Nunes Vieira¹, Rosangela Silveira Rodrigues²**RESUMO**

A linguiça agridoce necessita, para sua comercialização, respeitar todos os padrões físico-químicos e sanitários exigidos para embutidos cárneos. O desenvolvimento da linguiça suína frescal com abacaxi foi testado e apresentado em três formulações, onde todas obtiveram Índice de Aceitação (I.A.) acima de 80%. O abacaxi foi processado com objetivo de diminuir a atividade de água e assim evitar o comprometimento das características sanitárias da linguiça. As formulações foram submetidas a testes microbiológicos e físico-químicos, com amostras resfriadas e congeladas, as quais apresentaram conformidade com os parâmetros preestabelecidos pela legislação. O índice de aceitabilidade da formulação que demonstrou melhor desempenho no aspecto sensorial, em nova avaliação, foi de 86,85%, 82,71%, 82,85% e 85,14% respectivamente para os atributos sabor, satisfação global, aparência e aroma enquanto que na intenção de compra os índices mais altos de avaliação ficaram nos itens “comeria isto muito frequentemente” com 33,92% de e “comeria isto sempre que tivesse oportunidade” com 49,10%.

Palavras-chave: Legislação; aceitação; alimento processado.

ABSTRACT

The bittersweet sausage needs, for its commercialization, to respect all physicochemical and sanitary patterns required for meat products. The development of frescal pork sausage with pineapple was tested and presented in three formulations, where all of them achieved sensorial acceptance above the required patterns for attending the consumer market. The pineapple was processed with the objective of reducing the activity of water and so avoid the compromising of sanitary characteristics of the sausage. The formulations were submitted to microbiological and physicochemical tests, with cold sample, demonstrating satisfactory performance of the product within the parameters pre-established by legislation. The acceptability index of the formulation that showed the best performance in the sensory aspect, in new evaluation, was 86,85%, 82,71%, 82,85% and 85,14% respectively for the attributes taste, overall satisfaction, appearance and aroma while in purchase intent the highest ratings

¹ Instituto Federal Sul-rio-grandense - IFSul, Tecnólogo em Agroindústria IFSul, câmpus Pelotas-Visconde da Graça, Pelotas/RS - Brasil. E-mail: antiguidadespelotas@gmail.com

² Instituto Federal Sul-rio-grandense - IFSul, câmpus Pelotas-Visconde da Graça, Pelotas/RS - Brasil. E-mail: rosangela.rsrodrigues@gmail.com



were on the items “would eat this very often” with 33,92% and “would eat this whenever they had the opportunity” with 49,10%.

Keywords: Legislation; acceptance; processed food.

1. INTRODUÇÃO

Segundo IBGE (2018), em 2017 foram abatidas 43,19 milhões de cabeças de suínos representando um aumento de 2,0% em relação a 2016. Os dados mostram que houve crescimento dessa atividade correspondendo portanto a um setor de destaque no mercado do agronegócio.

A formulação da linguiça frescal é composta majoritariamente carne suína com aproximadamente 30% de gordura, aditivos e condimentos. A linguiça frescal é um produto curado, ou seja, na elaboração utilizam-se sais de cura. Os sais são constituídos de uma mistura de cloreto de sódio e nitrito. A cura, além de garantir menor desenvolvimento microbiano, eleva a vida de prateleira do produto. (TERRA, 2005).

O processo da adição de sais de cura permitirá ao alimento, produzido em escala industrial, atingir os parâmetros característicos de qualidade sensorial – sabor, cor, aroma e textura além da preservação do produto. (PARDI, 2007). O nitrito ou o nitrato estabilizam a cor vermelha da carne, contribuem para o sabor da carne curada, retardam a rancidez e previnem a germinação de esporos de *Clostridium botulinum*. (JAY, 2005). A atividade proteolítica *post-mortem* é muito importante pois causa diversos efeitos sobre a estrutura da carne destacando-se a interação proteica que causa o amaciamento durante o processo de maturação. (RAMOS; GOMIDE, 2007).

O abacaxi é uma infrutescência, composta por até 150 frutos individuais e que tem origem a partir de flores completas. (CUNHA *et al.*, 1999). O Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do Brasil regulamenta a classificação e padrões de comercialização de frutos de abacaxi. As exigências são em alguns aspectos quantitativas como a concentração de sólidos solúveis que deve corresponder ao mínimo de 12°Brix (12%), além dos critérios de tamanho e grau de maturação aparente dos frutos. (REINHARDT *et al.*, 2004). Jackix (1988) salienta que existem três variedades de abacaxi comercialmente cultivadas no Brasil, sendo elas o pérola ou branco, *smooth cayenne* e o Boituva. O abacaxi apresenta, em sua composição, elevados níveis de açúcares, sais minerais (cálcio, cobre, fósforo, iodo, magnésio, potássio, sódio) e vitaminas (A, B1, B2, C, e Niacina), fatores que destacam o fruto por seu potencial energético e nutricional. (FRANCO, 1989). A fruta destaca-se também pelos altos níveis de bromelina a qual tem amplo uso, em razão de sua atividade proteolítica (quebra de ligações peptídicas), na indústria alimentícia tais como no amaciamento de carnes, clarificação de cervejas, preparação de alimentos infantis, fabricação de queijos entre outros. (COELHO *et al.*, 2011). Esta enzima auxilia na digestibilidade humana pela quebra de ligações nas proteínas da carne (ROXA, 2008) e possui efetiva ação amaciante da carne pelo rompimento do colágeno no tecido conectivo e nas proteínas contráteis. (MACIEL *et al.*, 2015). A temperatura ótima de ação da bromelina presente no extrato bruto proteico do fruto do abacaxizeiro foi de



40°C, chegando a desnaturar-se em temperaturas acima desta. (FRANÇA-SANTOS *et al.*, 2009). O processamento de linguiça suína frescal com abacaxi não inclui o uso de calor o que permite a manutenção da atividade enzimática da bromelina.

A gordura, por sua vez, contribui para o sabor, textura e aparência de embutidos cárneos e a diminuição da quantidade desse ingrediente pode alterar as características sensoriais e a aceitação do produto. Assim, se faz necessário elaborar um produto que apresente a base sensorial aguardada pelo consumidor mas incluindo novos ingredientes com características funcionais e que irão também agregar sabor. (MUGUERZA *et al.*, 2003). A associação da fruta, que aumenta a digestibilidade da carne, é adequada na elaboração de produtos cárneos diferenciados. (HAULY; MOSCATTO, 2002). O desenvolvimento de novos produtos é uma atividade de vital importância para a sobrevivência da maioria das empresas. A renovação contínua de produtos é uma política generalizada no âmbito empresarial e a pesquisa é fundamental neste processo. (BARBOSA *et al.*, 2003; TOFIÑO-RIVERA *et al.*, 2017; GASQUE *et al.*, 2018).

O fator importante também a ser considerado é a característica de um produto em mesclar tecnologias distintas tais como: a diminuição da atividade de água na fruta pelo uso do açúcar e a conservação de embutidos pelo uso de conservantes e condimentos no processamento. Estudos realizados na área como a substituição de parte da gordura animal por óleos vegetais ou biomassa de frutas como banana mostraram que estes produtos com matéria prima de origem animal e vegetal são tecnologicamente viáveis. (ALVES *et al.*, 2016; OSPINA *et al.*, 2010). A adição de ingredientes vegetais em um produto majoritariamente cárneo exige entretanto a aplicação das tecnologias necessárias para garantir um alimento seguro.

A denominação “Gourmet”, palavra surgida na França por volta do século XVIII, costumava designar um indivíduo de paladar refinado apreciador da boa comida e dos bons vinhos. Entretanto seu significado sofreu diversas modificações ao longo da história. No século seguinte, época na qual começavam a surgir os primeiros restaurantes, as próprias comidas e bebidas apreciadas por este público passaram a se chamar gourmet. (LOURENÇO 2016 *apud* FRANCO, 1995). Segundo Lourenço, (2016), a gourmetização consiste em transformar um produto já existente e familiar ao público e modificá-lo de forma a criar uma versão luxuosa e diferenciada deste. Segundo o mesmo autor a gourmetização é caracterizada, no aspecto da formulação, por ingredientes de alta qualidade combinados de formas pouco usuais: um dos principais atrativos das comidas gourmetizadas é proporcionar uma experiência nova ao cliente fugindo do tradicional e oferecendo novos sabores e combinações. O desenvolvimento de uma formulação “gourmet” para linguiça frescal foi estabelecido através de uma formulação do embutido cárneo com abacaxi desidratado e reidratado posteriormente com vinho branco seco. A formulação de linguiça suína frescal “gourmet” foi obtida através da associação de carne proveniente de cortes nobres (copa e lombo de carne suína) e com o uso de abacaxi processado com vinho branco, o que caracteriza um produto diferenciado, podendo ser denominado de “gourmet”.

A linguiça suína frescal com abacaxi pode ser uma alternativa visando atingir não só a parcela consumidora de embutidos tradicionais mas também em novos mercados com o diferencial de ser um embutido de sabor agridoce. O objetivo do trabalho foi



desenvolver uma formulação inovadora para linguiça suína frescal com abacaxi mantendo neste produto os padrões de qualidade exigidos para a obtenção de um produto padronizado e seguro para o consumidor.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As atividades desenvolvidas foram: a aquisição da matéria prima (copa e lombo de carne suína, abacaxi, açúcar, vinho branco, conservantes e condimentos); o processamento do abacaxi para as formulações de linguiça frescal; a produção das formulações de linguiça suína frescal com abacaxi (formulação 1, formulação 2 e gourmet); as análises físico-químicas e microbiológicas do abacaxi processado; as análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de linguiça suína frescal com abacaxi.

2.1. DESENVOLVIMENTO DE TRÊS FORMULAÇÕES DE ABACAXI EM CALDA

O abacaxi, da variedade *smooth cayenne*, foi adquirido no comércio local e a coloração da casca foi o componente decisivo para a escolha dos frutos considerados maduros. Os frutos ainda com casca foram submetidos ao processo de higienização por imersão em água potável. O descasque dos frutos foi efetuado de maneira mecânica com o auxílio de lâmina de corte sendo removida por completo a casca e a coroa. Após esta etapa inicial efetuou-se o processo de classificação descartando-se partes com coloração e textura não uniformes.

2.1.1. Abacaxi para a formulação 1

O abacaxi em cubos foi elaborado através do corte da fruta inicialmente em fatias, tiras e por último, obedecendo a um ângulo aproximado de 90°, efetuou-se mais um corte, assim formando cubos de aproximadamente 1,5 cm.

A parcela dos frutos a serem utilizados na primeira formulação passou por etapa de branqueamento em água potável, com base em Castro *et al.* (2011). Neste processo (figura 1) efetuou-se o binômio de temperatura/tempo de 80°C por 15 minutos e ao término deste processo os cubos foram imediatamente submersos em água com temperatura a 5°C. (FELLOWS, 2006).

Após o branqueamento os cubos foram imersos em calda na concentração de 10°Brix por 24 horas. Após este procedimento a fruta foi retirada da calda e imersa em calda com teor de sólidos solúveis totais de 20°Brix por 24 horas e assim sucessivamente, aumentando-se 10°Brix diários, até a concentração de 40°Brix. O produto foi posteriormente envasado e submetido ao tratamento de pasteurização a 80°C por 15 minutos, permanecendo envasado por 15 dias a fim de estabelecer um ponto de equilíbrio entre a calda e a fruta. (EVANGELISTA, 2008; FELLOWS, 2006; ORDÓÑES, 2005).



Figura 1 - Processo de branqueamento do abacaxi.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

2.1.2. Abacaxi para a formulação 2

A metodologia utilizada teve como base os procedimentos descritos em Moreira (2013). O abacaxi, cortado em cubos, foi levado para cocção (figura 2) em tacho aberto, adicionando apenas o açúcar, na proporção de 1:1 de fruta e açúcar.

Figura 2 - Início do processo de cocção do abacaxi em tacho aberto.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

O processo de cozimento concentrou a calda até atingir 55°Brix, momento este em que foi determinado o final da cocção. O envase foi efetuado a quente em recipiente previamente esterilizado (figura 3).



Figura 3 - Compota de Abacaxi envasada e fechada hermeticamente.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

2.1.3. Abacaxi para linguiça gourmet

Uma parcela dos frutos produzidos na formulação 1 foram separados e passaram por um processo de desidratação por exposição ao ar quente (100°C por 30 minutos), que causou o murchamento no produto. Na próxima etapa a fruta foi submersa em vinho branco seco com teor alcoólico 10,4°GL para reidratação. Este processo perdurou aproximadamente duas horas onde se observou o retorno da textura do abacaxi ao estado anterior ao processo. O uso de vinho branco seco, por ser um produto nobre, e com os demais componentes da formulação selecionados pela qualidade superior (partes nobres de carne suína), foram características utilizadas para caracterizar o produto como formulação “gourmet”. (LOURENÇO, 2016).

2.2. DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÃO DE MASSA CÁRNEA PARA LINGUIÇA SUÍNA FRESCAL

A carne foi moída em disco de 6 mm com o objetivo da obtenção de um produto com uma textura menos rústica e assim salientar a inclusão do abacaxi na formulação. Os componentes da formulação (tabela 1) foram misturados de forma manual a fim de garantir homogeneização e, após este processo, a massa cárnea foi levada para repouso em refrigeração (4°C) por 24 horas.

Tabela 1 - Formulação cárnea base para a fabricação de linguiça suína frescal, utilizando como base referencial de Terra (2005), acrescentando chimichurri.

Componentes	Quantidade
Carne suína (Kg)	2,660
Água gelada (ml)	200
Emulsificante(dextrinas) (g)	16
Fixador de cor(g)	26
Sal (NaCl) (g)	15
Realçador de sabor (Harmonix - F) (g)	15
Sal Cura (g)	2,6
Pimenta Vermelha (g)	5
Pimenta Preta (g)	2
Chimichurri (alho desidratado, orégano, pimenta vermelha, salsa desidratada) (g)	10

Fonte: Adaptado de TERRA, (2005).



2.3. PRODUÇÃO DA LINGUIÇA SUÍNA FRESCAL COM ABACAXI

A escolha das formulações foi decorrente de testes prévios que nos quais foram escolhidas as formulações mais adequadas para os embutidos.

A linguiça suína frescal foi elaborada na proporção de 350g de abacaxi para cada 850g de massa cárnea mantendo-se todos os fatores padronizados para as três formulações e apenas diferindo cada formulação na forma de processamento do abacaxi utilizado como componente da formulação (abacaxi processado para as formulações 1, 2 e *gourmet*).

A mistura dos componentes foi realizada de forma manual com avaliação visual da homogeneidade da massa cárnea. As frutas foram acondicionadas em peneiras separadas por formulação e, para escorrimento de todo o líquido, foram mantidas por 24 horas sob refrigeração antes do processo de embutimento. O embutimento se deu com o uso de embutidora utilizando-se de tripa suína previamente dessalgada e reidratada. Após este processo as formulações seguiram para congelamento, resguardando parte do produto o qual foi mantido sob refrigeração, para acompanhar periodicamente em prazo pré-determinado a qualidade físico-química e microbiológica durante 40 dias.

2.4. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS

As análises nas formulações de abacaxi foram efetuadas após 24 horas da fabricação do produto armazenado a 4°C. A análise microbiológica efetuada nas formulações de abacaxi foi de contagem de bolores e leveduras (UFC/g). A contagem de bolores e leveduras (UFC/g) foi realizada por espalhamento em superfície em meio de ágar batata acidificado (pH final 3,5) e incubado a 25°C, por 3 a 5 dias. (APHA, 2001). As análises físico-químicas (triplicata) efetuadas foram de sólidos solúveis totais (SST), pH e acidez titulável total. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

A análise microbiológica de microrganismos coliformes termotolerantes a 45°C em linguiça frescal com abacaxi foi efetuada após o armazenamento sob refrigeração (4°C) por 15 dias após a fabricação. Os microrganismos coliformes termotolerantes a 45°C foram quantificados pela técnica do Número Mais Provável (NMP), utilizando-se Caldo Lauril Sulfato de Sódio (48h a 37°C), na etapa presuntiva. Os tubos positivos foram inoculados em Caldo Verde Bile Brilhante (48h a 37°C) para confirmação de coliformes totais e em Caldo EC (24h a 45,5°C) para confirmação de coliformes termotolerantes segundo metodologia descrita em *American Public Health Association*. (APHA, 2001).

A análise de aferição do pH foi efetuada nas formulações de linguiça suína frescal durante 40 dias, em periodicidade quinzenal, com avaliações no 1º, 15º, 30º, e 40º dia e expressas através da média de três determinações utilizando-se a metodologia descrita nas normas analíticas descritas em Instituto Adolfo Lutz (2005). A análise estatística de variância entre os resultados de aferição de pH foi feita através de teste de Tukey utilizando-se o programa computacional estatístico Sisvar®. (FERREIRA, 2000).



As análises sensoriais foram realizadas nas três formulações de linguiça suína frescal com abacaxi, assadas por 35 minutos em forno convencional a gás, sob temperatura de 180°C. Os julgadores receberam uma ficha com escala hedônica de 7 pontos os quais variavam entre os extremos de desgostei extremamente até gostei extremamente. (OLIVEIRA, 2009). O painel sensorial para cada formulação foi realizado com julgadores não treinados pertencentes ao grupo acadêmico do câmpus. Os testes foram realizados em cabines individuais tendo a água como alternativa para limpeza do paladar. Os julgadores emitiram opinião nos atributos de aparência, aroma, sabor e satisfação global. A análise dos resultados foi feita por meio da média aritmética dos valores emitidos pelos julgadores e o cálculo do Índice de Aceitabilidade (I.A.) do produto foi realizado através da expressão $I.A. (\%) = A \times 100/B$, onde A= nota média obtida para o produto e B= nota máxima dada ao produto. Um produto para ser aceitável sensorialmente ele deve ter no mínimo 70% de aceitação. (FERREIRA, 2000). Um teste hedônico se destina a determinar a aceitação dos produtos e/ou determinar preferências entre dois ou mais produtos pelo público-alvo. Os métodos são efetivos para determinar se existe uma preferência perceptível (diferença no grau de gostar) ou se não há preferência perceptível. (ABNT, 2019).

Na formulação com melhor desempenho nos testes sensoriais foi efetuada uma nova avaliação sensorial, com 112 julgadores não treinados, utilizando-se a escala hedônica de 7 pontos variando entre os extremos de gostei extremamente a desgostei extremamente nos atributos de aparência, aroma, sabor e satisfação global para a confirmação do I.A. do produto final e também a análise sobre a intenção de compra do produto através da pergunta “você compraria esse produto?”. A técnica utilizada chama-se escala FACT, como uma alternativa que mede o grau de aceitação do produto com base em atitudes do julgador com relação à frequência em que estariam dispostos a utilizar/consumir o produto. A escala de FACT tem sido utilizada em pesquisa e desenvolvimento de produtos em virtude de seu alto grau de discriminação entre tratamentos. Esta técnica é particularmente recomendada em testes de aceitação de produtos com os quais os consumidores não estão familiarizados. (CHAVES; SPROESSER, 1999).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

3.1.1. Análises microbiológicas em formulações de abacaxi

Os testes de contagem de bolores e leveduras, para as formulações 1, 2 e gourmet de abacaxi apresentaram resultado negativo para a presença desses organismos. Segundo a legislação para o doce em calda, doce em massa e geleia é tolerado o limite de presença de bolores e leveduras/g de 10^4 . (BRASIL, 2001), indicando portanto que o produto atendeu aos parâmetros exigidos pela legislação no aspecto microbiológico.



3.1.2. Análises microbiológicas da linguiça suína frescal

O teste de determinação de coliformes termotolerantes (45°C) para linguiça suína frescal apresentou o valor de até 3,6 NMP/g para as formulações 2 e gourmet. A formulação 1 apresentou valor para coliformes termotolerantes menor do que 3,0 NMP/g. O grupo de coliformes termotolerantes é empregado como indicador de contaminação, ou seja, de condições higiênico-sanitárias inadequadas. A população de microrganismos deste grupo é constituída por alta proporção de *Escherichia coli*, que tem como *habitat* exclusivo o trato intestinal do homem e de outros animais e sua presença indica possibilidade de ocorrerem outros microrganismos entéricos na amostra. (JAY, 2005).

Os padrões microbiológicos estabelecidos para este alimento pela Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Resolução RDC 12/2001 para produtos cárneos crus, refrigerados ou congelados “*in natura*” e embutidos frescos (para o limite que, em um plano de três classes, separa o lote aceitável do produto ou lote com qualidade intermediária) são: coliformes a 45 °C (máximo de 5×10^2 UFC/g), *Staphylococcus* coagulase positiva (máximo de 5×10^3 UFC/g), *Clostridium* sulfito redutores (máximo de 5×10^2), *Salmonella* spp. (ausência em 25g). Os microrganismos coliformes termotolerantes são indicadores de contaminação patogênica e, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável ocorrência de patógenos ou sobre a deterioração potencial do alimento além de indicarem condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento. (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Na determinação de coliformes termotolerantes não ocorreu formação de colônias típicas a partir das amostras em nenhuma das formulações estudadas. Os resultados obtidos para coliformes termotolerantes mostraram portanto que, no que se refere ao grupo indicador das condições higiênico-sanitárias de alimentos, o produto atendeu aos parâmetros exigidos pela legislação.

3.2. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

3.2.1. Análises físico-químicas de abacaxi para as formulações 1, 2 e gourmet

Os valores de pH para as três formulações de abacaxi (tabela 2) mostraram-se favoráveis à segurança no aspecto microbiológico por estarem abaixo de 4,5. (JAY, 2005). O valor de pH de 4,5 é muito importante para a segurança dos alimentos porque, abaixo desse valor, não há o desenvolvimento de *Clostridium botulinum* bem como, de forma geral, das bactérias patógenas. (HOFFMANN, 2001).

A determinação da acidez é significativa para a avaliação do processamento e estado de conservação dos alimentos. A acidez pode ser relacionada com compostos naturais do alimento, por ácidos orgânicos formados durante a fermentação ou adicionados durante o processamento ou ainda serem resultado da deterioração dos alimentos. Os ácidos orgânicos mais encontrados em alimentos são: cítrico, málico, oxálico e tartárico. (CECCHI, 2003). A acidez titulável, que foi maior na formulação gourmet (tabela 2), pode ter sido influenciada pela presença de vinho na composição do embutido visto que os ácidos orgânicos são a maior contribuição nas características



de composição, estabilidade e qualidades organolépticas do vinho, especialmente o vinho branco. Os principais ácidos orgânicos que integram a composição do vinho são: o tartárico, málico, cítrico e ascórbico. (RIBÉREAU-GAYON, 2006). O teor de sólidos solúveis totais foi maior em abacaxi para a formulação 2 devido à concentração dada pela cocção da fruta e consequente perda de água.

Tabela 2 – Valores de pH, acidez titulável e sólidos solúveis totais (SST) de abacaxi para as formulações 1, 2 e gourmet, efetuadas com amostras refrigeradas a 4°C após 15 dias da produção.

Produto/ parâmetro	Abacaxi p/Formulação 1	Abacaxi p/Formulação 2	Abacaxi p/ Formulação Gourmet
pH	3,84	4,45	3,72
Acidez titulável (%)	0,3	0,39	1,3
SST (°Brix)	34	55	23

Fonte: Dados de pesquisa.

3.2.2. Análises de pH em linguiça suína frescal com abacaxi

O pH da carne suína “*in natura*” apresentou valor de 5,83. A aferição de pH nas formulações de linguiça suína frescal foi efetuada de maneira periódica (no 1º, 15º, 30º, e 40º dia), no produto em condições de armazenagem sob refrigeração e congelamento (tabela 3). A análise estatística dos valores de pH evidenciou que a formulação Gourmet apresentou valores significativamente maiores em parte do período estudado. O produto apresentou valores acima de 6,2 no 15º e 30º dias após a fabricação tanto na armazenagem sob refrigeração como também no embutido congelado. As formulações 1 e 2, entretanto, mantiveram-se dentro da faixa de pH considerada ideal por Mantovani *et al.* (2011), o qual estabelece a faixa entre 5,4 e 6,2 como referência de normalidade para produtos carnes.

Tabela 3 – Valores médios de pH de linguiça suína frescal com abacaxi nas formulações 1, 2 e gourmet com avaliações no 1º, 15º, 30º, e 40º dia.

Dias	pH sob refrigeração	pH sob congelamento
Formulação 1		
1º dia	5,53 ^{Aa}	5,53 ^{Aa}
15º dia	5,80 ^{Aa}	5,61 ^{Aa}
30º dia	5,91 ^{Aa}	5,64 ^{Aa}
40º dia	5,51 ^{Aa}	5,60 ^{Aa}
Formulação 2		
1º dia	5,62 ^{Aa}	5,62 ^{Aa}
15º dia	5,75 ^{Aa}	5,62 ^{Aa}
30º dia	5,81 ^{Ba}	5,62 ^{Aa}
40º dia	5,67 ^{Bb}	5,61 ^{Ba}
Formulação Gourmet		
1º dia	6,15 ^{Bb}	6,15 ^{Bb}
15º dia	6,30 ^{Ba}	6,22 ^{Bb}
30º dia	6,30 ^{Bb}	6,24 ^{Ab}
40º dia	6,13 ^{Bc}	6,19 ^{Cb}

* Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Dados de pesquisa.



Segundo Puolanne *et al.* (2001), o valor de pH mais alto favorece a maior retenção de água em derivados cárneos. O valor de pH das matérias-primas cárneas para a retenção máxima de água foi de cerca de 6,3. Os valores de pH nas três formulações estão dentro da faixa determinada para as matérias-primas utilizadas na fabricação de produtos cárneos. (QUASEM *et al.*, 2009; PUOLANNE *et al.*, 2001).

3.3. ANÁLISE SENSORIAL DE LINGUIÇA SUÍNA FRESCAL COM ABACAXI

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

A análise sensorial das formulações de linguiça suína frescal com abacaxi, objetivou identificar a amostra com maior aceitação para os atributos estudados através do cálculo de Índice de Aceitabilidade (I.A.). A formulação 1 apresentou I.A. de 87,84%, 88,14%, 89,96%, 90,27% nos atributos de aparência, aroma, sabor e satisfação global respectivamente. Os valores de I.A. de 87,14%, 86,4%, 87,84% e 86,62% nos atributos de aparência, aroma, sabor e satisfação global respectivamente foram obtidos para a formulação 2. A linguiça gourmet obteve I.A. de 86,32%, 84,8%, 85,1% e 87,53% em aparência, aroma, sabor e satisfação global respectivamente (figura 4).

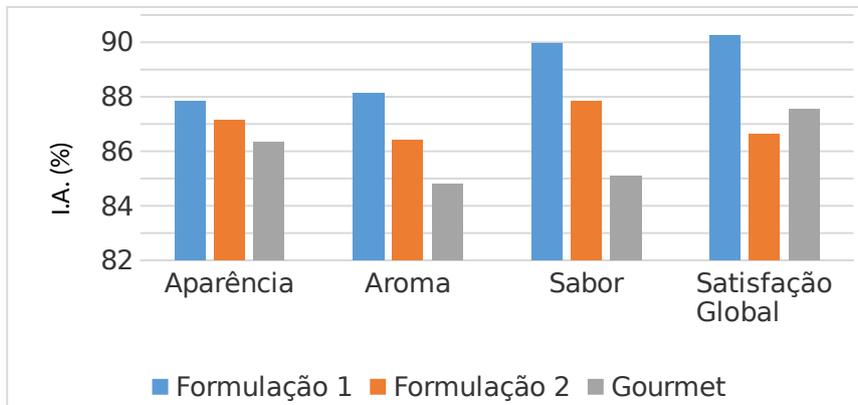
O produto com melhor desempenho na avaliação sensorial, neste caso a formulação 1, foi avaliado em teste sensorial e, nesta última avaliação, alcançou-se o índice de aceitabilidade de 86,85%, 82,71%, 82,85% e 85,14% respectivamente para os atributos sabor, satisfação global, aparência e aroma (figuras 5 e 6).

Avaliou-se também o a intenção de consumo do produto, aplicando escala FACT segundo Chaves e Sproesser (1999), variando entre os cenários de comeria isto sempre que tivesse oportunidade, comeria isto muito frequentemente, comeria isto frequentemente, gosto disto e comeria de vez em quando, comeria isto se estivesse acessível porém sem me esforçar para isso, não gosto disto mas comeria ocasionalmente, raramente comeria isto, só comeria isto se não pudesse escolher outro alimento e só comeria isto se fosse forçado (Figura 7).

A opinião de 112 julgadores foi registrada através da escala FACT a qual permeou entre as alternativas de gosto disto e comeria de vez em quando com 10% de intenção, comeria isto frequentemente com 10% de intenção, comeria isto muito frequentemente com 33,92% de intenção e comeria isto sempre que tivesse oportunidade com 49,10% de intenção. As demais opções de comeria isto se estivesse acessível porém sem me esforçar para isso, não gosto disto mas comeria ocasionalmente, raramente comeria isto, só comeria isto se não pudesse escolher outro alimento e só comeria isto se fosse forçado, não foram assinaladas por nenhum julgador do painel.

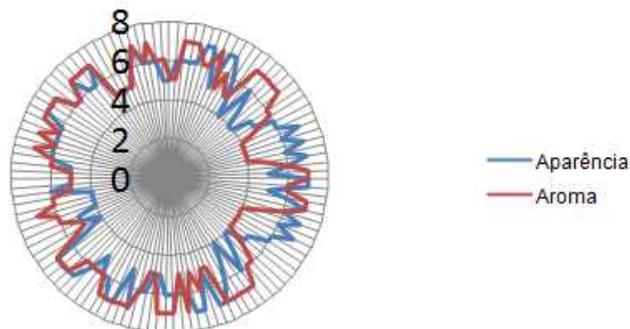


Figura 4 - Painel comparativo de desempenho em Índice de Aceitabilidade (I.A.) em valor percentual dos atributos aparência, aroma, sabor e satisfação global dos produtos linguiça suína frescal com abacaxi nas formulações 1, 2 e gourmet.



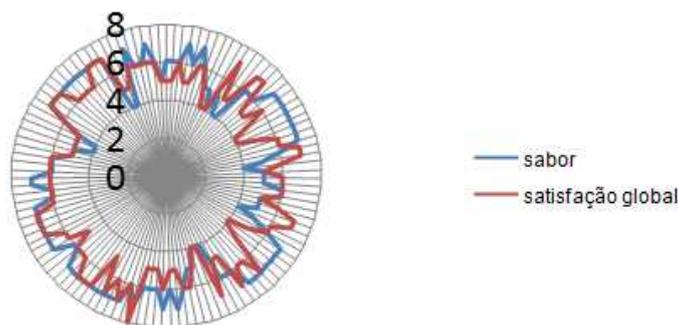
Fonte: Dados de pesquisa.

Figura 5 - Painel sensorial dos atributos aparência e aroma de linguiça suína frescal com abacaxi em calda (formulação 1), na avaliação de 112 julgadores com o uso de escala hedônica de sete pontos, variando dos extremos gostei extremamente (7) ao desgostei extremamente(1).



Fonte: Dados de pesquisa.

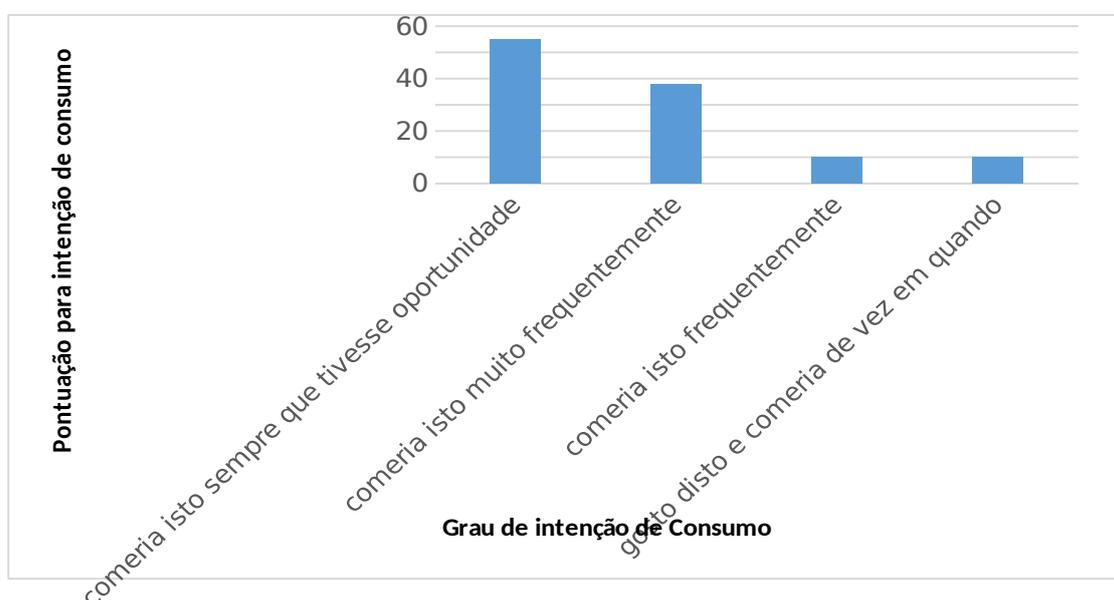
Figura 6 - Painel sensorial dos atributos sabor e satisfação global de linguiça suína frescal com abacaxi em calda (formulação 1), na avaliação de 112 julgadores com o uso de escala hedônica de sete pontos, variando dos extremos gostei extremamente(7) ao desgostei extremamente(1).



Fonte: Dados de pesquisa.



Figura 7 – Painel intenção de consumo com o uso de escala FACT de 9 pontos variando de comeria isto sempre que tivesse oportunidade até só comeria isto se fosse forçado, do produto linguiça suína frescal com abacaxi (formulação 1) na avaliação de 112 julgadores.



Fonte: Dados de pesquisa.

4. CONCLUSÕES

As formulações utilizadas neste estudo apresentaram resultados satisfatórios nos testes microbiológicos e físico-químicos indicando a possibilidade de produção deste alimento de acordo com as exigências da legislação.

No aspecto sensorial o Índice de Aceitação (I.A.) ficou acima de 80% nas três formulações testadas. A adição de abacaxi apresentou-se como um ponto de inovação para um produto que normalmente apresenta somente ingredientes de sabor salgado e alcançou receptividade no teste de intenção de consumo realizado através de tabela FACT.

O uso de matéria-prima diversificada em derivados cárneos exige a aplicação de diversos processos tecnológicos utilizados na indústria de alimentos tornando possível um produto heterogêneo na composição química e com características inovadoras.

O estudo demonstrou ser promissora a produção da linguiça suína frescal com abacaxi em nível comercial e ainda merece muitas pesquisas no aspecto da diversidade de formulações possíveis com características esperadas para embutidos cárneos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Larissa Aparecida Agostinho dos Santos *et al.* Production of healthier bologna type sausages using pork skin and green banana flour as a fat replacers. **Meat Science**, v.121, p.73-78, nov. 2016.

APHA. **Compendium of methods for microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, 2001. p.515-516.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas**: terminologia. 1993. (NBR 12806).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Análise sensorial - Metodologia - Orientações Gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2019. (NBR 6658).

BARBOZA, Liane Maria Vargas; FREITAS, Renato João Sossela de; WASZCZYNSKYJ, Nina. Desenvolvimento de Produtos e Análise Sensorial. **Brasil Alimentos**, n.18, jan./fev. 2003.

BRASIL. **Leis, Decretos, Resoluções, Portarias**. Resolução Normativa nº 12, 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília: Agência nacional de Vigilância Sanitária, 2001.

CASTRO, Taynara Silva de *et al.* Influência do beneficiamento pós-colheita nos teores de vitamina c e acidez do Abacaxi Pérola. **Agroecossistemas**, v.3, n.1, p.57-61, 2011.

CECCHI, Heloisa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas: Editora Unicamp, 2003.

CHAVES, Jose Benicio Paes; SPROESSER, Renato Luis. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa/MG: UFV, 1999.

COELHO, Diego de Freitas *et al.* Purificação de bromelina dos resíduos de abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) por sistemas bifásicos aquosos PEG/Sal. **Exacta**, São Paulo, v.9, n.3, p.333-338, 2011.

CUNHA, Getulio Augusto Pinto *et al.* **O abacaxizeiro**: cultivo, agroindústria e economia. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p.17-51.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

FELLOWS, P. **Tecnologia do processamento de alimentos**: princípios e prática. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FERREIRA, Daniel Ferreira. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., p.255-258, jul. 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000.

FRANÇA-SANTOS, Alexander *et al.* Estudos bioquímicos da enzima bromelina do Ananas comosus (abacaxi). **SCIENTIA PLENA**, v.5, n.11, p.1-6, 2009.

FERREIRA, Vera Lucia Pupo. **Análise sensorial**: testes discriminativos e afetivos. Campinas: SBCTA, 2000. (Manual: Série Qualidade).

FRANCO, Bernadette Dora Gombossy de Melo; LANDGRAF, Mariza. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

FRANCO, Guilherme. **Tabela de composição química dos alimentos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1989.

GASQUE, Anderson Ferreira *et al.* Produção de linguiça funcional utilizando diferentes porcentagens de farinha de coco verde. **Revista Unimar Ciências**, v.27, n.1-2, 2018.



HAULY, Maria Célia de Oliveira; MOSCATTO, Janaína Andréa. Inulina e oligofrutoses: uma revisão sobre as propriedades funcionais, efeito prebiótico e importância na indústria de alimentos. **SEMINA. CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS (ONLINE)**, v.23, n.1, p.105-118, 2002.

HOFFMANN, Fernando Leite. Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos. **Brasil alimentos (ONLINE)**, n.9, p.23-30, 2001.

IBGE, 2018. Agência IBGE notícias. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/20523-em-2017-cresce-abate-de-bovinos-e-suinos-mas-cai-o-de-frangos.html>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. v.1. 4. ed. Brasília, 2005.

JACKIX, Marisa Hoelz. **Doces, geleias e frutas em calda**: teórico e prático. São Paulo: Ícone, 1988.

JAY, James Monroe. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LOURENÇO, Emília Uema. **O fenômeno da gourmetização**. 2016. 62 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Publicidade e Propaganda) - Faculdade de Comunicação, Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2016.

MACIEL, Amanda Rodrigues *et al.* Amaciantes cárneos: Tipos e aplicações em carne bovina. **DESAFIOS - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v.2, n.1, p.160-174, jul./dez. 2015.

MANTOVANI, Daniel *et al.* Avaliação higiênico-sanitária de linguiças tipo frescal após inspeção sanitária realizada por órgãos federal, estadual e municipal na região noroeste do Paraná. **Revista Saúde e Pesquisa**, v.4, n.3, p.357-362, 2011.

MOREIRA, Zeliane. **Relatório de aula prática**: compota de abacaxi e mamão. Dendezeiros: SENAI/ Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Curso Técnico em alimentos, Tecnologia de frutas e hortaliças, 2013.

MURGUERZA, Edurne *et al.* Improvement of nutritional properties of Chorizo de Pamplonaby replacement of pork backfat with soy oil. **Meat Science**, Barking, v.65, n.4, p.1361-1367, dez. 2003.

NOVAES, Letícia Celia de Lencaste. **Extração de bromelina dos resíduos de abacaxi (*Ananas Cosmosus*) por sistema de duas fases aquosas e sua aplicação em hidrogel polimérico**. 2013. 153 f. Tese (Tecnologia química-farmacêutica) - Faculdade de ciências farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, Mayron Augusto Borges. **Análise sensorial de alimentos**: práticas e experimentos. Cachoeiro de Itapemirim: Editora Noryam. 2009.

ORDÓÑEZ, Juan Antonio *et al.* **Tecnologia de alimentos**: alimentos de origem animal. Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005. v.2.



- OSPINA, Juan Camilo *et al.* Development of combinations of chemically modified vegetable oils as pork backfat substitutes in sausages formulation. **Meat Science**, Barking, v.84, p.491-497, 2010.
- PARDI, Miguel Cione *et al.* **Ciência, higiene e tecnologia da carne - Volume 2: tecnologia da carne e de subprodutos: processamento tecnológico.** Goiânia: Ed. UFG, 2007.
- PUOLANNE, Eero; RUUSUNEN, Marita, VAINIONPÄÄ, Jukka. Combined effects of NaCl and raw meat pH on water-holding in cooked sausage with and without added phosphate. **Meat Science**, Barking, v.58, n.1, p.1-7, 2001.
- QUASEM, Jihad *et al.* Nutritive value of seven varieties os meat products (sausage) produced in Jordan. **Pakistan Journal of Nutrition**, v.8, n.4, p.332-334, 2009.
- RAMOS, Eduardo; GOMIDE, Lucio Alberto. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamento e metodologias.** Viçosa: Editora UFV, 2007.
- REINHARDT, Domingo Aroldo *et al.* Gradientes de qualidade em abacaxi "Pérola" em função do tamanho e do estágio de maturação do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.2, p.544-546, dez. 2004.
- RIBÉREAU-GAYON, Pascal *et al.* **Handbook of enology: the chemistry of wine stabilization and treatments.** 2. ed. West Sussex: John Wiley & Sons. v.2. 2006.
- ROXAS, Mario. The role of enzyme supplementation in digestive disorders. **Alternative Medicine Review**, v.13, n.4, p.307-314, 2008.
- TERRA, Nelcindo Nascimento. **Apontamentos de tecnologia de carnes.** São Leopoldo: Unisinos, Ed. UNISINOS, 2005.
- TOFIÑO-RIVERA *et al.* Conservación microbiológica de embutido carnico artesanal con aceites esenciales Eugenia caryophyllata y Thymus vulgaris. **Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial**, n.2, jul./dez. 2017.

Submetido em: **02/07/2018**

Aceito em: **29/11/2019**