



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
SERTÃO PERNAMBUCANO  
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM  
ALIMENTOS CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**SIMONE CARVALHO LEITE RICARTE**

**EFEITO DA ADIÇÃO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE E SORO DE  
QUEIJO NA COMPOSIÇÃO E NOS VALORES DE PERDA DE PESO EM  
APRESUNTADO CAPRINO**

**SALGUEIRO**

**2018**

SIMONE CARVALHO LEITE RICARTE

EFEITO DA ADIÇÃO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE E SORO DE  
QUEIJO NA COMPOSIÇÃO E NOS VALORES DE PERDA DE PESO EM  
APRESUNTADO CAPRINO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do curso de Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Salgueiro, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador(a): Prof. Dr<sup>a</sup> Cristiane Ayala de Oliveira

SALGUEIRO

2018

664 Ricarte, Simone Carvalho Leite.  
R487e Efeito da adição de biomassa de banana verde e soro de queijo na composição e nos valores de perda de peso em apresuntado caprino.  
XI, 60f: il.; 31 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, Salgueiro, PE, 2018.  
Orientador (a): Prof. Dr<sup>a</sup> Cristiane Ayala de Oliveira

1. Produto cárneo - Apresuntado 2. Soro de leite 3. Biomassa – Banana Verde 4. Soro de queijo 5. Caprinocultura I. Título II. Oliveira, Cristiane Ayala de.

CDD 664

**Para citar este documento:**

**RICARTE, S. C. L. Efeito da adição de biomassa de banana verde e soro de queijo na composição e nos valores de perda de peso em apresuntado caprino.** Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, Salgueiro, PE, 60f., 2018.

SIMONE CARVALHO LEITE RICARTE

EFEITO DA ADIÇÃO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE E SORO DE  
QUEIJO NA COMPOSIÇÃO E NOS VALORES DE PERDA DE PESO EM  
APRESUNTADO CAPRINO

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado a Coordenação do  
curso de Tecnologia em Alimentos do  
Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Sertão  
Pernambucano, campus Salgueiro,  
como requisito parcial à obtenção do  
título de Tecnólogo em Alimentos.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cristiane Ayala de Oliveira  
Orientadora IF Sertão PE – Campus Salgueiro

---

Prof.<sup>o</sup> Me. Francisco das Chagas de Sousa  
IF Sertão PE – Campus Salgueiro

---

Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> Joabis Nobre Martins  
IF Sertão PE – Campus Salgueiro

---

Med. Vet. Me. Murilo Duarte de Oliveira  
IF Sertão PE – Campus Salgueiro

SALGUEIRO

2018

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, por me conceder o sopro da vida e o conhecimento necessário para elaboração de meus trabalhos. Também gostaria de dedicar este trabalho a meus pais, em especial a minha mãe que sempre acreditou em minha capacidade e perseverança.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me conceder a dádiva da vida;

A minha família, em especial ao meu esposo e companheiro Jefferson Gabriel por me apoiar quando as coisas estiveram difíceis;

A minha grande amiga e orientadora Cristiane Ayala que sempre serviu de espelho para que eu alcançasse meus objetivos e lutasse pelos meus sonhos;

A esta instituição de ensino que, apesar de seus recursos limitados, abriu portas para o meu crescimento pessoal e profissional, bem como a realização deste trabalho;

E finalmente aos meus companheiros de equipe em todas as práticas em laboratório e na vida! Jânio Eduardo (assistente de laboratório), Bruna Farias, Daiana Maria, Marília Gicele, Naelly Pires, Francidalva Maria e Camila Natália.

*“Seu talento é um dom de Deus para  
você. O que você faz com ele é o  
seu dom de volta para Deus.”*

Léo Buscagli

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial de utilização da carne caprina de animais adultos na elaboração de apresuntados com diferentes percentuais de biomassa de banana verde, tendo a água de salmoura substituída por soro de queijo fluido, bem como analisar a suas características físico-químicas e tecnológicas. A pesquisa foi desenvolvida no laboratório de Tecnologia de Carnes do Setor de Tecnologia em Alimentos do IF-Sertão- PE: Campus Salgueiro. O experimento objetivou a avaliação de um produto cárneo (apresuntado), cujo água de formulação foi substituída em 100%, por soro de queijo fluido, e o conteúdo de fécula de mandioca foi substituída por concentrações crescentes de biomassa de banana verde: (CONT), soro (SORO), soro/BIO 3% (SORO/BIO 3%); soro/BIO 6% (SORO/BIO 6%) e soro/BIO 9% (SORO/BIO 9%). Foi utilizado o soro fluido de queijo, oriundo do processamento do queijo minas frescal, e a biomassa da banana verde foi obtida no comércio local. Ambas as matérias-primas foram caracterizadas físico-quimicamente, bem como, os produtos elaborados quanto a sua composição centesimal, pH, perdas de peso advindas dos processos térmicos, cor objetiva, densidade, acidez titulável. Tanto o soro de queijo como a biomassa de banana verde apresentaram características físico-químicas já reportadas na literatura. A adição da biomassa nos apresuntados apresentou um efeito positivo no que concerne as características tecnológicas (perdas de peso advinda de processos térmicos). Com relação a composição centesimal, todos os parâmetros avaliados (com exceção do conteúdo de carboidratos) encontram-se dentro do estabelecido pela legislação. Conclui-se que existe um potencial interessante da utilização da biomassa da banana verde em produtos cárneos.

**Palavras-chave:** produto cárneo; soro de leite; aproveitamento; biomassa.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the potential of the use of goat meat of adult animals in the elaboration of avocado with different percentages of green banana biomass, having brine water substituted for whey cheese, as well as analyzing its physicochemical characteristics and technological. The research was developed in the Laboratory of Meat Technology of the Food Technology Sector of IF-Sertão-PE: Campus Salgueiro. The experiment aimed at the evaluation of a meat product (avocado), whose formulation water was replaced by 100% of whey cheese, and the content of cassava starch was replaced by increasing concentrations of green banana biomass: (CONT) , serum (SORO), serum / BIO 25% (SORO / BIO 25%); serum / BIO 50% (SORO / BIO 50%), serum / BIO 75% (SORO / BIO 75%) and serum / BIO 100% (SORO / BIO100%). It was used the cheese whey from the processing of the minas frescal cheese, and the biomass of the green banana was obtained in the local trade, both raw materials were physico-chemically characterized, as well as the elaborated products, as to their composition centesimal, pH, weight loss due to thermal processes, objective color, density, titratable acidity. Both the cheese serum and the green banana biomass presented physicochemical characteristics already reported in the literature. The addition of the biomass in the presented ones had a positive effect in what concerns the technological characteristics (losses of weight coming from thermal processes). Regarding the centesimal composition, all parameters evaluated (with the exception of the carbohydrate content) are within the established by the legislation. It is concluded that there is an interesting potential of the use of green banana biomass in meat products.

**Keywords:** meat product; whey; use; biomass.

## **LISTA DE SIGLAS**

AGP – Ácidos Graxos Poliinsaturados

AGS – Ácidos Graxos Saturados

IN – Instrução Normativa

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

PTS – Proteína Texturizada de Soja

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulação básica para elaboração dos apresuntados .....	32
Tabela 2- Níveis de substituição (tratamentos) da fécula pela biomassa da banana verde, utilizada na formulação, por soro fluido de queijo propostos para o experimento.....	32
Tabela 3 - Resultado da caracterização do soro do queijo .....	37
Tabela 4 - Resultado da caracterização da biomassa da banana verde .....	39
Tabela 5 - Resultados de umidade para as formulações elaboradas.....	40
Tabela 6 -Resultados do conteúdo de proteínas para as formulações elaboradas.....	42
Tabela 7 -Resultados de lipídeos para as formulações elaboradas .....	42
Tabela 8 - Resultados de cinzas para as formulações de apresuntado elaboradas.....	43
Tabela 9: Resultados de carboidratos * para as formulações elaboradas .....	44
Tabela 10 - Resultados de pH e Atividade de água para as formulações elaboradas.....	45
Tabela 11 - Características de cor (media ± desvio padrão) dos apresuntados elaborados.....	46
Tabela 12 - Características de perdas de peso (media ± desvio padrão) dos apresuntados elaborados .....	48

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos .....	16
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>17</b>
3.1 Caprinocultura no Brasil.....	17
3.2 A carne caprina.....	19
3.3 Produtos cárneos industrializados – Apresuntado .....	23
3.4 Soro do queijo.....	25
3.5 Biomassa de banana verde .....	28
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>30</b>
4.1 Obtenção, tratamento e caracterização do soro de queijo.....	30
4.2 Caracterização da biomassa de banana verde.....	31
4.3 Elaboração dos produtos .....	31
4.4 Análises dos produtos.....	33
4.4.1. <i>Determinação do pH e da atividade de água</i> .....	33
4.4.2. <i>Perda de peso no cozimento (PPC)</i> .....	33
4.4.3. <i>Composição centesimal</i> .....	34
4.4.4. <i>Determinação da Cor Objetiva</i> .....	34
4.4.5. <i>Sinérese</i> .....	33
4.4.6. <i>Perda de peso por reaquecimento</i> .....	34
4.4.7. <i>Perda de peso por ciclo de congelamento</i> .....	34
4.4.8. <i>Análises estatísticas</i> .....	36
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>37</b>
5.1 Caracterização do soro do queijo .....	37
5.2 Caracterização da biomassa da banana verde.....	39
5.3 Caracterização dos apresuntados elaborados .....	40
5.4 Cor objetiva.....	46
5.5 Perdas de peso.....	47
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>49</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, nos últimos anos, a exclusividade do consumo de carnes caprina e ovina deixou de ser de estados da região Nordeste e Sul, passando a atrair consumidores dos mais diversos centros urbanos. Contudo, o aumento do público consumidor não diminuiu a sua exigência por qualidade (seja nutricional ou do produto) e principalmente por praticidade (VOLTOLINI et al., 2011).

A caprinocultura, principalmente na região Nordeste constitui em uma atividade que desempenha importante função socioeconômica, como eventual geradora de renda (venda de animais, de carne e de peles) e como fonte de proteína de alta qualidade (carne e leite), para a alimentação de agricultores de base familiar que predominantemente as exploram (SOUZA e MAGALHÃES 2017). Dos produtos advindos da produção caprina, o mais lucrativo é o de carnes, o que impulsiona o crescimento da atividade tanto pelo aumento efetivo do rebanho quanto pelo incremento do número de empreendimentos rurais nesta atividade (OJIMA et al., 2006).

Contudo, existe uma problemática associada ao consumo de carnes de caprinos, visto que, a carne advinda de animais adultos apresenta características peculiares a espécie, dentre elas aroma e sabor característico intenso, textura mais firme, carne mais avermelhada e elevado conteúdo proteico, as quais, aliadas ao seu baixo valor de mercado (em virtude dessas características), apresenta-se como uma excelente opção para a fabricação de embutidos e produtos de salsicharia (GUERRA et al., 2012).

De acordo com Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000, entende-se por apresuntado o produto cárneo industrializado, obtido a partir de recortes e/ou cortes e recortes de massas musculares dos membros anteriores e/ou posteriores de suínos, adicionados de ingredientes e submetido ao processo de cozimento adequado (BRASIL, 2000).

Porém, produtos de salsicharia, principalmente os cozidos e curados, onde temos enquadrado os apresuntados, apresentam quantidades de lipídeos consideráveis, visando atender as características sensoriais exigidas para o produto, e, em uma sociedade que tem dado maior atenção a dietas pobres em

lipídeos, devido ao aumento das doenças associadas ao consumo excessivo destes, a utilização da carne de caprinos adultos surge como uma alternativa, seja do ponto de vista nutricional (tendo em vista seus baixos teores de gordura) como econômicos.

A busca por parte dos consumidores por alimentos saudáveis é uma melhor qualidade de vida tem despertado nestes um interesse em alimentos específicos, também chamados de alimentos funcionais. Pode-se afirmar que a banana, quando verde e cozida, está incluída no grupo de alimentos funcionais do tipo prebióticos, isto é, possuem fibras dietéticas solúveis e insolúveis e fruto-oligossacarídeos, cujas ações em nosso organismo seriam, entre outras, a de melhorar a função intestinal, retardar esvaziamento gástrico e diminuir os índices de colesterol sanguíneo (MELLOR, 1984). Além disso, apresenta grande interesse por parte da indústria alimentícia, visto que apresenta nutrientes importantes para a saúde humana, podendo ser utilizada na elaboração de produtos com teores de lipídeos e açúcares reduzidos (FREITAS & TAVARES, 2005).

A biomassa consiste em uma pasta da banana verde que atua como um excelente espessante, e por ser destituída de sabor, pode ser empregada em muitos pratos não alterando o gosto dos alimentos. A pasta da banana verde contribui para o aumento do volume do alimento, além de incorporar vitaminas, minerais, e fibras (RANIERI & DELANI, 2014).

Outro problema muito presente na indústria de alimentos, principalmente na indústria de laticínios, é a geração de resíduos sólidos, líquidos e emissões atmosféricas passíveis de impactar o meio ambiente. Os resíduos líquidos da indústria de laticínios, mais conhecidos como efluentes industriais são despejos líquidos originários de diversas atividades desenvolvidas na indústria, nesse contexto se encaixa o soro de queijo que é aproximadamente cem vezes mais poluente que o esgoto doméstico (SILVA, 2011).

O soro de queijo possui proteínas que possibilitam melhora em várias propriedades nos alimentos, como emulsificação, textura, cor e realce do sabor entre outras. Devido a esse caráter extremamente orgânico do soro de queijo, quando lançado sem o devido tratamento nos cursos d'água podem trazer prejuízos desastrosos para o meio ambiente tornando-se altamente poluentes, em consequência do consumo do oxigênio dissolvido da água. Este oxigênio

retirado da água pelas bactérias e outros microrganismos, faltará para suprir a demanda de peixes e outros organismos aquáticos, acarretando na morte dos mesmos por asfixia (BARBOSA et al., 2009).

Assim, uma destinação incorreta do soro do leite pode conduzir a sérios problemas ambientais como a poluição das águas, geração de odor desagradável, bem como o comprometimento da estrutura físico-química do solo (COSTA et al., 2014).

A não utilização do soro geralmente decorre da carência de processos tecnológicos simples, que sejam capazes de aplica-lo em produtos de maior valor agregado. O soro líquido pode ser usado diretamente na formulação de muitos produtos destinados ao consumo humano, ou então, convertido a uma série de concentrados e isolados proteicos para uso como aditivos nestes produtos (LEITE et al., 2015).

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o potencial de utilização da carne caprina de animais adultos na elaboração de apresuntados com diferentes percentuais de biomassa de banana verde, tendo a água de salmoura substituída por soro fluido de queijo, bem como analisar a suas características físico-químicas e sensoriais.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar o potencial de utilização da carne caprina de animais adultos na elaboração de apresuntados com diferentes percentuais de biomassa de banana verde, tendo a água de salmoura substituída por soro de queijo fluido, bem como analisar a suas características físico-químicas e tecnológicas.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. Elaborar um apresuntado, utilizando como matéria-prima a carne de caprinos adultos adicionado de soro de queijo e diferentes concentrações de biomassa de banana verde em substituição a fécula de mandioca;
2. Caracterizar físico-quimicamente o soro do queijo empregado na elaboração dos produtos, assim como a biomassa de banana verde;
3. Caracterizar físico-quimicamente os apresuntados elaborados e;
4. Avaliar o efeito da adição de biomassa da banana verde nos atributos tecnológicos de perdas de peso e cor objetiva dos apresuntados.

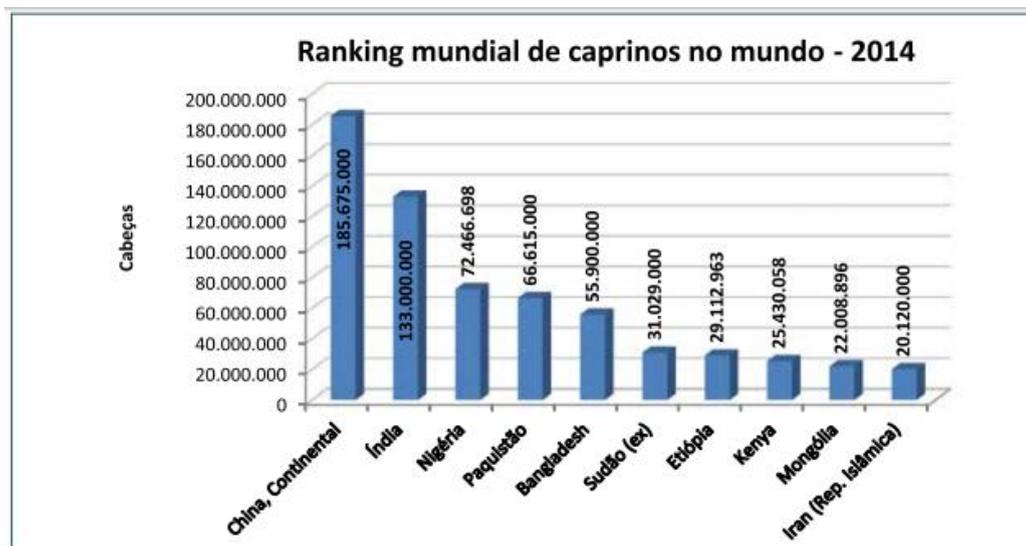
### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Caprinocultura no Brasil

A criação de cabras está ligada ao ser humano desde os primórdios da civilização sendo importante para o ser humano abandonar sua condição de nômade e se fixando em assentamentos fixos, pois através da criação, o fornecimento de carne, pele e leite estavam garantidos à comunidade (SAMPAIO et al., 2010).

Segundo a *Food Agriculture Organization* no ano de 2014, o rebanho mundial de caprinos era da ordem de 1,06 bilhão de cabeças (FAO, 2017). Conforme a figura 01 a China é líder na produção caprina. Em números a China possui 50 milhões de cabeças de caprinos a mais que a segunda colocada que é a Índia. (SOUZA e MAGALHÃES 2017).

Figura 1: Ranking mundial da produção de caprinos



Fonte: FAO (2017).

O Brasil é o 19º no ranking global de caprinos demonstrando as oportunidades para o Brasil, haja vista que países como Índia, Austrália e Nova Zelândia, por exemplo, têm reduzido significativamente seus rebanhos enquanto a população consumidora tem aumentado, principalmente na China, que é a segunda maior importadora de carne caprina do mundo (SOUZA e MAGALHÃES 2017).

As características edafoclimáticas do Brasil são apropriadas para a criação de caprinos, e nos últimos anos o país vem investindo na caprinovinocultura no que tange ao incentivo de ações conjuntas de governos estaduais, instituições de pesquisa, empresários rurais e empresas, a exemplo do SEBRAE com o Projeto APRISCO (Apoio a Programas Regionais Integrados Sustentáveis da Caprinovinocultura) que abrange várias regiões do país (CORREIA, 2008).

O efetivo de caprinos brasileiro no ano de 2015 chegou a marca de 9,6 milhões de cabeças. A região Nordeste detém o maior efetivo sendo responsável por 92,7% do total. Bahia (27,4%) e Pernambuco (25,3%) respondem por mais da metade do efetivo nacional, seguidos por Piauí (12,8%) e Ceará (11,6%). Os quatro estados juntos representam 83,3% do total. Os municípios com maior efetivo caprino no Nordeste foram Casa Nova (BA), Floresta (PE) e Petrolina (PE) (JÚNIOR, 2017).

O setor da produção de caprinos no Nordeste se concentra predominantemente com pequenos e médios produtores rurais e mesmo apresentando-se como a região com maior efetivo de rebanho caprino, ainda no Nordeste, raras vezes a caprinocultura é vista como uma atividade empresarial e é frequentemente considerada uma atividade marginal, e não uma atividade de grande potencial econômico. O próprio nordestino, criador de “bode”, evidencia claramente o seu procedimento associando uma imagem de maior status ao criador de boi, renegando a espécie que de fato o sustenta. Cabe ressaltar que este animal devido a suas características de rusticidade e adaptabilidade assume uma grande importância social, pois não raramente chegam a ser a única fonte de renda em determinadas circunstâncias e deles depende a sobrevivência de muitos nordestinos (SOUZA e MAGALHÃES 2017).

Os maiores desafios para a produção de caprinos foram evidenciados por Nascimento et al. (2015) onde afirmam que dentre as dificuldades encontradas pelos produtores estão a falta de cursos de especialização na área, o escasso fornecimento de suprimentos e materiais necessários para a manutenção da atividade, a falta de divulgação da atividade através da qualidade de seus produtos, pois o abate informal e a falta de padronização dos produtos acaba reduzindo a atratividade por parte dos consumidores o que afeta diretamente a

produção de insumos atrelados a falta de legislação específica para facilitar a venda entre regiões, outro fator limitante é o baixo nível de produtividade dos rebanhos, utilizando rebanhos SRD (sem raça definida), sendo responsável por 90% da carne produzida no Brasil (SOUSA, 2004; SILVA, 2002).

Mesmo assim, a produção de carne e pele apresenta um potencial de crescimento interessante, visto que o mercado interno é extremamente ávido por seus produtos e derivados, igualmente, o mercado externo é altamente comprador, tanto de carne quanto de peles o que evidencia as condições para um incremento da produção (LIMA, 2008).

A carne caprina apresenta-se como uma ótima opção nutritiva devido aos baixos teores de colesterol, calorias e gorduras, por seu sabor que lhe é característico, maciez e suculência. Ainda pode ser aproveitado o couro de nobre qualidade para matéria-prima nas indústrias de vestuário e calçados, por exemplo (CANIELLO, 2011).

Quanto à comercialização de carcaças, em quase todo o Nordeste a carne caprina é comercializada no mercado informal no interior ou em feiras livre na periferia da capital, sendo que o abastecimento das casas comerciais do ramo alimentício é feito pela importação de carnes do Uruguai, Argentina e de outros países, contabilizando números em toneladas/carne que aumentam a cada ano.

De acordo com Madruga (2005) na maior parte do Brasil, a preferência é por carne de animais jovens, de cordeiro ou cabrito, caracterizada por ser mais macia, mais suculenta e por possuir sabor e odor menos intensos. A carne de animais adultos não tem a mesma aceitação, por apresentar menor maciez e textura mais firmes, associados a maior intensidade de "flavour". Em virtude disso, os animais adultos acabam tendo seu valor de mercado reduzido, fazendo com que o produtor faça uso da carcaça para consumo próprio, ou comercialize o animal a um preço abaixo do esperado. Portanto, o aproveitamento da carne de animais adultos no processamento de produtos derivados possibilita a agregação de valor a carcaça animal, gerando renda e abrindo portas para novas possibilidades.

### **3.2 A Carne Caprina**

A carne pode ser definida como o produto resultante das transformações que ocorrem no músculo após a morte do animal, sendo utilizada como alimento de elevada qualidade nutricional que influencia na formação de novos tecidos e na regulação de processos fisiológicos e orgânicos, além do fornecimento de energia (PINHEIRO et al., 2009; ZEOLA, 2002).

A demanda por consumo de carne de ovinos e caprinos está estimulando a produção no Brasil, este tipo de carne tem se mostrado cada vez mais presente em supermercados, açougues e restaurantes, quebrando o paradigma de consumo apenas em cidades do interior ou em certas épocas do ano, como Páscoa e Natal. No entanto, especialistas dizem que é preciso mais investimento e profissionalização em toda a cadeia. Essa demanda acontece tanto pelos atributos intrínsecos de qualidade, como, maciez, sabor, quantidade de gordura, como também, pelas formas de produção, processamento e comercialização (VOLTOLINI, 2011).

Para que seja possível atender às exigências do mercado consumidor deve-se, antes de tudo, conhecer os fatores que interferem nas características físico- químicas da carne, pois sua aceitabilidade está condicionada a isso (MARTINEZ-CEREZO et al., 2005) O valor comercial da carne está baseado no seu grau de aceitabilidade pelos consumidores, o qual está diretamente correlacionado aos parâmetros de palatabilidade do produto (MADRUGA et al., 2005). Segundo Zapata et al. (2001), a carne pode ser avaliada segundo dez parâmetros básicos que de acordo com o mesmo autor atendem as exigências do consumidor, são elas: composição química, estrutura morfológica, propriedades físicas, qualidades bioquímicas, valor nutritivo, propriedades sensoriais, contaminação microbiana, qualidade higiênica, propriedades tecnológicas e propriedades culinárias.

A exemplo disto, o pH da carne é um parâmetro de grande importância para determinar as características de qualidade da mesma, pois este afeta as estruturas proteicas da carne, e altera cor, brilho superficial, a capacidade de retenção de água, o rendimento no cozimento e a maciez (FORREST et al., 1979). O valor e a velocidade da queda do pH variam com a raça, sexo, idade, peso ao abate, estado nutricional e manejo pré e pós-abate dos animais e temperatura de resfriamento da carcaça (MADRUGA et al., 2003; OKEUDO e

MOSS, 2005; SILVA SOBRINHO et al., 2005), entre outros. O pH final da carne caprina varia entre 5,48 a 6,03 (SEN et al., 2004; MADRUGA et al., 2005), valores elevados quando comparados às carnes vermelhas de outras espécies (LAWRIE, 2005).

As proteínas da carne se originam principalmente do tecido muscular e conjuntivo. No tecido muscular a quantidade varia de 18 a 22%, sendo que as proteínas miofibrilares estão presentes em maior quantidade, seguidas pelas proteínas sarcoplasmáticas. O tecido conjuntivo tem maior quantidade de colágeno e elastina (ORDENEZ et al. 2005).

A proteína da carne caprina assemelha-se da carne bovina e possui todos os aminoácidos essenciais com baixo valor calórico (LAWRIE, 2005). A quantidade de proteína no músculo está influenciada por diversos fatores como a condição sexual, raça, idade, peso ao abate, condição nutricional, grupo muscular amostrado, grau de acabamento da carcaça, tipo de regime alimentar, estratégia de manejo dentre outros (GUERRERO et al., 2013; ROTTA et. al., 2009). Madruga et al., (1999) ainda afirmam que o teor de proteína varia muito conforme a idade de abate, havendo uma tendência de acréscimo da quantidade de proteína na carne com o avanço da idade.

Os conteúdos de lipídeos da carne caprina também são influenciados diretamente por fatores como peso vivo no abate, genótipo, músculo, sexo e dieta. A dieta é bastante impactante na deposição da gordura intramuscular, assim como a concentração de ácidos graxos saturados e poli-insaturados. A carne caprina quando comparada com a carne de animais das demais espécies (bovina, suína e ovina), apresenta uma fração lipídica menor, menos saturada e um menor teor de colesterol (PINKERTON & McMILLIN, 1997; DE SMET et al., 2004; FRANCO, 2003).

De acordo com Pinkerton & Mcmillin (1997) a quantidade de gordura saturada da carne caprina é 40% menor que a de frango sem pele, 850% menor que a de bovinos, 1100% que a de suínos e 900% que a de ovinos. Tornando-a um alimento de grande interesse para a composição de uma dieta adequada. Os caprinos são animais que apresentam uma relação de AGP/AGS maior, quando comparado a ovinos e bovinos, em virtude de que depositam mais gordura abdominal e menos gordura subcutânea e intramuscular (COLOMER-ROCHER et al., 1992; BANSKALIEVA et al., 2000).

Para diversos tipos de carne o critério de qualidade mais importante é a textura, e é evidente que existe uma preferência pela carne que apresente uma textura macia, suculência e sabor. A textura da carne relaciona-se diretamente a quantidade de água intramuscular, sendo assim, quanto maior o conteúdo de água no músculo maior a maciez. (BRESSAN, 1998; ANADON, 2002). Outros fatores como pH, grau de gordura de cobertura e características do tecido conjuntivo e da fibra muscular também influenciam a maciez da carne (PARDI et al., 2001).

A carne caprina é uma boa fonte de minerais como ferro, zinco, selênio e fósforo, e de vitaminas do complexo B, sendo que a composição de minerais decrescem com a idade e com a engorda.

O consumidor está cada vez mais exigente, e diante disso o mercado tenta oferecer produtos de qualidade, que possuam um potencial de competição para ganhar a preferência da população, contudo isso ainda não é feito na maioria dos estados. Na maioria das vezes o abate dos animais ainda é feito, quase que na totalidade, de forma clandestina, sendo o consumo de subsistência das famílias. O leite e derivados de caprinos e ovinos têm demandado grande interesse no mercado, dado as suas propriedades. No entanto, a oferta da carne é baixa e não atende as exigências de qualidade impostas pelo mercado, sendo um dos maiores problemas na comercialização da carne desses animais (JÚNIOR, 2017).

Outros fatores como condições de produção, manejo pré e pós-abate, ambiente, dieta e a preferência individual dos consumidores, dentre outros são fatores que tornam uma carne desejável ou não, podem influenciar diretamente os parâmetros sensoriais dos produtos (CALKINS & HODGEN, 2007).

No Brasil o consumo da carne de animais adultos não possui a mesma aceitação, devido apresentar menor suculência e textura mais firme, associados a sabor e odor característicos mais intensos e indesejáveis. Já a carne de (cabritos), caracteriza-se pela maciez e suculência, por possuir sabor e odor característico menos intenso (MADRUGA et al., 2005). Porém a carne caprina, independente das condições irá fornecer uma fonte proteica de alta qualidade, pois os aminoácidos essenciais presentes na carne satisfazem as necessidades dos seres humanos. Todos os aminoácidos essenciais estão presentes na carne caprina e possuem um baixo valor calórico (WEBB et al.,

2005).

Entretanto, alguns fatores favorecem o consumo da carne caprina, como menor valor calórico. Segundo Lawrie (2005), a proteína da carne caprina é similar à da carne bovina e possui todos os aminoácidos essenciais. Já Madruga (2006), afirma que em muitos estados nordestinos, a carne caprina e ovina é comercializada para consumo direto, sendo vendido "bode" por "carneiro", pois ainda há preconceito para o seu consumo, não existe padronização dos cortes e o preço não é atrativo, principalmente de animais adultos.

Para Oliveira (2011) uma alternativa para a utilização da carne proveniente de animais adultos é seu aproveitamento através do processamento e industrialização, elevando assim sua importância econômica, visto que o valor comercial destes animais é insuficiente para cobrir as despesas de abate, além disso, possibilita um maior consumo da mesma, devido à diversificação de sabores e a melhora dos atributos sensoriais.

### **3.3 Produtos cárneos industrializados – Apresuntado**

O consumo de carne de caprinos no Centro-Sul é restrito a animais jovens, na região Nordeste além desse mercado, existe um consumo razoável de animais de maior porte, no entanto quando é utilizada a carne de reprodutores, eles devem ser castrados pelo menos dois meses antes do abate, para diminuir o odor característico que se apresenta na carne. Contudo apesar deste cuidado, recomenda-se que este tipo específico de carne seja aproveitada na forma de embutidos e/ou defumados.

O aproveitamento das carnes de caprinos e ovinos a partir do processamento industrial já pode ser considerado a alternativa eficaz de aumentar o interesse dos empreendedores que exploram a caprinocultura e a ovinocultura em nosso país. A industrialização dessas carnes tem oferecido ao mercado produtos embutidos sob a forma de lingüiças frescal e defumada com maior estabilidade (vida de prateleira), proteínas com alto valor nutricional e melhor qualidade aos atributos sensoriais: maciez, sabor e aroma, que atendem as exigências dos consumidores e, ao mesmo tempo, garantem a agregação de valor e lucratividade aos empreendedores.

De acordo com Madruga (2005), o aproveitamento tecnológico da carne caprina e ovina tem sido pouco explorado, observando-se menor número de produtos ofertados ao consumidor, em comparação aos da carne bovina, suína e de aves. Em contra partida, a indústria de alimentos e pesquisadores vem aceitando o desafio para desenvolver produtos e tecnologias destinadas a aumentar a produção e aceitação desses produtos pelos consumidores. Neste sentido, encontram-se diversos estudos acerca da utilização da carne de ovinos em produtos embutidos tais como salame (FRANÇOIS et al., 2008), linguiça (SANTOS et al., 2009), apresuntados e fiambres (OLIVEIRA, 2011), ainda assim dentro deste segmento, são escassos os estudos acerca da utilização da carne caprina para a elaboração de produtos, têm-se registro de: carne maturada para churrasco (COELHO, 2004), hambúrguer caprino defumado (ANDRADE et. al., 2006), linguiça frescal (DIAS & DUARTE, 2007), mortadela (GUERRA, 2010), manta caprina (COSTA et. al., 2010) patê (GOMES, 2017; ALMEIDA, 2017) entre outros.

O processamento de carne de caprinos, com utilização de cortes não aproveitados para consumo *in natura*, gera maior alternativa para a sua comercialização e tem como propósito, fornecer ao consumidor alternativas variadas ao paladar. Os produtos processados podem ser definidos como produtos oriundo da modificação de uma ou mais características ou propriedades da carne fresca, objetivando prolongar a vida comercial dos produtos ou atenuar a ação de micro-organismos ou enzimas, preservando sempre a qualidade nutricional e organolépticas ao máximo.

Para alcançar a sua forma final, a maior parte dos produtos cárneos processados é submetida a uma combinação de procedimentos, como: trituração, adição de aditivos e temperos, embutimento, tratamento térmico, entre outros (RAMOS & FONTES, 2005).

Em nível industrial a exemplo, o termo produto curado abrange um grande número de produtos, podendo eles ser preparados a partir de peças inteiras, como o bacon, ou de uma massa fina como mortadelas, salsichas e patês, em todos os casos são produtos que sofrem o processo de cura (RAMOS et al., 2005).

Ainda de acordo com Ramos et al., (2005) mesmo que cada produto apresente características específicas e métodos próprios de elaboração, os

produtos cárneos processados podem ser classificados como particularizados (são aqueles formados por pequenas porções ou cubos, obtidos a partir da subdivisão da carne, sendo posteriormente moldados para atingirem a forma final) que se subdividem em moldados e emulsionados, e os não particularizados (preparados a partir de cortes completos e intactos, desossados ou não), em ambos os casos os produtos podem ser curados, condimentados, tratados termicamente ou não, defumados, moldados ou formados.

A designação “Apresentado” é definida no artigo 401 do RIISPOA (BRASIL, 1997), como o produto obtido estritamente de cortes suínos. Já de acordo com a Instrução Normativa no. 20 (IN20), de 31 de julho de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), ficou estabelecida a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o produto (BRASIL, 2000). Segundo a IN20, entende-se por Apresentado o produto cárneo industrializado, obtido a partir de recortes e/ou, cortes e recortes de massas musculares dos membros anteriores (paleta) e/ou, posteriores (pernil) de suínos, adicionados de ingredientes e submetido ao processo de cozimento adequado, sendo obrigatório o uso de sais de nitrito e/ou, nitrato em sua fabricação, e a adição máxima de 2,5%, de proteínas não cárneas, na forma agregada. E quando do uso de cortes de outras espécies de animais de açougue (frango, peru, caprino etc.), o produto deverá ser denominado (designação de venda) de “apresentado”, seguido do nome da espécie animal de procedência. Por exemplo: apresentado de caprino.

### **3.4 Soro do queijo**

A indústria de laticínios gera resíduos sólidos, líquidos e emissões atmosféricas capazes de impactar o meio ambiente. Os resíduos líquidos da indústria de laticínios, mais conhecidos como efluentes industriais são despejos líquidos originários de diversas atividades desenvolvidas na indústria, nesse contexto se encaixa o soro, resultante da produção de queijos que é aproximadamente cem vezes mais poluente que o esgoto doméstico (SILVA, 2011).

O soro de queijo é um subproduto da fabricação do queijo, resultante da

coagulação do leite, representando em torno de 90% do leite. Durante o processo de fabricação de queijo não há conversão de cem por cento da matéria-prima leite no produto queijo, além disso, ficam retidos até 55% dos seus nutrientes. Possui em sua composição proteínas, pouca quantidade de gordura, lactose, minerais e vitaminas (ABREU, 1999; IMAMURA; MADRONA, 2008).

O soro do leite apresenta grande interesse, devido a presença de lactose (fonte energética) e por seu conteúdo em proteínas solúveis ricas em aminoácidos essenciais e pela presença de numerosas vitaminas do grupo B (VEISSEYRE, 1988).

As proteínas do soro lácteo apresentam elevado valor nutritivo, alta digestibilidade e biodisponibilidade de aminoácidos essenciais e excelente composição em aminoácidos, além disso, apresentam propriedades funcionais que conferem propriedades físicas benéficas quando usadas como ingredientes em alimentos, principalmente devido a sua alta solubilidade, absorção de água, gelatinização e capacidades emulsificantes (SGARBIERI, 1996).

Devido as características do soro, para a indústria de laticínios surgem problemas ligados ao controle ambiental, pois o soro é produzido em quantidades elevadas e apresentam alta carga orgânica. Devido a sua composição, se lançado "*in natura*" nos cursos d'água provoca impactos negativos ao ambiente em consequência do consumo do oxigênio dissolvido da água. Este oxigênio retirado da água pelas bactérias e outros micro-organismos, faltará para suprir a demanda de peixes e outros organismos aquáticos, acarretando na morte dos mesmos por asfixia (BRAILE, 1993). A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) do soro varia de (25.000 a 120.000) mg. L<sup>-1</sup>, sendo que nele está contida aproximadamente metade dos sólidos de leite integral, o que faz com que ele não possa ser descartado simplesmente como esgoto (FEAM, 2003).

O não aproveitamento do soro tem origem na deficiência de processos tecnológicos simples para o seu processamento em produtos de maior valor agregado. O soro líquido pode ser usado diretamente na formulação de muitos produtos destinados ao consumo humano, ou então, convertido a uma série de concentrados e isolados proteicos para uso como aditivos nestes produtos

(LEITE et al., 2015), sua aplicação transita desde as indústrias de lácteos, carnes, misturas secas (para condimentar), panificação, chocolate, aperitivos e bebidas, entre outras.

Na indústria de carnes, por exemplo, tem seu emprego direcionado aos concentrados ou isolados proteicos de soro de queijo, ou mesmo soro de queijo em pó, na formulação de produtos que sofrem o processo de trituração (YETIM et al., 2006).

Autores como Lee et al., (1980), Ellekjaer et al., (1996) e Muguruma et al. (2003), concluíram que as proteínas do leite possuem boa capacidade em ligar água, embora possuam uma baixa capacidade emulsificante em termos de base proteica e que podem atuar como estabilizadores em produtos emulsionados.

Marriott et al. (1998) substituiu a água de formulação de produtos reestruturados de suínos, por soro líquido, reportando que 30% de soro fluido pode ser incorporado ao produto sem alterar a sua aparência, sabor ou estabilidade. Yetim et al. (2001) ao adicionar soro de queijo na formulação de salsichas tipo Frankfuters, observaram que não houveram alterações nos atributos sensoriais de textura, sabor, cor, aroma e suculência. Observaram, também, que à medida que a concentração de soro era aumentada, a estabilidade da emulsão formada também aumentava, mesmo efeito foi observado por Zorba et al. (1995).

Ellekjaer et al. (1996) relataram maior desenvolvimento de sabor e viscosidade em salsichas cozidas contendo maiores teores de proteína de soro de leite. Segundo alguns autores um dos problemas associados com produtos de baixo teor de gordura é referente à diminuição do sabor característico do produto (Ramos & Gomide (2007); Botega et al. (2009); Chinait et al. (2009).

Terra et al. (2009) reportaram que mortadelas apresentaram uma redução na gordura liberada pelo produto após tratamento térmico, principalmente nos tratamentos em que a água foi substituída por 75 e 100% de soro de leite, que nos tratamentos com 100% de água, assim como não foram constatadas alterações nas características físico-químicas do produto, e nos tratamentos não houve a influência significativa nas características sensoriais, pH e coloração, estabilidade da emulsão e líquido liberado após o tratamento térmico das mortadelas. Dutra et al. (2012) não encontraram

diferenças significativas na análise sensorial de apresetados elaborados com 100% de soro de leite em substituição da água de formulação.

Segundo Leite et al., (2015), o uso do soro em produtos cárneos é uma tecnologia viável, visto que este subproduto possui grande valor nutricional e que possui características funcionais, o que pode agregar valor a estes produtos sem modificar suas características naturais, essa tecnologia propõe um destino útil e nobre para este fluido considerado altamente poluente, evitando que este seja descartado de maneira inadequada. A comercialização deste subproduto seria uma fonte de renda adicional para os produtores e setores de laticínios.

### **3.5 Biomassa de banana verde**

Embora o Brasil seja o segundo maior produtor de banana, a sua participação no mercado internacional é insignificante, isto se dá por diversos fatores, dentre eles a baixa qualidade na produção e danos pós-colheita. Isto está relacionado com fatores físicos, fisiológicos e microbiológicos. As perdas na cadeia produtiva de banana chegam até 60%, isto ocorre devido alguns fatores como: técnicas inadequadas de colheita, tipo de transporte, armazenagem dos frutos, falhas na distribuição e dificuldade de inserir no mercado (LEONEL, 2009). Uma das formas de minimizar as perdas da banana seria consumir o fruto ainda verde na forma de biomassa ou farinha. A produção da biomassa da banana verde ou da farinha permite seu emprego em vários tipos de alimentos, melhorando a qualidade nutricional e proporcionando efeitos fisiológicos ao organismo.

De acordo com Borges (2004), a banana é uma das frutas mais consumidas no mundo, tendo importante valor econômico para o Brasil. É cultivada por grandes, médios e pequenos produtores, sendo 60% da produção proveniente da agricultura familiar.

Representa uma importante fonte de vitaminas, minerais, baixos teores calóricos e de gordura. Podendo ser utilizada verde ou madura, além de conter aproximadamente 70% de água em sua composição (BORGES, 2004).

Enquanto verde, a banana possibilita a elaboração da biomassa que é a polpa do fruto cozida e processada, destituída de sabor, característica essa

que permite a utilização desse composto em formulações de alimentos no intuito de incorporar vitaminas e minerais (CARMO, 2015).

Além dos benefícios citados no parágrafo anterior, a produção da biomassa de banana verde produz um impacto positivo na cadeia produtiva do fruto através da utilização de subprodutos, e mais, como a banana é um fruto altamente perecível a elaboração e utilização da biomassa promove a diminuição de desperdício e conservação de energia (CARMO, 2015).

Para Ranieri (2014), a produção da biomassa de banana, é uma das formas de se utilizar a fruta ainda verde. O amido resistente presente na banana verde não é digerida pelo sistema digestório, contribuindo para fatores benéficos no nosso organismo, com: efeitos sobre a resposta glicêmica, fonte de fibras, fermentação colônica pelas bifidobactérias, produção de ácidos graxos de cadeia curta, aumento do bolo fecal, prevenção do câncer de cólon intestinal entre outras.

A biomassa da banana verde é um espessante alimentar, insípido e inodoro, que serve para preparações doces ou salgadas e tem como matéria-prima a banana verde processada no dia seguinte à colheita. Além disso, apresenta elevadas proporções de vitaminas e sais minerais, alto teor de amido, baixos teores de umidade, de açúcares e compostos aromáticos (IZIDORO, 2007). É ainda considerada alimento funcional, pois, quando cozida ainda verde, apresenta alto conteúdo de amido resistente presente na polpa da fruta que apresenta propriedades funcionais semelhantes às fibras alimentares na prevenção de doenças degenerativas associadas ao metabolismo intestinal (SALGADO, 2005). O amido resistente pertence ao grupo de carboidratos complexos, neste grupo estão incluídos o amido e os polissacarídeos não-amido (como as fibras), os quais possuem diferenças em suas estruturas químicas e em alguns de seus efeitos fisiológicos.

A grande quantidade de amido resistente e fibras que não são hidrolisadas no intestino delgado humano, mas podem ser metabolizadas por micro-organismos no intestino grosso, a torna nutricionalmente importante, pois mantém o funcionamento normal do trato gastrointestinal, aumentando o volume das fezes, o que reduz o tempo de transito intestinal e ajuda a prevenir a constipação (SOUZA, 2009). A biomassa da banana verde surge como uma opção para a substituição de espessantes tradicionais como trigo, soja, fécula

de mandioca e amido de milho.

## **4. METODOLOGIA**

O presente estudo foi realizado no laboratório de Tecnologia de Carnes do Setor de Tecnologia em Alimentos do IF-Sertão- PE: Campus Salgueiro. O experimento objetivou a avaliação de um produto cárneo (apresentado), cujo água de formulação foi substituída em 100%, por soro fluido de queijo, e o conteúdo de fécula de mandioca foi substituída por diferentes concentrações de biomassa de banana verde: (CONT), soro (SORO), soro/BIO 3% (SORO/BIO 3%); soro/BIO 6% (SORO/BIO 6%), e soro/BIO 10% (SORO/BIO 10%).

### **4.1 Obtenção, Tratamento e Caracterização do Soro de Queijo**

Utilizou-se o soro líquido fresco proveniente da fabricação de queijo Minas Frescal, elaborado no laboratório de tecnologia de leite do setor de Tecnologia em Alimentos do IF-Sertão- PE- campus Salgueiro. O soro obtido foi devidamente pasteurizado, ensacado, em sacos de leite de um litro, e congelados, sendo armazenados em freezer em temperatura de congelamento (- 4°C) até o momento de uso. O soro pasteurizado foi caracterizado, físico e quimicamente, através da determinação, em triplicata, das seguintes análises:

- (1) Densidade a 15°C, com termolactodensímetro de Quevene, segundo os métodos analíticos oficiais para controle de leite e produtos lácteos da secretaria de defesa agropecuária (BRASIL, 2003);
- (2) Teor de gordura, pelo método de Gerber com uso de butirômetros (BRASIL, 2003);
- (3) Acidez titulável, pelo método titulométrico com solução de NaOH 0,1N até pH 8,3 e o resultado expresso % de ácido láctico (BRASIL, 2003);
- (4) pH, através da medida direta em potenciômetro;
- (5) Umidade, procedida conforme Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (PREGNOLATO & PREGNOLATO, 1985);

(6) Cinzas, através do método de incineração em forno mufla a 550°C (AOAC, 1996);

(7) Proteína total, obtida pelo método Kjeldahl, com base no teor de nitrogênio total, conforme descrito pela A.O.A.C. (AOAC, 1996), sendo usado o fator de 6,38; e

(8) Teor de lactose, dosada pelo método Lane-Eynon, segundo Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (PREGNOLATO & PREGNOLATO, 1985).

#### **4.2 Caracterização da biomassa de banana verde**

A biomassa da banana verde foi adquirida no comércio local e caracterizada quanto aos teores de:

- (1) Acidez titulável, pelo método titulométrico com solução de NaOH 0,1N até pH 8,3 e o resultado expresso % de ácido láctico (BRASIL, 2003);
- (2) pH, através da medida direta em potenciômetro;
- (3) Umidade, Proteína, Lipídios e Cinzas procedida conforme Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (PREGNOLATO & PREGNOLATO, 1985);
- (4) O conteúdo de carboidratos foi obtido por diferença;
- (5) pH pelo método potenciométrico.

#### **4.3 Elaboração dos produtos**

A elaboração dos apresentados baseou-se em formulações comerciais (Tabela 1). A elaboração dos apresentados foi conduzida da seguinte forma: As carnes refrigeradas (4°C), foram limpas (remoção de aparas, sujeiras, hematomas, cartilagens, etc.) e moídas em disco de 20 mm. A massa foi misturada manualmente, onde a salmoura foi incorporada e submetida à mistura por 10 minutos, quando a Proteína Texturizada de Soja (PTS) foi adicionada e a massa misturada por mais 15 minutos. A massa obtida foi, então, mantida, por 12 a 15 horas, em câmara fria (4°C), para que se

processasse a cura.

Após a cura, a massa foi novamente misturada e adicionada da fécula de mandioca, e das proporções da biomassa de banana verde (a biomassa foi hidratada na proporção 3:1 e adicionada diretamente a massa cárnea) sendo procedida a mistura por tempo suficiente para completa homogeneização. A massa foi, então, embalada a vácuo, em filme flexível de nylon-poli, e enformada em forma metálica de 1 kg.

Tabela 1 - Formulação básica para elaboração dos apresetados

<b>Massa cárnea</b>	<b>APRESUNTADO</b>
Carne da paleta e pernil caprino (kg)	100
<b>Ingredientes/Aditivos</b>	
Proteína de soja texturizada (PTS) (kg)	3,0
Fécula de mandioca (kg)	6,0
Salmoura (kg)	40,0
<b>Ingredientes/Aditivos da Salmoura</b>	
Água (L)	92,52
Sal (kg)	6,80
Carragena* (kg)	2,00
Sal de cura* (kg)	2,00
Fixador de cor* (kg)	1,00
Emulsificante* (kg)	2,00
Glutamato monossódico (GMS) (kg)	0,80
Corante Carmin (L)	0,03
Condimento Califórnia* (kg)	0,80

\* Pode sofrer variações, dependendo da quantidade indicada pelo fabricante do aditivo/ingrediente.

O soro de queijo fluido pasteurizado foi utilizado para substituir a água da salmoura utilizada na formulação, e a biomassa da banana verde substituiu em nível crescente a fécula de mandioca, conforme Tabela 2, sendo cada tratamento conduzido em três repetições.

Tabela 2- Níveis de substituição (tratamentos) da fécula pela biomassa da banana verde, utilizada na formulação, por soro fluido de queijo propostos para o experimento

<b>Ingredientes (kg)</b>	<b>Tratamentos p/ Apresetados</b>				
	<b>(% de substituição da água por soro de queijo)</b>				
	CONT	SORO	SORO/BIO 3,0%	SORO/BIO 6,0%	SORO/ BIO 10,0%
Soro Fluido de Queijo	-	100%	100%	100%	100%
Biomassa de banana verde	0,00	0,00	3,0%	6,0%	10,0%
Fécula de mandioca	100%	100%	97,0%	94,0%	90%

Fonte: próprio autor

Os produtos foram cozidos em tacho com água aquecida, segundo a seguinte programação: 60°C/60 minutos; 70°C/60 minutos; e 80°C até a temperatura interna da massa atingir 73°C. Após o cozimento, foi aplicado um choque térmico (resfriamento), pela imersão das formas em água e gelo (0°C), sendo os produtos desenformados e acondicionados, sob refrigeração (4°C), para posterior análise.

#### **4.4 Análises dos produtos**

Os produtos elaborados foram analisados 24 horas após a elaboração, exceto para a perda de peso no cozimento, quanto ao pH, composição centesimal, cor objetiva, sinérese e perda de peso por ciclo de congelamento.

##### *4.4.1. Determinação do pH e da atividade de água*

Os valores de pH foram medidos, no produto acabado, através da inserção de eletrodo combinado, tipo penetração, acoplado a um potenciômetro. A atividade de água foi avaliada através de um analisador de atividade de água Aqualab modelo CX2 (Decagon Devices Inc.) através da determinação do ponto de orvalho, seguindo-se as orientações do fabricante.

##### *4.4.2. Perda de peso no cozimento (PPC)*

As amostras de apresuntado, foram pesadas antes do cozimento. As peças embaladas foram resfriadas à temperatura de 4 °C, usando banho de gelo. Após 24 horas de resfriamento, as peças e as embalagens foram enxaguadas em água corrente e secas com papel absorvente para a determinação da quebra de peso e rendimento do processo, segundo Equação (1).

$$\% PPC = (PF/PI) * 100 \tag{1}$$

em que: %PPC = perda de peso no cozimento

PF = peso final (g)

PI = peso inicial (g)

#### 4.4.3. Composição centesimal

Os apresentados cozidos foram submetidos a análises físico-químicas de umidade total (AOAC 950.46B), gordura (AOAC 960,39), proteína (AOAC 981,10, utilizando 6,25 como fator de conversão) e conteúdo mineral (AOAC 950,46), utilizando os métodos da *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 2002). O conteúdo de carboidratos totais foi obtido por diferença (peso total menos umidade, proteína, gordura e cinzas).

#### 4.4.4 Determinação da Cor Objetiva

A avaliação objetiva da cor final dos produtos foi realizada em colorímetro *Chroma Meters*. Para o cálculo dos índices de cor foi estabelecido o iluminante D<sub>65</sub>, o ângulo de 10° para o observador e o sistema de cor CIELAB.

Os índices de cor  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  foram obtidos, para cada repetição, considerando-se o valor médio de cinco leituras realizadas em diferentes pontos de três fatias (replicatas) de, aproximadamente, quatro centímetros (FONTES et al., 2005).

Os índices de saturação ( $C^*$ ), ângulo de tonalidade ( $h^*$ ) e diferença global ( $\Delta E^*$ ) foram calculados pelas seguintes fórmulas (HUNT et al., 1991):

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

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

$$\Delta E^* = [(L^* - L^*_{ref})^2 + (a^* - a^*_{ref})^2 + (b^* - b^*_{ref})^2]^{1/2}$$

#### 4.4.5 Sinérese

Para medir a liberação de líquido durante o armazenamento (a sinérese), 10 cubos (com a borda 10 mm) foram obtidos a partir do apresentado cozido, pesados, embalados sob vácuo e armazenados em conjunto a temperatura

entre 2-4 ° C. A cada dois dias de armazenamento, as embalagens foram retiradas da refrigeração e mantidas durante 2 horas à temperatura ambiente, para simular as condições de estresse no produto. Após sete dias de armazenamento, as amostras foram removidas das embalagens a vácuo, secas com toalhas de papel e pesadas. A sinérese foi calculada como o percentual de perda de peso dos produtos após o armazenamento de refrigeração (PRABHU et al., 2004).

#### *4.4.6 Perda de peso por reaquecimento*

Três segmentos medindo 20 x 60 x 20 mm foram obtidos a partir do apresuntado cozido e utilizados para determinar a perda de peso por reaquecimento como descrito por Hachmeister e Herald (1998). Cada amostra do apresuntado cozido foi pesada e colocada numa proveta contendo aproximadamente 300 ml de água fervente, destilada. As provetas foram cobertas com vidros de relógio e deixadas para repousar durante 6 minutos. Os segmentos reaquecidos foram drenados sobre uma toalha de papel, foram resfriados durante 2 min, e pesados. As perdas por reaquecimento foram calculados como a percentagem de perda de peso dos produtos, após o reaquecimento.

#### *4.4.7 Perda de peso por ciclo de congelamento*

A perda por ciclo de congelamento das amostras de apresuntado foram determinadas como descrito por Lee et al., (2002) com modificações propostas por Dutra et al. (2012). Quatro segmentos medindo 60 x 60 x 10 mm foram obtidos a partir do apresuntado cozido, pesados, congelados e embalados individualmente e congelados (-18 °C, 24 horas) e descongeladas (temperatura ambiente, ± 25°C durante 4 h) repetidamente, realizado durante 2 ciclos. No primeiro ciclo de dois segmentos (réplicas) foram removidas e os outros 2 segmentos foram mantidas para o segundo ciclo de congelamento/descongelamento. Para cada ciclo, cada segmento foi embrulhado num papel de filtro, colocado entre duas placas de vidro e pressionado através de um padrão de peso de 2 kg durante 5 minutos. O

segmento foi removido do papel de filtro, pesado e a perda por ciclo de congelamento calculada como a porcentagem de perda de peso dos produtos após congelamento/descongelamento.

#### *4.4.8. Análises estatísticas*

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e três repetições, submetidos à comparação entre as médias pelo teste de Tukey a 5% probabilidade, sendo analisados por meio do programa estatístico ASSISTAT versão 7.7, 2014 (SILVA, 2014).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Caracterização do soro do queijo

O soro obtido para este experimento apresentou valores semelhantes ao reportados por Teixeira e Fonseca (2008), como exposto na tabela 3.

Tabela 3 - Resultado da caracterização do soro do queijo

Variável	Valor (*)	Teixeira e Fonseca (2008)
pH	6,23±0,05	6,3
Acidez (°D)	11,88 ± 0,08	12,49
Densidade (g/mL)	1,0236 ± 0,21	1,024
Umidade (%)	94,15 ± 0,04	93,72
Gordura (%)	0,73 ± 0,11	0,68
Proteína (%)	1,28± 0,06	0,80
Minerais (%)	0,54 ± 0,02	-
Carboidratos (%)	3,20± 0,06	-
Lactose (%)	3,57 ± 0,11	4,12
Crioscopia (°H)	-0,51 ± 0,01	-0,55

(\*) Fonte: próprio autor

De acordo com Cortez (2013) a composição do soro varia de acordo com o tipo de queijo produzido, a espécie de origem do leite (bovino, caprino ou ovino), época do ano, nutrição dos animais, estágio de lactação, qualidade do processamento industrial do leite para a obtenção de queijos e pôr fim do tipo de soro obtido (CORTEZ, 2013). O pH obtido para o soro do queijo do presente estudo condiz com o reportado na literatura para o soro doce, Silva; Bolini; Antunes (2004) e Cortez (2013) afirmaram que o soro doce é proveniente da coagulação enzimática do leite, em pH 6,2-6,4 através da adição de enzimas (microbiana, vegetal ou animal), como por exemplo, a mais usada, a renina (co-produto dos queijos Minas frescal, Cheddar e Emmental), e apresenta pH na faixa de 6,0 a 6,8 (BRASIL, 2013).

Os valores de acidez encontrados neste estudo são próximos aos encontrados apresentados na literatura consultada (Chiappini & Santos, 1995; Kosikowski & Mistry, 1997; Siqueira, 2000; Teixeira & Fonseca 2008) estando assim coerentes com os apresentados na literatura consultada (Chiappini & Santos, 1995; Kosikowski & Mistry, 1997; Siqueira, 2000).

Para densidade a 15°C, o valor encontrado neste estudo foi de 1,0236

g/mL, valor próximo ao valor médio encontrado por Teixeira e Fonseca (2008) (1,0249 g/ml) para o soro de queijo Minas padrão. O parâmetro de densidade está diretamente relacionado com o teor de água e sólidos não gordurosos. A densidade da água é menor que a do leite, e os sólidos não gordurosos apresentam densidade maior que a água, a avaliação da densidade permite a constatação de adulterações, tanto pela adição de água ou outras substâncias e retirada de gordura do leite (BRITO, et al., 2015).

Quanto aos valores de umidade encontrados, eles se assemelham aos encontrados por Kosikowski & Mistry (1997); Siqueira (2000); Teixeira & Fonseca, (2008) e Tashima et. al. (2008), demonstrando que se seguir um processamento padrão pode-se obter um produto (tanto o queijo, quanto o soro) com uma faixa de variação constante de suas composições. Tashima et al. (2013) relataram valores de lipídeos de 0,5%, valores inferiores aos encontrados neste estudo, as variações nos teores médios de lipídeos podem ser explicadas devido à grande influência dos fatores ambientais e nutricionais, como a alimentação com diferentes níveis e fontes de energia.

Com relação ao teor de proteínas, o valor encontrado neste estudo (Tabela 3) é superior aos reportados na literatura (Teixeira e Fonseca, 2008; Tashima et. al. 2008). Pagno et al., (2009) afirmam que o soro na sua forma fluída, possui uma porcentagem de proteínas reduzida, essas proteínas são capazes de fixar cálcio, possuem uma ótima eficiência metabólica, alto valor biológico além de possuir todos os aminoácidos essenciais a alimentação humana.

O valor de carboidratos encontrado neste estudo foi de 3,20% (Tabela3), Melo Neto (2007) registrou valor médio de 3,88%, enquanto Borba et al. (2014) apresentou valor superior de 4,98%, estando o valor reportado neste estudo dentro desta faixa.

Os valores de lactose foram próximos aos observados por outros autores (Tabela 3), Furtado & Pombo (1979); Chiappini & Santos (1995); Maciel et al., (1999) e Teixeira & Fonseca (2008) que estavam entre 4,12g/100g a 5,64g/100g, isso pode estar associado ao fato da lactose ser principal agente osmótico do leite, e como existe uma estreita relação entre a síntese de lactose e a quantidade de água drenada para o leite, a concentração de lactose é a menos variável dentre os componentes seus componentes (GONZÁLEZ &

CAMPOS, 2003).

O valor de crioscopia (Tabela 3), também foi próximo ao reportado por Teixeira & Fonseca (2008). Os valores de crioscopia estão associados aos teores de lactose e cloretos, mas é importante ressaltar que existem poucos trabalhos referindo-se ao ponto crioscópico do soro.

## 5.2 Caracterização da biomassa da banana verde

Os resultados das análises da composição centesimal da biomassa da verde estão apresentados na Tabela 4 a seguir:

Tabela 4 - Resultado da caracterização da biomassa da banana verde

Variável	Valor (*)
pH	5,27±0,07
Acidez (%)	4,18 ± 0,01
Umidade (%)	75,87±0,09
Lipídios (%)	0,19 ± 0,06
Proteína (%)	1,47± 0,08
Cinzas (%)	0,64 ± 0,12
Carboidratos (%)	21,83± 0,16

(\*) Fonte: próprio autor

O pH da biomassa deste estudo foi próximo ao observado por Botrel et al. (2004) que foi 5,6. Matsuura & Folegatti (2001) afirmam que a faixa normal da polpa da banana verde varia entre 5,0 e 5,6 e que estes valores tendem a variar em virtude do acúmulo de açúcar e de constituintes ácidos durante o amadurecimento dos frutos.

O valor de acidez titulável foi próximo ao encontrado por Silva et al. (2017), que ao avaliarem as características físico-químicas da biomassa de banana maçã (*in natura*) desidratada, reportaram um valor de acidez titulável de 4,47%. De acordo com Batista et al. (2013) a acidez é uma importante propriedade na avaliação do estado de conservação de um alimento e Carvalho et al. (1990) menciona em seu estudo que a acidez titulável para a banana cresce com o seu amadurecimento, e decresce a medida que o fruto amadurce, contrariamente os valores de pH diminuem após a colheita da banana e aumentam no final do amadurecimento ou início da senescência das frutas.

O teor de umidade encontrado na biomassa estudada foi de 75,87%, valor próximo ao reportado por Silva et al. (2017) que foi de 74,61%, mesmo assim são valores superiores aos encontrados por Valle & Camargos (2003) ao avaliarem a polpa cozida de banana verde, e esta apresentou 64,79% de umidade, e inferiores aos constatados por Izidoro (2007) a biomassa apresentou 89,05%. Silva (2016) em seu estudo obteve 78,04% de umidade. Os valores de umidade dependem de condições como a água contida nos frutos e também à quantidade de água absorvida pelas bananas no processo de cocção.

Com relação a fração lipídica da biomassa da banana verde, esta apresentou-se baixa 0,19% (Tabela 4), valor similar ao encontrado por Dinon et al. (2014) de 0,16%, inferior ao encontrado por Silva & Ramos (2009) de 0,73 % na biomassa de banana nanica e na banana prata, respectivamente, e superior ao encontrado por Silva et al. (2017) de 0,05%. Os valores de Proteínas, cinzas e carboidrato também corroboram com o exposto na literatura (Silva et al., 2017).

### 5.3 Caracterização dos apresentados elaborados

Os resultados obtidos para a caracterização físico-química dos apresentados elaborados para o teor de umidade encontram-se descritos na tabela 5:

Tabela 5 - Resultados de umidade para as formulações elaboradas

Tratamento	Valor de Umidade (%)
Controle água	75.31 ± 0.42 <sup>a</sup>
Controle soro	74.95 ± 0.11 <sup>a</sup>
Bio 3%	73.76 ± 0.34 <sup>bc</sup>
Bio 6%	71.42 ± 0.21 <sup>c</sup>
Bio 10%	69.91 ± 0.15 <sup>d</sup>
Média geral	73.07 ± 2,33

<sup>a-c</sup>Letras diferentes na mesma coluna, apresenta diferenças estatísticas a um nível de 5% (P < 0.05) pelo teste de Tukey.

Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (p<0,05) no que se refere aos valores, percebe-se que a medida quando elevou-se a quantidade de biomassa, menores foram os valores de umidade. O tratamento acrescido de 10% de biomassa apresentou essa resposta, tal efeito

ser atribuído a composição de sólidos solúveis totais da biomassa da banana verde, resultado similar foi reportado por Oliveira et al. (2017) ao adicionar soro de queijo fluído e xarope de lactulose em formulações de apresuntados. Fernández-Ginés et al. (2003), Mansour & Khalil (1997) e Steenblock et al. (2001) relataram um efeito similar quando fizeram a adição de fibras em diferentes concentrações em produtos cárneos, ocorreu que em diferentes concentrações houve uma diminuição de umidade nos tratamentos quando comparados com o controle.

Os resultados relacionados à substituição de água por soro líquido são condizentes com os reportados por Oliveira et al. (2017) que ao substituírem 100% da água de formulação de apresuntados por soro de queijo, não constataram diferenças significativas para os valores de umidade, mesmo efeito foi relatado por Dutra et al. (2012) que não observaram diferenças significativas na composição centesimal do presunto cozido reestruturado elaborado com 0, 25, 50, 75 e 100% de soro líquido como substituto da água.

Oliveira (2011) ao elaborar um produto tipo apresuntado com carne ovina de descarte, obteve valores médios de umidade de 75,84%, Santos (2005), ao elaborar apresuntados contendo formulações com fécula de mandioca, carragena e maltodextrina encontrou valores médios para umidade de 75,61%, 76,75% e 75,25%, respectivamente. Beserra et al. (2003) encontraram valores de umidade em apresuntado de carne suína (75%) e caprina (25%) de 74,19%. Hughes et al. (1998) explicam que este incremento na quantidade de água, juntamente com o reduzido teor de gordura, pode diminuir a estabilidade da massa indicada pelo aumento do líquido exsudado. Os valores obtidos para todos os apresuntados elaborados, estão dentro do preconizado pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de apresuntado (BRASIL, 2000), onde o teor máximo de umidade permitido para este produto é de 75%.

Os resultados apresentados na Tabela 6 indicam que os apresuntados elaborados com soro de leite e diferentes concentrações de biomassa de banana verde, apresentaram teores de proteína e extrato etéreo dentro dos padrões recomendados pela Instrução Normativa nº 20, de 31/07/2000 (BRASIL, 2000), que estabelece teores mínimo de proteína de 13%, e não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre as formulações.

Tabela 6 -Resultados do conteúdo de proteínas para as formulações elaboradas

Tratamento	Valor de Proteínas (%)
Controle água	15.16 ± 0.11
Controle soro	15.39 ± 0.64
Bio 3%	15.52 ± 0.54
Bio 6%	15.25 ± 1.12
Bio 10	15.68 ± 0.77
Média geral	15.40 ± 0.20

Teixeira (2010) ao elaborar um apresuntado adicionado de farinha e extrato de Yacon (*Smallanthus sonchifollius*), também não obteve diferenças significativas para o conteúdo proteico entre os tratamentos. Os valores de proteínas encontrados neste estudo são próximos aos valores reportados por Lage (2012) com um valor médio de 15,02 ± 1,32, já Dutra et al. (2012) encontraram valores médios de 16,25 ± 1.51% para proteína em apresuntados elaborados com soro de queijo fluido.

Oliveira et al. (2017) reportaram valores médios menores aos encontrados neste estudo (13.52 ± 0.66%) em apresuntados elaborados com a adição de soro de queijo e lactulose, e Oliveira (2011) ao elaborar um produto tipo apresuntado com carne ovina de descarte, obteve valores médios de umidade de 13.66±0,22%, valores também inferiores aos reportados neste estudo. Essas variações ocorrem devido a condições particulares das matérias-primas utilizadas, espécie animal, alimentação, dentre outros.

Os teores médios de lipídeos deste estudo (tabela 7) foram muito inferiores aos estabelecidos pela legislação. A Instrução Normativa nº 20, de 31/07/2000 (BRASIL, 2000), preconiza teores máximos de lipídeos de 12%. De acordo com a Portaria nº 27/98, da SVS/MS (BRASIL, 1998), os apresuntados obtidos neste estudo encontram-se dentro dos padrões para serem considerados “low” ou “baixo” ou “pobre” em gorduras totais, pois a legislação menciona que os produtos brasileiros devem apresentar no máximo 3 g de gordura/100 g de alimento (para sólidos) e 1,5 g de gordura/100 mL de alimento (líquido).

Tabela 7 -Resultados de lipídeos para as formulações elaboradas

Tratamento	Valor de lipídeos (%)
Controle água	2.12 ± 0.24 <sup>a</sup>
Controle soro	1.63 ± 0.18 <sup>b</sup>

Bio 3%	$2.09 \pm 0.34^a$
Bio 6%	$1.65 \pm 0.05^b$
Bio 10	$1.69 \pm 0.30^b$
Média geral	$1.84 \pm 0.24$

<sup>a-d</sup> Letras diferentes na mesma coluna, apresenta diferenças estatísticas a um nível de 5% ( $P < 0.05$ ) pelo teste de Tukey.

Resultados semelhantes quanto ao teor de gordura deste tipo de alimento foram encontrados por Desmond & Kenny (2005) que observaram um percentual de 2,7% para gordura e Válková et al. (2007) encontraram valores de 2,38% em estudos feitos em apresuntados, valores próximos aos encontrados na presente pesquisa.

Outros autores também encontraram valores similares aos aqui reportados, Beserra et al. (2003), obteve em torno de 1,68% de gordura em apresuntados formulados com 25% de carne suína e 75% de carne caprina. Teixeira (2010) encontrou valor médio de 2,52% em apresuntados adicionados de farinha de yacon. Oliveira (2011) reportou um valor médio de 0,91% em apresuntado elaborado com carne ovina de descarte. Lage (2012) encontrou um valor médio de 1,98% em apresuntados elaborados com soro de leite e diferentes concentrações de amido de mandioca e carragena e 1,97% em apresuntados elaborados como soro de leite enriquecido com diferentes concentrações de lactulose. Dutra et al. (2012) ao adicionarem soro de leite na composição de seus apresuntados obtiveram valores de lipídeos  $2,05 \pm 0.49\%$  e Oliveira et al. (2017) obtiveram valores médios de  $1,78 \pm 0.28\%$ .

Para os resultados de cinzas (Tabela 8) foram constatadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) apenas entre o controle e as demais formulações, o conteúdo de cinzas pode ter sido afetado tanto pela adição da biomassa como pela adição de soro de queijo, tendo em vista a composição acrescida de sólidos dos dois produtos.

Tabela 8 - Resultados de cinzas para as formulações de apresuntado elaboradas

Tratamento	Valor de cinzas (%)
Controle água	$3.10 \pm 0.32^b$
Controle soro	$4.14 \pm 0.05^a$
Bio 3%	$4.11 \pm 0.08^a$
Bio 6%	$4.07 \pm 0.05^a$
Bio 10	$4.14 \pm 0.07^a$
Média geral	$3.91 \pm 0.45$

<sup>a-b</sup> Letras diferentes na mesma coluna apresenta diferenças estatísticas a um nível de 5% ( $P < 0.05$ ) pelo teste de Tukey.

Oliveira (2011) obteve para o conteúdo de cinzas do embutido elaborado com carne ovina de descarte o valor de  $3,74 \pm 0,24$ . Beserra et al. (2003) encontraram valores de  $2,28 \pm 0,01$ , para cinzas em apresuntado de carne suína e caprina, inferior ao reportado nesta pesquisa, já Baldissera (2007) ao elaborar um presunto cozido adicionado de fibra e de cloreto de potássio obteve valores que oscilaram entre 3,53 a 4,46. Teixeira (2010); Oliveira (2011); Lage (2012); Dutra et al. (2012) e Oliveira et al. (2017), também encontraram valores similares para o conteúdo mineral fixo em seus produtos. Santos (2005) ao caracterizar apresuntados elaborados com carne suína e acrescidos de carragena, fécula de mandioca e maltodrextina obteve valores médios de cinzas de: 4,41%, 4,11% e 4,00%, respectivamente.

Foram observadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos para os valores de carboidratos (Tabela 8), onde os tratamentos adicionados de maiores concentrações de biomassa de banana verde, apresentaram valores elevados de carboidratos.

Tabela 9: Resultados de carboidratos \* para as formulações elaboradas

Tratamento	Valor de carboidratos (%)
Controle água	$4,31 \pm 0,53^b$
Controle soro	$3,89 \pm 0,54^c$
Bio 3%	$4,52 \pm 1,11^b$
Bio 6%	$7,61 \pm 1,53^a$
Bio 10	$8,58 \pm 0,97^a$
Média geral	$5,78 \pm 0,42$

(\*) Obtido por diferença<sup>a-c</sup> Letras diferentes na mesma coluna, apresenta diferenças estatísticas a um nível de 5% ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

De acordo com Teixeira (2010) carboidratos complexos não digeríveis, constituintes da fibra alimentar, têm ações fisiológicas importantes que vão além da ação física de formar volume e manter a regularidade intestinal. No entanto do ponto de vista da regulamentação nacional, o conteúdo de carboidratos dos produtos elaborados com maiores concentrações de biomassa encontra-se acima do preconizado pela Instrução Normativa nº 20, de 31/07/2000 (BRASIL, 2000) que estabelece o conteúdo máximo de carboidratos neste tipo de produto em 5%. Oliveira et al. (2017), ao elaborar apresuntados acrescidos de soro de queijo e concentrações crescentes de lactulose, teve um efeito semelhante ao deste estudo com relação ao conteúdo

de carboidratos, onde os tratamentos adicionados das maiores concentrações de lactulose também apresentaram valores elevados, que extrapolam o limite estabelecido pela legislação, no entanto, é necessário considerar a importância nutricional da biomassa de banana verde, que reconhecidamente apresenta benefícios significativos para a saúde.

Os valores de pH e atividade de água foram similares a outros trabalhos com apresuntado, e estão dispostos na tabela 10.

Tabela 10 - Resultados de pH e Atividade de água para as formulações elaboradas

Tratamento	Valor de pH	Aa
Controle água	6,25 ± 0,25 <sup>a</sup>	0,980 <sup>a</sup> ± 0,01
Controle soro	6,27 ± 0,27 <sup>a</sup>	0,971 <sup>b</sup> ± 0,01
Bio 3%	6,21 ± 0,06 <sup>a</sup>	0,974 <sup>b</sup> ± 0,01
Bio 6%	6,04 ± 0,04 <sup>b</sup>	0,967 <sup>c</sup> ± 0,02
Bio 10	6,05 ± 0,05 <sup>b</sup>	0,965 <sup>c</sup> ± 0,01
Média geral	6,16 ± 0,11	0,972 ± 0,01

<sup>a-c</sup> Letras diferentes na mesma coluna, apresenta diferenças estatísticas a um nível de 5% (P < 0.05) pelo teste de Tukey.

Lima, (2005) ao avaliar resultados obtidos na avaliação da atividade de água ( $A_a$ ) para produto tipo presunto adicionado de fibra de trigo encontrou valores médios de 0,973 a 0,975 valores similares aos encontrados neste experimento. Já Santos (2005), ao analisar apresuntado de carne suína acrescidos de fécula de mandioca, obteve valor de  $A_a$  superior aos deste estudo ficando em torno de 0,995.

O resultado observado de pH (6,16 ± 0,11) foi menor que o reportado por Guerra (2010) em mortadela elaborada com carne de ovino de descarte (6,36). Januzzi (2007), que estudou o efeito da adição de fibra de aveia nas propriedades de um produto tipo presunto, e obteve valor para a amostra controle (presunto comercial) de pH 6,43.

Pedroso (2006) encontrou valores médios de  $A_a$  de 0,979 em presunto de peru adicionado de carragena e amido de mandioca em até 1 %, sendo que, valor superior foi encontrado nessa pesquisa para o produto controle (sem biomassa de banana verde), o que foi possível constatar foi que houveram diferenças significativas (p < 0,05) entre os tratamentos para os valores de atividade de água, à medida que aumentou-se a concentração de biomassa a atividade de água diminuiu, esse efeito já era esperado o que era esperado já

que a biomassa adicionada possui mais matéria seca, efeito similar foi observado por Teixeira (2010) ao adicionar extrato de Yacon na formulação de apresetados.

#### 5.4 Cor objetiva

As formulações de apresetado apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) nos valores das coordenadas cor, luminosidade ( $L^*$ ), índice de vermelho ( $a^*$ ), índice de amarelo ( $b^*$ ), e tonalidade ( $h^*$ ). Observou-se que os valores de  $L^*$  (Tabela 10) demonstram que à medida que se aumentou a concentração de biomassa de banana verde, houve uma diminuição na luminosidade, tornando-a mais escuras sendo constatadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), apenas para o tratamento soro/biomassa 10,0% (SORO/BIO 10,0%). Embora o índice de vermelho ( $a^*$ ) seja o parâmetro de cor mais sensível na caracterização da cor vermelha e sua estabilidade (RAMOS; GOMIDE, 2007), a luminosidade ( $L^*$ ) é considerada o parâmetro de cor que governa a qualidade da carne e de produtos cárneos (GARCIA-ESTEBAN et al.,2003).

Tabela 11 - Características de cor (media  $\pm$  desvio padrão) dos apresetados elaborados

	Tratamentos					Média
	CONT	SORO	BIO3	BIO6	BIO10	
$L^*$	51.11 $\pm$ 6.99 <sup>a</sup>	45.27 $\pm$ 4.02 <sup>b</sup>	46.88 $\pm$ 0.48 <sup>b</sup>	45.61 $\pm$ 3.33 <sup>b</sup>	45.65 $\pm$ 0,82 <sup>b</sup>	46.90 $\pm$ 2,42
$a^*$	8.92 $\pm$ 3.74 <sup>b</sup>	11.81 $\pm$ 0.73 <sup>a</sup>	11.60 $\pm$ 0.89 <sup>a</sup>	11.57 $\pm$ 0.38 <sup>a</sup>	11.15 $\pm$ 0,38 <sup>a</sup>	11.01 $\pm$ 1.19
$b^*$	6.64 $\pm$ 1.49 <sup>ab</sup>	6.11 $\pm$ 1.40 <sup>b</sup>	5.70 $\pm$ 0.54 <sup>c</sup>	5.74 $\pm$ 0.22 <sup>c</sup>	7.12 $\pm$ 0,89 <sup>a</sup>	6,26 $\pm$ 0,61
$C^*$	11.12 $\pm$ 1.87	13.29 $\pm$ 0.67	12.92 $\pm$ 0.85	12.91 $\pm$ 0.39	13.22 $\pm$ 0.51	12.69 $\pm$ 0.89
$h^*$	36.66 $\pm$ 19.08 <sup>a</sup>	27.35 $\pm$ 6.15 <sup>c</sup>	26.16 $\pm$ 2.66 <sup>c</sup>	26.38 $\pm$ 0.90 <sup>c</sup>	35.56 $\pm$ 1.98 <sup>bc</sup>	28,82 $\pm$ 4,62
$\Delta E^*$	-	6,53	5,09	6,17	5,91	5,93

CONT = Controle; SORO = produto com soro; BIO3, BIO6 e BIO10 = produtos com soro de queijo fluido e adicionados de 3.0, 6.0 e 10.0% de biomassa de banana verde. <sup>1</sup> Calculado por diferença.

<sup>a-d</sup> Letras diferentes na mesma linha, apresenta diferenças estatísticas a um nível de 5% ( $P < 0.05$ ) pelo teste de Tukey.

Foi possível constatar que os valores de  $a^*$  (Tabela 10) aumentaram nas formulações adicionadas de biomassa banana verde sendo observadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos e o controle, ou seja, a

adição de soro e biomassa interferiram nesta variável.

O índice de amarelo ( $b^*$ ) (Tabela 4) foi menor nos tratamentos BIO3 e BIO6 estes diferindo estatisticamente ( $p < 0,05$ ) dos demais tratamentos adicionados de biomassa de banana verde. Pode-se constatar que o tratamento controle apresentou-se mais claro e com uma maior participação da tonalidade amarela, contrariamente aos tratamentos adicionados apenas de soro e os demais tratamentos com soro/biomassa que se apresentaram mais escuros, no entanto, com uma maior participação da tonalidade vermelha.

De acordo com Contado (2009), torna-se mais perceptível a influência dos índices de vermelho e amarelo quando estes são avaliados através do índice de saturação ( $C^*$ ) e do ângulo de tonalidade ( $h^*$ ) (Tabela 9), portanto, os apresentados elaborados com a adição de soro de queijo e biomassa de banana verde apresentaram maiores valores de saturação e menores valores de tonalidade diferindo estatisticamente ( $p < 0,05$ ) do tratamento controle, indicando que esse produto apresentou tonalidade tendendo para vermelha e maior saturação (mais afastado do centro do sólido de cor).

Com relação a diferença global ( $\Delta E^*$ ) constatou-se que na avaliação objetiva que as amostras apresentaram uma diferença evidente, todas as amostras apresentaram valores acima de 5,0, o que de acordo com Ramos e Gomide (2007) define-se uma percepção “muito clara” de diferença. Ou seja, subjetivamente a percepção da diferença da cor entre as amostras acrescidas de soro e soro/bio são evidentes. Ainda de acordo com Ramos e Gomide (2007) a diferença total de cor permite determinar o quanto a impressão de cor total de uma amostra é diferente do padrão e se essa diferença é perceptível sensorialmente.

### **5.5 Perdas de peso**

Com relação à Perda de Peso por Cozimento e Perda de Peso por Reaquecimento pôde-se constatar um efeito positivo, tanto da adição de soro como da adição da biomassa da banana verde, verificando-se diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos e o controle em ambos os testes (Tabela 11).

Tabela 12 - Características de perdas de peso (media  $\pm$  desvio padrão) dos apresuntados elaborados

Carac.	Amostras				
	CONT	SORO	BIO3	BIO6	BIO10
<b>Perda de Peso por Cozimento (%)</b>	4.37 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	1.99 $\pm$ 0.81 <sup>bc</sup>	2.76 $\pm$ 0.46 <sup>b</sup>	1.91 $\pm$ 0.83 <sup>bc</sup>	0.57 $\pm$ 0.09 <sup>c</sup>
<b>Sinerese (%)</b>	3.99 $\pm$ 0.92 <sup>b</sup>	3.73 $\pm$ 1.71 <sup>b</sup>	3.20 $\pm$ 2,28 <sup>b</sup>	5.19 $\pm$ 2,88 <sup>a</sup>	2.44 $\pm$ 1,15 <sup>c</sup>
<b>Perda por Reaquecimento (%)</b>	7.53 $\pm$ 0.59 <sup>a</sup>	4.03 $\pm$ 0.22 <sup>b</sup>	2.60 $\pm$ 1.23 <sup>c</sup>	4.96 $\pm$ 2.96 <sup>b</sup>	3.16 $\pm$ 1.76 <sup>b</sup>
<b>Perda por Ciclo de Congelamento (%)</b>					
<b>Ciclo 01</b>	8.92 $\pm$ 0.79	5.28 $\pm$ 1.19	5.56 $\pm$ 2.22	7.50 $\pm$ 2.52	5.16 $\pm$ 0.26
<b>Ciclo 02</b>	11.62 $\pm$ 0.76 <sup>a</sup>	6.11 $\pm$ 1.80 <sup>b</sup>	5.88 $\pm$ 1.59 <sup>ab</sup>	8.25 $\pm$ 0.46 <sup>b</sup>	6.64 $\pm$ 1.59 <sup>b</sup>

CONT = Controle; SORO = produto com soro; BIO3, BIO6 e BIO10 = produtos com soro de queijo fluido e adicionados de 3.0, 6.0 e 10.0% de biomassa de banana verde. <sup>1</sup> Calculado por diferença.

<sup>a-d</sup> Letras diferentes na mesma linha, apresenta diferenças estatísticas a um nível de 5% ( $P < 0.05$ ) pelo teste de Tukey.

De acordo com Dutra (2012), o congelamento e descongelamento de apresuntados é desaconselhável, contudo, a perda de peso por ciclo de congelamento é importante para determinar a utilização dos produtos em massas, pizzas e lasanhas congeladas, onde a perda de água no produto após descongelamento é indesejável.

Neste experimento no primeiro ciclo de congelamento (Tabela 11) não foram constatadas diferenças estatísticas entre os tratamentos ( $p > 0,05$ ), contudo, no segundo ciclo foram constatadas diferenças estatísticas ( $p < 0,05$ ) onde a maior perda foi no tratamento controle, o que demonstra o efeito positivo da adição do soro do queijo em conjunto com a biomassa da banana verde na retenção de água.

## 6. CONCLUSÃO

O uso da biomassa da banana em substituição a fécula de mandioca nas formulações de apesuntado, não interferiu nas características físico-químicas em relação à legislação (com exceção do conteúdo de carboidratos nas formulações com maior concentração), pois todas estão dentro dos parâmetros exigidos pela mesma.

Nas características de cor objetiva, pode-se constatar que a adição da biomassa interferiu nos valores, deixando os produtos “mais escuros” e com menor participação da cor vermelha, quando comparados com os produtos controle. A biomassa da banana verde teve efeito positivo no que diz respeito a diminuição das perdas de peso decorrentes de tratamentos térmicos

Por meio dessa pesquisa, buscou-se alternativas para enriquecer o produto apesuntado, com a adição da biomassa de banana verde e soro de leite, que é considerado um alimento altamente proteico que, além de serem utilizados como ingredientes melhorando as propriedades funcionais dos alimentos. No caso do soro, a sua incorporação em produtos cárneos possibilita um aproveitamento desta matéria-prima e minimiza os impactos ambientais advindo de seu descarte inadequado.

O apesuntado desenvolvido apresentou um baixo teor de gordura, o que o torna diferenciado atrativo no mercado competitivo atual. Portanto, surge como uma alternativa para quem busca por produtos diferenciados.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Luis Ronaldo de. **Tecnologia de leite e derivados**. Lavras: Ufla/faepe, 1999. 205 p.

ALMEIDA, Samanta Kelli. **Avaliação da qualidade físico-química e sensorial de pasta de carne (patê) de ovino e caprino**. Bragança 2017.

ANADÓN, H. L. S.. **Biological, nutritional and processing factors affecting breast meat quality of broilers**. 2002. 171 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doctor Of Philosophy In Animal And Poultry Sciences, Faculty Of Virginia Polytechnic Institute And State University, Virginy, 2002.

AOAC, Official methods of analysis. **Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD** (2005)

BALDISSERA, E. M. **Desenvolvimento do presunto cozido pré-fermentado adicionado de fi bra e cloreto de potássio**. 2007. 80f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A.I.. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, [s.l.], v. 37, n. 3, p.255-268, ago. 2000. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0921-4488\(00\)00128-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0921-4488(00)00128-0).

BARBOSA, C. S. et al. Aspectos e impactos ambientais envolvidos em um laticínio de pequeno porte. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 64, n. 366, p.28-35, jan. 2009. Disponível em: . Acesso em: 10 fev 2018.

BARBUT, S. Effects of caseinate, whey and milk powders on the texture and microstructure of emulsified chicken meat batters. **LWT - Food Science and Technology**, v.39, n.6, p.660-664, 2006.

BATISTA, A. G.; OLIVEIRA, B.A.; OLIVEIRA, M.A.; GUEDES, T.J.; SILVA, D.F.; PINTO, N.A.V.D. **Parâmetro de qualidade de polpas de frutas congeladas: uma abordagem para produção do agronegócio familiar no Alto Vale do Jequitinhonha**. *Tecnologia e Ciência Agropecuária*, João Pessoa, v.7, n.4, p.49-54, dez. 2013. Disponível em: <<http://revistatca.pb.gov.br/edicoes/volume-07-2013/volume-7-numero-4-dezembro-2013/tca7409.pdf>> Acesso em 09 Fev. 2017.

BESERRA, Frederico José et al. Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de embutido cozido tipo apresuntado de carne de caprino. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 33, n. 6, p.1141-1147, dez. 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782003000600022>.

BOMSER, J.; KENT, K. e HARPER, J. Effect of whey protein isolate on intracellular glutathione and oxidant-induced cell death in human prostate epithelial cells. *Toxicology In Vitro*, v.17, n.1, p.27-33, 2003.

BORBA, K. K. S.; SILVA, F. A.; MADRUGA, M.S. QUEIROGA, R.C.R.E; SOUZA, E.L; MAGNANI, M. **The effect of storage on nutritional, textural and sensory characteristics of creamy ricotta made from whey as well as cow's milk and goat's milk.** *International Journal of Food Science and Technology*, Hoboken, v. 49, p. 1279 – 128, 2014.

BORGES, Ana Lúcia. **O cultivo da babaneira.** Cruz das Almas 2004

BOTEGA, Lisa Maria Garcia et al. Avaliação da cor objetiva de apresuntados elaborados com diferentes concentrações de soro de leite. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS., 10., 2009, Florianópolis. **Anais do X Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos..** Florianópolis: S/ed., 2009. p. 170 - 171.

BOTREL, N.; et al. **Procedimentos pós colheita.** In: MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S. (Eds.). *Banana: pós colheita.* Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília, DF: Embrapa Informação tecnológica, 2001. p. 32-39.

BRAILE, P. M., CAVALCANTI, J. E. W. A. **Manual de tratamento de águas residuárias industriais** – São Paulo: CETESB, 1993

Brasil, Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar, in **Ministério da Saúde (MS) Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)**, Ed. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília (2012)

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA). Instrução Normativa no. 20, de 21 de julho de 1999. Oficializa os Métodos Analíticos Físico-Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura. Lex: Diário Oficial da União, Seção 1, de 27 de julho de 1999.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA). Instrução Normativa no. 22, de 14 de abril de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Lex: Diário Oficial da União, Seção 1, p.3, de 02 de maio de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 368, de 04/09/97. **Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos.** Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria da Defesa Agropecuária (SDA). Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Instrução Normativa no 20, de 31 de julho de 2000. Aprova o

Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hambúrguer, de Kibe e de Presunto Cozido. Lex: Publicado no DOU de 03/08/2000, n.149, seção 1, p.7-12. Brasília, 2000.

BRASIL. Resolução RDC no 54, de 12/11/2012 do Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Diário Oficial da União de 13/11/12

BRESSAN, Maria Cristina. **Fatores dos fatores pré e pós-abate sobre a qualidade da carne de peito de frango.** 1998. 201 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 1998, 1998.

CALKINS, Chris R.; HODGEN, Jennie M.. A fresh look at meat flavor. **Meat Science**, [s.l.], v. 77, n. 1, p.63-80, set. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.04.016>.

CANIELLO, Márcio. **A caprinocultura e o desenvolvimento do Semiárido: uma proposta para a UFCG.** 2011. Disponível em: . Acesso em: 15 maio 2017.

CARMO, Ana Flávia dos Santos. **Propriedades funcionais da biomassa e** CARVALHO, C.R.L.; MANTOVANI, D.M.B.; CARVALHO, P.R.N.; MORAES, R.M.de. **Análises químicas de alimentos. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos**, 1990. 121p. (Manual Técnico)

CASTRO JÚNIOR, Alexandre Corrêa de. **Perfil do consumidor de carne caprina e ovina na região metropolitana do Recife.** 2017. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017. Disponível em: . Acesso em: 15 mar 2017.

**characteristics of Bologna sausages made with citrus Fiber.** Journal of Food

CHIAPPINI, C.C.J.; SANTOS, N.N. Determinação de alguns parâmetros físicos e químicos do soro de queijo. Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes, v.50, p.249-252, 1995.

CHINAIT, T. M. N. et al. Avaliação da cor objetiva de presuntos e apresuntados comerciais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 10., 2009, Campinas. **Anais do Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes.** Campinas: Ital, 2009. p. 1 - 5.

COELHO, J. B. M. **Elaboração de carne caprina maturada para churrasco.** 2004. 61f. Dissertação (Mestrado em Nutrição - Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Recife

COLOMER-ROCHER, F. et al. Carcass composition of New Zealand Saanen goats slaughtered at different weights. **Small Ruminant Research**, [s.l.], v. 7,

n. 2, p.161-173, mar. 1992. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0921-4488\(92\)90205-i](http://dx.doi.org/10.1016/0921-4488(92)90205-i).

CORREIA, Fagner Walleinstein Silveira. **PERFIL SETORIAL DA CAPRINOVINOCULTURA: No Mundo, Brasil, Nordeste e Sergipe**. 2008. Disponível em: . Acesso em: 18 maio 2017.

CORTEZ, N. M. S. Diagnóstico da produção do soro de queijo no estado do Rio de Janeiro. 2013. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.

COSTA, C. M. et al. SORO DO LEITE E OS DANOS CAUSADOS AO MEIO AMBIENTE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ADSORÇÃO, 10., 2014, Guarujá. **Anais do X - Congresso Brasileiro de Adsorção**. Guarujá: Material Digital, 2014. p. 1 - 4. Disponível em: . Acesso em: 15 maio 2017.

COSTA, R. G. et al., **Manta de Petrolina: uma alternativa para agregar valor às carnes caprina e ovina**. Campina Grade: MCT/INSA, 2010. p. 107. No prelo.

DE SMET, P. A. G. M. **Health risks of herbal remedies: an update**. *Clin. Pharmacol. Ther.*, St. Louis, v. 76, p. 1-17, 2004.

DESMOND, E. M.; KENNY, T. A.; WARD, P. **The effect of injection level and cooling method on the quality of cooked ham joints**. *Meat Science*, Oxford, v. 60, p. 271–277, mar. 2002.

Dias, R. P. & Duarte, D. F. **Processamento de linguiça frescal e defumada de caprinos e ovinos**. Comunicado Técnico. Sobral, CE. Novembro, 2007.

DINON, S.; DEVITTE, S.; CANAN, C.; KALSCHNE, D. L.; COLLA, E. **Mortadela tipo Bologna com reduzido teor de lipídios pela adição de biomassa de banana verde, pectina, carragena e farinha de linhaça**. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, Paraná, v.16, n.2, p. 229-246, 2014. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/article/view/2949/2524> Acesso em 9 Fev 2017.

DUTRA, Monalisa Pereira et al. Technological and sensory quality of restructured low-fat cooked ham containing liquid whey. **Ciência e Agrotecnologia**, [s.l.], v. 36, n. 1, p.86-92, fev. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-70542012000100011>.

ELLEKJÆR, Marit Risberg; NÆS, Tormod; BAARDSETH, Pernille. Milk Proteins Affect Yield and Sensory Quality of Cooked Sausages. **Journal Of Food Science**, [s.l.], v. 61, n. 3, p.660-666, maio 1996. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2621.1996.tb13181.x>.

FAO. **FAOSTAT Production live animals**. 2017. Disponível em: . Acesso em: 15 maio 2018.

FEAM. **Iniciação ao desenvolvimento sustentável**. Belo Horizonte: Feam, 2003. 349 p. FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE.

Fennema OR, **Food Chemistry**, Third Edition. Taylor & Francis (1996)

FERNÁNDEZ-GINÉS, J.M.; FERNÁNDEZ-LOPEZ, J.; SAYAS-BARBERÁ, E.;

FONTES, Paulo Rogério ; RAMOS, E. M. ; GOMIDE, Lúcio Alberto de Miranda . Avaliação da Cor Objetiva de Mortadelas Adicionadas de Sangue Tratado com Monóxido de Carbono e Formuladas Com ou Sem Adição de Nitrito. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 2005, São Pedro. Anais.... Campinas : CTC/ITAL, CD-ROM (SE05-38), 2005.

FORREST, J. C. et al. **Fundamentos de ciencia de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1979. 363 p.

FRANCO, G.. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**. 9. ed. SÃO Paulo: Editora Atheneu, 2003. 307 p.

FRANÇOIS, P. et al. Propriedades físico-químicas e sensoriais de embutidos fermentados formulados com diferentes proporções de carne suína e de ovelhas de descarte. **Ciência Rural**, v.39, n.9, p.2584-2589, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n9/a358cr1936.pdf>>. Acesso em: 01 mai. 2018.

FREITAS, M.c.j.; TAVARES, D.de Q.. Caracterização do grânulo de amido de bananas (Musa AAA-Nanicão e Musa AAB-Terra). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.l.], v. 25, n. 2, p.217-222, jun. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20612005000200005>.

FURTADO, M.M.; POMBO, A.F.W. Fabricação de queijo prato e minas: estudo do rendimento. *Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes*, v.34, p.3-19, 1979.

GOMES, Dailane Raquel da Silva, et al., **AVALIAÇÃO DA COR OBJETIVA DE PATÊ DE CARNE DE CAPRINO ADULTO ADICIONADO DE SORO DE LEITE E LACTULOSE**. SBPC. Salgueiro 2017.

GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. **O leite como indicador metabólico-nutricional em vacas**. A Hora Veterinária, v.22, p.36-38, 2003.

GUERRA, I.C.D. **Efeito do teor de gordura na elaboração de mortadela utilizando carne de caprinos e de ovinos de descarte**. 2010. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Pb.

GUERRA, Ingrid Conceição Dantas et al. Carne de ovinos de descarte na elaboração de mortadelas com diferentes teores de gordura suína. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 42, n. 12, p.2288-2294, 16 out. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782012005000113>.

GUERRERO, Ana et al. Some factors that affect ruminant meat quality: from the farm to the fork. Review - doi. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, [s.l.], v.

35, n. 4, p.335-348, 17 out. 2013. Universidade Estadual de Maringá. <http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v35i4.21756>.

HACHMEISTER, K. A.; HERALD T. J. Thermal and rheological properties and textural attributes of reduced-fat turkey batters. *Poultry Science*, Savoy, v. 77, n. 4, p. 632-638. 1998.

HUGHES, E.; MULLEN, A. M.; TROY, D. J. effects of fat level, tapioca starch and whey protein on frankfurters formulated with 5% and 12% fat. **Meat Science**, Oxford, v. 48, n. 1-2, p. 169-180, 1998.

IMAMURA, Josyane Kelly Naomi; MADRONA, Grasielle Scaramal. REAPROVEITAMENTO DE SORO DE QUEIJO NA FABRICAÇÃO DE PÃO DE QUEIJO. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Nd., v. 1, n. 3, p.381-390, set. 2008. Disponível em: . Acesso em: 15 outubro 2017.

IZIDORO, D. R.; Influência da polpa de banana (*Musa cavendishii*) verde no comportamento reológico, sensorial e físico-químico de emulsão, 2007. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná.

JANUZZI, A. G. V. A. **Características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de produto tipo presunto cozido desenvolvido com adição de fibras solúveis e insolúveis**. 2007. 83f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

KOSIKOWSKI, F. V.; MISTRY, V. V. Cheese and fermented milk foods. 3 ed. Westport: AVI, 1997 Brito 2015

LAGE, F. C. S. Caracterização de apesuntado com baixo teor de gordura formulado com soro de leite e lactulose. 2012. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

LAWRIE, R. A.. **Ciência da carne**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p. Tradução de Jane Maria Rubensan..

LEE, Allen; CANNON, R. Y.; HUFFMAN, O. L.. WHEY PROTEIN CONCENTRATES IN A PROCESSED MEAT LOAF. **Journal Of Food Science**, [s.l.], v. 45, n. 5, p.1278-1279, set. 1980. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2621.1980.tb06537.x>.

LEITE, Simone Carvalho; OLIVEIRA, Cristiane Ayala de; SOUZA, Bruna Farias de. Soro do Queijo: uma alternativa tecnológica para enriquecimento de produtos cárneos. **Revista Semiárido de Visu**, Petrolina, v. 2, n. 3, p.73-81, ago. 2015. Disponível em: . Acesso em: 15 Jun 2017.

LIMA, Kátia Correia. **CAPRINOVINOCULTURA E AGRICULTURA FAMILIAR NO SEMI- ÁRIDO BAIANO: Um olhar sobre o Programa Cabra Forte**. 2008. 179 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Centro de Desenvolvimento

Sustentável, Universidade de Brasília Centro de Desenvolvimento Sustentável, Brasília, 2008. Disponível em: . Acesso em: 8 jan 2018.

MACIEL, J.F.; SANTOS, J.V.P.; SARAIVA, S.H, et. al. **Enriquecimento nutricional de pão de forma com soro de queijo**. Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes. v.54, p.114-116, 1999.

MADRUGA, M. S. et al. Carne caprina de animais mestiços: estudos do perfil aromático. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.l.], v. 23, n. 3, p.323-329, dez. 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20612003000300005>.

MADRUGA, M. S. et al. Efeito da idade de abate no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.l.], v. 19, n. 3, p.374-379, dez. 1999. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20611999000300014>.

MADRUGA, M.s.. Qualidade da carne de caprinos e ovinos nativos do Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS, 1., 2005, Recife. **Anais do 1º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS**. Recife - Pe: Cd-rom, 2005. p. 1 - 4.

MADRUGA, Marta Suely et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.], v. 34, n. 1, p.309-315, fev. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982005000100035>.

MANSOUR, E. H.; KHALIL, A. H. **Characteristics of low-fat beef burger as influenced by various types of wheat fibers**. Food Research International, v. 30, p. 199-205, 1997.

MARRIOT, N.G., WANG, H., CLAUS, J.R., GRAHAM, P.P. Evaluation of restructured low-fat ham containing whey. *Journal of Muscle Foods*, v.9, p.201-207, 1998.

MARRIOTT, N.g. et al. A RESEARCH NOTE EVALUATION OF RESTRUCTURED LOW-FAT HAM CONTAINING WHEY. **Journal Of Muscle Foods**, [s.l.], v. 9, n. 2, p.201-207, abr. 1998. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-4573.1998.tb00655.x>.

MARTINEZ-CEREZO, S. et al. Breed, slaughter weight and ageing time effects on sensory characteristics of lamb. **Meat Science**, [s.l.], v. 69, n. 3, p.571-578, mar. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.10.009>.

MELLOR, Constance. **Natural Remedies for Common Ailments**. London: Panther Books Granada Publishing Ltda, 1984. 240 p. Pg. 242-243.

MELO NETO, B. A. DE. Aproveitamento de soro de leite de cabra na elaboração de pão de forma. 2007. 60p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007

MITTAL, G.S., USBORNE, W.R. Meat emulsion extenders. *Food Technology*, v.38, p.121-130, 1985.

MUGURUMA, M. et al. Soybean and milk proteins modified by transglutaminase improves chicken sausage texture even at reduced levels of phosphate. **Meat Science**, [s.l.], v. 63, n. 2, p.191-197, fev. 2003. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0309-1740\(02\)00070-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0309-1740(02)00070-0).

NASCIMENTO, Vitória Souza de Oliveira et al. CAPRINOCULTURA: DESENVOLVIMENTO E DESAFIOS. In: VI SIMPÓSIO EM SAÚDE AMBIENTAL, Não use números Romanos ou letras, use somente números Árabicos., 2015, São Paulo. **Anais do VI Simpósio em Saúde Ambiental**. São Paulo-sp: Meio Eletrônico, 2015. p. 132 - 137. Disponível em: . Acesso em: 15 maio 2018.

OJIMA, A.L.R.O. et al. Caprinos e ovinos em São Paulo atraem argentinos. **Análise e Indicadores do Agronegócio**, v.1, n.1, p.7, 2006.

OKEUDO, N.j.; MOSS, B.w.. Interrelationships amongst carcass and meat quality characteristics of sheep. **Meat Science**, [s.l.], v. 69, n. 1, p.1-8, jan. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.04.011>.

OLIVEIRA, Cristiane Ayala de. **Avaliação da atividade antioxidante do extrato de erva-cidreira de arbusto (Lippia Alba (Mill) NE Brown) em embutido a base de carne ovina de descarte**. 2011. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011. Disponível em: . Acesso em: 6 abr 2018.

OLIVEIRA, Cristiane et al. Restructured low-fat cooked ham containing liquid whey fortified with lactulose. **Journal Of The Science Of Food And Agriculture**, [s.l.], v. 98, n. 2, p.807-816, 16 ago. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.8529>.

ORDONEZ, J. A. et al. **Tecnologia de Alimentos - Alimentos de Origem Animal**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 279 p. Tradução de Fátima Murad..

PAGNO, C. H. et al. **Obtenção de concentrados proteicos de soro de leite e caracterização de suas propriedades funcionais tecnológicas**. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 20, n. 2, p. 231-239, 2009

PARDI, M.C., SANTOS, I.F., SOUZA, E.R., PARDI, H.S. *Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne*, 1ª edição, Goiânia: CEGRAF-UFG, v.2 (Tecnologia da Carne e de Subprodutos. Processamento Tecnológico), 1996. 524p.

Pedroso AR and Demiate IM, Avaliação da influência de amido e carragena nas características físico-químicas e sensoriais de presunto cozido de peru. **Ciencia Technol Alime** 28:24-31 (2008)

PEDROSO, R. A. **Avaliação da influência de amido e carragena nas características físico-químicas e sensoriais de presunto cozido de peru.** Dissertação de Mestrado. UEPG: Ponta Grossa, 2006, 74p.

PINHEIRO, Rafael Silvio Bonilha et al. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.], v. 38, n. 9, p.1790-1796, set. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982009000900022>.

PINKERTON, F.; MCMILLIN, K.. Characteristics of goat meat. **Meat Goat New**, London, v. 4, n. 6, p.5-6, fev. 1997.

PREGNOLATO, W.; PREGNOLATO, N.P. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 3ed, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985, v.1. p. 159-164.

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

RANIERI, Lucas Menezes; DELANI, Tielees Carina de Oliveira. BANANA VERDE (*Musa spp*): OBTENÇÃO DA BIOMASSA E AÇÕES FISIOLÓGICAS DO AMIDO RESISTENTE. **Revista Uninga Review**, Maringá, v. 20, n. 3, p.43-49, 22 set. 2014. Disponível em: . Acesso em: 07 jan 2018.

RAO, R.C. Advanced statistical methods in biometric research. New York: John Wiley and Sons, 1952. 390 p.

ROTTA, Polyana Pizzi et al. The Effects of Genetic Groups, Nutrition, Finishing Systems and Gender of Brazilian Cattle on Carcass Characteristics and Beef Composition and Appearance: A Review. **Asian-australasian Journal Of Animal Sciences**, [s.l.], v. 22, n. 12, p.1718-1734, 21 out. 2009. Asian Australasian Association of Animal Production Societies. <http://dx.doi.org/10.5713/ajas.2009.90071>.

SALGADO Silvana Magalhães, FARO Zelyta Pinheiro, GUERRA Nonete Barbosa, LIVERA Alda Verônica Souza . **Aspectos físico-químicos e fisiológicos do amido resistente.** 2005 Disponível em < <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/1281/1074> > acesso em 17 fev 2018.

SAMPAIO, Breno et al. A Economia da Caprinocultura em Pernambuco: Problemas e Perspectivas. **Revista de Economia**, [s.l.], v. 35, n. 2, p.137-159, 31 mar. 2010. Universidade Federal do Parana. <http://dx.doi.org/10.5380/re.v35i2.17207>. Disponível em: . Acesso em: 14 dez 2017.

SANTOS, P. R.; SILVA, A. A.; CONTRERAS, C. J. C.; LOBO-JÚNIOR, A. R. **Aceitação de diferentes formulações de linguiça ovina por dois grupos de provedores**. V Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes. Anais... CTC/ITAL: São Paulo, 2009.

Science, v.68, p.710-715, 2003.

SEN, A.r.; SANTRA, A.; KARIM, S.a.. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. **Meat Science**, [s.l.], v. 66, n. 4, p.757-763, abr. 2004. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0309-1740\(03\)00035-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0309-1740(03)00035-4).

SENDRA, E.; PÉREZ-ALVAREZ, J.A. **Effect of storage conditions on quality**

SGARBIERI, V. C.. **Proteínas em alimentos protéicos: propriedades, degradações, modificações**. São Paulo: Varela, 1996. 517 p.

SILVA SOBRINHO, Américo Garcia da et al. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.], v. 34, n. 3, p.1070-1078, jun. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982005000300040>.

SILVA, Danilo José P. da. **RESÍDUOS NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS**. 2011. Série Sistema de Gestão Ambiental Viçosa-MG/Janeiro/2011. Disponível em: . Acesso em: 04 abr 2018.

SILVA, Danilo José P. **Resíduos na indústria de laticínios**. Viçosa 2011.

SILVA, F.A.S. **ASSISTAT: Versão 7.7 beta**. DEAG-CTRN-UFMG – Atualizado em 01 de abril de 2014. Disponível em <<http://www.assistat.com>> Acesso em: 09 de Fev de 2017.

SILVA, K.; BOLINI, H. M. A.; ANTUNES, A. J. Soro de leite bovino em sorvete. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 187-196, 2004.

SILVA, M. B. L.; RAMOS, A. M. **Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral**. Revista ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.14 n.26; p. 2017 143 Ceres, Viçosa, v.56, n.5, p. 551-554, 2009. Disponível em <<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3465/1362>> Acesso em 05 Mai 2017.

SILVA, R. R.. **O agronegócio brasileiro da carne caprina e ovina**. Salvador: S/ed., 2002.

SMET, Stefaan de; RAES, Katleen; DEMEYER, Daniel. Meat fatty acid composition as affected by fatness and genetic factors: a review. **Animal Research**, [s.l.], v. 53, n. 2, p.81-98, mar. 2004. EDP Sciences. <http://dx.doi.org/10.1051/animres:2004003>.

SOUSA, W. H.. O Agronegócio da Caprinocultura de Corte no Brasil. In: XIV CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA ZOOTEC, Não use números Romanos ou letras, use somente números Arábicos., 2004, Brasília. **Anais do XIV Congresso Nacional de Zootecnia**. Brasília-df: Material Digital, 2004. p. 1 - 4.

SOUZA, A.P; Agência SEBRAE de notícias. Biomassa de banana verde é nutritiva, diz pesquisador: Produto também apresenta elevadas proporções de vitaminas e sais minerais, 2009. Disponível em: . Acesso em: 14 abr. 2018.

SOUZA, J. D. F.; MAGALHÃES, K. A.. BOLETIM do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos: Ovinocultura e Caprinocultura Conjuntura econômica, aspectos produtivos de 2017 e perspectivas para 2018. Ovinocultura e Caprinocultura Conjuntura econômica, aspectos produtivos de 2017 e perspectivas para 2018. 2. ed. Sobral: Publicação Digital, 2017. 21 p. Disponível em: Acesso em: 01 mar 2017.

Steenblock, R., Sebranek, J. G., Olson, D. G., & Love, J. A. (2001). **The effects of oat fiber on the properties of light bologna and fat-free frankfurters**. Journal of Food Science, 66(9), 1409-1415. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2621.2001.tb15223.x>> Acesso em 05 Mai 2017.

TASHIMA, L.; CORREA, S.S.; CRUZ, A. J.S.D.G.; JORDÃO, I. M. **Análise comparativa da composição centesimal do soro de leite bovino, caprino e ovino**. Simpósio Sobre Inovação na indústria de lácteos. Anais... Campinas, SP, 2013.PAGNO 2009

TEIXEIRA, J.T. Elaboração de apresetado formulado com farinha e extrato de yacon (*Smallanthus sonchifollius*). 2011. 114f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

TEIXEIRA, V.L.; FONSECA, L.M. **Perfil físico-químico do soro de queijos mozzarella e minas-padrão produzidos em várias regiões do estado de Minas Gerais**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, p.243-250, 2008.

TERRA, Nelcindo Nascimento et al. Emprego de soro de leite líquido na elaboração de mortadela. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 39, n. 3, p.885-890, jun. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782009000300038>.

Válková V, Saláková A, Buchtová H and Tremlová B, Chemical, instrumental and sensory characteristics of cooked pork ham. **Meat Sci** 77:608-615 (2007).

VALLE, Heloisa de Freitas; CAMARGOS, Marcia. Yes, nós temos banana. São

Van Den HOVEN, M. Dairy Ingredient: Applications in Meat, Poultry and Seafood. In: FRANCIS, F.J. Encyclopedia of Food Science and Technology. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2000. p.460-469.

VEISSEYRE, R.. **Lactologia técnica**. 2. ed. Zaragoza: Editora Acríbia S.a, 1988.

VOLTOLINI, Tadeu Vinhas et al. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**: Principais modelos produtivos na criação de caprinos e ovinos.. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. 14 f. (ALICE). Disponível em: . Acesso em: 9 mar 2018.

WEBB, E.c.; CASEY, N.h.; SIMELA, L.. Goat meat quality. **Small Ruminant Research**, [s.l.], v. 60, n. 1-2, p.153-166, out. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.06.009>.

YETIM, H. et al. USING FLUID WHEY IN COMMUNUTED MEAT PRODUCTS: EFFECTS ON TEXTURAL PROPERTIES OF FRANKFURTER-TYPE SAUSAGES. **Journal Of Muscle Foods**, [s.l.], v. 17, n. 3, p.354-366, jul. 2006. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-4573.2006.00055.x>.

YETIM, H; MÜLLER, W.d; EBER, M. Using fluid whey in comminuted meat products: effects on technological, chemical and sensory properties of frankfurter-type sausages. **Food Research International**, [s.l.], v. 34, n. 2-3, p.97-101, 2001. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0963-9969\(00\)00135-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0963-9969(00)00135-6).

ZAPATA, Jorge Fernando Fuentes et al. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste brasileiro. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 31, n. 4, p.691-695, ago. 2001. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782001000400022>.

ZEOLA, N. M. B. L.. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 304, n. 25, p.36-56, jan. 2002.

ZORBA, O. et al. The possibility of using fluid whey in comminuted meat products: capacity and viscosity of the model emulsions prepared using whey and muscle proteins. **Zeitschrift F?r Lebensmittel-untersuchung Und -forschung**, [s.l.], v. 200, n. 6, p.425-427, nov. 1995. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/bf01193251>.