



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

HUGO RANGEL FERNANDES

**ELABORAÇÃO E ESTUDO DO PERFIL SENSORIAL DE CARNE
MATURADA DE PERNIL DE CAITITU (*Tayassu tajacu*)**

Belém - PA
2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

HUGO RANGEL FERNANDES

**ELABORAÇÃO E ESTUDO DO PERFIL SENSORIAL DE CARNE
MATURADA DE PERNIL DE CAITITU (*Tayassu tajacu*)**

Prof^a. Dr^a. Lucia de Fátima Henriques Lourenço (Orientadora)
Prof^a. Dr^a. Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro (Co-orientadora)

Belém - PA
2012

HUGO RANGEL FERNANDES

**Elaboração e estudo do perfil sensorial de carne maturada de pernil de caititu
(*Tayassu tajacu*)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pará para obtenção do Título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

DATA DA AVALIAÇÃO: ___/___/___
CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA:

Prof.^a Dr.^a Lúcia de Fátima Henriques Lourenço
(Orientadora)

Prof.^a Dr.^a Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro
(Co-orientadora)

Prof.^o Dr.^o Rosinelson da Silva Pena
(FEA/ITEC/UFPA – Membro)

Prof.^o Dr.^o José de Arimatéia Freitas
(Programa de Pós-Graduação de Ciência Animal/UFPA – Membro)

Prof.^a Dr.^a Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro
(CCNT/UEPA – Suplente)

Belém - PA
2012

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por tornar meus sonhos realidade, me dando sempre a força necessária para enfrentar todos os males;

Aos meus pais e irmã, que são a base da minha vida e sei que sem eles nada disso teria sido possível, por todo esforço dos meus pais para me dar uma excelente educação e estarem sempre presentes na minha jornada acadêmica;

À minha orientadora, Prof. Dra. Lúcia de Fátima Henriques Lourenço, pela disponibilidade, paciência, por sua sabedoria, experiência transmitidas ao longo do mestrado e por ajudar a tornar possível a construção deste trabalho de pesquisa;

À minha co-orientadora, Prof. Dra. Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro, por ser uma grande incentivadora, pelos seus conselhos, broncas, “puxões de orelha”, me orientando desde a graduação e sendo muito mais que uma orientadora, foi e sempre será uma amiga e mãe;

À banca examinadora: Prof. Dr. Rosinelson Pena, Profa. Dra. Carmelita Ribeiro e Prof. Dr. Jose Arimatéia, pela disponibilidade e excelentes contribuições durante as correções, agregando valor à pesquisa;

À Capes e ao CNPq pelo apoio financeiro disponibilizado para realização das análises, que foram de suma importância para a realização desta pesquisa;

À UFPA, Unicamp, UEPA, IFPA – Campus Castanhal e UFRA pela oportunidade de realização das análises e armazenamento da matéria prima utilizada neste trabalho;

À Embrapa Amazônia Oriental representada pela Pesquisadora Dra. Natália pela ajuda e fornecimento da matéria-prima, sem a qual, não seria possível a realização deste trabalho;

À família LAPESCA: Priscilla, Isabelle, Thiago, Milena, Cleidiane, Fernando, Hellen, Thaís, Bruno, Natácia e Bruna, que durante todo período que convivemos juntos no laboratório fomos como uma verdadeira família, companheiros e acima de tudo amigos, trocando experiências, ajudas mútuas, compartilhando os bons e maus momentos, ensinando, não somente a parte experimental, mas também, a melhorar como seres humanos;

Aos amigos, que direta ou indiretamente ajudaram e participaram dessa jornada de 2 anos de altos e baixos, ouvindo desabafos, dando uma palavra de conforto e apoiando nos momentos que mais precisei;

Aos meus provadores treinados e não treinados que participaram das análises sensoriais, dispondo de seu tempo para contribuir positivamente no enriquecimento da dissertação.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais e irmã, que sempre me deram todo apoio necessário para enfrentar todas as dificuldades que a vida me impôs!

*"Há homens que lutam um dia e são bons.
Há outros que lutam um ano e são
melhores.
Há os que lutam muitos anos e são muito
bons.
Porém, há os que lutam toda a vida.
Esses são os imprescindíveis."*

Bertolt Brecht

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO I

Figura 1 – Cateto ou caititu (<i>Tayassu tajacu</i>)	17
Figura 2 - (a) Etapa de sangria e (b) Retirada da cabeça	18
Figura 3 - (c) Carcaça sem cabeça e (d) Corte das carcaças	19
Figura 4 - (e) Cortes comerciais e (f) Pernis de caititu	19
Figura 5 - Modelo de Kano na satisfação do consumidor.	30

CAPÍTULO II

Figura 1 - Fluxograma de processamento de pernil maturado de caititu.	46
Figura 2 - Gráfico da curva padrão de TBA	51
Figura 3 - (a) Carne maturada a 0°C/4dias, (b) Carne maturada a 4°C/4dias, (c) Carne maturada a 4°C/12dias e (d) Carne maturada a 0°C/12dias	52
Figura 4 - (a) e (b) Microestrutura de carne de caititu <i>in natura</i> .	63
Figura 5 - (a) e (b) Microestrutura de pernil de caititu maturado à 0°C/4 dias.	63
Figura 6 - (a) e (b) Microestrutura de pernil de caititu maturado à 0°C/12 dias.	64
Figura 7 - (a) e (b) Microestrutura de pernil de caititu maturado à 4°C/4 dias.	64
Figura 8 - (a) e (b) Microestrutura de pernil de caititu maturado à 4°C/12 dias.	64

CAPÍTULO III

Figura 1: (a) e (b) Amostras de referência.	79
Figura 2 - Médias dos valores de aceitação das carnes maturadas.	85
Figura 3 - Valores do índice de aceitação das carnes maturadas.	87
Figura 4 - Valores de intenção de compra das carnes maturadas.	88
Figura 5 – Gráfico aranha das análise descritiva quantitativa (ADQ) das carnes maturadas de caititu.	92
Figura 6 - Índice better e worse para os atributos levantados no método Kano.	98

CAPÍTULO IV

Gráfico 1 - Perfil de aminoácidos de carne de caititu <i>in natura</i> .	110
Gráfico 2 - Perfil de minerais em carne de caititu <i>in natura</i> .	112

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1 – Limites estabelecidos pela legislação para produtos cárneos crus resfriados e congelados 25

Tabela 2 – Características físico-química da carne de caititu 26

CAPÍTULO II

Tabela 1 - Análises microbiológicas da carne de caititu *in natura* e maturada. 53

Tabela 2 - Análises físico-químicas da carne *in natura* e maturada de caititu. 54

Tabela 3 – Resultados dos valores de TBA e índice de peróxido em amostras de carne *in natura* e maturada de caititu. 56

Tabela 4 – Avaliação física de carne *in natura* e maturada de caititu. 58

Tabela 5 – Avaliação de cor na carne *in natura* e maturada de caititu. 61

CAPÍTULO III

Tabela 1- Referência para classificação do método Kano. 81

Tabela 2 – Resultados médios do teste de aceitação. 83

Tabela 3 - Índice de aceitação das carnes maturadas. 85

Tabela 4 - Valores de intenção de compra das carnes maturadas. 87

Tabela 5 – Descrição e referência dos descritores. 89

Tabela 6 - Média das notas atribuídas pelos julgadores por atributo para as amostras. 94

Tabela 7 - Classificação dos atributos por meio do método Kano. 95

Tabela 8 - Índice Better e Worse para os atributos avaliados. 97

CAPÍTULO IV

Tabela 1 - Perfil de aminoácidos de carne de caititu *in natura*. 108

Tabela 2 - Perfil de minerais em carne de caititu *in natura*. 111

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO I	14
RESUMO	14
ABSTRACT	14
1 INTRODUÇÃO	15
1.1 LEGALIZAÇÃO DA CRIAÇÃO DE CAITITUS	16
1.2 CAITITU (<i>Tayassu tajacu</i>)	16
1.3 ABATE DE ANIMAIS SILVESTRES	18
1.4 CARNES DE ANIMAIS SILVESTRES	20
1.5 MATURAÇÃO CÁRNEA	21
1.5.1 Textura da carne	23
1.6 CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DA CARNE	24
1.7 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	25
1.7.1 Generalidades da carne	25
1.8 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO CAITITU	26
1.8.1 Composição de aminoácidos	27
1.8.2 Alterações de cor da carne	27
1.9 ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA (ADQ)	28
1.9.2 MÉTODO KANO	29
2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
CAPÍTULO II	40
RESUMO	40
ABSTRACT	41
1 INTRODUÇÃO	42
2 MATERIAL E MÉTODOS	44
2.1 OBTENÇÃO DA MATÉRIA PRIMA	44
2.2 ELABORAÇÃO DE CARNE MATURADA DE PERNIL DE CAITITU	44
2.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DA CARNE IN NATURA E MATURADA	46
2.3.1 Detecção de <i>Salmonella</i>	47
2.3.2 Contagem de <i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	47
2.3.3 Coliformes totais e à 45°C	48

2.4 ANÁLISES FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DA CARNE IN NATURA E MATURADA	48
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	52
3.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DA CARNE IN NATURA E MATURADA	53
3.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA CARNE IN NATURA E MATURADA	54
3.2.1 Análise de TBA (Ácido tio barbitúrico) e Índice de Peróxido	56
3.3 ANÁLISES FÍSICAS DA CARNE IN NATURA E MATURADA	58
3.3.1 Análise Colorimétrica	61
3.3.2 Análise de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) na carne in natura e maturada	63
4 CONCLUSÃO	66
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
CAPÍTULO III	74
RESUMO	74
ABSTRACT	74
1 INTRODUÇÃO	75
2 MATERIAL E MÉTODOS	77
2.1 MATERIAL	77
2.2 ANÁLISES SENSORIAIS	77
2.2.1 Teste de aceitação	77
2.2.2 Análise descritiva quantitativa	78
2.2.3 Priorização dos atributos - Método Kano	80
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	83
3.1 ANÁLISE SENSORIAL DE CARNE MATURADA DE CAITITU	83
3.1.1 Resultados do teste de aceitação com escala hedônica	83
3.1.2 Resultados dos métodos afetivos utilizando índice de aceitação	85
3.1.3 Resultados dos métodos afetivos utilizando teste de intenção de compra	87
3.1.4. Análise descritiva quantitativa (ADQ)	89
3.1.4.1 Terminologia descritiva	89
3.1.4.2 Perfil Sensorial	91
3.1.5 Priorização dos atributos – Método Kano	94
4 CONCLUSÃO	99
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100

CAPÍTULO IV	104
RESUMO	104
ABSTRACT	104
1 INTRODUÇÃO	105
2 MATERIAL E MÉTODOS	107
2.1 PERFIL DE AMINOÁCIDOS DA CARNE IN NATURA DE CAITITU	107
2.2 PERFIL DE MINERAIS DA CARNE IN NATURA DE CAITITU	107
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	108
3.1 Perfil de aminoácidos	108
3.2 Perfil de minerais	110
4 CONCLUSÃO	114
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
ANEXOS	

1 INTRODUÇÃO

A fauna silvestre tem sido utilizada como fonte de proteína animal pelas populações indígenas e rurais no interior do Brasil. Apesar das legislações proibitivas, a caça tem sido o meio utilizado para esta exploração. A busca pelo uso e manejo sustentável de espécies silvestres brasileiras, vem se destacando ao longo dos anos (BATISTA et al., 2008).

As experiências com criação em cativeiro de animais silvestres demonstram que se bem manejadas podem contribuir para o desenvolvimento econômico e ecológico de uma região (VICENTE NETO et al., 2007). Segundo o Ibama (2008), animais silvestres são considerados todas as espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham todo ou parte de seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do território brasileiro, ou em águas jurisdicionais brasileiras.

Dentre as características qualitativas, a maciez destaca-se como um dos principais fatores na aceitação da carne pelos consumidores, que chegam a pagar mais por carnes mais macias. No entanto, a maciez é uma característica muito variável, e depende de fatores intrínsecos e extrínsecos do animal, bem como da sua interação, sendo esta variabilidade um fator limitante para a aceitação de um produto pelos consumidores. A maturação tem sido uma alternativa tecnológica muito difundida e utilizada pela indústria de carne para melhorar e padronizar a textura, por possibilitar a ação de proteases endógenas (MILLER et al., 2001).

A maturação consiste em armazenar a carne em embalagens à vácuo (sem oxigênio) em temperaturas entre 0-1°C por um período de 15 dias, no entanto, as faixas de temperaturas e o tempo de maturação podem sofrer variações. A necessidade de embalagem a vácuo visa o retardamento do crescimento de bactérias aeróbicas putrefativas e favorece o crescimento de bactérias lácticas, que, por sua vez, produzem substâncias antimicrobianas (PEREIRA, 2006).

O processo completo de amaciamento ou maturação da carne que ocorre durante a estocagem refrigerada, ou maturação, consiste na proteólise dos componentes estruturais das miofibrilas. As enzimas proteolíticas atuam ocasionando algumas alterações no tecido muscular, como: degradação e/ou enfraquecimento gradual da linha Z, que conduz à degradação das miofibrilas; desaparecimento da troponina T; degradação da desmina e nebulina e, provavelmente, da titina (proteínas estruturais do tecido muscular) (ALVES et al., 2005).

Diante do exposto, o objetivo geral do presente trabalho foi elaborar carne maturada a partir de pernil de caititu criados em cativeiro, e avaliar suas características microbiológicas, físicas e físico-químicas.

Objetivos específicos:

- Analisar a carne de caititu *in natura* e maturada quanto às características microbiológicas, físicas e físico-químicas;
- Realizar a maturação dos pernis de caititu com controle de tempo e temperatura;
- Análise de microscopia eletrônica de varredura na carne *in natura* e maturada;
- Determinar perfis de minerais e de aminoácidos das carnes *in natura*;
- Estabelecer o perfil sensorial do produto maturado;
- Avaliar a influência dos componentes do produto maturado de caititu, através do método Kano.

CAPÍTULO I

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre a criação em cativeiro de caititu, animal silvestre, a qualidade de sua carne e alternativas de produtos como a maturação de carnes, além de uma revisão sobre métodos de avaliação sensorial e de mercado. A produção de espécies silvestres em escala comercial pode ser considerada uma estratégia de conservação, pelo aumento do estoque populacional, pela diminuição de pressão da caça e do tráfico e principalmente, diminuindo impactos ambientais, pela conservação de remanescentes florestais destas regiões que têm sofrido o impacto ocasionado por outras atividades econômicas.

ABSTRACT

The purpose of this work was to review literature on the captive breeding of wild pig, wild animal, the quality of its meat and alternative products such as the maturation of meat, plus a review of methods for sensory evaluation and market. The production of wild species on a commercial scale can be considered a conservation strategy, the increase in the stock population, the decrease in hunting pressure and trafficking and especially, reducing environmental impacts, the conservation of remaining forest in these regions that have been impacted caused by other economic activities.

1 INTRODUÇÃO

A criação comercial de animais silvestres é indicada, em regiões onde as condições locais limitam o potencial produtivo de espécies domésticas. A produção de espécies silvestres em escala comercial pode ser considerada uma estratégia de conservação, pelo aumento do estoque populacional, pela diminuição de pressão da caça e do tráfico e principalmente, diminuindo impactos ambientais, pela conservação de remanescentes florestais destas regiões que têm sofrido o impacto ocasionado por outras atividades econômicas. Como estas espécies são naturalmente adaptadas às condições locais, não há necessidade de grandes modificações do ambiente para a implantação desta atividade (SANTOS et al., 2009).

O caititu, conhecido vulgarmente como porco do mato, ou ainda como catetos, é encontrado em uma grande variedade de habitats, que vão desde o semi-árido às florestas tropicais. Além de sua carne – alta fonte de proteína animal - seu couro possui elevada demanda no mercado internacional (SANTOS et al, 2009).

O confinamento é uma das tecnologias empregadas com o objetivo do aumento dos índices de produtividade e melhoria da qualidade do produto final. Desta maneira, permite disponibilizar ao mercado consumidor um animal mais jovem com características de carcaça desejáveis, o que pode contribuir com a expansão do consumo e favorecer a cadeia produtiva como um todo (ALVES et al., 2003).

A alimentação, nos sistemas de confinamento, participa em grande proporção nos custos totais de produção, uma vez que presume a adição de níveis elevados de concentrado. Portanto, para obtenção de ganhos que compensem economicamente essa prática, a ração deverá conter níveis adequados de proteína e energia, visando reduzir o tempo de permanência dos animais na fase de terminação, elevar as taxas de ganho de peso e eficiência alimentar e, conseqüentemente, diminuir os custos de alimentação (MEDEIROS et al., 2008).

Em relação à comercialização, os principais problemas, do ponto de vista dos produtores rurais, são os baixos preços praticados, as incertezas referentes ao processo de comercialização, a falta de alternativas de compradores e a inadimplência (MIGUEL et al, 2007).

Embora a demanda pela carne de animais silvestres seja elevada, a oferta é baixa e instável. Um fator limitante na comercialização da carne de animais silvestres é a falta de estudos das características de qualidade (ODA, 2004).

O objetivo desta pesquisa foi realizar uma revisão bibliográfica sobre a criação comercial de caititu em cativeiro, produção, abate, comercialização e composição da carne e de produtos e comercialização.

1.1 LEGALIZAÇÃO DA CRIAÇÃO DE CAITITUS

O IBAMA é o órgão oficial que normatiza e fiscaliza a criação de animais silvestres no Brasil, sendo os projetos de criação encaminhados a ele para análise e emissão de parecer (IBAMA, 2011).

Legalmente a Portaria nº 118 de 1997 do IBAMA, considera fauna silvestre todos aqueles animais pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, reproduzidos ou não em cativeiro, que tenham seu ciclo biológico ou parte dele ocorrendo naturalmente dentro dos limites do Território Brasileiro e suas águas jurisdicionais (IBAMA, 2008).

Existe uma grande variedade de espécies exploradas, o que torna difícil distinguir o que é silvestre do que é exótico. Segundo o IBAMA (2011), animais exóticos são todos aqueles pertencentes às espécies cuja distribuição geográfica não inclui o Território Brasileiro e que foram nele introduzidas pelo homem ou entrado espontaneamente. Como exemplos de animais silvestres explorados zootecnicamente, têm-se a capivara, o caititu, o queixada, a ema, entre outros animais do Brasil. Como exemplos de animais exóticos, têm-se o javali, a rã, a avestruz e a perdiz, que são originários de outros países.

1.2 CAITITU (*Tayassu tajacu*)

Dentre as espécies silvestres da fauna brasileira que vêm demonstrando condições favoráveis à adaptação em cativeiro e conseqüentemente a exploração comercial, destaca-se o caititu, porco do mato ou cateto. No Brasil, os estudos realizados com catetos, geralmente visam a avaliação do seu comportamento e de práticas de manejo (BATISTA et al. 2008).

A espécie é apreciada por sua carne, de excelente qualidade, e apresenta potencial para criação em cativeiro, tanto por sua capacidade produtiva quanto pela existência de mercado para seus produtos. Para a introdução da espécie em cativeiro e obtenção de resultados positivos, seja para conservação ou melhoramento genético, faz-

se necessário o conhecimento de sua biologia reprodutiva. Apesar de alguns resultados de pesquisa sobre os aspectos reprodutivos básicos das fêmeas de caititus terem sido publicados (MAYOR et al., 2004, 2006a, b, 2007), sua fisiologia reprodutiva ainda é pouco conhecida.

O caititu não é uma espécie ameaçada e, em alguns locais, é até mesmo considerada “praga agrícola”, por consumir cultivos agrícolas como mandioca e milho. Reproduz-se facilmente em cativeiro (MAYOR et al., 2007) e, por digerir alimentos fibrosos tão bem quanto ruminantes (NOGUEIRA FILHO, 2005), os custos de sua produção podem ser reduzidos se utilizados ingredientes (feno de rama de mandioca e torta de dendê) de baixo custo em sua alimentação (NOGUEIRA FILHO et al., 2006).



Figura 1. Cateto ou caititu (*Tayassu tajacu*)

Devido à suas características reprodutivas e sua capacidade de adaptação a diversos tipos de ambientes, os caititus podem ser explorados racionalmente, através de um plano de manejo que favoreça a sua sobrevivência no seu hábitat natural. Os caçadores podem obter benefícios econômicos pela comercialização da carne e da pele e pelo consumo de subsistência da carne. Os caititus também podem ser explorados racionalmente através de criações em cativeiro, tanto em sistemas intensivos quanto semi intensivos que já vêm obtendo resultados positivos na Argentina, no sul e no sudeste do Brasil (GARCIA, 2009).

Os animais que vivem em cativeiro geralmente condicionam suas atividades com os horários de manejo e influências externas como: horário de fornecimento da alimentação; limpeza dos recintos; contenção e manipulação dos mesmos. Existem poucos estudos do comportamento do caititu em cativeiro na região Amazônica (DUBOST, 2001a, 2001b), nenhum sobre como seu comportamento se distribui ao longo do dia (padrão de atividade) na região.

1.3 ABATE DE ANIMAIS SILVESTRES

O manejo pré-abate causa estresse, prejudicando o bem estar do animal. Para evitar esses efeitos negativos é preciso desenvolver estratégias que os minimizem. Para tanto, se deve dispor de boas condições para o transporte, oferecer treinamento aos funcionários de fazendas, transportadoras e frigoríficos, para que sejam capazes de desenvolver seu trabalho com segurança, reduzindo situações de risco que possam levar ao sofrimento dos animais durante os manejos de pré-abate e de abate (HSA, 2001).

Contudo, já existem regras para o abate de animais no Brasil que exigem que todos os animais classificados como de açougue, sejam abatidos de forma humanitária, devendo ser insensibilizados antes da sangria, abrindo exceções para o abate religioso. Segundo a Instrução Normativa Nº 3, de 17 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000) o abate humanitário é definido como o conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantem o bem estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria. Esta definição ressalta dois aspectos importantes: a preocupação em se oferecer recursos que possibilitem um bom bem estar aos animais e a implementação de pesquisas que busquem o desenvolvimento ou a melhoria das técnicas de pré-abate e de abate, propriamente dito.

Estão discriminadas abaixo, algumas etapas de abate dos caititus. As figuras são referentes às etapas de sangria, esfolagem, retirada da cabeça e cortes comerciais.



(a)



(b)

Figura 2: (a) Etapa de sangria e (b) Retirada da cabeça do caititu
Fonte: Projeto PROFAMA 109/2008



(c)



(d)

Figura 3: (c) Carcaça sem cabeça e (d) Corte das carcaças de caititu
Fonte: Projeto PROFAMA 109/2008



(e)



(f)

Figura 4: (e) Cortes comerciais e (f) Pernis de caititu
Fonte: Projeto PROFAMA 109/2008

1.4 CARNES DE ANIMAIS SILVESTRES

Estudos realizados por Silva et al. (2002) com caititu avaliaram o comprimento e o rendimento da carcaça, da carne e do pernil e a composição químico-bromatológica da carne de animais submetidos a dietas com quatro níveis de proteína bruta (14%, 16%, 18% e 20%).

Outros animais silvestres, como a capivara, por exemplo, existem estudos avaliando o rendimento de carcaças e cortes comerciais, composição centesimal e colesterol de cortes comerciais, características físico-químicas (ODA et al., 2004; TABOGA et al., 2003); composição de ácidos graxos (ODA et al., 2004).

Em carne de animais silvestres, existem estudos sobre processamento e propriedades tecnológicas. Entretanto, em cortes comerciais foram realizadas poucas determinações analíticas. Assim, existe carência de informações o que inviabiliza a comercialização sistematizada da carne de animais silvestres, não sendo possível, por exemplo, atender as normas brasileiras de rotulagem (TELIS et al., 2003).

1.5 MATURAÇÃO CÁRNEA

A maturação é uma alternativa tecnológica para melhorar a maciez da carne que consiste em manter a carne após o processo de *rigor mortis* sob refrigeração (temperatura em torno de 0°C), por um período de tempo após o abate que pode variar de 7 a 28 dias (ANDRIGHETTO, 2006).

Os fatores e os mecanismos responsáveis pelas modificações que ocorrem durante a maturação da carne são ainda desconhecidos e por isso, geram muita controvérsia (KOOHMARAIE e GEESINK, 2006). Têm sido sugeridos fatores e mecanismos de natureza muito variada para o processo de maturação da carne: fatores físico químicos (pH, pressão osmótica, íons cálcio e processos oxidativos), enzimas sem atividade peptidásica (enzimas glicolíticas, ATPases e glicosidases) e peptidases (catepsinas, calpaínas, complexo endopeptidásico multicatalítico e outras endopeptidases musculares (KOOHMARAIE, 1996).

O período *post mortem*, queda do glicogênio muscular, acúmulo de ácido láctico, declínio e taxa de pH, e *rigor mortis* pode influenciar a maciez final da carne, principalmente durante o processo de maturação dessas carnes. Contudo, o significado

determinante do pH final, parece ser a extensão da proteólise, nas fibras musculares (DARREL et al., 2003).

Outros fatores que determinam o amaciamento da carne são: dureza intrínseca da carne, o enrijecimento e o amaciamento. Enquanto o enrijecimento e amaciamento ocorrem durante o período *post mortem*, a dureza intrínseca da carne, já existe no momento do abate e não muda durante o período *post mortem* (KOOHMARAIE e GEESINK, 2006).

O cálcio é necessário para a contração muscular, além de atuar como ativador de enzimas proteolíticas. A concentração do íon cálcio no sarcoplasma aumenta para 0,2 mM durante o amaciamento, devido a menor habilidade do retículo sarcoplasmático e mitocôndria a acumular íons cálcio (VEISETH, 2001b).

A degradação de proteínas miofibrilares causa um enfraquecimento da estrutura muscular, levando ao amaciamento da carne e são resultantes da ativação de um sistema proteolítico enzimático. Esta degradação inclui troponina-I, troponina-T, desmina, vinculina, meta-vinculina, distrofina, nebulina e titina (KOOHMARAIE, 1996).

A degradação de troponina-T tem sido associada com a diminuição na dureza da carne. A tropomiosina e a troponina representam, juntas, entre 16 e 20% das proteínas miofibrilares. A tropomiosina é responsável pela sensibilidade do sistema actomiosina ao cálcio e a troponina é receptora deste íon. Ambas estão associadas à actina (HUFF-LONERGAN et al. 1995).

A calpastatina é inibidor específico da m e μ - calpaína. A isoforma predominante nos músculos esqueléticos é a que possui quatro domínios, capaz de inibir quatro calpaínas. A calpastatina pode impedir a ativação auto-proteolítica, a translocação da membrana, e a expressão da atividade catalítica da calpaína (LEE, 1992).

A calpastatina requer cálcio, é um substrato para as calpaínas e pode ser degradada na presença de cálcio. Sua degradação não conduz a perda total de atividade inibitória e até mesmo depois de uma proteólise intensa, alguma atividade ainda permanece. A quantidade de cálcio requerido pelas calpastatinas para formar o complexo calpaína-calpastatina é aproximadamente a mesma requerida pela μ -calpaína. Embora a ação das calpastatinas também seja dependente de cálcio, não existem evidências de que elas se liguem efetivamente a esses íons (HOPKINS; TAYLOR, 2004).

Tem sido demonstrado que a calpastatina é degradada pela calpaína, entretanto a significância fisiológica desta degradação é ainda obscura, embora isto possa ser considerado como uma parte do processo regulatório do sistema proteolítico. (GEESINK e KOOHMARAIE, 1999).

Geesink (2001) observou que há correlação negativa entre atividade de calpastatina e atividade de ATPase miofibrilar. Como a atividade de calpaína varia pouco entre músculos, esses resultados dão suporte à hipótese de que a proporção de calpaína e calpastatina possivelmente esclarece as diferenças observadas na taxa e extensão da proteólise post mortem entre músculos de contração rápida e lenta. Músculos de contração rápida apresentam maior atividade de ATPase e portanto, apresentariam carne mais macia devido a menor atividade da calpastatina (GEESINK, 2006).

Dentre os fatores relacionados à maciez cárnea, destacam-se a maturação (MONTOSI et al., 2005), a extensão da proteólise pós-abate, a velocidade de queda do pH, a temperatura da carne durante o *rigor mortis*, bem como o modo de preparo. Dentre as características sensoriais da carne (coloração, maciez, suculência e sabor) a maciez é considerada a mais importante após a compra (VEISETH; KOOHMARAIE, 2001a).

Apesar da possibilidade do processo de maturação estar influenciado por fatores como sexo, alimentação e outros, é comumente reconhecido que o mecanismo de amaciamento da carne é o mesmo em todos os tipos de músculos e espécies de animais produtores de carne (PRATES et al., 2002). Contudo, para se conseguir um ótimo amaciamento da carne durante o período de maturação, é necessário que os animais apresentem, no momento do abate, níveis adequados de glicogênio muscular que permitam a obtenção de valores de pH final da carne em torno de 5,5 (LOWE, 2002).

O aumento da maciez da carne durante a maturação não se deve exclusivamente à proteólise. A proporção relativa de actina e miosina num estado de ligação mais fraco ou mais forte pode afetar esta propriedade da carne (BOND et al, 2004).

As mudanças bioquímicas *post mortem* que ocorrem durante a maturação da carne levam a efeitos importantes na maciez. Por outro lado, a maturação também resulta em alterações de sabor. A maturação aumenta os complexos carbônicos derivados da oxidação lipídica, alguns dos quais contribuem perceptivelmente para o sabor desagradável na carne (STETZER et al., 2008).

A maturação por períodos superiores há 21 dias tem sido relacionada a uma redução da identidade do sabor; carnes maturadas por 35 dias aumentam o sabor metálico (YANCEY et al., 2006).

1.5.1 Textura da carne

A textura constitui a característica sensorial que mais influencia a aceitação da carne pelo consumidor e envolve a maciez, coesividade, elasticidade, suculência, adesividade, viscosidade e consistência (RILEY et al., 2005).

A maciez é uma das principais características gustativas da carne e considerada uma das mais importantes para sua aceitabilidade. O fato da maciez ser o principal componente da satisfação do consumidor com relação à carne, é facilmente confirmado pela positiva relação entre o preço dos cortes e a relativa maciez dos mesmos. Os consumidores dão maior importância no momento da compra da carne para cor, gordura visível, preço e corte da carne, entretanto com relação à satisfação no momento de consumir o produto as características de maior relevância são a maciez, sabor e suculência (ROBBINS et al., 2003).

Dentre os mecanismos envolvidos no processo de maturação das carnes, a degradação das proteínas miofibrilares parece ser o mais importante e vários sistemas enzimáticos presentes no músculo esquelético têm sido responsabilizados pela degradação dessas proteínas no período *post mortem* (TAYLOR et al., 1995).

No processo de maturação a ação de enzimas endógenas responsáveis pela maciez é prolongada. As principais enzimas presentes nesse processo são as calpaínas e as catepsinas capazes de hidrolisar as proteínas miofibrilares. Uma das principais evidências, que apontam para as calpaínas, como reguladoras do processo de amaciamento, é o fato de que durante o processo de maturação da carne as calpaínas degradam as proteínas miofibrilares em determinados pontos internos das moléculas melhorando a maciez da carne, porém, não são capazes de levar o processo de hidrólise até aminoácidos (ANDRIGHETTO et al., 2006).

Muitos estudos relacionados ao mecanismo biológico responsável pelo processo de amaciamento da carne têm sido realizados envolvendo parâmetros de qualidade de carne, mostrando com isso o efeito da união entre estes fatores, como produção (idade, sexo, alimentação, raça, etc.), atributos sensoriais (cor, textura, sabor) e características

biológicas (colágeno, fibras, lipídios, enzimas, etc.) do tecido muscular (RENAND et al., 2001).

1.6 CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DA CARNE

Para atender às exigências do mercado consumidor, o setor produtivo precisa conhecer os fatores que interferem nas características físicas e químicas da carne, pois estas determinam sua qualidade e aceitabilidade (MARTÍNEZ-CEREZO et al., 2005).

As características da carne, tais como brilho, coloração, maciez, suculência e aroma, são parâmetros importantes para o consumidor no momento da compra e determinantes da aceitação global do corte e do tipo de carne. Sabe-se também que, nos alimentos, os lipídios afetam as propriedades de textura, suculência, sabor, aroma e cor, sendo um dos responsáveis pela aceitação da carne pelo consumidor. Segundo Oda et al. (2004), as características de qualidade da carne apresentam variações que estão relacionadas a vários fatores: método de abate, espécie, idade de abate, peso de abate, sexo, manejo pré-abate e manejo *post mortem*.

Os fatores que interferem na qualidade da carne também influenciam a extensão e a velocidade da glicólise, bem como o valor de pH final. Em situações anormais, o pH final de carnes vermelhas pode ser igual ou maior que 6,2 (escura, firme e ressecada na superfície), e essa carne têm vida de prateleira curta. Também em situações anormais, o pH da carne pode apresentar rápido declínio ($\text{pH} \leq 5,8$; 1h *post mortem*) que, associado à elevada temperatura de carcaça (36°C), causa desnaturação proteica, baixa capacidade de retenção de água, coloração pálida e baixa aptidão para a transformação (ODA et al., 2004).

As pesquisas sobre a caracterização do *rigor mortis* e da maciez facilitam a obtenção de conhecimentos sobre melhores métodos de conservação de carnes não convencionais, como a de animais silvestres, evitando fenômenos desagradáveis (oxidação lipídica, desnaturação proteica) que alterem sua qualidade. O processo de *rigor mortis* de carcaças de animais silvestres, ainda não foi bem definida de acordo com parâmetros específicos do Brasil, já que trata-se de carne de animais que não fazem parte da cultura alimentar dos brasileiros, tendo como modelo as observações realizadas em suínos e em javalis (PINHEIRO et al., 2001; FERNANDEZ et al., 2009).

O aperfeiçoamento no controle da qualidade da carne é de grande importância para produtores, indústria e rede varejista, pois somente desta maneira serão

correspondidas as expectativas dos consumidores em relação à carne. Muitos estudos relacionados ao mecanismo biológico responsável pelo processo de amaciamento da carne tem sido realizados envolvendo parâmetros de qualidade de carne, mostrando com isso o efeito da união entre estes fatores, como produção (idade, sexo, alimentação, raça, etc.), atributos sensoriais (cor, textura, sabor) e características biológicas (colágeno, fibras, lipídios, enzimas, etc.) do tecido muscular (RENAND et al., 2001).

1.7 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

1.7.1 Generalidades da carne

Os limites estabelecidos pela Resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (ANVISA, 1999) para produtos cárneos crus resfriados ou congelados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Limites estabelecidos pela Legislação (ANVISA, 1999) para produtos cárneos crus resfriados ou congelados.

Análises Microbiológicas	
<i>Salmonella</i>	Ausência em 25g
Coliformes fecais (NMP)	$5,0 \times 10^2/g$
<i>S. coagulase positiva</i> (UFC)	$1,0 \times 10^3/g$
Clostrídios sulfito redutores (UFC)	$5,0 \times 10^2/g$

Segundo Costa e Silva (2001), a microbiota da carne depende das condições nas quais os animais foram criados, abatidos e processados.

A eficiência das embalagens a vácuo sobre o controle do desenvolvimento microbiano depende da temperatura de armazenamento, sendo mais pronunciada no intervalo de 0°C a 4°C deste modo, a conservação da carne embalada a vácuo e refrigerada sob temperaturas adequadas é importante na redução do crescimento de micro-organismos patogênicos e deterioradores, o que contribui com a extensão da vida-de-prateleira (ZARA et al.,2003). As principais vantagens atribuídas a este tipo de embalagem são a maior higiene no processo de distribuição e, ao mesmo tempo, a redução na oxidação de gorduras.

Sabe-se que os músculos de animais vivos são considerados estéreis, pois os glóbulos brancos e os anticorpos são eficazes contra os agentes infecciosos. No entanto, imediatamente pós-abate e sangria, esse sistema de defesa é perdido e pode ser iniciada a contaminação por invasores. As características da população microbiana existente nos produtos de origem animal são resultantes do meio onde vivem antes do abate e da introdução de organismos, durante o processamento e manuseio pós-abate (HOFFMANN e ROMANELLI, 1998).

1.8 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA CARNE DE CAITITU

A composição química-bromatológica da carne de cateto pode ser melhor observada na Tabela 2.

Tabela 2. Características físico-química de carne de catititu.

Análises Físico-Químicas	
Umidade (%)	70,80
Material mineral (%)	0,89
Lipídios (%)	7,30
Proteína bruta (%)	20,26
Energia bruta (kcal/kg)	1.659,60

Fonte: PINHEIRO e SILVA, 1998

De acordo com Jardim et al. (2003), a porcentagem média de lipídeos totais encontrados no músculo LD (*longissimus dorsi*) de capivaras machos foi de 0,65 g/100g, menor do que a média observada em capivaras fêmeas com valor de 1,09 g/100g, mostrando que a carne de animais silvestres são mais magras que a carne de animais domésticos.

Silva et al. (2002) verificaram valores para o músculo Longissimus dorsi de novilhas Eurozebu variando de 74,3 a 75,2% e Vaz (2001) obtiveram maior valor de umidade na carne de animais inteiros em relação aos castrados Charolês x Nelore (71,9 versus 70,8%). Paleari (2000), por sua vez, encontraram diferença em favor da carne de vaca para o teor de proteína bruta (31,9 versus 29,8%) em relação à carne de búfala, ao passo que Silva et al. (2002) obtiveram valores de 22,0 a 23,9% para o músculo Longissimus dorsi de novilhas Eurozebu.

1.8.1 Composição de aminoácidos

A qualidade de uma proteína é determinada pelo seu conteúdo em aminoácidos essenciais e pela digestibilidade e capacidade de absorção pelo organismo. Assim, uma proteína de alto valor biológico ou de alta qualidade é aquela que contém todos os aminoácidos essenciais em quantidades equivalentes aos requerimentos e é altamente digestível e de fácil absorção. Os aminoácidos são as unidades básicas que compõem as proteínas, unindo-se uns aos outros e compondo em pequenos grupos chamados de peptídeos, que se organizam para formar as complexas estruturas das proteínas. Os aminoácidos essenciais são aqueles que não são sintetizados pelo organismo humano em quantidades necessárias aos requerimentos (ABERLE et al., 2001).

A carne é um dos alimentos mais nutritivos utilizados na alimentação humana. É uma fonte rica em proteínas de alta qualidade, ferro e vitamina B (ABERLE et al., 2001), sendo classificada como um alimento completo e de alto valor biológico, por apresentar todos os aminoácidos essenciais nas proporções corretas (MARQUES, 2006).

1.8.2 Alterações de cor da carne

A cor da carne e de produtos cárneos, é um importante aspecto de aceitabilidade do consumidor, dependente principalmente do estado químico do pigmento mioglobina (vermelho-púrpura) e da proteína do grupo heme. Este pigmento contribui com um percentual de 80 a 90% do total na carne fresca. A mioglobina não é o único pigmento, nem o mais importante do ponto de vista biológico, mas é o único em quantidades suficientes para conferir cor vermelha à carne. Em relação à cor da carne maturada, ela apresentará coloração vermelho-enebecido durante todo período em que estiver embalada à vácuo, voltando à coloração natural (vermelho brilhante) quando submetida à exposição ao oxigênio (SABADINI, 2001).

A cor é a primeira característica sensorial apreciada pelo consumidor. É a impressão óptica relacionada de imediato com diversos aspectos ligados a qualidade e ao grau de frescor. Portanto, o aspecto exterior pode ser associado a validade comercial, suculência, dureza e armazenagem. A cor pode interferir no sabor e textura das carnes bovina, suína e ovina (MILLAR et al. 2000), deve-se utilizar artifícios para mascarar a cor, quando esta não estiver sendo analisada.

Pela facilidade da quantificação da cor, vários estudos tentam correlacionar essa propriedade aos mais diversos tratamentos que podem causar sua alteração nos alimentos, como o congelamento, estocagem, tipo de embalagem, temperatura de cozimento relacionada à destruição de microrganismos, uso de aditivos, dentre outros (SABADINI, 2001).

1.9 ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA (ADQ)

A análise sensorial é um campo muito importante na indústria de alimentos, pois contribui direta ou indiretamente para inúmeras atividades, como desenvolvimento de novos produtos, controle de qualidade, reformulação e redução de custos de produtos, relações entre condições de processo, ingredientes, aspectos analíticos e sensoriais. No teste sensorial é muito importante a padronização das amostras (PAL, SACHDEVA e SINGH, 1985)

Testes sensoriais utilizam os órgãos dos sentidos humanos como “instrumentos” de medida e devem ser incluídos como garantia de qualidade de alimentos por ser uma medida multidimensional integrada e possuir importantes vantagens como, por exemplo, determinar a aceitação de um produto por partes dos consumidores. (CARDELLO e CARDELLO, 1998).

Os testes afetivos são utilizados quando se necessita conhecer o “status afetivo” dos consumidores com relação aos produtos, e para isso são utilizadas escalas hedônicas. Meillgaard (1999) citam que os métodos afetivos avaliam a resposta pessoal do indivíduo, sua preferência ou não em relação a um produto ou a uma característica específica. Os testes afetivos medem o grau com que o consumidor gosta ou desgosta de um produto e qual sua preferência por um produto ao invés de outro.

A análise Descritiva Quantitativa (ADQ), desenvolvida nos Estados Unidos, é uma das ferramentas mais abrangentes e informativas utilizada na análise sensorial, pois possibilita a completa identificação, descrição e quantificação das propriedades sensoriais de um produto, tais como aparência, textura, aroma, sabor, gosto residual, dentre outras (SILVA et al., 2007; SANTANA et al., 2006).

A análise descritiva quantitativa baseia-se na habilidade de provadores treinados em medir atributos específicos de maneira reprodutível para produzir uma ampla descrição quantitativa do produto, passível de análise estatística (VILANOVA et al., 2009).

As principais etapas da ADQ são as seguintes (SILVA et al., 2007): pré-seleção dos provadores – levantamento da terminologia descritiva – treinamento e seleção dos provadores – avaliações finais das amostras e análise estatística dos resultados. Normalmente, selecionam-se 10 a 12 provadores, que são treinados e expostos a tantas variações do produto em estudo quanto forem possíveis e, por consenso, uma terminologia é desenvolvida para descrever as diferenças entre as amostras, incluindo os padrões de referência para cada atributo (BANNWART et al., 2008). Para as avaliações das amostras, utiliza-se geralmente uma escala não-estruturada de 9 centímetros, ancorada em seus extremos com termos que indicam a intensidade máxima e mínima do atributo avaliado. Os resultados obtidos podem ser analisados estatisticamente por meio de análise de variância (ANOVA) e técnicas estatísticas multivariadas com, por exemplo, análise de componentes principais (VILANOVA et al., 2009).

O levantamento dos termos descritivos que qualifiquem as diferenças entre as amostras, é uma técnica muito positiva, pois permite o destaque de atributos que poderiam ficar despercebidos se as amostras fossem avaliadas isoladamente. Os julgadores são orientados a marcar, para cada termo descritivo, a classificação como “crítico ou “não-crítico”, de acordo com a sua percepção. Além disso, os julgadores podem fazer sugestões de possíveis atributos que não estejam na lista prévia. Por fim, apenas os termos classificados como “críticos” por uma porcentagem de provadores, previamente estabelecida, passarão a fazer parte da lista definitiva (ARAÚJO et al., 2003).

1.10 MÉTODO KANO

O método Kano tem como objetivo avaliar a influência dos componentes dos produtos na satisfação do consumidor e foi desenvolvido pelo Professor Noriyaki Kano, da Universidade Rika de Tokyo, em 1984. Este método busca classificar os atributos segundo o grau de atendimento e de satisfação, ou seja, o grau de satisfação do consumidor à medida que se oferece ou se retira o atributo do produto.

O Modelo Kano de classificação de atributos de satisfação, conforme Tonini e Silveira (2005) faz distinção entre três tipos de atributos de produtos ou serviços que influenciam a satisfação do cliente.

O Modelo de Kano que expressa esta classificação está ilustrada na Figura 6:



Figura 6. Modelo de Kano na satisfação do consumidor.

Este método permite classificar os atributos avaliados em 4 grupos de características: indiferentes, esperadas, proporcionais e atrativas.

- *Indiferentes*: são características que não afetam a satisfação do consumidor, ou seja, sua presença ou ausência não influenciam a sua percepção.
- *Esperadas*: são características consideradas compulsórias, obrigatórias. Se as exigências deste atributo não são atendidas, o consumidor ficará muito insatisfeito, entretanto, se as exigências forem atendidas, a satisfação não aumentará.
- *Proporcionais*: são características em que a satisfação do consumidor é proporcional ao seu grau de atendimento. Quanto maior o nível de atendimento da característica, maior será a aceitação e vice-versa.
- *Atrativas*: são características em que a satisfação do consumidor não diminui se não forem oferecidas, mas aumenta se atendidas. São características que não são esperadas pelo consumidor, mas que o deixam satisfeito se presentes.

2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERLE, E. D., FORREST, J. C., GERRARD, D. E., MILLS, E. W. Nutritive value of meat. In: **Principles of Meat Science**, 4a ed., Kendall/ Hunt Publishing Company, p.247-259, 2001.

ALVES, D. D.; GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p. 135-149, 2005.

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003.

ANDRIGHETTO, C.; JORGE, A. M.; ROÇA, R. O.; SARTORI, D. R.; RODRIGUES, E.; BIANCHINI, W. Maturação da carne bovina. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.3, n.6, 2006.

ANVISA. Resolução nº12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos de alimentos, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Decreto 3029, de 16 de abril de 1999.

ARAÚJO, F. B.; SILVA, P. H. A.; MINIM, V. P. R. Perfil sensorial e composição físico-química de cervejas provenientes de dois segmentos do mercado brasileiro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 2, p. 121-128, 2003.

BANNWART, G. C. M. C.; BOLINI, H. M. A.; TOLEDO, M. C. F.; KOHN, A. P. C.; CANTANHEDE, G. C. Evaluation of Brazilian light ketchups II: quantitative descriptive and physicochemical analysis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, p. 107-115, 2008.

BATISTA, J. S.; BEZERRA, F. S. B.; LIRA, R. A.; ORPINELLI, S. R. T.; DIAS, C. E. V.; OLIVEIRA A. F. Síndrome do estresse em catetos (*Tayassu tajacu*) submetidos à captura e contenção em diferentes horários da manhã em Mossoró, RN. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 170-176, 2008.

BOND, J. J.; CAN, L. A.; WARNER, R. D. The effect of exercise stress, adrenaline injection electrical stimulation on changes in quality attributes and proteins in semimembranosus muscle of lamb. **Meat Science, Barking**, v. 68, n. 3, p. 469-477, 2004.

BRASIL, Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. **Instrução Normativa nº03/00**. 2000. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/page/mapa/menu_lateral/interação/concursos/concursos_em_andamento/int%2003%2017%2001%202000%20abate%20humanit%20rio%20animais%20de%20acougue.doc. acesso em 20/05/2012.

CARDELLO, H. M. A. B.; CARDELLO, L. Teor de vitama C, atividade de ascorbato oxidases e perfil sensorial de manga (*Mangífera índica L.*) var. harden durante o amadurarcimento. **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, v.18 n.2, p.211-217, 1998.

COSTA, E. C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo Longissimus dorsi de novilhos Red Angus superprecoce, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 417-428, 2002.

COSTA, L. E.; SILVA, A. J. Avaliação microbiológica da carne-de-sol elaborada com baixosteores de cloreto de sódio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.2, p.149-135, 2001.

DARREL, E.; GOLL, D. E.; VALERY, F.; THOMPSON, V. F.; HONGOI, L.; WEI, W.; CONG, J. The calpain system. **Physiol. Rev.**, v.83, p.731-801, 2003.

DUBOST, G. Comparison of the social behaviour of captive sympatric peccary species (Genus *Tayassu*); correlations with their ecological characteristics. **Mammalian Biology**, 66 (2), p. 65-83. 2001a.

DUBOST, G. Behaviors of collared and whitelipped peccaries (*Tayassu tajacu* and *T. pecari*) in relation to sexual receptivity of the female. **Acta Theriologica**, 46, 305-318. 2001b.

FERNANDEZ, A. T.; SILVA, T. J. P. S.; FREITAS, M. Q.; CARVALHO, J. A. Caracterização do processo de rigor mortis dos músculos da paleta (*Triceps brachii*) e dos músculos duros (extensor/ flexor) de javali (*Sus scrofa*) e maciez da carne. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói: v.16, n. 1, p. 13-18, 2009.

GARCIA, A. R.; KAHWAGE, P. R.; OHASHI, O. M. Aspectos reprodutivos de caititu (*Tayassu tajacu*). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.33, n.2, p.71-81, 2009.

GEESINK, G. H.; KOOHMARAIE, M. Effect of Calpastatin on Degradation of Myofibrillar Proteins by μ -Calpain Under Postmortem Conditions. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 2685-2692, 1999.

GEESINK, G. H., S. KUCHAY, A. H. CHISHTI. Calpain is essential for *post mortem* proteolysis of muscle proteins. **Journal of Animal Science**, v.84, p.2834–2840, 2006.

GEESINK, G. H.; TAYLOR, R. G.; BEKHIT, A. E. D. Evidence against the non-enzymatic calcium theory of tenderisation. **Meat Science**, v. 59, p. 417–422, 2001.

HOPKINS, D. L.; TAYLOR, R. G. Post-mortem muscle proteolysis and meat tenderness. In: Muscle Development of Livestock Animals – Physiology, Genetics and Meat Quality. Cambridge: **Cabi Publishing**, v.1, p.363-381, 2004.

HOFFMANN, F. L.; ROMANELLI, P. F. Análise microbiológica da carne de jacaré do pantanal (*Caiman crocodilus yacare*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18, n.3, 1998.

HUFF-LONERGAN, E.; PARRISH, F. C.; ROBSON, R. M. Effects of postmortem aging time, animal age, and sex on degradation of titin and nebulin in bovine longissimus muscle. **Journal of Animal Science**, v.73, p.1064-1073, 1995.

HUMANE SLAUGHTER ASSOCIATION (HSA), Captive-bolt stunning of livestock, **Guidance notes**, n.2, 3rd edition, p.1-22, 2001.

IBAMA (Instituto Brasileiro de Recursos Naturais Renováveis e do Meio Ambiente). **Lista oficial de animais ameaçados de extinção.** Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 18 de novembro de 2011.

IBAMA. Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios. **Projeto jacaré-do-pantanal.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; IBAMA-RAN, 2008

IBAMA. PORTARIA N.º 117 DE 15 DE OUTUBRO DE 1997. Acesso em 15 de janeiro de 2011. Disponível na Internet: <http://www.ibamapr.hpg.ig.com.br/Prt117-97.htm>.

JARDIM, N. S.; BRESSAN, M. C.; LEMOS, A. L. S. C. Teor lipídico e perfil de ácidos graxos da carne de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, p.651-657, 2003.

KOOHMARAIE, M. Biochemical factors regulating the toughening and tenderization process of meat. **Meat Science**, v. 43, p.193–201, 1996.

KOOHMARAIE, M.; GEESINK, G.H. Contribution of postmortem muscle biochemistry to the delivery of consistent meat quality with particular focus on the calpain system. **Meat Science**, v. 74, p. 34-43, 2006.

LEE, W. J., MA, H.; TAKANO, E. Molecular diversity in amino-terminal domains of human calpastatin by exon skipping. **Journal Biology Chemistry**, v. 267, p. 8437-8442, 1992.

LOWE, T. E.; PEACHEY, B. M.; DEVINE, C. E. The effect of nutritional supplements on growth rate, stress responsiveness, muscle glycogen and meat tenderness in pastoral lambs. **Meat Science**, v. 62, n. 4, p. 391-397, 2002.

MARQUES, J. A.; PRADO, I. N.; MOLETTA, J. L. Características físico-químicas da carcaça e da carne de novilhas submetidas ao anestro cirúrgico ou mecânico terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p.1514-1522, 2006.

MARTÍNEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO, C.; PANEA, B. Breed, slaughter weight and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb. **Meat Science**, v.69, p.795-805, 2005.

MAYOR, P.; FENECH, M.; BODMER, R. E.; LOPEZ-BEJAR, M. Ovarian features of the wild collared peccary (*Tayassu tajacu*) from the northeastern Peruvian Amazonia. **Gen Comp Endocrinol**, v.147, p.268-275, 2006a.

MAYOR, P.; GUIMARÃES, D. A. A.; LE PENDU, Y.; DA SILVA, J.; JORI, F.; LOPEZ-BEJAR, M. Reproductive performance of captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*) in the eastern Amazonia. **Animal Reproduction Science**, v.102, p.88-97, 2007.

MAYOR, P.; GUIMARÃES, D. A. A.; LOPEZ-GATIUS, F.; LOPEZ-BEJAR, M. First postpartum estrus and pregnancy en the female collared peccary (*Tayassu tajacu*) from the Amazonia. **Theriogenology**, v.66, p.2001-2007, 2006b.

MAYOR, P.; JORI, F.; LOPEZ-BEJAR, M. Anatomicohistological characteristics of the tubular genital organs of the female collared peccary (*Tayassu tajacu*) from the northeastern Amazon. **Anat Histol Embryol**, v.33, p.65-74, 2004.

MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre os oponentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1063-1071, 2008.

MEILLGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 3^a ed. Boca Raton. Florida, 1999.

MIGUEL, L. A. Caracterização socioeconômica e produtiva da bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul. **Estudo e Debate**, Lajeado, v. 14, n. 2, p. 95-125, 2007.

MILLAR, S. J.; MOSS, B. W.; STEVENSON, M. H. The effect of ionizing radiation on the colour of beef, pork and lamb **Meat Science**, v. 55, n.5, p.349-360, 2000.

MILLER, M. F.; CARR, M. A.; RAMSEY, C. B.; CROCKETT, K. L.; HOOVER, L. C. Consumer thresholds for establishing the value of beef tenderness. **Journal of Animal Science**, n. 79, p.3062-3068, 2001.

MONTOSSI, C.; SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Influence of breed and ageing time on the sensory meat quality and consumer acceptability in intensively reared beef. **Meat Science**, v.71, n.3, p.471-479, 2005.

NOGUEIRA FILHO, S.L.G. The effects of increasing levels of roughage on collared peccary s nutrient digestibility coefficients. **Animal Feed Science and Technology**, v.120, n.1-2, p.151-157, 2005.

NOGUEIRA-FILHO, S.L.G.; SANTOS, D.O.; MENDES, A.; NOGUEIRA, S.S.C. Developing diets for collared peccary (*Tayassu tajacu*) from locally available food resources in Bahia, Brazil. **Revista Electrónica Manejo de Fauna Silvestre en Latinoamérica**, v.1, n.1, p.1-6, 2006.

ODA, S. H. I.; BRESSAN, M. C.; FREITAS, R. T. F.; MIGUEL, G. Z.; VIEIRA, J. O.; FARIA, P. B.; SAVIAN, T. V. Composição centesimal e teor de colesterol dos cortes comerciais de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1344-1351, 2004.

ODA, S. H. I.; BRESSAN, M. C.; MIGUEL, G. Z. Efeito do método de abate e do sexo sobre a qualidade da carne de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, p.341-346, 2004.

PAL, D.; SACHDEVA, S.; SINGH, S. Methods for determination of sensory quality of foods: A critical appraisal. **Journal Food Science**, v.32, n. 5, p. 357- 367, 1985.

PALEARI, M.A.; BERETTA, G.; COLOMBO, F. Búfalo meat as a salted and cured product. **Meat Science**, v.54, n.4, p.365-367, 2000.

PEREIRA, A. C. M. S. A maturação como técnica de amaciamento da carne. **Pesquisa e Tecnologia**, v.3, n.6, 2006.

PINHEIRO, R. M. K.; SILVA, T. J. P.; CARVALHO, E. C. Q.; COSTA, F. Temperatura, pH e comprimento de sarcômero durante o rigor mortis, em carcaça frigorificada de suínos abatidos em São Gonçalo – RJ. **Higiene Alimentar**, n. 82, v.15, p. 39-46, 2001.

PRATES, J. A. M.; COSTA, F. J. S. G.; RIBEIRO, A. M. R.; CORREIA, A. A. D. Contribution of major structural changes in myofibrils to rabbit meat tenderization during ageing. **Meat Science**, v. 61, n. 1, p. 103-113, 2002.

RENAND, G.; PICARD, B.; TOURAILLE, C.; BERGE, P.; LEPETIT, J. Relationship between muscle characteristics and meat quality traits of young Charolais bulls. **Meat Science**, v.59, p.49-60, 2001.

RILEY, D. G.; JOHNSON, D. D.; PERSIGA, C. C.; WESTB, R. L.; COLEMAN, S. W.; OLSON, T. A.; HAMMOND, A. C. Factors influencing tenderness in steaks from Brahman cattle. **Meat Science**, v. 70, n. 2, p. 347 - 356, 2005.

ROBBINS, K.. Consumer attitudes towards beef and acceptability of enhanced beef. **Meat Science**, Illinois, v. 65, p. 721-729, 2003.

SABADINI, E.; HUBINGER, M. D.; SOBRAL, P. J. A.; CARVALHO JR, B. C. Alterações da atividade de água e da cor na carne do processo de elaboração da carne salgada desidratada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.1, Campinas, 2001.

SANTANA, L. R. R.; SANTOS, L. C. S.; NATALICIO, M. A.; MONDRAGON-BERNAL, O. L.; ELIAS, E. M.; SILVA, C. B.; ZEPKA, L. Q.; MARTINS, I. S. L.; VERNAZA, M. G.; CASTILLO-PIZARRO, C.; BOLINI, H. M. A. Perfil Sensorial de Iogurte Light, Sabor Pêssego. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n.3, p.619-625, 2006.

SANTOS, D.; MENDES, A.; NOGUEIRA, S. S. da C.; NOGUEIRA FILHO S. L. Criação comercial de *cahitus* (*Pecari tajacu*): uma alternativa para o agronegócio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 1. p. 1-10, 2009.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**, 3ª Ed. São Paulo: Livraria Varela, 535p., 2007.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, p.535. 2002.

STETZER, A. J. Effect of enhancement and ageing on flavor and volatile compounds in various beef muscles. **Meat Science**, v.79, p.13-19, 2008.

TABOGA, S. R.; ROMANELLI, P. F.; FELISBINO, S. L.; BORGES, L. F. Post-mortem alterations (Glycolysis) of pantanal alligator s (*Caiman crocodilus yacare*) muscle. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 2-27, 2003.

TAYLOR, R. G.; GEESINK, G. H.; THOMPSON, V. F. Z-disk degradation responsible for post-mortem tenderization. **Journal Animal Science**, v.73, p.1351-1367, 1995.

TELIS, V. R. N.; ROMANELLI, P. F.; GABAS, A. L.; TELISROMERO, J. Salting kinetics and diffusiunities in farmed Pantanal Caiman muscle. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 4, p. 529-535, 2003.

TONTINI, G.; SILVEIRA, A. Identification of critical attributes of success in products and services: an alternative to importance: performance analysis, In: **Business Association of Latin American Studies BALAS**, Madrid, v.25, n.28, p.19, 2005.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; FEIJÓ, G. L. D. Qualidade e composição química da carne de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos Charolês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.518-525, 2001.

VEISETH, E.; KOOHMARAIE, M. Effect of extraction buffer on estimating calpain and calpastatin activity in post mortem ovine muscle. **Meat Science**, v.57, n.3, p.325-329, 2001a.

VEISETH, E.; SHACKELFORD, S. D.; WHEELER, T. L. et al. Technical note: comparison of myofibril fragmentation index from fresh and frozen pork and lamb longissimus. **Journal Animal Science**, v. 79, p. 904-906, 2001b.

VICENTE NETO, J.; BRESSAN, M. C.; RODRIGUES, E. C.; KLOSTER, M. A.; SANTANA, M. T. A. Avaliação físico química da carne de jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare* Daudin 1802) de idades diferentes. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.5, Lavras, 2007.

VILANOVA, M.; MASA, A.; TARDAGUILA, J. Evaluation of the aroma descriptors variability in Spanish grape cultivars by a quantitative descriptive analysis. **Euphytica**, v. 165, n. 2, p. 383-389, 2009.

YANCEY, E. J. Effects of total iron, myoglobin, hemoglobin, and lipid oxidation of uncooked muscles on livery flavor development and volatiles of cooked beef steaks. **Meat Science**, v.73, p.680-686, 2006.

ZARA, F. R.; SILVA, A. W.; MATSUSHITA, M. ;SHIMOKOMAKI.M.;SOUZA.E. N. *Jerked beef*:estabilidade oxidativa durante o armazenamento. **Revista Nacional da Carne**, n. 320, p.53-55, 2003.

CAPÍTULO II

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS, FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS EMICROSCÓPICAS DA CARNE IN NATURA E MATURADA DE CAITITU (*Tayassu tajacu*)

RESUMO

O objetivo deste capítulo foi analisar as características microbiológicas, física, físico-química e microscópica da carne de caititus *in natura* e maturada. Foram realizadas análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídios, força de cisalhamento, capacidade de retenção de água e microscopia eletrônica de varredura na carne *in natura* e maturada. Os resultados encontrados indicaram que a carne de caititu *in natura* encontrava-se dentro dos padrões estabelecidos pela Legislação brasileira. Em relação às análises físicas e físico-químicas o pernil de caititu apresentou resultado de umidade de 76,86%, 1,13% de cinzas e valor de pH de a 5,96. A carne maturada apresentou valores de umidade entre 75,29 e 76,57%, proteínas entre 18,27 e 19,26%, índice de TBA entre 0,019 e 0,078 $\mu\text{mol/kg}$ e força de cisalhamento entre 3,76 e 5,26%. Portanto, verificou-se que a carne de caititu *in natura* e a carne maturada, exceto para valor de umidade, estão dentro dos padrões estabelecidos pela Legislação vigente, sendo consideradas macias de acordo com análise de força de cisalhamento. A carne maturada à 0°C por 12 dias foi considerada o melhor produto por apresentar menor perda de peso por cocção e maior maciez de acordo com análise de força de cisalhamento e microscopia eletrônica de varredura.

ABSTRACT

The purpose of this chapter was to analyze the microbiological, physical, physico-chemical and microscopic peccary meat fresh and matured. Analyses of moisture, ash, protein, fat, shear force, water holding capacity and scanning electron microscopy in fresh beef and matured. The results indicated that the fresh meat of wild pig was within the standards established by Brazilian legislation. Regarding the physical analysis and physico-chemical ham peccary results showed moisture 76.86%, 1.13% ash and the pH value of 5.96. The aged meat had moisture values between 75.29 and 76.57% proteins between 18.27 and 19.26%, TBA index between 0.019 and 0.078 mmol / kg and shear forces between 3.76 and 5.26 %. Therefore, it was found that the peccary meat fresh and aged meat, except for the amount of moisture, are within the standards established by current legislation, being considered soft according to the analysis of shear force. The aged steaks at 0 ° C for 12 days was considered the best product because it has less weight loss due to cooking and softness according to analysis of shear force and scanning electron microscopy.

1 INTRODUÇÃO

A criação comercial de animais silvestres é indicada para a diversificação de produção e renda para produtores rurais, sobretudo em regiões onde as condições locais limitam o potencial produtivo de espécies domésticas (SANTOS et al.; 2009).

Em se tratando dos atributos da carne, vários fatores influenciam a maciez final da carne, entre eles, destacam-se a maturação, a extensão da proteólise pós-abate, a velocidade de queda do pH, a temperatura da carne durante o *rigor mortis*, bem como o modo de preparo. Dentre as características sensoriais da carne (coloração, maciez, suculência e sabor) a maciez é considerada a mais importante após a compra. As mudanças bioquímicas *post mortem* que ocorrem durante a maturação da carne levam a efeitos importantes na maciez, já que durante esse processo de maturação ocorre a proteólise, ou seja, a quebra das proteínas, promovendo degradação das fibras causadas por enzimas proteolíticas, as quais, promovem o amaciamento cárneo. Contudo, para se obter um ótimo amaciamento durante a maturação, é necessário que os animais apresentem, no momento do abate, níveis adequados de glicogênio muscular, que permitam a obtenção de valores de pH final da carne em torno de 5,5. Durante o processo, há necessidade de embalar a carne a vácuo, o que retarda o crescimento de bactérias aeróbicas putrefativas (MONTOSI et al., 2005; VEISETH e KOOHMARAIE, 2001; STETZER et al., 2008; GONÇALVES, 2004).

Um ponto muito importante no processo de maturação é a embalagem da carne a vácuo. A eficiência das embalagens a vácuo sobre o controle do desenvolvimento microbiano depende da temperatura de armazenamento, sendo mais pronunciada no intervalo de 0°C a 4°C deste modo, a conservação da carne embalada a vácuo e refrigerada sob temperaturas adequadas é importante na redução do crescimento de micro-organismos patogênicos e deterioradores, o que contribui com a extensão da vida-de-prateleira (ZARA et al., 2003). As principais vantagens atribuídas a esta embalagem são a maior higiene no processo de distribuição e, ao mesmo tempo, a redução na oxidação de gorduras.

Além das características físicas e físico-químicas, outro aspecto importante a ser analisado diz respeito à análise estrutural da carne, a qual, pode ser melhor observada através da microscopia eletrônica de varredura. De acordo com Buchheim (1998), o estudo da estrutura de um alimento pode ser realizado com técnicas de microscopia, uma vez que existe uma relação entre as propriedades químicas e físicas dos sistemas

alimentares e suas correspondentes estruturas microscópicas. Estas propriedades poderão até definir os parâmetros de qualidade que determinam a aceitação dos produtos pelos consumidores.

O objetivo deste foi realizar a caracterização microbiológica, física, físico-química e microscópicas da carne de caititus (*Tayassu tajacu*) *in natura*, elaborar e caracterizar carne maturada.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 OBTENÇÃO DA MATÉRIA PRIMA

Foram utilizados pernis de caititu fornecidos pela Embrapa amazônia oriental, oriundos de animais criados em cativeiro. Os caititus foram transportados em caminhão até o matadouro durante o período da manhã em gaiolas de madeira individuais e abatidos em matadouro localizado na cidade de Santa Isabel do Pará. Após o abate a matéria-prima (pernil) foi transportada ao Laboratório de Alimentos da Universidade do Estado do Pará (UEPA), em embalagens de polietileno, em recipiente hermético com camadas de gelo em cubos, até o Laboratório de Alimentos da Universidade do Estado do Pará (UEPA). No laboratório, os pernis de caititu foram mantidos em freezer vertical à temperaturas próximas a -18°C até sua utilização.

2.2 ELABORAÇÃO DE CARNE MATURADA DE PERNIL DE CAITITU

O processo de elaboração de pernil maturado foi realizado no Laboratório de Carnes e Pescado da Universidade Federal do Pará (UFPA). Foram realizados testes preliminares para obter carne maturada próxima às características sensoriais e físico-químicas da carne maturada comercial. Foram utilizados vinte e dois pernis de caititu com peso aproximado de 2,5kg, cada pernil, sendo separados aleatoriamente vinte pernis para elaboração dos produtos maturados e dois pernis para a caracterização física, físico-química e microbiológica.

Antes do processo de maturação, os pernis foram desossados com o auxílio de facas, devidamente higienizadas (imersas em solução de hipoclorito de sódio), e cortados em retângulos (6cm x 4cm), colocados em embalagens de polietileno, devidamente identificadas, embaladas à vácuo (embaladora a vácuo, SELOVAC, 200 S) e, por fim, acondicionadas em estufa incubadora microprocessada B.O.D (Q315M – QUIMIS).

Foram elaborados quatro produtos utilizando diferentes temperaturas e tempos: 1) temperatura de 4°C por 4 dias; 2) temperatura de 4°C por 12 dias; 3) temperatura de 0°C por 4 dias e o 4) temperatura de 0°C por 12 dias, tempo e temperatura, segundo Andrighetto, (2006).

O processo de elaboração dos produtos maturados estão detalhados nas seguintes etapas:

Obtenção da matéria-prima: a matéria-prima (pernil) foi obtida após a etapa de abate dos caititus.

Desossa: pernis dos caititus foram desossados com o auxílio de facas, devidamente higienizadas (imersas em solução de hipoclorito de sódio (150ppm)).

Corte em retângulos: após a etapa de desossa, padronizou-se o tamanho dos cortes da carne de caititu, em tamanho retangular (6cm x 4cm).

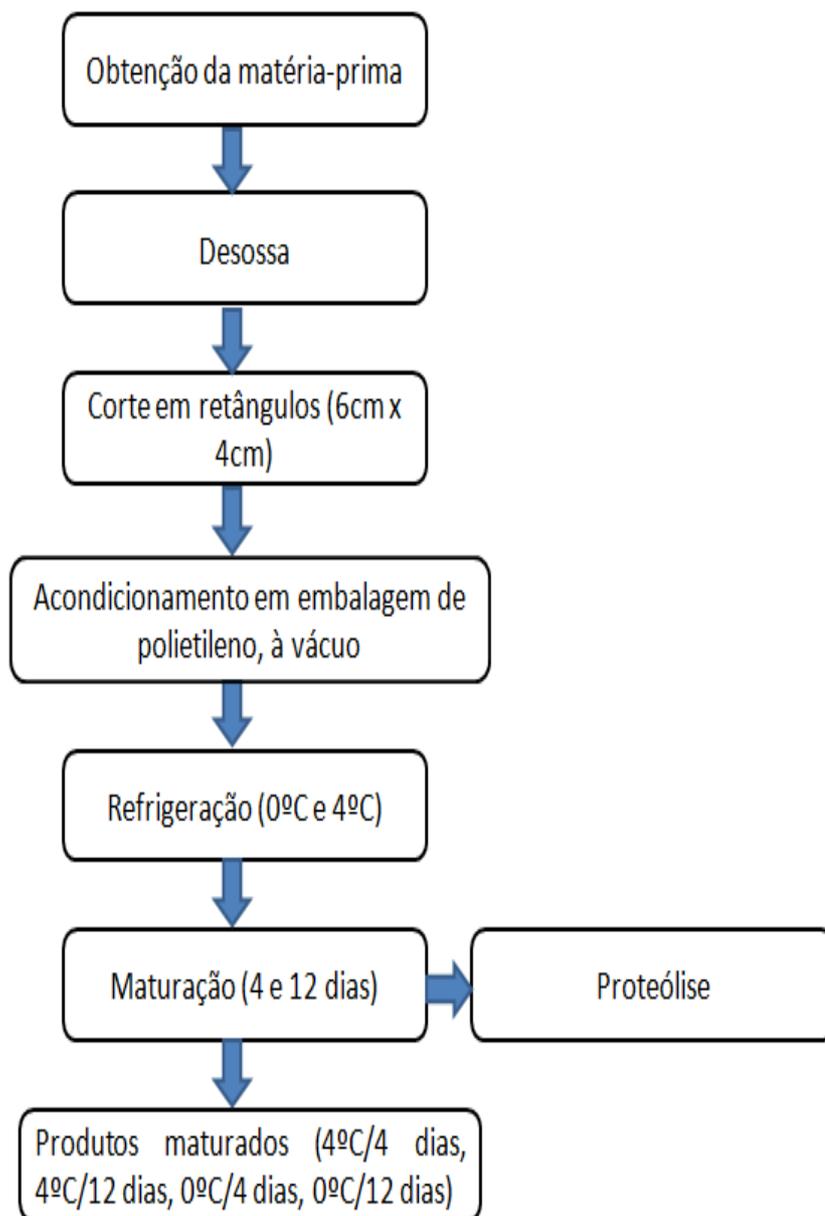
Acondicionamento em embalagem de polietileno, à vácuo: Os pernis foram submetidos à condição de vácuo em embalagem de polietileno para realização do processo de maturação.

Refrigeração(0°C e 4°C): a carne foi submetida à duas temperaturas, estabelecidas através de testes preliminares.

Maturação: o tempo de maturação de 4 e 12 dias foram estabelecidos através de testes preliminares, com base na legislação.

Proteólise: quebra das proteínas (proteólise), conferindo à carne sabor e aroma característico de produto maturado.

Produtos maturados (4°C/4 dias, 4°C/12 dias, 0°C/4 dias, 0°C/12 dias): no final do processo de maturação, obtém-se quatro produtos maturados, através dos tempos e temperaturas utilizados.



2.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DA CARNE *IN NATURA* E MATURADA

Todas as amostras foram analisadas quanto aos parâmetros microbiológicos exigidos para a carne *in natura* e maturada de acordo com a Resolução – RDC n°12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2001) e foram: *Staphylococcus coagulase positiva*, *Salmonella* sp. e Coliformes totais e à 45°C.

As análises realizadas seguiram as metodologias descritas por Vanderzant & Splittstoesser (2001).

2.3.1 Detecção de *Salmonella*

Para a determinação de presença de *Salmonella*, a metodologia usada seguiu etapas de: (1) Pré-enriquecimento em caldo lactosado ou peptona tamponada a 0,1%, incubação em estufa por 24 horas à 35°C; (2) Enriquecimento por 24 horas em caldo selenito cistina em estufa à 36°C e caldo tetrionato à 43°C em banho-maria; (3) Ágar *Salmonella-Shiguelia* e Verde Brilhante. É retirada uma alíquota de 25g da amostra, adicionada de 225 mL de solução salina 1% tamponada (APT) e homogeneizada por 60 segundos e incubada a 37°C por 16 a 20 horas. Após esse período, transferiu-se 1mL da suspensão pré-enriquecida para um tubo contendo caldo selenito cistina e 0,1mL para tubo contendo caldo Rappaport. Os tubos foram incubados em banho-maria com movimentação de água a 41°C por 20 a 24 horas. Após o período de incubação, realizou-se repique para o ágar XLD, ágar manitol-lisina-cristal violeta-bile (MLCB) e ágar vermelho de fenol-lactose-sacarose (BPLS) adicionado de novobiocina, os quais foram incubados a 37°C.

2.3.2 Contagem de *Staphylococcus coagulase positiva*

Baseia-se na inoculação de diluições desejadas das amostras em Ágar Baird-Parker enriquecido com solução de gema de ovo e telurito de potássio, possibilitando a possível atividade proteolítica e lipolítica deste microrganismo, por meio do aparecimento de um halo de transparência e um de precipitação ao redor da colônia, respectivamente. As placas são incubadas invertidas, sob temperatura de 36°C, por um período de 48 horas.

Das diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} foi retirado 0,1mL e feita a semeadura em placa contendo ágar Baird-Parker. Após incubação a 37°C, por 24 a 48 horas, foram contadas colônias características de cor negra e 3 destas colônias foram semeadas em ágar nutriente inclinado. As cepas que, em esfregaços corados pelo método Gram, apresentarem -se como cocos Gram-positivos, agrupados em formas de cachos de uva, são submetidas às provas de catalase e coagulase. O número de ECP em 25g é obtido com base nos resultados dessas provas, proporcionalmente ao número de colônias características contadas no ágar Baird-Parker.

2.3.3 Coliformes totais e à 45°C

Para análise de coliformes fecais e coliformes totais, microorganismos anaeróbios facultativos fermentadores de lactose com produção de ácido e gás dentro de 24 a 48 horas de incubação à temperatura de 32 a 37°C, usou-se a metodologia de tubos seriados. Partindo das diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} foi pipetado alíquotas de 1 ml das respectivas diluições para uma série de três tubos contendo 9ml do Caldo Lauril Sulfato Triptose suplementado com 50 mg/L de 4-metil-umbelifenil - β -D-glucuronídeo (LST-MUG) (DIFCO) contendo tubo de Durham invertido, homogeneizando e incubando os tubos a 35°C/48 horas. Transcorrido este tempo foi observado a produção de gás nos tubos de fermentação (tubo de Durham). É utilizada a técnica do número mais provável (NMP), realizando o teste presuntivo. O conteúdo dos tubos de CLS que apresentarem resultado positivo, ou seja, com presença de gás no tubo de Durhan (em função da fermentação da lactose constituinte do meio), são transferidos para o meio de cultura caldo EC, para a confirmação de Coliformes Fecais e para o caldo Verde Brilhante, para a confirmação de coliformes Totais.

2.4 ANÁLISES FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DA CARNE *IN NATURA* E MATURADA

A caracterização física e físico química da carne *in natura* e maturada de caimitus foram realizadas em triplicata e os resultados comparados com a legislação vigente.

Umidade: foi realizada, em estufa com circulação de ar, a 105°C por secagem convencional, até peso constante (AOAC, 1997).

Proteína: Mediante a determinação do nitrogênio total, pelo método Kjeldahl. Neste método, determinou-se o conteúdo de nitrogênio na matéria orgânica. Neste caso, o resultado foi expresso em proteína bruta ou total, utilizando para o cálculo o fator 6,25 (AOAC, 1997).

Lipídios: foi realizada extração contínua no aparelho SOXHLET, com a utilização do éter de petróleo como solvente (AOAC, 1997).

Cinzas: a análise de resíduo mineral fixo (cinzas), foi realizada com a utilização de mufla à 550°C, segundo AOAC (1997).

O teor de carboidrato foi determinado pela diferença entre 100 e a somatória da umidade e dos teores de proteína, lipídeos e cinzas, conforme equação 1 (BRASIL, 2001).

$$C(\%) = 100 - (P + L + U + C) \quad \text{Eq 01}$$

Onde: C – carboidrato; L – lipídeos; P – proteína; U – umidade; C – cinzas

O valor energético foi determinado de acordo com os coeficientes de Atwater, pela somatória dos teores de lipídeos multiplicados por nove, e de glicídios e proteínas, multiplicados por quatro, de acordo com a equação 2 (BRASIL, 2001).

$$\text{Valor calórico (kcal / 100g)} = [(Pr\ oteína\ total\ x\ 4) + (Carboidrato\ x\ 4) + (Lipídios\ x\ 9)]$$

Eq.2

pH: foi determinado com o auxílio de pHmetro, no qual a leitura direta da faixa de pH e a temperatura na qual as amostras se encontram na AOAC, 1997.

Determinação de cor instrumental: foi realizada no Laboratório de Carnes do LEQ/ UFPA. Para verificar a cor instrumental da matéria-prima e dos produtos finais, foi utilizado o colorímetro portátil MINOLTA modelo CR 310 no espaço CIE (Comission Internacionale de L'Eclairage). O colorímetro emite um feixe de luz sobre a amostra, o qual se decompõe em três partes distintas, que se dirigem cada uma, a um fotossensor acoplado a um filtro óptico específico, em que L* indica o fator brilho, o valor a*, a intensidade de vermelho (+a*) ao verde (-a*) e o valor b*, a intensidade de amarelo (+b*) ao azul (-b*) utilizadas em expressões matemáticas.

A diferença total de cor (ΔE^*) foi calculada de acordo com a equação 3:

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

Eq.3

O valor de croma C* foi calculado de acordo com a equação 4:

$$C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

Eq.4

O valor do ângulo de tonalidade foi calculado de acordo com a equação 5:

$$= (\tan^{-1}(a/b))$$

Eq. 5

Perda de peso por cocção:

A determinação da perda de peso por cocção foi realizada pelo registro dos pesos das amostras antes e após o cozimento seguindo a metodologia de Hanikel (1998).

Os pernis foram cortados em cubos (6cm x 4cm), pesados e embalados a vácuo. As amostras foram colocadas em banho maria à 70°C, por 90 minutos, até atingir uma temperatura interna de 69-70°C (HANIKEL, 1998). Logo após, as amostras, embaladas à vácuo, foram resfriadas em água corrente. A superfície da carne foi seca com papel absorvente e as amostras foram pesadas. O cálculo de perda de peso por cocção Foi realizado através da diferença entre o peso inicial da amostra e peso final, expressa em porcentagem.

Determinação da força de cisalhamento:

A textura avaliada na matéria-prima e no produto final foi utilizado textutômetro, da marca Brookfield QTS 25, equipado com lâmina “Warner-Bratzler Shear”, proposto por Wheeler , 1995. O equipamento foi calibrado com peso de 5 kg, com padrão rastreável. A velocidade de subida e descida da lâmina foi de 200 mm/minuto e a sua distância, à plataforma, de 25,0 mm. Cada cilindro foi cortado apenas uma vez e o resultado expresso em kgf.

Valor de TBA:

A determinação do número de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBA) foi realizada, de acordo com metodologia proposta por Vincky (1970) em triplicata. Primeiramente, foi construída a curva padrão para determinação do valor de TBA (Figura 2), através da concentração de malonaldeído, onde foram elaboradas diferentes concentrações da solução padrão TEP, adicionada à amostra, para fazer a destilação. Através de espectrofotometria, encontrou-se o valor da absorbância da amostra (y), conseqüentemente, o valor TBA (x), em µg/ml, o qual é transformado em µmol/L, unidade usada para expressar o valor de TBA.

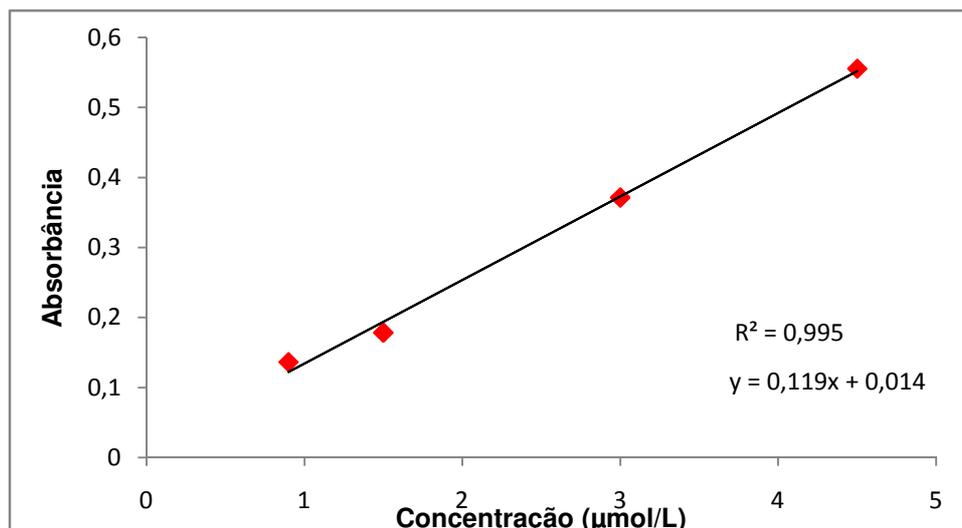


Figura 2. Gráfico da curva padrão dos valores de TBA.

Na Figura 2, observam-se os valores compreendidos na curva padrão, onde através dele constata-se que quanto maior a absorbância, maior será a concentração de malonaldeído, produto mais importante da oxidação.

Índice de peróxido: foi realizada pelo método titulométrico da solução de tiosulfato de sódio. Foi extraído 10g de óleo da de carne de caititu amostra, adicionou-se 60ml da solução de ácido acético-clorofórmio, em seguida adicionou-se 1ml da solução saturada de iodeto de potássio, antes da titulação foi adicionado 60ml de água destilada. Durante a titulação foi adicionado 1ml da solução de amido a 1% e continuou-se a titulação até a liberação total do iodo da camada de clorofórmio.

Capacidade de Retenção de Água: foi realizada de acordo com metodologia adaptada de (HAMM, 1960). Utilizou-se a medição de perda de água liberada aplicando uma pressão sobre o tecido muscular, onde foi realizado o peso inicial da amostra em cubos de carne de 0,5 g, colocada entre dois papéis de filtro circulares e este entre duas placas de vidro, no qual é colocado um peso de 10 kg por 5 minutos, posteriormente a amostra e pesada novamente para o calculo da água perdida. O resultado é expresso em porcentagem de água exudada em relação ao peso da amostra inicial.

A atividade de água: é determinada em equipamento AQUALAB. O teor de água livre é expresso como atividade de água que é dada pela relação entre a pressão de

vapor de água em equilíbrio no alimento e a pressão de vapor da água pura na mesma temperatura.

Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV):

Foram realizadas no Laboratório de Microestrutura Eletrônica de Varredura da Faculdade de Geologia, da UFPA. Para a análise em MEV, amostras de carne in natura e maturadas foram liofilizadas, aderidas a suportes metálicos (stubs) através de fita de carbono dupla face e metalizadas com camada de ouro de aproximadamente 20 nm de espessura por 150 segundos em corrente de 25 mA. As eletromicrografias foram obtidas em microscópio eletrônico de varredura Leo modelo 1450 VP, a uma aceleração eletrônica (EHT) de 15 KV, distancia de trabalho (WD) variando entre 11-20 mm e utilizando-se detector de elétrons secundários (SE1). As escalas micrométricas foram projetadas nas mesmas condições ópticas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 3 mostra os produtos maturados nos diferentes tempos e temperaturas.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 3. (a) Carne maturada a 0°C/4dias, (b) Carne maturada a 4°C/4dias, (c) Carne maturada a 4°C/12dias e (d) Carne maturada a 0°C/12dias

3.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DA CARNE IN NATURA E MATURADA

Na Tabela 1 podem ser observados os resultados obtidos nas análises microbiológicas da carne in natura e maturada.

Tabela 1. Análises microbiológicas da carne de caititu *in natura* e maturada.

	<i>Salmonella sp</i>	<i>S. coagulase positiva</i>	Coliformes totais	Coliformes à 45°
<i>In natura</i>	Ausência*	<1x10 ¹ UFC/g	2,1x10 ³ NMP/g	<3,0 NMP/g
4°C/4 dias	Ausência*	< 1x10 ¹ UFC/g	1,1x10 ³ NMP/g	< 2,8NMP/g
4°C/12 dias	Ausência*	< 1,4x10 ¹ UFC/g	1,3x10 ³ NMP/g	< 2,9NMP/g
0°C/4 dias	Ausência*	< 1,2x10 ¹ UFC/g	1,0x10 ³ NMP/g	< 2,3NMP/g
0°C/12 dias	Ausência*	< 1,2x10 ¹ UFC/g	1,1x10 ³ NMP/g	< 2,6NMP/g

*ausência em 25 gramas da amostra

**NMP = Número Mais Provável

A ausência de *Salmonella* e os níveis aceitáveis de coliformes fecais e coliformes à 45°C na carne *in natura* confirmam que os procedimentos higiênico-sanitários foram corretamente seguidos durante o armazenamento e manipulação da matéria prima.

Segundo Brasil (2001), o limite máximo permitido para *S. coagulase positiva* é de 1,0x10³UFC/g, para coliformes totais e à 45°C é de 1,0x10³/g e deve apresentar ausência em 25g de amostra para *Salmonella*. Segundo Costa e Silva (2001), a microbiota da carne depende das condições nas quais os animais foram criados, abatidos e processados.

Xavier e Joele (2004), ao analisar carne de capivara, relataram contagens de *Staphylococcus coagulase positiva* elevadas (1,0x10⁴ e 1,0x10⁷ UFC/g) e numa incidência próxima a 80% das amostras contaminadas indicando que provavelmente foram muito manipuladas.

Moura (2007), ao encontrar coliformes termotolerantes, totais e *Salmonella* em carne caprina, afirma que a contaminação da carne pelos coliformes termotolerantes pode acontecer durante as operações de abate, limpeza e sanitização deficientes, de manipulação durante o processamento ou estocagem, o que pode indicar problemas na cadeia produtiva.

Nos produtos maturados foi observada ausência de *Salmonella* e baixa contagem de *S. coagulase positiva* e coliformes. A amostra maturada à 4°C por 12 dias apresentou valores mais elevados de *S. coagulase positiva*, coliformes totais e à 45°C, levando-se em consideração apenas os produtos maturados, deve-se ressaltar que não há legislação específica para carne maturada.

Puga (1999), analisou carne bovina com diferentes períodos de maturação, onde encontrou números de coliformes à 45°C de 4,0 UFC/g e <3,0 UFC/g, respectivamente, para as amostras submetidas à maturação por 9 e 14 dias.

3.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA CARNE *IN NATURA* E MATURADA

Os valores encontrados para a composição centesimal, em base úmida, da carne *in natura* e maturada de caititu estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Análises físico-químicas da carne *in natura* e maturada de caititu.

Determinações	<i>In natura</i>	4°C/4 dias	4°C/12 dias	0°C/4 dias	0°C/12 dias
Umidade (%)	76,52 ^a ±0,004	76,0 ^{abc} ±0,05	76,57 ^a ±0,01	75,29 ^{bc} ±0,07	75,40 ^{bc} ±0,04
Proteínas (%)	18,25 ^b ±0,001	18,80 ^{ab} ±0,06	18,27 ^b ±0,03	19,26 ^a ±0,02	19,16 ^a ±0,05
Lipídeos (%)	3,71 ^b ±0,005	3,71 ^b ±0,005	3,65 ^c ±0,007	3,70 ^b ±0,005	3,86 ^a ±0,004
Cinzas (%)	1,13 ^b ±0,0003	1,19 ^a ±0,001	1,12 ^b ±0,004	1,15 ^{ab} ±0,003	1,13 ^b ±0,004
Carboidratos(%)	0,39	0,30	0,39	0,60	0,45
pH	5,96 ^e ±0,02	6,87 ^a ±0,02	6,62 ^b ±0,04	6,38 ^c ±0,05	6,28 ^d ±0,04
V. E.**	107,95	109,79	107,49	112,74	113,74

* As médias das amostras com letras em comum na mesma linha não diferem entre si no nível de 5% de si. Significância (p<0,05) pelo teste de Tukey.

**Valor energético. Expresso em Kcal/g.

O valor de umidade encontrado para a carne de pernil de caititu foi de 76,52%. Silva et al. (2002), ao analisar carne de caititu encontrou valor inferior ao encontrado neste trabalho. O resultado encontrado está fora dos padrões permitidos pela legislação vigente que permite o máximo de 70% para carne *in natura*, em geral (BRASIL, 2001). No entanto, o valor citado pela legislação refere-se à carnes *in natura* em geral, não sendo específica para carne de animais silvestres.

Segundo Rodrigues e Andrade (2004), umidade mais acentuada pode estar relacionada ao menor teor de lipídios, já que a água se localiza mais nos músculos que

na gordura. Essa relação pode observada neste trabalho, pois o produto maturado à 4°C por 12 dias apresentou maior valor de umidade (76,57%) e o menor de lipídios (3,65%).

Não houve diferença significativa entre as amostras para as médias de proteínas. Rodrigues et al. (2007), avaliou a qualidade e composição química em carne de jacaré, encontrando valores variando de 23,57% a 24,37%. Brasil (2001) especifica limite mínimo de 16% para carne *in natura*.

Foi verificado um baixo teor de lipídios encontrado na carne *in natura* Silva et al. (2002) encontraram um valor de 7,30% que trabalharam com o mesmo corte de caititu.

Com relação ao teor de carboidratos, a matéria-prima apresentou valor inferior ao encontrados por Silva et al. (2002) (0,70%), no entanto, o valor encontrado por este autor e os evidenciados neste trabalho apresenta-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. O teor de carboidratos em carnes está diretamente relacionado à reserva de glicogênio, a qual, é influenciada, principalmente, devido o estresse animal antes do abate, diminuindo, assim, a concentração de glicogênio, fazendo com que haja um decréscimo no teor de carboidratos. Segundo Brasil (2001), o limite máximo de carboidratos para carne *in natura* é de 1%.

O pH da matéria-prima apresentou valor igual a 5,96, diferindo significativamente ($p < 0,05$) quando comparada aos produtos maturados.

Em relação à carne *in natura* de caititu, o valor encontrado neste trabalho discorda com os valores encontrados por Taboga et al. (2003), o qual, avaliou carne de jacaré, encontrando pH inicial variando de 6,6 a 6,7.

Os valores de pH para os produtos maturados encontrados neste trabalho variaram de 6,28 a 6,87, tendo ocorrido diferença significativa ($p < 0,05$) entre todas as amostras de carne maturada. O aumento do pH em carne maturada ocorre porque elevados valores de pH são relacionados com maior atividade das enzimas proteolíticas e maior maciez da carne, uma vez que as calpaínas μ e m apresentam pH ótimo em valores próximos a 7 (BÉLTRAN et al., 1997). Kanawa e Takahashi (2002) descrevem ainda que a μ -calpaína é inativada em carnes com pH entre 5,5 e 5,8 no *post mortem*.

Esse elevado valor de pH nos produtos maturados indicam que são susceptíveis a contaminação microbiana. Gonçalves (2004), ao avaliar os efeitos do sexo e do tempo de maturação sobre a qualidade da carne ovina, encontrou valor de pH igual a 5,49 após sete dias de maturação.

As médias de pH encontradas no presente estudo, considerando a carne *in natura* e os produtos maturados, situam-se no intervalo entre 6,28 a 6,87, que são valores considerados inadequados para a manutenção da vida de prateleira, segundo Mach et al. (2008). Muchenjea (2009) descreve que valores baixos de pH são também decorrentes de animais mantidos em condições pré-abate de bem estar animal.

O valor energético, está diretamente relacionado à quantidade de gordura na carne, esta relação poder ser observada neste trabalho, já que o produto maturado à 0°C por 12 dias apresentou maior valor de lipídios e valor energético. A carne de caititu pode ser considerada uma carne com baixo valor energético, principalmente, se compararmos os resultados obtidos por Torres et al., (2000), que estudou a composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal, a qual, encontrou valor energético de 156kcal/g para carne de frango e 192kcal/g para contra filé bovino.

A carne *in natura* diferiu significativamente dos produtos maturados à 0°C em relação à umidade e proteínas. Com relação à cinzas, a carne *in natura* diferiu significativamente do produto maturado à 4°C por 4 dias.

3.2.1 Análise de TBA (Ácido Tio barbitúrico) e Índice de Peróxido

A Tabela 3 apresenta o valor de TBA e índice de peróxido da carne *in natura* e maturada.

Tabela 3. Resultados dos valores de TBA e índice de peróxido em amostras de carne *in natura* e maturada de caititu.

	TBA ($\mu\text{mol/kg}$)	Índice de peróxido (mEqO_2/kg)
<i>In natura</i>	0,026 ^b ±0,001	3,1 ^e ±0,005
4°C/4 dias	0,023 ^b ±0	4,92 ^b ±0,006
4°C/12 dias	0,078 ^a ±0,004	5,56 ^a ±0,004
0°C/4 dias	0,019 ^b ±0	3,78 ^d ±0,007
0°C/12 dias	0,073 ^a ±0,007	4,03 ^c ±0,009

* As médias das amostras com letras em comum na mesma coluna não diferem entre si no nível de 5% de si. Significância ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Com relação aos valores de TBA encontrados neste trabalho, observa-se que não houve diferença significativa entre os produtos maturados à 4°C por 4 dias e 0°C por 4 dias, o mesmo ocorreu com as amostras maturadas à 4°C por 12 dias e 0°C por 12 dias, nesse caso há uma tendência do aumento dos valores de TBA com o aumento do número de dias que as amostras permaneceram na maturação. Houve diferença significativa entre os produtos maturados à mesma temperatura, demonstrando que o tempo exerceu maior influência e foi determinante para o aumento dos valores de TBA.

Em relação ao índice de TBA, a carne *in natura* não apresentou diferença significativa entre os produtos maturados por 4 dias, diferindo-se apenas dos produtos maturados por 12 dias, sendo estes últimos mais susceptível à oxidação lipídica por apresentar os maiores valores de TBA.

Os valores para índice de peróxido mostram que o fator temperatura apresentou maior influência que o fator tempo, já que os produtos maturados à 4°C apresentaram valores mais elevados que os produtos maturados à 0°C. A carne *in natura* apresentou o menor índice de peróxido, pois foi armazenada por tempo menor que os produtos maturados, onde estes, além do período de armazenamento sob congelamento, foram submetidas ao processo de maturação, sob refrigeração.

Ferrari (2000), explica que fatores como desossa mecânica, fatiamento, moagem e trituração, provocam o rompimento de células e organelas, resultando na liberação de ferro, cobre, outros metais de transição e enzimas, além da exposição das membranas celulares ao oxigênio e seus derivados, fenômenos que promovem aumento da oxidação lipídica.

Em relação ao índice de peróxido, o menor valor foi para carne *in natura* o maior para o produto maturado à 4°C/12 dias, havendo diferença significativa entre as amostras avaliadas. Todas as amostras encontram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação (ANVISA, 1999), que estabelece limite máximo de 10 mEqO₂/kg.

Golçalves et al. (2009), estudou carne mecanicamente separada de frango e bovina, encontrou valor de 0,05 mEqO₂/kg em todas as amostras analisadas. Esta carne foi congelada por processos rápidos ou ultrarrápidos, reduzindo a velocidade de oxidação lipídica.

3.3 ANÁLISES FÍSICAS DA CARNE *IN NATURA* E MATURADA

Na Tabela 4 estão apresentados os valores de atividade de água, força de cisalhamento, perda de peso por cocção e capacidade de retenção de água.

Tabela 4. Avaliação física de carne *in natura* e maturada de caititu.

	aw	FC (kgf)	PPC (%)	CRA (%)
<i>In natura</i>	0,98 ^a ±0,01	5,26 ^a ±0,005	22,01 ^a ±0,04	79,10 ^e ±1,7
4°C/4 dias	0,97 ^a ±0,008	4,08 ^b ±0,0009	21,17 ^b ±0,006	89,64 ^a ±1,35
4°C/12 dias	0,96 ^a ±0,005	3,96 ^c ±0,0004	20,85 ^c ±0,0003	87,93 ^b ±0,96
0°C/4 dias	0,98 ^a ±0,008	3,83 ^d ±0,0009	20,79 ^d ±0,0007	84,18 ^c ±0,73
0°C/12 dias	0,97 ^a ±0,004	3,76 ^e ±0,0007	19,46 ^e ±0,0004	82,77 ^d ±0,82

* As médias das amostras com letras em comum na mesma coluna não diferem entre si a nível de 5%. Significância ($p < 0,05$) pelo teste de TUKEY.

aw=Atividade de água; FC = Força de cisalhamento; PPC = Perda de peso por cocção; CRA = Capacidade de retenção de água.

A atividade de água da carne de caititu manteve-se bastante elevada, na matéria-prima e nos produtos maturados, indicando ser um produto bastante perecível. Madruga et al. (1999), ao estudar carne caprina encontrou valor de atividade de água igual a 0,99. Esses valores elevados podem favorecer o crescimento de micro-organismos, mas em elevados valores a reação sofre decréscimo influenciada pelo fator diluição, a diminuição da atividade de água em valores inferiores à 0,2 provoca redução ou inibição das maioria das reações, exceto a reação de oxidação lipídica (FIORDA E SIQUEIRA, 2009).

Quanto à força de cisalhamento, o valor encontrado para o pernil de caititu foi de 5,26 kgf, com esse resultado a carne de caititu pode ser considerada macia, pois esta medida foi menor que 6,0 kgf, segundo Shackelford (1991).

Vários autores determinaram a força de cisalhamento em contrafilé bovino, onde esse valor foi de 3,57 kgf, analisaram as características da carcaça e parâmetros de qualidade da carne bovina, esses valores variaram de 2,77 a 3,39 kgf e caracterizaram o músculo de javali, com valor de 2,06 kgf (HADLICH et al., 2006; IGARASI et al., 2008; FERNANDEZ et al., 2009).

Rodrigues et al. (2007) e Vicente Neto et al. (2007) encontraram valores da força de cisalhamento do filé e cortes da cauda de jacaré de 2,29 kgf.

Segundo Caine et al. (2003), a relação entre a força de cisalhamento medida instrumentalmente com o uso da lâmina de Warner Bratzler e a percepção sensorial, avaliada por uma equipe de provadores, é bastante variável.

Em estudos realizados por Zeola et al. (2007) que avaliou a cor, capacidade de retenção de água e maciez da carne de cordeiro maturada, encontraram valores inferiores de força de cisalhamento, 2,21kgf em carne maturada por 7 dias e 1,89kgf em carne maturada por 14 dias, quando comparado aos valores obtidos neste trabalho.

Com relação à textura, a amostra maturada à 0°C por 12 dias apresentou menor valor de força de cisalhamento, ou seja, o produto mais macio quando comparado aos demais produtos maturados neste trabalho, essa resposta pode ser confirmada através da análise sensorial que recebeu maior índice de aceitação no atributo textura (90,78%), onde os provadores avaliaram a maciez da carne.

Em relação à perda de peso por cocção, os valores encontrados neste trabalho variaram de 19,46% à 22,01%. Costa (2006) realizou pesquisas com carne de avestruz e carne de peru, encontrando teores entre 22,33% e 31,61%. Elevados valores de perda de peso por cozimento estão diretamente relacionados à quantidade de umidade presente no alimento, ou seja, quanto maior o valor de umidade, maior será a perda de peso por cozimento.

Além da composição química, outros fatores podem interferir nos resultados de perda de peso por cocção numa mesma espécie, tais como: diferentes metodologias de cocção (banho-maria ou chapa); preparo da amostra (retirada de tecidos conjuntivos e depósitos de gorduras) e as categorias de pesos ao abate, em que os animais apresentam diferentes percentuais de gordura na carcaça.

Bressan et al. (2004) e Renaudeau et al. (2005) analisaram perda de peso por cocção em carne de capivara e suínos, respectivamente, encontrando valores entre 31,3 a 33,6% para carne de capivara e 30,2 a 33,1% para carne suína.

Em trabalho realizado por Vaz (2002), avaliando a carne de novilhos superprecoces, encontrou valor para perda de peso por cocção de 28,44%, superior ao encontrado nesse trabalho, esse valor elevado se deve à redução da gordura de cobertura na carcaça dos novilhos, promovendo elevação nas perdas de peso.

Verificando a relação entre a força de cisalhamento e as perdas de peso por cozimento, foi encontrada uma relação positiva, ou seja, quanto maior a perda por cozimento, maior é a força de cisalhamento.

Puga (1999) estudou o amaciamento da carne bovina de dianteiro, as amostras maturadas apresentaram 39,44% e 36,02% de PPC para maturação de 9 e 14 dias, respectivamente.

A elevada capacidade de retenção de água na carne de caititu *in natura* se deve à grande quantidade de proteínas existente (18,25%), quando comparada a carne bovina, por exemplo, as quais formam ligações com as moléculas de água impedindo, dessa maneira, que a carne libere o fluido exsudado. Segundo Zeola e Silva Sobrinho (2001), as características de textura da carne estão intimamente relacionadas à capacidade de retenção de água e ao pH.

A capacidade de retenção de água da carne *in natura* apresentou resultados semelhantes aos obtidos por outros autores, sendo que os valores encontrados indicam que a carne não apresenta problemas exudativos, estando dentro de uma amplitude considerada normal para carne (PEREZ et al., 2002; OSÓRIO, 2002, ROTA et al., 2004).

Observa-se um decréscimo entre os produtos maturados em relação aos valores de capacidade de retenção de água, onde os produtos maturados à 4°C apresentaram os maiores índices. Esse decréscimo pode ser explicado pelo elevado valor de pH, onde quanto maior o pH da amostra, mais alto será o índice de capacidade de retenção de água, sendo este o comportamento observado entre os produtos deste estudo, sendo os produtos maturados à 4°C aqueles com maior pH e, conseqüentemente, com maior CRA.

A glicólise *post mortem* lenta (degradação do ATP), resfriamento rápido da carcaça antes da instalação do rigor mortis, armazenamento a temperatura próximo a 0°C, músculos que possuem um alto conteúdo em gordura intramuscular são alguns fatores relacionados ao aumento de CRA. É possível que a gordura intracelular promova um desprendimento da microestrutura, permitindo desta forma a retenção de uma maior quantidade de água. Além disso, o aumento da CRA está diretamente relacionado aos valores de pH das proteínas, desde que estes valores estejam fora do ponto isoelétrico dessas proteínas (LAKSHAMAN, 2007).

3.3.1 Análise Colorimétrica

Na Tabela 5 estão apresentados os valores colorimétricos na carne *in natura* e maturada de caititu.

Tabela 5. Avaliação de cor na carne *in natura* e maturada de caititu.

	<i>In natura</i>	4°C/4 dias	4°C/12 dias	0°C/4 dias	0°C/12 dias
L*	42,08 ^a ±0,46	33,65 ^d ±1,81	32,95 ^{bd} ±2,16	34,14 ^{bc} ±1,28	34,47 ^c ±1,47
a*	12,91 ^d ±1,06	15,34 ^b ±0,95	15,83 ^a ±0,32	14,93 ^c ±0,54	15,25 ^b ±0,64
b*	9,96 ^a ±0,32	5,43 ^d ±1,17	5,83 ^{bd} ±0,31	6,17 ^{bc} ±1,23	5,73 ^{cd} ±1,16
Croma	16,30 ^a ±1,01	16,30 ^a ±0,95	16,87 ^a ±0,31	16,17 ^a ±0,21	16,31 ^a ±0,34
H**	0,65 ^a ±0,02	0,34 ^c ±0,004	0,35 ^{bc} ±0,009	0,39 ^b ±0,007	0,36 ^{bc} ±0,003
ΔE	45,12	37,38	37,02	37,77	38,12

* As médias das amostras com letras em comum na mesma linha não diferem entre si à nível de 5%. Significância (p<0,05) pelo teste de Tukey.

**Ângulo de tonalidade

L = Luminosidade; a = Intensidade da cor vermelha; b = Intensidade da cor amarela.

A coloração da carne, resultante da presença de vários pigmentos, pode ser influenciada por fatores biológicos, como pH do músculo, temperatura muscular, umidade relativa, condições visuais, como iluminação e raios ultravioletas e contaminação bacteriana (CICHOSKI, 1996). Pode variar ainda, em função do manejo pré-abate, se o animal estiver muito estressado momentos antes do abate, haverá consumo excessivo de glicogênio muscular, o que acarreta em pequena queda do pH *post mortem* dos músculos, resultando em pH acima de 6,6, e a carne terá uma coloração escura (GASPERLIN et al., 2000).

Ao analisar o parâmetro luminosidade, a carne *in natura* de caititu apresentou a carne mais pálida entre as amostras avaliadas. Zeola et al. (2007) que avaliaram músculos de carne bovina *Biceps femoris* e *Triceps brachii* encontraram respectivamente 38,94 e 39,74. Estudos realizados por Gonçalves et al. (2004), que avaliaram o tempo de maturação da carne ovina, encontraram valores de luminosidade de 30,24 e 34,02. Segundo Sañudo et al. (1997), o sexo apresenta influência com

relação ao parâmetro luminosidade, sendo que os machos apresentam maiores valores do parâmetro L do que fêmeas, em carne *in natura*.

Um fator importante no momento do abate animal é o peso do animal, onde quanto maior a massa muscular do animal, maior será a irrigação sanguínea, resultando em maior concentração de proteínas sarcoplasmáticas e de outros pigmentos. Essa série de fatores influencia no aumento do parâmetro (a).

O parâmetro a^* indica a intensidade da cor vermelha e está relacionada com o conteúdo e estado químico do pigmento mioglobina no músculo, quanto maior for o seu valor, mais vermelha será a carne (Sañudo et al., 1997). Os valores encontrados variaram de 12,91 a 15,83. Gonçalves (2004), avaliou diferentes períodos de maturação em carne ovina, encontrou valores que variaram de 14,30 a 17,19.

O tempo de maturação alterou a característica teor de vermelho, já que na matéria-prima (sem maturação) o parâmetro de intensidade da cor vermelha apresentou-se menor em relação aos produtos maturados.

Esse parâmetro avalia os pigmentos carotenóides que se depositam na gordura, possivelmente os baixos valores do parâmetro (b) em caititu sejam devido ao baixo teor de gordura, que caracteriza a carne de animais silvestres.

O croma refere-se ao grau de saturação ou pureza da carne, sendo que quanto maior o grau de saturação da cor, menor será a tendência à coloração branca, este comportamento foi observado neste trabalho, já que o produto maturado à 4°C por 12 dias apresentou maior valor de croma (16,87) e menor valor de luminosidade (32,95). Além da relação com o parâmetro luminosidade, o croma, também, está diretamente relacionado ao parâmetro a^* (intensidade da cor vermelha), pois o valor do croma diz respeito à intensidade do brilho conferido à carne, ou seja, a intensidade da coloração vermelho-púrpura.

Pode-se observar que não houve diferença significativa em relação ao valor do croma, diferente do ângulo de tonalidade, onde o produto maturado à 4°C por 4 dias diferiu significativamente do maturado à 0°C por 4 dias, nesse caso o fator temperatura foi fundamental para modificar o valor do croma durante a maturação.

3.3.2 Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) na carne *in natura* e maturada

As microestruturas observadas ao microscópio eletrônico de varredura (MEV) estão evidenciadas nas Figuras 5 à 9. As micrografias da carne de caititu *in natura* e dos produtos maturados apresentam diferentes magnitudes, o que explica a diferença de tamanho entre elas.

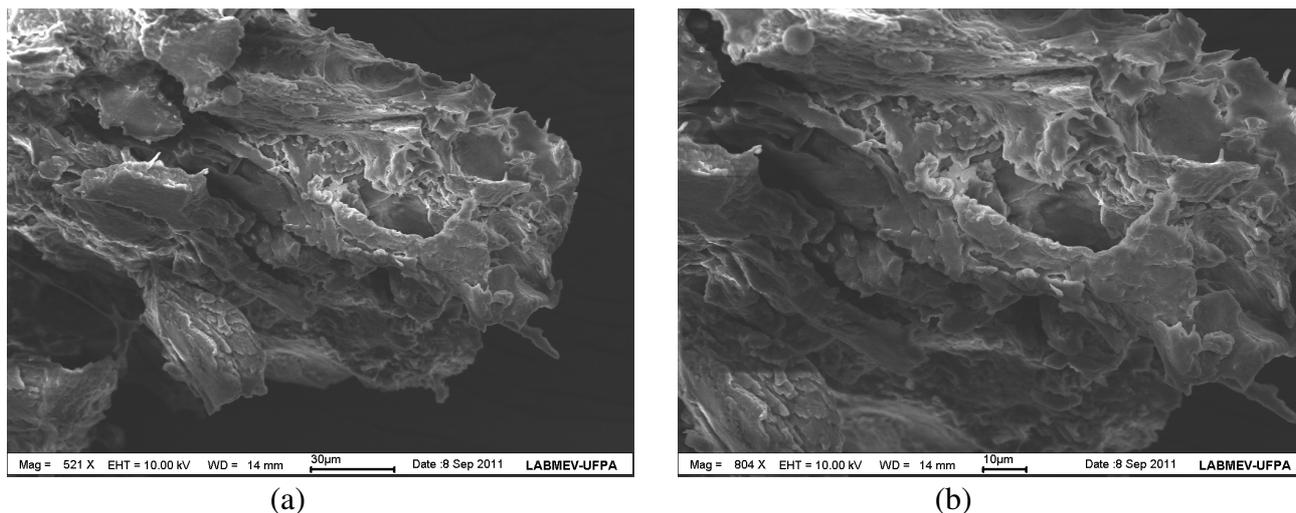


Figura 4. (a) e (b) Microestrutura de carne de caititu *in natura*.

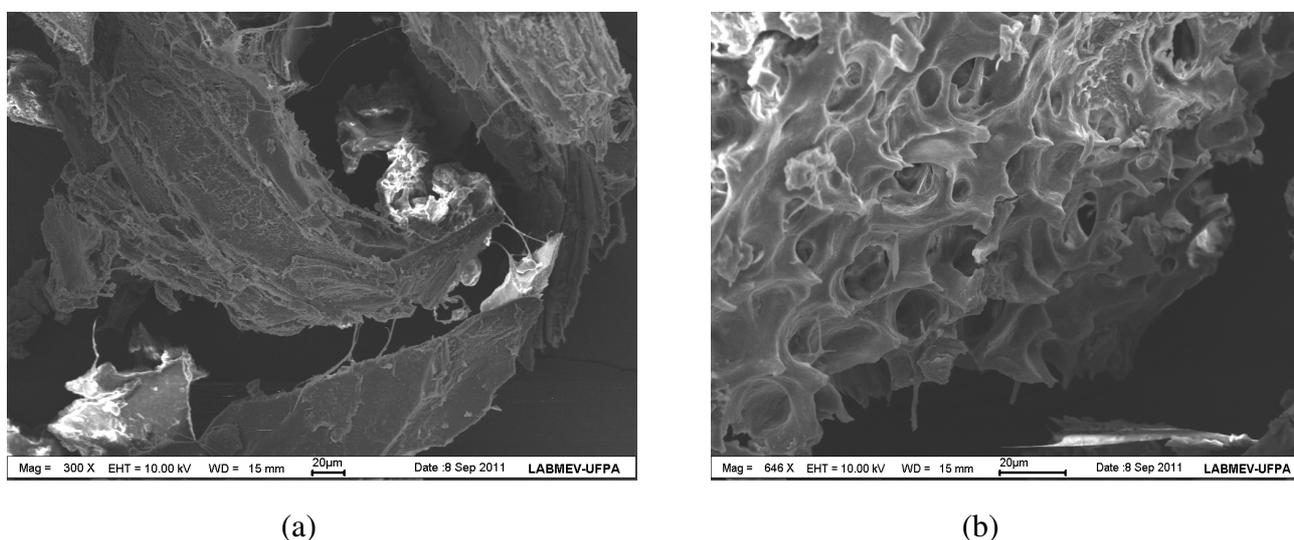
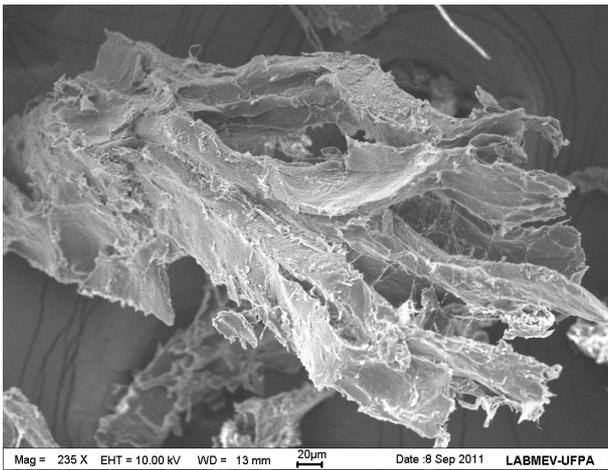
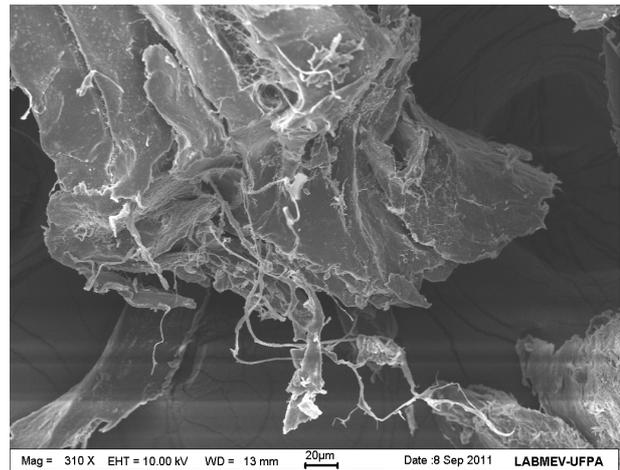


Figura 5. (a) e (b) Microestrutura de pernil de caititu maturado à 0°C/4 dias.

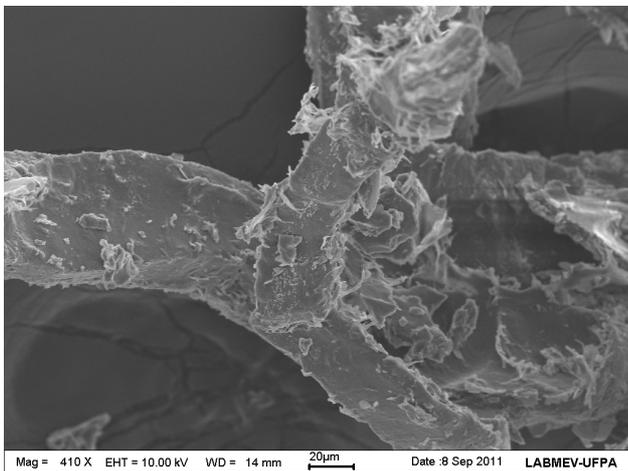


(a)

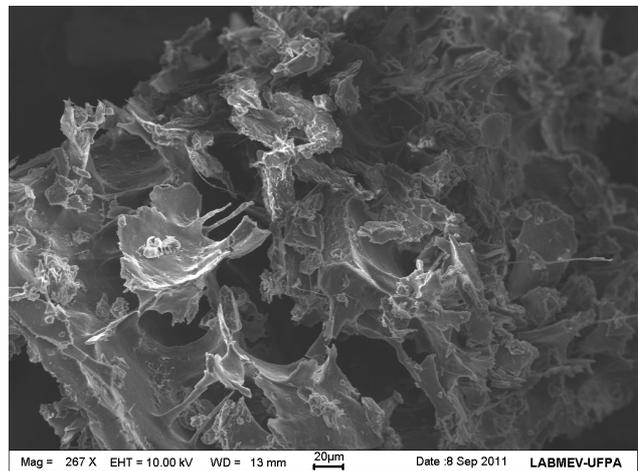


(b)

Figura 6. (a) e (b) Microestrutura de pernil de caititu maturado à 0°C/12 dias.

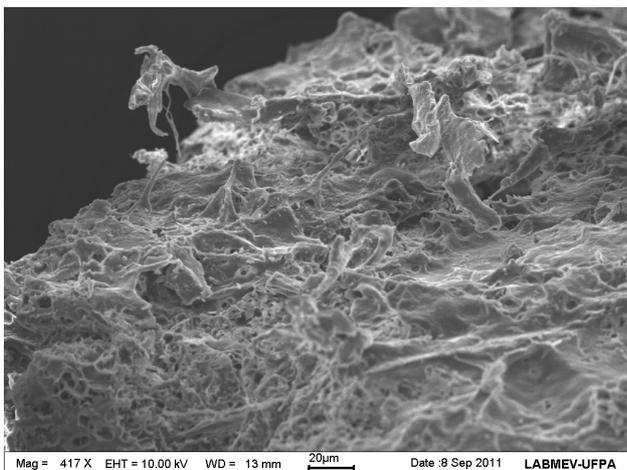


(a)

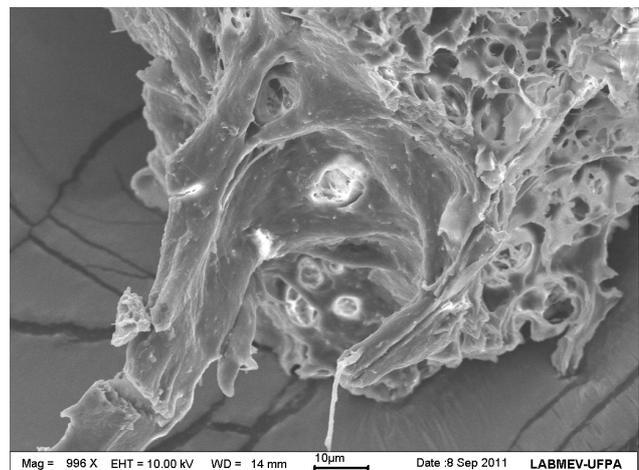


(b)

Figura 7. (a) e (b) Microestrutura de pernil de caititu maturado à 4°C/4 dias.



(a)



(b)

Figura 8. (a) e (b) Microestrutura de pernil de caititu maturado à 4°C/12 dias.

Nas Figuras 4, 5, 6, 7 e 8 pode ser observada a desintegração do músculo, indicativa do processo de maturação.

Nas Figuras 4(a) e 4(b) mostrou a carne de caititu *in natura* onde pode ser observada a integridade do músculo e a união das fibras, indicando a rigidez da estrutura da carne.

Na Figura 5(a), ocorre desprendimento das estruturas, provavelmente, causada pela ação de proteases, onde estas estruturas são ligadas apenas por alguns pontos fibrosos remanescentes, podendo ser indicativo de eficiente processo de maturação.

Na Figura 6(a), pode ser observada a estrutura de uma fibra, evidenciado na abertura da mesma. A intensa degradação das fibras na amostra maturada à 0°C por 12 dias indica que a maturação foi mais efetiva e esta afirmativa pode reforçada pelos resultados da análise de força de cisalhamento, onde esta amostra apresentou maior grau de maciez.

Na Figura 7(b), nota-se a falta de união das fibras, assim como a não integridade da estrutura muscular. Já na Figura 8, há formação de orifícios na superfície da carne, causada, possivelmente, pela ação de enzimas proteolíticas.

4 CONCLUSÃO

As contagens de *Staphylococcus coagulase positiva*, *Salmonella* e coliformes totais e à 45°C na matéria-prima encontraram-se dentro dos padrões estabelecidos pela Legislação.

A força de cisalhamento da carne de caititu apresentou valor igual a 5,26 kgf, sendo possível classificar a carne como macia.

Os produtos maturados em diferentes tempos e temperaturas encontraram-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação.

Os resultados da MEV indicaram eficiência do processo de maturação, pois pode ser observada a ruptura das fibras da carne.

A carne maturada à 0°C por 12 dias foi considerada o melhor produto por apresentar menor perda de peso por cocção e maior maciez de acordo com análise de força de cisalhamento e microscopia eletrônica de varredura.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGHETTO, C.; JORGE, A. M.; ROÇA, R. O.; SARTORI, D. R.; RODRIGUES, E.; BIANCHINI, W. Maturação da carne bovina. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.3, n.6, 2006.

ANVISA. Resolução nº 482, de 23 de setembro de 1999, Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de óleos e gorduras vegetais, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, p. 82 - 87, 1999.

ANVISA. Resolução nº12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos de alimentos, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Decreto 3029, de 16 de abril de 1999.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001**. Ministério da Saúde, 2001.

AOAC INTERNATIONAL - Association Official methods of analysis, **Sixteenth Edition**, 3rd Revision, 1997.

BÉLTRAN, J. A.; JAIME, I.; SANTOLARIA, P. Effect of stress-induced high *post-mortem* pH on protease activity and tenderness of beef. **Meat Science**, v.45, p.201-207, 1997.

BRASIL. **Resolução – RDC nº 40, de 21 de março de 2001**. Regulamento técnico para rotulagem nutricional de alimentos e bebidas embaladas. Brasília, 2001.

BRESSAN, M. C.; JARDIM, N. S.; PEREZ, J. R. O. et al. Influência do sexo e faixas de peso ao abate nas características físico-químicas da carne de capivara. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, p.357-362, 2004.

BUCHHEIM, W. **Foodstuffs**. In: Procedures in electron microscopy. London: John Wiley, 1998.

CAINE, W. R. Relationship of texture profile analysis and Warner-Bratzler shear force with sensory characteristics of breed rib steaks. **Meat Science**, v. 64, n. 4, p. 333-339, 2003.

CICHOSKI, A. J.; TERRA, N. N. Características sensoriais em carne. **Higiene Alimentar**, v.10, n.46, p. 32-43, 1996.

COSTA, F.; SILVA, T. J. P.; FREITAS, M. Caracterização do processo de rigor mortis nos músculos *Gastrocnemius* e *Pectoralis* e maciez da carne. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.13, p. 165-169, 2006.

FERNANDEZ, A. T; SILVA, T. J. P. S.; FREITAS, M. Q.; CARVALHO, J. A. Caracterização do processo de rigor mortis dos músculos da paleta (*Triceps brachii*) e dos músculos duros (extensor/ flexor) de javali (*Sus scrofa*) e maciez da carne. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói: v.16, n. 1, p. 13-18, 2009.

FERRARI, C. K. B. Fatores bioquímicos e físicos pró e anti-oxidantes, relacionados à oxidação lipídica dos alimentos. **Higiene Alimentar**, v.14, n.78, p.37-44, 2000.

FIORDA, F. A.; SIQUEIRA, M. I. D. Avaliação do pH e atividade de água em produtos cárneos. **Estudos**, Goiânia, v.36, n.5, p.817-826, 2009.

GASPERLIN, L.; ZLENDER, B.; ABRAM, V. Colour of normal and high pH beef heated to different temperatures as related to oxygenation. **Meat Science**, v.54, p.391-398, 2000.

GONÇALVEZ, L. A. G. Efeitos do sexo e do tempo de maturação sobre a qualidade da carne ovina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.24, n.3, p.459-467, 2004.

GONÇALVES, R. M.; GONÇALVEZ, J. R.; GONÇALVES, R. M.; OLIVEIRA, R. R.; OLIVEIRA, R. A.; LAGE, M. E. Avaliação físico-química e conteúdo de metais pesados em carne mecanicamente separada (CMS) de frango e de bovino produzidas no estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.2, p.553-559, 2009.

HADLICH, J. C.; MORALES, D. C.; SILVEIRA, A. C.; OLIVEIRA, H. N.; CHARDULO, L. A. L. Efeito do colágeno na maciez da carne de bovinos de distintos grupos genéticos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.28, p.57-62, 2006.

HAMM, R. Biochemistry of meat hydration. **Advances in Food Research**. v.10, n.2, p.335-443, 1960.

HANIKEL, K. O. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. **Meat Science**, v.49, p.447-457, 1998.

IGARASI, M. S.; ARRIGONI, M. B.; HADLICH, J. C.; SILVEIRA, A. C.; MARTINS, C. L.; OLIVEIRA, H. N. Características de carcaça e parâmetros de qualidade de carne de bovinos jovens alimentados com grãos úmidos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3. 2008.

KANAWA, R.; JI, J. R.; TAKAHASHI, K. Inactivity of i-calpain throughout *post mortem* aging of meat. **Journal of Food Science**, v.67, p.635-638, 2002.

LAKSHMANAN, R.; PARKINSON, J. A.; PIGGOTT, J. R. High-pressure processing and water-holding capacity of fresh and cold-smoked salmon (*Salmo salar*). **Lebensmittel-Wissenschaft und- Technologie**, v. 40, p. 544 -551, 2007.

MACH, N.; BACH, A.; VELARDE, A. Association between animal, transportation, slaughterhouse practices, and meat pH in beef. **Meat Science**, v. 78, p. 232-238, 2008.

MADRUGA, M. S.; ARRUDA, S. G. B.; ARAUJO, E. M.; ANDRADE, L. T.; NASCIMENTO, J. C.; COSTA, R. G. Efeito da idade de abate no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.19, n.3, 1999.

MONTOSSI, C.; SAÑUDO. C.; SIERRA. I. Influence of breed and ageing time on the sensory meat quality and consumer acceptability in intensively reared beef. **Meat Science**, v.71, n.3, p.471-479, 2005.

MOURA, A. P. B. L. Pesquisa de Coliformes Termotolerantes, Totais e Salmonella spp. em Carnes Caprinas Comercializadas na Cidade do Recife, Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, v.74, n.4, p.293-299, 2007.

MUCHENJEA, V.; DZAMAC, B. K.; CHIMONYOA, M. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: a review. **Food Chemistry**, v.112, p.279-289, 2009.

OSORIO, J. C.; OLIVEIRA, N. M.; OSORIO, M. T. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.3, p.1469-1480, 2002.

PEREIRA, A. V.; ROMANELLI, P. F.; SCRIBONI, A. B.; BARBOZA, S. R. Estudo da estabilidade sob armazenamento da carne de ema (*Rhea americana*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.26, n.2, p.283-289, 2006.

PEREZ, J. R. O.; MAINO, M.; TOMIC, G. Carcass characteristics and meat quality of Suffolk Down sucling lambs. **Small Ruminant Research**, v. 44, p. 233-240, 2002.

PUGA, D. M. U.; CONTRERAS, C. J. C.; TURNBULL, M. R. Avaliação do amaciamento de carne bovina de dianteiro (*Triceps brachii*) pelos métodos de maturação, estimulação elétrica, injeção de ácidos e tenderização mecânica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.19, n.1, 1999.

RENAUDEAU, D.; HILAIRE, M.; MOUROT, J. A comparison of carcass and meat quality characteristics of Creole and Large White pigs slaughtered at 150 days of age. **Animal Research** , v.54, p.43-54, 2005.

RODRIGUES E. C.; BRESSAN, M. C.; VICENTE NETO, J. VIEIRA, J. O.; FARIA, P. B. FERRÃO, S. P. B.; ANDRADE, P. L. Qualidade e composição química de cortes comerciais de carne de jacaré do pantanal (*Caiman yacare*). **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.2, p.448-445, 2007.

RODRIGUES, V. C.; ANDRADE, I. F. Características físico-químicas da carne de bubalinos e de bovinos castrados inteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1839-1849, 2004.

ROTA, E. L.; OSÓRIO, M. T. M.; OSORIO, J. C. S.; OLIVEIRA, N. M.; BARBOSA, J. A.; KASINGER, S. Efeitos do cruzamento de carneiros da raça Texel com ovelhas Corriedale e Ideal sobre a qualidade da carne. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, RS, v. 10, n. 4, p. 487-491, 2004.

SANTOS, D. O.; MENDES, A.; NOGUEIRA, S. S. C.; NOGUEIRA FILHO, S. L. G. Criação comercial de caititus (*Tayassu tajacu*): Uma alternativa para o agronegócio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p1-10, 2009.

SAÑUDO, C.; CAMPO, M. M.; SIERRA, I.; MARÍA, G. A.; OLLETA, J. L.; SANTOLARIA, P. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. **Meat Science**, v. 46, n. 4, p. 357-365, 1997.

SHACKELFORD, S. D. An evaluation of tenderness of the longissimus muscle of Angus by Hereford versus Brahman crossbred heifers. **Journal of Animal Science**, Georgia, v. 69, p. 171-177, 1991.

SILVA, F. N.; PINHEIRO, M. J. P.; NETO, F. B.; BRAGA, A. P. Características da carcaça e análise químicobromatológica da carne de catetos (*Tayassu tajacu*) submetidos a quatro níveis de proteína bruta em condições de cativeiro. **Caatinga**, Mossoró-RN, p.57-60, 2002.

STETZER, A. J. Effect of enhancement and ageing on flavor and volatile compounds in various beef muscles. **Meat Science**, v.79, p.13-19, 2008.

TABOGA, S. R.; ROMANELLI, P. F.; FELISBINO, S. L.; BORGES, L. F. Acompanhamento das alterações post-mortem (glicólise) no músculo do jacaré do pantanal (*Caiman crocodilus yacare*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n.1, p.23-27, Campinas, 2003.

TORRES, E. A. F. S.; NOBERTO, C. C.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, M. L.; PHILIPPI, S. T.; RODRIGUES, R. S. M. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.2, Campinas, 2000.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Washington: **American Public Health Association**, 1219p. 2001.

VAZ, F. N. Características de carcaça e da carne de novilhos superprecoces de três grupos genéticos, gerados por fêmeas de dois anos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1973-1982, 2002.

VEISETH, E.; KOOHMARAIE, M. Effect of extraction buffer on estimating calpain and calpastatin activity in post mortem ovine muscle. **Meat Science**, v.57, n.3, p.325-329, 2001.

VICENTE NETO, J.; BRESSAN, M. C.; RODRIGUES, E. C.; HLOSTER, M. A.; SANTANA, M. T. A. Avaliação físico-química da carne de jacaré do pantanal (*Caiman yacare*) de idades diferentes. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.5, p.1430-1434, 2007.

VYNCKE, W. Direct determination of the thiobarbituric acid value in trichloroacetic acid extracts of fish as a measure of oxidative rancidity. **Fette Seifen Anstrichmittel** v.72, p.1084-1087, 1970.

WHEELER, T. L.; KOOHMARAIE, M.; SHACKELFORD, S. D. Standardized Warner-Bratzler shear force procedures for meat tenderness measurement. **Clay Center: Roman L. Hruska U. S. MARC. USDA**, 7p., 1995.

XAVIER, V. G.; JOELE, M. R. S. P. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da carne bovina *in natura* comercializada na cidade de Belém, PA. **Revista Higiene Alimentar**, v.18 n.125, p.64-73, 2004.

ZEOLA, N. M. B. L.; SILVA SOBRINHO, A. G. Composição química da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, n.292, p.36-48, 2001.

ZEOLA, N. M. B. L.; SOUZA, P. A.; SOUZA, H. B. A.; SILVA SOBRINHO, A. G.; BARBOSA, J. C. Cor, capacidade de retenção de água e maciez da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**.Belo Horizonte, v.59, n.4, 2007.

ZARA, F. R.; SILVA, A. W.; MATSUSHITA, M. ;SHIMOKOMAKI. M.;SOUZA.E. N. Jerked beef:estabilidade oxidativa durante o armazenamento. **Revista Nacional da Carne**, n. 320, p.53-55, 2003.

CAPÍTULO III

ESTUDO DO PERFIL SENSORIAL DE PERNIL MATURADO DE CAITITU

RESUMO

O objetivo desse capítulo foi avaliar as características sensoriais da carne de caititu maturadas em diferentes tempos e temperaturas e aplicar o teste analítico descritivo quantitativo (ADQ) permitindo a obtenção de uma descrição completa de todas as propriedades sensoriais importantes e a aplicação do método Kano que avalia a influência dos componentes dos produtos na satisfação do consumidor. Foram aplicados testes afetivos utilizando escalas hedônicas para avaliar os parâmetros cor, aroma, textura, sabor e aceitação global das amostras e teste de intenção de compra, além da descrição do que se espera de um produto maturado pelos consumidores. Nos testes afetivos os valores variaram de 78,89% a 87,44% para o atributo aroma e 78,89% a 89,22% para o atributo sabor entre as amostras maturadas. O produto maturado à 4°C/4 dias apresentou os maiores valores para os atributos “aparência uniformidade”, “textura suculenta” e “sabor salgado”. Em relação ao método Kano, apenas o atributo “aroma suave” foi classificado como indiferente.

ABSTRACT

The purpose of this chapter was to evaluate the sensory characteristics of boar meat matured at different times and temperatures and apply the quantitative descriptive analytical test (QDA) allowing to obtain a complete description of all the sensory properties and important application of the method that evaluates the Kano influence of the components of products in consumer satisfaction. Affective tests were applied using hedonic scales to measure the parameters color, aroma, texture, flavor and overall acceptability of the test samples and purchase intent, beyond the description of what is expected of a matured product by consumers. In affective tests values ranged from 78.89% to 87.44% for the flavor and attribute 89.22% to 78.89% for the flavor attribute between samples aged. The product matured at 4 ° C / 4 days showed the highest values for the attributes "uniform appearance", "succulent texture" and "salty taste". Regarding the method Kano, only the attribute "aroma" has been classified as indifferent.

1 INTRODUÇÃO

A qualidade sensorial de um alimento, além de características intrínsecas do produto, como aparência, aroma, sabor e textura, é também função dos padrões culturais, étnicos e sócio-econômicos do consumidor. Padrões estrangeiros de aspectos sensoriais e de qualidade podem não ser aplicáveis à realidade de um país. Assim, a definição do perfil sensorial e aceitação de um produto em âmbito regional são essenciais para sua introdução no mercado consumidor (COSTA et al., 2007).

É muito difícil definir com precisão o que é qualidade sensorial, pois este conceito não está relacionado apenas às propriedades e características dos alimentos, mas também à interação homem/alimento (COSTELL, 2002).

Para garantir produtos de alta qualidade é necessário identificar as percepções e conceitos de qualidade do consumidor e desdobrá-los ao longo de toda cadeia produtiva. Assim, torna-se fundamental o trabalho de identificação das causas problema e a tomada de ações corretivas e preventivas pertinentes (TOLEDO, 2000).

A utilização conjunta dos métodos descritivos e afetivos de avaliação sensorial, permite determinar o perfil sensorial mais adequado para determinado produto, para que este satisfaça o conceito de qualidade dos consumidores. Isso permite que as empresas estabeleçam suas atividades de controle e melhoria da qualidade. (ELORTONDO, 2007).

Muitas pesquisas tratam das características sensoriais de carnes (CAÑEQUE e SAÑUDO, 2000, 2005), mas a ciência da carne é complexa e a diversidade dos fatores que influem na cadeia “do campo ao garfo” indicam necessidade de pesquisas não somente do produto e da preferência do mercados, mas, também sobre os consumidores e de como esses podem melhor utilizar seus órgãos do sentido para apreciarem a carne (OSORIO, 2009).

Segundo Behrens e Silva (2000), as vantagens da análise descritiva quantitativa (ADQ) sobre os outros métodos de avaliação sensorial consiste: na confiança no julgamento de uma equipe composta por julgadores treinados, no desenvolvimento de uma linguagem descritiva objetiva, mais próxima à linguagem do consumidor, no desenvolvimento consensual da terminologia descritiva a ser utilizada, o que implica em uma maior concordância de julgamentos entre provadores e no fato de que na ADQ os produtos são analisados com repetições por todos os julgadores, e os resultados são estatisticamente analisados.

Nos anos 80, Noriaki Kano desenvolveu um modelo de análise da percepção do cliente, cujos requisitos indicam direções a seguir de modo a satisfazer e a exceder as expectativas dos consumidores (KANO, 1995).

Desta forma, esse capítulo teve como objetivo avaliar os produtos maturados através de análises sensoriais utilizando testes afetivos, descritivos e quantitativos e a determinação de características que têm impacto na satisfação do consumidor de carne maturada.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

Para os testes sensoriais foi utilizada carne de caititu maturada em diferentes tempos e temperaturas: 4°C por 4 dias, 4°C por 12 dias, 0°C por 4 dias e 0°C por 12 dias.

As carnes maturados de caititu apresentaram cerca de 36 kg, onde cada carne maturada obteve, aproximadamente, 9 kg.

2.2 ANÁLISES SENSORIAIS

As análises sensoriais: Análise Descritiva Quantitativa, Aceitação e Intenção de Compra, foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Pará - UFPA.

As amostras foram preparadas em chapa aquecedora (MONARCHA, CHPP40G) à 120°C durante 7 minutos (tempo e temperatura determinados a partir de testes preliminares) e servidas em pratos plásticos, a temperatura de 60°C.

2.2.1 Testes de aceitação

Foram realizados por equipe de 30 provadores não treinados, de ambos os sexos, com idade de 18 a 45 anos. O teste utilizou escala hedônica de 9 pontos, onde 1 indica “desgostei extremamente” e 9 “gostei extremamente”. Foram avaliados os atributos aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global, além da intenção de compra em uma escala de cinco pontos desde “certamente não compraria” (1) a “certamente compraria” (5).

2.2.2 Análise descritiva quantitativa

Condições do Teste

A ADQ foi realizada com utilização de luz vermelha, para avaliação do aroma, sabor e textura para mascarar diferenças que poderiam influenciar o provador na percepção de tais atributos. A aparência e a cor foram avaliadas com iluminação natural.

Equipe sensorial

Foram recrutados 20 voluntários para comporem a equipe sensorial, de ambos os sexos, com idade variando de 18 à 31 anos, todos estudantes da Universidade Federal do Pará. Os candidatos selecionados dispunham de tempo, gozavam de boa saúde, consumiam carne e tinham conhecimentos sobre termos descritivos. A habilidade de cada indivíduo em discriminar sensorialmente diferentes amostras de carne maturada foi julgada, aplicando-se para cada indivíduo, uma série de testes triangulares e selecionando-se os provadores que acertarem, no mínimo, 50% dos testes realizados. Este percentual mínimo de acertos atende a recomendação de Meilgard, Civille e Carr (1999) que é de, no mínimo, 40%.

a) Levantamento de terminologia descritiva e treinamento dos provadores

Para estabelecer a terminologia descritiva foi aplicado o método de rede (ANEXO B). As amostras foram apresentadas aos pares aos provadores selecionados. Os indivíduos foram solicitados a descreverem similaridades e diferenças entre os pares de amostras com relação a aparência, cor, aroma, sabor e textura. Foram analisados, por sessão, dois pares de amostras. Após as avaliações, procedeu-se a descrição dos termos selecionados pelos provadores. Em seguida, de posse de ampla lista de termos levantados, sob a supervisão de um líder da equipe (moderador) os provadores discutiram o significado de cada termo, eliminaram termos correlatos, agruparam termos sinônimos.

Foram providenciados materiais de referência para cada termo descritivo levantado, visando o treinamento dos provadores na utilização de cada termo descritivo. Assim, após a realização de várias sessões, uma ficha de avaliação, uma lista de

referência e uma definição de cada termo descritivo foram obtidos por consenso da equipe sensorial.

Na Figura 1, observa-se as amostras de referências utilizadas no treinamento dos provadores para análise descritiva quantitativa, onde essas amostras foram escolhidas de forma consensual pelos provadores e mediador, através de reuniões.



(a)



(b)

Figura 1: (a) e (b) Amostras de referência.

b) Seleção dos provadores

Todos os produtos maturados foram utilizados, para seleção dos provadores. Cada provador avaliou as quatro amostras em três repetições, sendo selecionados de acordo com a repetibilidade dos resultados. Foram realizadas análises de variância (ANOVA) de dois fatores (repetições e amostras) para cada provador por atributo. Foram eliminados os provadores que apresentaram probabilidade $F_{\text{repetições}}$ menores que 0,05 em pelo menos um dos atributos. Após esta seleção final, foi definida a equipe de provadores para a avaliação das amostras teste.

c) Avaliação das amostras

Utilizando os atributos levantados nas sessões, os provedores selecionados e treinados avaliaram as amostras, tomando como referência os termos mínimos e máximos gerados no treinamento.

2.2.3 Priorização dos atributos - Método Kano

A aplicação do método Kano envolve etapa inicial de seleção das características pelos próprios consumidores. Este levantamento foi feito utilizando diferentes abordagens, como a discussão em grupo, cuja abordagem é reunir grupos de consumidores potenciais e extrair suas verbalizações sobre as expectativas e desejos do produto.

A etapa de priorização dos atributos levantados, identificando os mais relevantes para o consumidor e consistiu na aplicação de questionário. Assim como no levantamento dos atributos, participaram da etapa de priorização consumidores de carne maturada com o mesmo perfil demográfico e de consumo.

A coleta dos dados foi baseada na aplicação de um questionário, preenchido individualmente pelos participantes. Neste questionário, foi solicitado aos consumidores que indicassem suas opiniões em relação ao seu grau de satisfação, baseados em suas experiências e não foram utilizados produtos nesta etapa.

O questionário (ANEXO A) era constituído por 20 perguntas, referentes a 10 características sensoriais dos produtos que foram selecionados na etapa inicial do estudo. Para cada característica, foi questionada a satisfação em relação ao fato da característica estar presente e/ou atender o consumidor, denominada pergunta funcional, ou não estar presente e/ou não atender, denominada pergunta não funcional. A resposta do consumidor foi dada em escala estruturada de cinco pontos, balanceada, apresentando as opções “Fico muito satisfeito”, “Fico satisfeito”, “Fico indiferente”, “Fico descontente” e “Fico muito descontente”.

Após esta etapa, o resultado das perguntas do questionário recebeu quatro classificações (indiferente, proporcional, atrativo e esperado) e há outras duas “questionável” e “reverso”. Ambas se referem apenas ao entendimento da pergunta e não ao posicionamento da característica em relação ao grau de atendimento e satisfação. A classificação “questionável” é resultado de contradição nas respostas do consumidor, ou seja, quando o consumidor indica estar muito satisfeito tanto na presença, como na ausência da característica (ou muito insatisfeito em ambas situações). A classificação

“reversa” pode ser resultado da inversão do que seria uma pergunta funcional e não funcional. Nos casos em que são identificadas muitas características questionáveis ou reversas, recomenda-se reavaliação do questionário e reaplicação do questionário.

O método Kano estabelece ainda dois índices, *Better* e *Worse*, o que permite refinar a identificação dos atributos mais importantes. O índice *Better* indica o potencial da característica em gerar maior aceitação e o índice *Worse* expressa o potencial em gerar insatisfação.

Cada par de respostas dada para a pergunta funcional e não funcional do atributo pelo consumidor receberam uma classificação de acordo com a Tabela 1:

Tabela 1. Referência para classificação do método Kano.

		Não Funcional				
		Fico muito satisfeito	Fico satisfeito	Fico indiferente	Fico descontente	Fico muito descontente
Funcional	Fico muito satisfeito	Q	A	A	A	P
	Fico satisfeito	R	I	I	I	E
	Fico indiferente	R	I	I	I	E
	Fico descontente	R	I	I	I	E
	Fico muito descontente	R	R	R	R	Q

A – Atrativo Q – Questionável P – Proporcional E – Esperada

R – Reversa I – Indiferente

Da classificação obtida de cada atributo, por consumidor, foi feita a frequência. O critério adotado para classificação de cada atributo foi o apresentado por Fonseca (2002):

Se $(\sum A + \sum E + \sum P) > (\sum R + \sum Q + \sum I)$, a classificação é dada pela maior frequência dentre A, E ou P.

Se $(\sum A + \sum E + \sum P) < (\sum R + \sum Q + \sum I)$, a classificação é dada pela maior frequência dentre P, E ou I.

Se $(\sum A + \sum E + \sum P) = (\sum R + \sum Q + \sum I)$, a classificação é dada por aquela que respeitar a seguinte ordem $E > P > A > I$.

Os mesmos dados de frequência foram utilizados para cálculo dos índices *Better* e *Worse*.

$$\text{Better} = (A + P)/(A + P + E + I)$$

$$\text{Worse} = (E + P)/(A + P + E + I)$$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISE SENSORIAL DE CARNE MATURADA DE CAITITU

3.1.1 Resultados do teste de aceitação com escala hedônica.

Na Tabela 2, estão apresentados os valores das médias dos atributos avaliados, pelos provadores dos produtos maturados, no teste de aceitação.

Tabela 2. Resultados médios do teste de aceitação.

	4°C/4 dias	4°C/12 dias	0°C/4 dias	0°C/12 dias
Aroma	7,70 ^b	7,10 ^c	7,86 ^a	7,86 ^a
Cor	7,70 ^a	6,87 ^c	7,53 ^b	7,53 ^b
Sabor	8,03 ^a	7,10 ^c	7,70 ^b	7,70 ^b
Textura	8,17 ^a	7,37 ^b	7,60 ^b	7,60 ^b
Aceit. Global	7,97 ^a	7,37 ^b	7,80 ^a	7,80 ^a

As médias das amostras com letras em comum na mesma linha não diferem entre si à nível de 5%. Significância ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Na Tabela 2, observa-se que houve diferença significativa entre as amostras, no entanto, as amostras maturadas à 0°C por 4 dias e 12 dias não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre si, para todos os atributos avaliados.

Os atributos sabor e textura apresentaram as médias mais elevadas, sendo estes os atributos mais valorizados pelo consumidor no momento do consumo de produtos cárneos. O produto maturado à 4°C por 4 dias diferiu significativamente em relação à textura e obteve melhor aceitação.

Siqueira et al. (2002) avaliando características sensoriais da carne de cordeiros Hampshire Down, Santa Inês e Bergamácia x Corriedale, proveniente do músculo *Longissimus dorsi*, obtiveram para o atributo sabor valores de 6,9; 6,6 e 7,4, respectivamente, já para o atributo maciez, notas de 5,0; 5,0 e 3,4.

A cor apresentou as menores médias, o que pode ser explicado pelo fato de que a carne de caititu apresenta, naturalmente, uma coloração mais pálida quando comparada à carne bovina, por exemplo. A coloração pálida, típica do caititu, influenciou

negativamente na aceitação, pois a maioria dos provadores expressou insatisfação com a cor da carne de caititu maturada. A cor desempenha um papel importante sobre a qualidade sensorial da carne e destaca-se como principal fator de apreciação no momento da compra (COSTA et al, 2008).

Observa-se que o produto maturado à 4°C/12 dias apresentou as menores médias de aceitação, principalmente, para o atributo cor.

Madruga et al. (2005) ao realizarem análise sensorial da carne proveniente do pernil de cordeiros Santa Inês, observaram valores atribuídos à maciez (textura) de 7,17 a 7,85 e para o atributo sabor, valores de 7,05 a 7,65.

Santos, Brandelli e Ayub (2004) utilizaram análise sensorial para avaliar os efeitos de diferentes tempos de maturação *post-mortem* na avaliação sensorial de filés de frango, aplicando testes de aceitação com escala hedônica, obtendo boas médias de aceitação, superior a 6,5.

Para avaliar a maciez subjetiva da carne (*Longissimus dorsi*) de cordeiros Ile de France x Texel criados em confinamento e abatidos aos 28 kg, Frescura et al. (2005) observaram valor para a maciez de 7,37.

Zeola et al. (2010), avaliou características sensoriais da carne de cordeiro maturada com injeção de cloreto de sódio, onde através da análise de variância, o tempo de maturação não influenciou os atributos sabor e maciez (textura), com médias de 6,71(carne sem maturação) e 7,13 (carne maturada por 7 dias), respectivamente. Os mesmos autores avaliaram sensorialmente a carne de cordeiros Morada Nova, abatidos ao 25 kg e criados em um modelo convencional, obtendo notas de 7,5; 7,5 e 7,2 para os atributos sabor, maciez e impressão global, respectivamente.

Em trabalho realizado por Siqueira et al. (2002), que estudou as características sensoriais da carne de cordeiros abatidos com diferentes pesos apresentaram valores médios para o atributo sabor de 7,05.

Na Figura 2, observa-se os valores das médias de aceitação dos produtos maturados em função dos atributos avaliados.

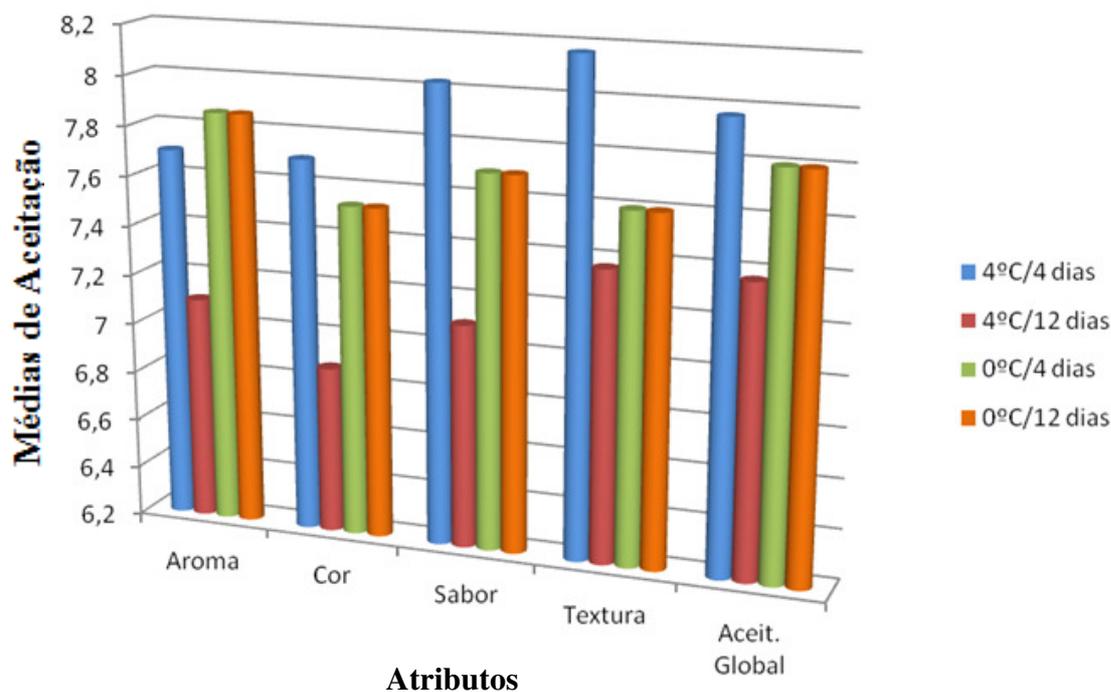


Figura 2. Médias dos valores de aceitação das carnes maturadas.

3.1.2 Resultados dos métodos afetivos utilizando índice de aceitação

Na Tabela 3, estão os valores de índice de aceitação (%) das carnes maturadas em relação aos atributos avaliados.

Tabela 3. Índice de aceitação das carnes maturadas.

	4°C/4 dias	4°C/12 dias	0°C/4 dias	0°C/12 dias
Aroma	85,56 ^b	78,89 ^c	87,33 ^a	87,33 ^a
Cor	85,56 ^a	76,33 ^c	83,66 ^b	83,66 ^b
Sabor	89,22 ^a	78,89 ^c	85,55 ^b	85,55 ^b
Textura	90,78 ^a	81,89 ^c	84,44 ^b	84,44 ^b
Aceit. Global	88,56 ^a	81,89 ^c	86,66 ^b	86,66 ^b

As médias das amostras com letras em comum na mesma linha não diferem entre si à nível de 5%. Significância ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Através da Tabela 3, verificou-se, para todos os atributos, uma grande aceitação da carne maturada de caititu pelos provadores.

Observa-se um comportamento semelhante em todos os atributos avaliados, mostrando que as carnes maturadas à 4°C apresentaram diferença significativa entre si e em relação às carnes maturadas à 0°C. Os provadores não observaram diferenças entre as carnes maturadas à 0°C.

Ribeiro et al. (2001), ao trabalhar com carne bovina, não encontrou diferença significativa entre as amostras em relação ao atributo sabor da carne.

Siqueira et al. (2002), avaliaram as características sensoriais da carne de cordeiros abatidos com diferentes pesos (28, 32, 36 e 40 kg), constataram similaridade nas notas atribuídas para sabor e cor da carne, com valores médias de 7,05 e 6,87, respectivamente.

Romanelli, Caseri, Lopes Filho (2002) aplicaram teste de aceitação, com escala hedônica de nove pontos para avaliar as características de apresuntado preparado com carne de jacaré, obtendo aceitação superior a 68%.

O atributo textura apresentou os maiores índices de aceitação, mostrando a eficiência do processo de maturação, diferente do que foi observado com o atributo cor, o qual, apresentou os menores índices de aceitação devido à palidez característica da carne de caititu. Alguns provadores mostraram insatisfação em relação à cor da carne de caititu.

Em relação ao atributo sabor, muitos provadores declararam que o sabor da carne de caititu assemelha-se ao da carne suína. Os provadores, também, observaram que a carne maturada apresentou-se mais macia que a carne bovina, por exemplo.

Os maiores índices de aceitação foram obtidos pela carne maturada à 4°C/4 dias para os atributos cor, sabor textura e aceitação global, o oposto foi observado pelo produto maturado à 4°C/12 dias, que apresentou os menores índices.

Para determinar a aceitação, Beserra (2003), aplicou teste de aceitação global, a fim de identificar a possibilidade de utilização de carnes provenientes de caprinos e suínos de descarte (animais velhos) na elaboração de um produto cárneo cozido, tipo apresuntado, obtendo valores de aceitação semelhantes ao encontrado neste trabalho.

A aceitação global dos produtos maturados foram superiores à 80%, valores superiores de aceitação, também, foram encontradas por Bianco (2004) e Oliveira et al. (2005).

Na Figura 3, estão evidenciados os valores do índice de aceitação das carnes maturadas em relação aos atributos avaliados.

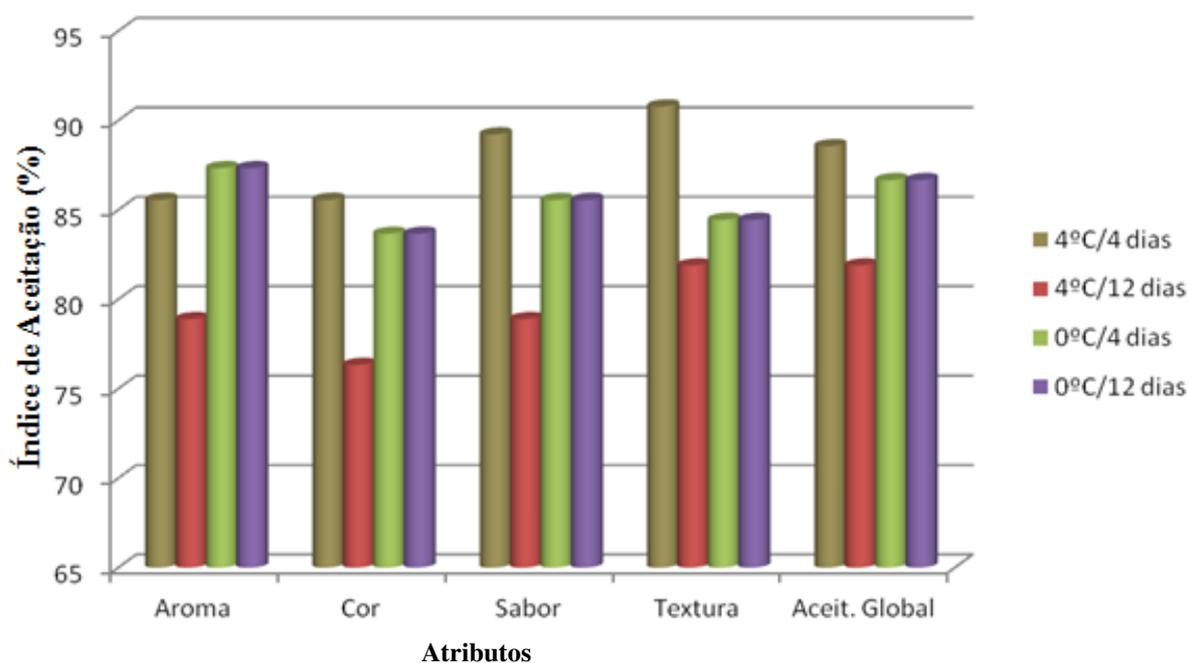


Figura 3. Valores do índice de aceitação das carnes maturadas.

3.1.3 Resultados dos métodos afetivos utilizando teste de intenção de compra

Na Tabela 4, observa-se os valores referentes à intenção de compra (%) das carnes maturadas de caititu.

Tabela 4. Valores de intenção de compra das carnes maturadas.

	4°C/4 dias	4°C/12 dias	0°C/4 dias	0°C/12 dias
Certamente compraria	53,33	16,67	43,33	50
Possivelmente compraria	33,33	40	40	33,33
Talvez compraria/Talvez não compraria	13,33	40	16,67	16,67
Possivelmente não compraria	0	3,33	0	0
Certamente não compraria	0	0	0	0

A Tabela 4, mostra os resultados de intenção de compra dos produtos maturados, onde 53,33% dos provadores responderam “certamente compraria”, para a carne maturada à 4°C por 4 dias.

A opção “talvez compraria/talvez não compraria” apresentou baixo percentual que variou de (13,33 a 16,67%), com exceção da carne maturada à 4°C por 12 dias que foi de 40%.

A carne maturada à 4°C/4 dias apresentou os maiores índices de intenção de compra, onde mais da metade dos provadores responderam “certamente compraria” e a carne maturada com os menores índices de intenção de compra foi o maturado à 4°C/12 dias, mostrando que o tempo de maturação exerceu influência.

Na Figura 4, observa-se os índices de intenção de compra dos produtos maturados em diferentes tempos e temperaturas.

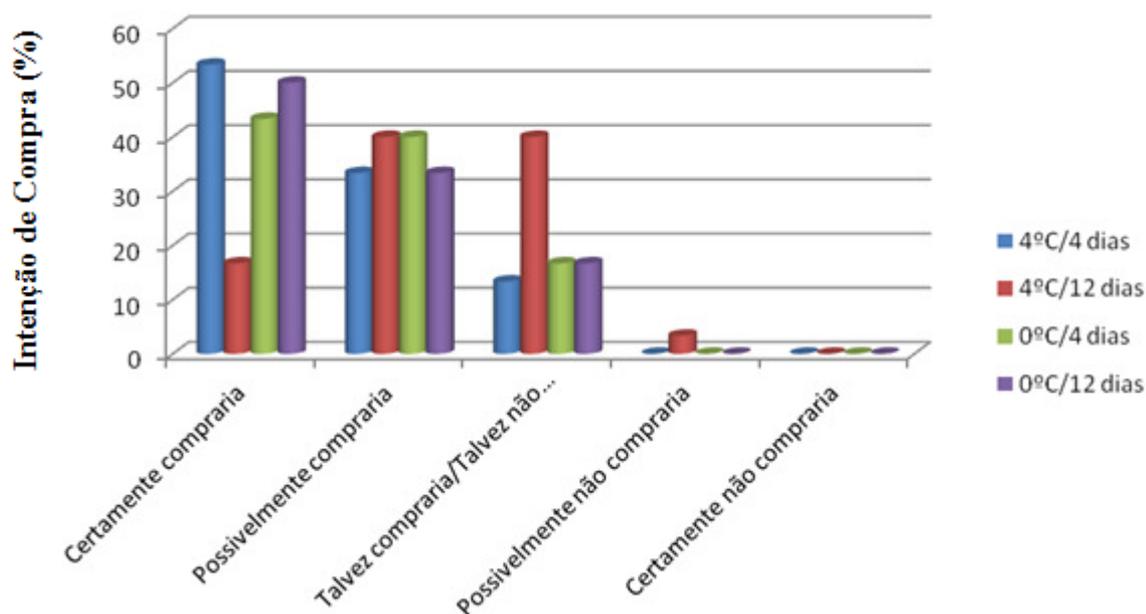


Figura 4. Valores de intenção de compra dos produtos maturados.

3.1.4. Análise descritiva quantitativa (ADQ)

3.1.4.1 Terminologia descritiva

A equipe de julgadores gerou 16 termos para descrever as similaridades e diferenças entre as amostras de carne maturada de caititu. Na Tabela 5 está detalhada as definições de cada descritor com as respectivas referências, utilizadas para o treinamento dos julgadores.

Tabela 5 – Descrição e referência dos descritores

Descritores	Definições	Amostras de referência
Aparência		
Uniforme	Aparência referente à superfície da carne maturada.	Pouco: Charque frito à 160°C por 5 minutos. Muito: Filé mignon na chapa.
Carne de frango	Referente à aparência similar à da carne de frango.	Pouco: “Nugget” de frango assado à temperatura de 180° por 20 minutos. Muito: Peito de frango frito à 180°C por 5 minutos
Oleosa	Relacionada à presença de óleo na superfície do produto.	Nenhum: Pão tipo “bisnaguinha”. Muito: Batata frita à 18°C por 6 minutos.
Cor		
Charque	Referente à intensidade da cor similar ao charque (carne seca).	Nenhum: Carne de frango frito à temperatura de 160°C por 3 minutos. Muito: charque frito.
Intensa	Referente à intensidade da cor característica da carne de caititu maturado.	Pouco: Carne de frango cozido à 120°C. Muito: Picanha <i>in natura</i> .

Dourada	Referente à coloração típica de carne submetida ao processo de fritura.	Nenhum: Carne de frango cozida. Muito: Batata frita à 160°C por 7 minutos.
Aroma		
Carne maturada	Aroma característico do processo de maturação ao qual a carne de caititu foi submetida.	Pouco: Carne moída. Muito: Carne de caititu maturada à 0°C por 18 dias.
Atrativo	Referente ao aroma agradável apresentado pela carne maturada de caititu.	Pouco: Biscoito de água e sal. Muito: Carne de alcatra assada.
Forte	Referente ao aroma característico da carne de caititu.	Pouco: Farinha de mandioca. Muito: Café insolúvel.
Sabor		
Salgado	Descreve o gosto primário produzido por soluções aquosas de substâncias salgadas, semelhante à solução de NaCl.	Pouco: Carne de caititu <i>in natura</i> . Muito: Charque (carne seca).
Frango	Representa o gosto típico de carne de frango submetida à elevadas temperaturas.	Pouco: “Nugget” de frango com queijo da marca sadia, submetido à temperatura de 130°C por 20 minutos. Muito: Filé de frango assado na chapa.
Carne suína	Percepção do gosto similar ao da carne suína.	Pouco: Lingüiça suína. Muito: Lombo suíno.
Textura		
Macia	Percepção da facilidade na mastigação do produto.	Pouco: Doce de leite em barra.

		Muito: Filé mignon.
Tenra	Representa a consistência e firmeza da amostra ao mastigá-la.	Pouco: Gelatina de morango da marca royal. Muito: Biscoito de leite da marca hiléia.
Suculenta	Sensação de “água na boca” ao degustá-lo, provocada pela quantidade de água presente no produto.	Pouco: Biscoito de água e sal. Muito: Picanha assada.
Porco assado	Referente à textura similar da carne suína após processo de assamento.	Nenhuma: Filé mignon <i>in natura</i> . Muito: Carne suína assada.

3.1.4.2 Perfil Sensorial

Os perfis sensoriais de cada uma das quatro amostras de carne maturada a partir de pernil de caititu, obtidos pela análise descritiva quantitativa dos produtos estão expressos no gráfico aranha. A intensidade dos atributos aumentam do centro para a periferia atingindo como ponto máximo a nota 9.

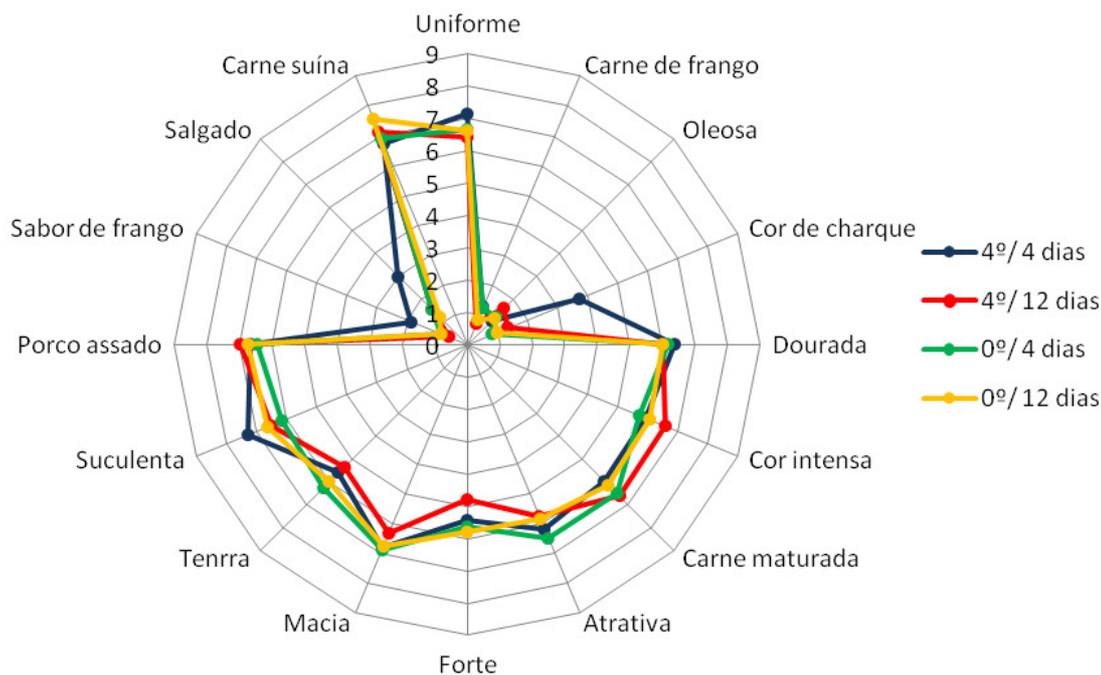


Figura 5 – Gráfico aranha da análise descritiva quantitativa (ADQ) das carnes maturadas de caititu.

Os resultados mostrados na Figura 5 apresenta as médias obtidas pelas amostras de carne maturada de caititu para cada atributo e os resultados do Teste de Tukey.

A Tabela 6 mostra que o atributo “uniformidade” da carne maturada à 4°C/4 dias diferiu significativamente das maturadas à 4°C/12 dias e 0°C/12 dias.

A carne maturada à 4°C/12 dias diferiu significativamente das demais amostras maturadas quanto aos atributos “aparência de carne de frango” e “aparência oleosa”.

Em relação ao atributo “cor de charque”, as carnes maturadas à 0°C não diferiram entre si, o que pode ter sido ocasionado pelo fato de que a temperatura não teve forte influência neste atributo, mas ambas diferiram das amostras maturadas à 4°C.

Quanto ao atributo “cor dourada”, onde não houve diferença significativa entre as amostras, o que pode ser uma consequência da padronização do processo de fritura.

Dias et al. (2008), utilizou análise descritiva quantitativa em carne caprina com diferentes níveis de inclusão de farelo grosso de trigo na dieta dos animais, sendo observado que não houve diferença significativa quanto aos seguintes aspectos sensoriais: aroma da carne caprina, aroma estranho, sabor estranho e suculência da carne. No entanto, cor da carne, sabor característico caprino, textura, maciez e aparência geral foram influenciados pelos níveis de inclusão do farelo grosso de trigo.

A textura apresentou as médias mais elevadas dentre todos os atributos avaliados, principalmente, em relação à “textura succulenta”, “textura macia” e “textura de porco assado”, sendo que estes dois últimos atributos não apresentaram diferença significativa entre as amostras. Os valores obtidos para “textura macia” e “textura succulenta” mostram que o processo de maturação alcançou o objetivo esperado, um produto macio e succulento.

De acordo com os consumidores de carnes e os provadores treinados pelo método analítico descritivo quantitativo, o atributo “macia” é a principal característica avaliada, quando trata-se de produtos cárneos.

Todos os atributos relacionados ao sabor apresentaram diferença significativa, sendo que “sabor de frango” e “sabor salgado” obtiveram as menores notas dentre todos os atributos avaliados.

Com relação ao teor de sal utilizado, pode-se afirmar que o mesmo não interferiu na avaliação do sabor da carne maturada, já que através das médias obtidas pelos provadores treinados, observa-se que teor de sal (1,5%) foi adequado, de modo a não mascarar o real sabor do produto.

O “sabor de carne suína” foi o atributo mais percebido pelos provadores, obtendo médias elevadas, isso pode ser explicado pelo fato de que o caititu (*Tayassu tajacu*) apresenta algumas características dos suínos, sendo conhecido, também, pela população como porco do mato.

Em trabalho realizado por Komiyama et al. (2010), avaliando a característica físico-química e sensorial da carne de peito de matrizes pesadas de descarta, onde realizou-se análise descritiva quantitativa, sendo levantados atributos descritivos semelhantes aos atributos avaliados neste trabalho como: maciez, obtendo-se baixa intensidade para este atributo e para o atributo succulência.

Tabela 6. Média das notas atribuídas pelos julgadores por atributo para as amostras.

Atributos		4°C/4 dias	4°C/12 dias	0°C/4 dias	0°C/12 dias
Aparência	Uniformidade	7,15 ^a	6,43 ^b	6,65 ^{ab}	6,62 ^b
	Carne de frango	1,26 ^a	0,69 ^b	1,22 ^a	0,83 ^c
	Oleosa	1,05 ^b	1,63 ^a	1,22 ^b	1,16 ^b
Cor	Charque	3,71 ^a	1,36 ^b	0,82 ^c	0,98 ^c
	Dourada	6,36 ^a	5,99 ^a	6,16 ^a	6,01 ^a
	Intensa	5,94 ^{bc}	6,56 ^{ab}	5,70 ^c	6,05 ^{bc}
Aroma	Carne maturada	5,96 ^a	6,60 ^a	6,49 ^a	6,13 ^a
	Atrativa	6,19 ^{bc}	5,76 ^b	6,47 ^{ac}	5,81 ^b
	Forte	5,44 ^{bc}	4,78 ^b	5,63 ^c	5,80 ^{ac}
Textura	Macia	6,80 ^a	6,31 ^a	6,87 ^a	6,75 ^a
	Tenra	5,59 ^{bc}	5,36 ^{bd}	6,25 ^{ac}	6,0 ^{cd}
	Suculenta	7,27 ^a	6,20 ^{ab}	6,15 ^{bc}	6,63 ^{ac}
	Porco assado	6,65 ^a	6,98 ^a	6,46 ^a	6,73 ^a
Sabor	Frango	1,84 ^a	0,66 ^b	0,86 ^b	0,86 ^b
	Salgado	2,99 ^a	1,53 ^b	1,55 ^b	1,19 ^b
	Carne suína	6,73 ^b	7,11 ^{bc}	6,93 ^b	7,57 ^{ac}

Obs: As médias das amostras com letras em comum na mesma linha não diferem entre si no nível de 5% de si. Significância ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

3.1.5 Priorização dos atributos – Método Kano

Da listagem de 15 características levantadas, foi aplicado um filtro excluindo características similares, não descritivas (bom, enjoativo, leve) ou pouco citadas pelos consumidores dentro de cada grupo, porém não percebidos pelo grupo em geral. Deste total, foram identificadas 10 características, sendo “tenra”, “cor escura”, “aroma característico”, “suculenta”, “macia”, “sabor de carne suína”, “cor vermelha”, “aroma de carne fresca”, “aroma suave” e “levemente salgada”.

Os dados compilados pelo método Kano, com a classificação dos atributos selecionados pelos provadores são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7. Classificação dos atributos por meio do método Kano.

Atributos	A	P	E	I	Q	R	Classificação Final
Tenra	16	14	13	10	2	3	Atrativo
Cor escura	9	18	6	12	0	3	Proporcional
Aroma característico	30	11	15	2	0	0	Atrativo
Suculenta	37	7	12	1	0	1	Atrativo
Macia	41	9	8	0	0	0	Atrativo
Sabor de carne suína	27	13	15	3	0	0	Atrativo
Cor vermelha	17	18	20	3	0	0	Esperado
Aroma de carne fresca	19	17	20	0	0	0	Esperado
Aroma suave	10	3	6	29	0	10	Indiferente
Levemente salgada	13	15	10	17	0	3	Proporcional

A = Atrativo; P = Proporcional; E = Esperado; I = Indiferente; Q = Questionável; R = Reverso.

Em relação à classificação das características levantadas pelos consumidores, apenas o atributo *aroma suave* foi considerado “indiferente”. Isso significa que o fato do aroma da carne ser suave ou não, essa característica não afeta a satisfação do consumidor, ou seja, sua presença ou ausência não influencia na percepção e a ausência deste atributo não implicará em rejeição do produto.

Cinco atributos, ou seja, metade dos atributos levantados foram classificados com “atrativos” – *Tenra, aroma característico, suculenta, macia e sabor de carne suína* – indicando que a satisfação do consumidor não diminui se não forem oferecidas, mas aumenta se atendidas. Os atributos, citados acima, são importantes que devem ser levados em consideração em qualquer estudo de desenvolvimento de produtos, uma vez que pode aumentar exponencialmente o grau de satisfação dos consumidores.

Segundo Garibay (2010), a ausência do atributo atrativo não causa insatisfação, porque não são esperadas pelos clientes, no entanto realização destes atributos atrativos do cliente trará satisfação aos mesmos.

Foram classificados como “proporcionais” dois atributos – *cor escura e levemente salgada* – isso significa dizer que quanto maior o atendimento dessas características, maior será a aceitação do produto.

Conforme, Garibay (2010) se o produto ou serviço não atende as necessidades básicas, o cliente ficará muito insatisfeito. Descobrir e melhorar o desempenho do atributo atrativo gera possibilidades para diferenciação organizacional, pois um produto e/ou serviço que somente satisfaz pode ser percebido como comum e conseqüentemente substituível.

Por fim, duas características foram classificadas como “esperadas” – *cor vermelha* e *aroma de carne fresca* – são considerados atributos obrigatórios, compulsórios, ou seja, se as exigências deste atributo não são atendidas, o consumidor ficará muito insatisfeito, entretanto, se as exigências forem atendidas, a satisfação não aumentará.

Apenas o atributo *tenra* apresentou respostas consideradas “questionável” e nenhum atributo foi classificado como “reverso”. Caso houve um número elevado de respostas reversas ou questionáveis, recomenda-se que aplique, novamente, o questionário para seleção dos atributos.

Com a classificação dos atributos pelo método Kano, sete das 10 características mostraram-se potenciais geradoras de aceitação, uma vez que foram classificadas como “atrativas” ou “proporcionais”. Entretanto, como esta classificação é baseada na maior frequência de respostas dadas para cada um dos atributos, a análise precisa ser complementada com os dois índices *Better* e *Worse*.

Estes dois índices permitem melhor distinção entre os atributos com igual classificação, o que possibilita refinar a identificação dos atributos mais importantes. O critério para priorização dos atributos foi baseado especificamente nestes dois índices.

Na Tabela 8 estão apresentados os índices *Better* e *Worse* para os atributos avaliados pelo método Kano.

Tabela 8. Índice Better e Worse para os atributos avaliados.

Atributos	Better	Worse
Tenra	0,56	0,50
Cor escura	0,60	0,53
Aroma característico	0,70	0,45
Suculenta	0,77	0,33
Macia	0,86	0,29
Sabor de carne suína	0,69	0,48
Cor vermelha	0,60	0,65
Aroma de carne fresca	0,64	0,66
Aroma suave	0,27	0,18
Levemente salgada	0,51	0,45

Poucas referências estão disponíveis na literatura da área de alimentos sobre o uso do método Kano como ferramenta para identificar atributos prioritários para o consumidor. Utilizou-se o método Kano para determinar os atributos a serem estudados com consumidores através da elaboração de protótipos. O foco do estudo foi definir as características que pudessem ser alteradas de forma a reduzir o custo, sem que se alterasse o valor percebido ou a satisfação do consumidor. Os resultados indicaram que os atributos classificados como “indiferentes” ou aqueles que apresentaram baixos valores para o índice *Worse* não impactaram na aceitação.

Segundo o índice better e worse, os atributos “cor escura”, “cor vermelha” e “aroma de carne fresca” foram classificados como proporcionais, indicando que quanto maior o atendimento dessas características, maior será a aceitação do produto. É um atributo importante que deve ser considerado em qualquer estudo de desenvolvimento do produto, uma vez que pode gerar aceitação, como também gerar insatisfação do consumidor se não for atendido.

O atributo “aroma suave” foi classificado como indiferente, indicando que a alteração de qualquer uma dessas características não implica na alteração da aceitação do produto. Segundo a Tabela 7, nota-se que estas características classificadas como “indiferentes” apresentaram frequência maior de respostas consideradas “reversas”, isto é, para alguns provadores, a característica posicionada como funcional foi, na verdade, não funcional.

Ainda de acordo com o índice better e worse, os atributos “tenra”, “aroma característico”, “suculenta”, “macia”, “sabor de carne suína”, “levemente salgado” foram classificados como atrativos, mostrando que se essas características estiverem presentes no produto, aumentará o grau de satisfação do consumidor.

Com a classificação dos atributos pelo método Kano, nove das 10 características mostraram-se potenciais geradores de aceitação, uma vez que foram classificadas como “proporcionais” e “atrativas”.

Monteiro e Lucas (2001) buscaram entender como os consumidores valorizaram cada atributo de queijo, identificando grupos de consumidores com preferências similares de acordo com os fatores textura, tamanho e origem.

Kupiec e Revell (2001) mediram a utilidade dos atributos grau de maturação, aparência e uso na qualidade de queijos, pelo método Kano.

Na Figura 7, pode-se observar melhor a dispersão dos atributos avaliados.

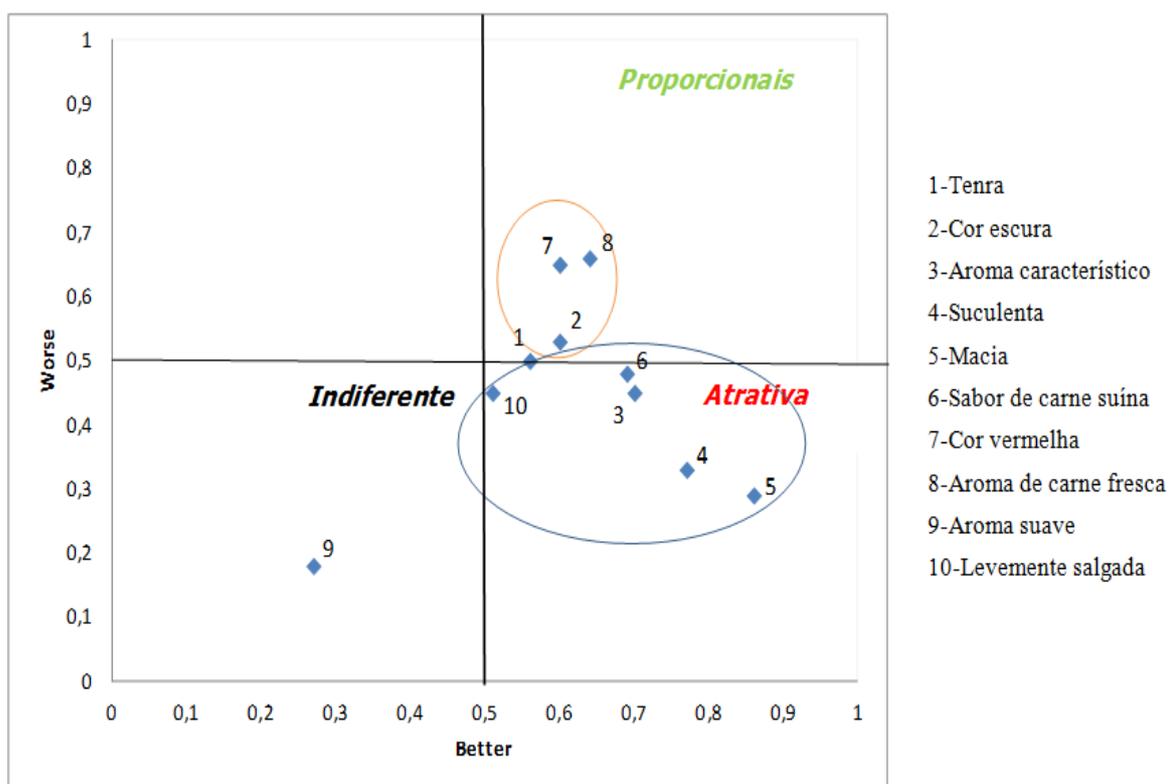


Figura 7. Índice better e worse para os atributos levantados no método Kano.

4 CONCLUSÃO

Os testes afetivos indicaram diferença significativa entre as amostras de carne maturada de caititu, onde os atributos sabor e textura apresentaram as maiores médias de aceitação. O índice de aceitação das amostras de carne maturada apresentou diferença significativa, os maiores percentuais foram para os atributos sabor (89,78%) e textura (90,78%).

A intenção de compra das amostras de carne maturada mostrou que a maturação à 4°C por 4 dias foi a mais aceita e a amostra maturada à 4°C por 12 dias a menos aceita. Em geral, as amostras de carne maturada apresentaram valores aceitáveis para médias de aceitação, índices de aceitação e intenção de compra, destacando a amostra maturada à 4°C por 4 dias que obteve os maiores valores.

A textura das carnes maturadas de caititu apresentaram as médias mais elevadas para análise descritiva quantitativa, principalmente, “textura macia” e “textura suculenta”. Não houve diferença significativa entre as amostras maturadas para os atributos “cor dourada”, “aroma de carne maturada”, “textura macia” e “textura de porco assado”.

Dos dez atributos avaliados pelo método Kano, cinco foram classificados como “atrativos”, sendo que os atributos macia e suculenta apresentaram as maiores frequências de respostas referentes a essa classificação. Apenas o aroma suave foi classificado como “indiferente”.

Segundo os índices better e worse, o atributo macia apresenta maior potencial em gerar satisfação ao consumidor e o atributo aroma de carne fresca, maior potencial em gerar insatisfação ao consumidor.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P. Perfil sensorial de vinhos brancos varietais brasileiros através de análise descritiva quantitativa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 1, p. 60-67, 2000.

BESERRA, F. J. Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de embutido cozido tipo apresuntado de carne de caprino. **Ciência Rural**, v.33, n.6, p.1141-1147, 2003.

BIANCO, P. P. Na hora da degustação, uma pesquisa aponta a opinião do consumidor. *Struthio & Cultura – A Revista Nacional do Avestruz*. São Paulo, ano III, n.11, p.18-19. 2004.

CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. **Madri: INIA**, 255p., 2000.

CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. **Madri: INIA**, 448p., 2005.

COSTA, M. R.; FILHO, W. B.; CIPOLLI, K. M. V. A. B.; SILVEIRA, E. T. F.; FELÍCIO, P. E. Perfil sensorial e aceitação de presuntos crus produzidos por métodos tradicionais e acelerado. Campinas. **Ciência e Tecnologia**, v.27, n.1, p.170-176, 2007.

COSTA, R. G.; CARTAXO, F. Q.; SANTOS, N. M.; QUEIROGA, R. C. R. E. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9. n.3, p.497-506, 2008.

COSTELL, E. A. Comparison of sensory methods in quality control. **Food Quality Preference**, v.13, p.341-353, 2002.

DIAS, A. M. A.; MACIEL, M. I. S.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R.; GUIM, A.; SILVA, G. Inclusão do farelo grosso de trigo na dieta e seu efeito sobre as propriedades físicas e sensoriais de carne caprina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.3, p. 527-533, 2008.

ELORTONDO, F. H. P. Food quality certification: Na approach the development of accredited sensory evaluation methods. **Food Quality and Preference**, v.18, p.425-439, 2007.

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S.; MÜLLER, L.; CARDOSO, A.; KIPPERT, C. J.; PERES NETO, D.; SILVEIRA, C. D.; ALEBRANTE, L.; THOMAS, L. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.167-174, 2005.

GARIBAY, C. GUTIERREZ, H. FIGUEROA. A. Evaluation of a Digital Library by Means of Quality Function Deployment (QFD) and the Kano Model. **The Journal of Academic Librarianship**. v.36, Issue 2, p.125-132, 2010.

KOMIYAMA, C. M. ; MENDES, A. A. ; SANFELICE, C. ; CAÑIZARES, M. C. ; ROÇA, R. O. ; TAKAHASHI, S. E. ; RODRIGUES, L. ; CAÑIZARES, G. I. L. ; PAZ, I. C. L. A. ; CARDOSO, K. F. G. Qualidade físico-química e sensorial da carne de peito de matrizes pesadas de descarte. **Ciência Rural**, v.40, n.7, p.1623-1629, 2010.

KANO, N. A perspective on quality activities in american firms. In: COLE, R. E. (Ed.). **The death and life of american quality movement**. New York: Oxford University Press, p.215-235, 1995.

KUPIEC, B.; REVELL, B. Measuring consumer quality judgments. **British Food Journal**, v. 103, n. 1, p. 7-22, 2001.

MADRUGA, M. S. ; SOUSA, W. H. ; ROSALES, M. D. ; CUNHA, M. G. G. ; RAMOS, J. L. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.309-315, 2005.

MEILLGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3^a edição, Boca Raton. Florida: CRC press, 1999.

MONTEIRO, D. M. S.; LUCAS, M. R. V. Conjoint measurement of preferences for traditional cheeses in Lisbon. **British Food Journal**, v. 103, n. 6, p. 414-424, 2001.

OLIVEIRA, G. O.; ALMEIDA, M. I. M.; MENDES, R. A.; ROÇA, R. O.; VEIGA, N. Avaliação sensorial de carnes de codornas para corte, abatidas aos 35, 56 e 77 dias de idade. **Veterinária e Zootecnia**. v.12, n. 1/2, p. 61 – 68, 2005.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.spe., Viçosa, 2009.

RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, I. D. F.; SOUZA RIBEIRO, H. J. S.; MORI, R. M. Carcaça de borregos Ile de France inteiros ou castrados e Hampshire Down castrados abatidos aos doze meses de idade. **Revista Ciência Rural**, v.31, n.03, p.479-482, 2001.

ROMANELLI, P. F.; CASERI, R.; LOPES FILHO, J. F. Processamento da carne de jacará do pantanal (*Caiman crocodilus yacare*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. V.22, n.1, p.70-75, 2002.

SANTOS, H. C.; BRANDELLI, A.; AYUB, M. A. Z. Influência da maturação *post-mortem* sobre tenderização de files de peito de frango. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.3, p.905-910, 2004.

SIQUEIRA, E. R.; ROÇA, R. O.; FERNANDES, S.; UEMI, A. Características sensoriais da carne de cordeiros das raças Hampshire Down, Santa Inês e mestiços Bergamácia x Corriedale abatidos com quatro distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1269-1272, 2002.

TOLEDO, J. C.; BATALHA, M. O.; AMARAL, D. C. Qualidade na indústria agroalimentar: Situação atual e perspectivas. **Revista de Administração de Empresas**, v.40, n.2, p.90-101, São Paulo, 2000.

ZEOLA, N. M. B. L.; SOUZA, P. A.; SOUZA, H. B. A.; SILVA SOBRINHO, A. G. Características sensoriais da carne de cordeiros maturada e injetada com cloreto de cálcio. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, n. 228, p.539-548, 2010.

CAPÍTULO IV

AValiação DO PERFIL DE MINERAIS E O PERFIL DE AMINOÁCIDOS DO PERNIL DE CAITITU (*Tayassu tajacu*)

RESUMO

O objetivo deste capítulo foi avaliar o perfil de aminoácidos e o perfil de minerais do pernil de carne de caititu *in natura*. A carne é considerada um alimento com elevado valor biológico, dada a biodisponibilidade nutricional, principalmente, à presença de proteínas e aminoácidos essenciais. A carne possui quase todos os minerais de importância para a nutrição humana. Em termos quantitativos, o fósforo e o potássio são os mais importantes. Foram realizadas análises de perfil de aminoácidos e de minerais, a partir da amostra de carne de pernil de caititu liofilizada, em triplicata. O perfil de aminoácidos foi determinado através de cromatografia, já o perfil de minerais foi determinado por espectrometria de absorção atômica de chama. Os resultados de perfil de aminoácidos encontrados mostram uma elevada concentração de ácido glutâmico (11.70g/100g) e ácido aspártico (7,27g/100g). Em relação ao perfil de minerais, o cálcio (2,54mg/L) e o sódio (1,41mg/L) foram os elementos encontrados em maior quantidade.

ABSTRACT

The purpose of this chapter was to evaluate the amino acid profile and mineral profile of the leg of boar meat *in natura*. The meat is considered a food with high biological value, given the nutritional bioavailability mainly to the presence of proteins and amino acids. The meat has virtually all the minerals of importance to human nutrition. In quantitative terms, phosphorus and potassium are the most important. Analyses of amino acid profile and mineral from the meat sample lyophilized peccary ham, in triplicate. The amino acid profile was determined by chromatography, as the mineral profile was determined by atomic absorption spectrometry flame. The amino acid profile results found show a high concentration of glutamic acid (11.70g/100g) and aspartic acid (7.27 g/100 g). Regarding the profile of minerals, calcium (2.54 mg / L) and sodium (1.41 mg / L) were the elements found in greater quantity.

1 INTRODUÇÃO

A carne é uma fonte de proteínas, essenciais ao bom funcionamento do organismo, sendo utilizadas em inúmeras atividades tais como a formação ou regeneração dos tecidos, células, hormônios e enzimas. Essas proteínas são constituídas de aminoácidos, sendo alguns deles essenciais (que não podem ser sintetizados pelo corpo em quantidades ou proporções adequadas), o que as torna proteínas de alto valor biológico (OLIVEIRA, 2005).

A fauna silvestre tem sido utilizada há décadas como fonte de proteína animal pelas populações indígenas e rurais no interior do Brasil. Apesar das legislações proibitivas, a caça tem sido o meio utilizado para esta exploração. Dentre as espécies silvestres da fauna brasileira que vêm demonstrando condições favoráveis à adaptação em cativeiro e conseqüentemente a exploração comercial, destaca-se o caititu. No Brasil, os estudos realizados com catetos, geralmente visam a avaliação do seu comportamento e de práticas de manejo (BATISTA et al. 2008).

Para atender às exigências do mercado consumidor, o setor produtivo precisa conhecer os fatores que interferem nas características físicas e químicas da carne, pois estas determinam sua qualidade e aceitabilidade (MARTÍNEZ-CEREZO et al., 2005).

A proteína é componente essencial à dieta humana e sua qualidade está relacionada aos aminoácidos. Os produtos de origem animal apresentam proteína de alta qualidade, por conter os aminoácidos essenciais necessários ao desenvolvimento e manutenção dos músculos. Isto faz com que este tipo de alimento sirva como fonte importante destes nutrientes. Os aminoácidos essenciais são a lisina, metionina, treonina, triptofano, isoleucina, leucina, fenilalanina e valina. Os minerais sintetizados pelo organismo em quantidades suficientes são classificados como não essenciais. Entre eles estão alanina, cistina, glicina, ácido aspártico e ácido glutâmico (USYDUS et al., 2009).

Embora os minerais representem apenas 4-6% da massa total corporal, eles são de suma importância nas funções do organismo e, portanto, devem estar presentes em quantidades satisfatórias na dieta (FREELAND et al., 2003).

Os minerais estão envolvidos em quase todas as vias metabólicas do organismo animal, com funções importantes na performance reprodutiva, na manutenção do crescimento, no metabolismo energético, na função imune entre outras tantas funções fisiológicas para a manutenção da vida (LAMB, 2008; WILDE, 2006).

Contudo os minerais nem sempre são encontrados em quantidades desejáveis nos alimentos, havendo a necessidade de uma suplementação para compensar essa deficiência (PEIXOTO, 2005; TOKARNIA, 2000).

Dos cerca de 50 minerais contidos no organismo, somente 15 são indispensáveis aos processos metabólicos e por esta razão devem estar presentes na alimentação: Ca, P, Mg, K, Na, Cl, S, Fe, Mn, Cu, I, Co, Zn, Se e Mo. Os primeiros sete elementos são denominados de macrominerais, pois são necessários em quantidades maiores. Os últimos oito são denominados microminerais, porque são necessários em pequenas quantidades (TOKARNIA, 2000).

O cálcio é um macroelemento relacionado com a formação e manutenção óssea e dos dentes, junto com a vitamina D e o fósforo. Além disso, desempenha importante papel metabólico em vários sistemas fisiológicos (ARAÚJO; ARAÚJO, 2003).

O baixo teor de sódio é vantajoso, particularmente para pessoas que necessitam fazer restrição deste mineral na dieta, como os hipertensos ou doentes renais. Os valores na carne oscilam entre 43 a 75 mg/ 100g (COOPER; HORBANCZUCK, 2002).

Desta forma, este capítulo teve como objetivo avaliar os perfis de aminoácidos e minerais de carne de pernil de caititu *in natura*, de modo a demonstrar o valor biológico da carne.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 PERFIL DE AMINOÁCIDOS DA CARNE IN NATURA DE CAITITU

Utilizou-se a carne de caititu previamente liofilizado para realização da análise. Foram elaboradas alíquotas em triplicata da amostra, contendo aproximadamente 0,025g de proteína, que foram hidrolisadas com ácido clorídrico 6N, em temperatura constante de 110°C por 22 horas. Em seguida as amostras foram filtradas, evaporadas e reconstituídas com tampão citrato de sódio, pH 2,2. Os componentes aminoacídicos foram quantificados por cromatografia de troca iônica em analisador de aminoácidos Thermo-separation Prods-Pickering, modelo PCX 3100 post column reaction module, utilizando como padrão amino acid standad protein hydrolysate (5ml) catalog n°01250664 Pickering Laboratories (SPACKMAN et al., 1958).

2.2 PERFIL DE MINERAIS DA CARNE IN NATURA DE CAITITU

Para a realização das análises de minerais, a amostra de carne de caititu foi transportada em caixas isotérmicas ao Laboratório de Carnes e Pescados da Faculdade de Engenharia de Alimentos (Universidade Federal do Pará). Ao chegar no laboratório, foi aberta e lavada com água Milli-Q. Em seguida, a amostra foi liofilizada e triturada com grau e pistilo de porcelana. Logo após, foi pesado cerca de 0,3 gramas de carne de caititu liofilizada em erlenmeyer e adicionado 5 mL de ácido nítrico (HNO₃), onde ficou em temperatura ambiente por 1 hora, para em seguida, ser levada a chapa aquecedora por 3 horas para que ocorresse a digestão. Após a digestão, a amostra foi transferida para balões volumétricos de 50 mL e aferidos com água .Milli-Q.

A amostra foi analisada em triplicata e o branco da amostra foi preparado com os mesmos reagentes e nas mesmas condições das amostras.

Os teores de cobre, ferro, manganês, zinco, cálcio, magnésio, potássio e sódio, foram determinados por espectrometria de absorção atômica de chama (VarianSpectra AA 220, Mulgrave, Austrália), no laboratório de análises de minerais da Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Perfil de aminoácidos

Na Tabela 1, estão apresentados os valores de perfil de aminoácidos em carne de caititu *in natura*.

Tabela 1. Perfil de aminoácidos de carne de caititu *in natura*.

Aminoácidos	(g/100g)
Ac. Aspártico	7,27±0,12
Ac. Glutâmico	11,70±0,14
Serina	3,02±0,01
Glicina	3,66±0,02
Histidina	5,93±0,08
Arginina	5,69±0,02
Treonina	3,59±0
Alanina	4,58±0,007
Prolina	3,27±0,02
Tirosina	2,71±0,05
Valina	4,01±0,03
Metionina	2,37±0,06
1/2 Cistina*	1,31±0,07
Isoleucina	3,98±0,03
Leucina	5,96±0,18
Fenilalanina	3,13±0,09
Lisina	6,91±0,19
Total	79,09

*1/2 cistina = 1 cisteína;

Através dos valores analisados, pode-se observar que a carne de caititu é uma importante fonte de aminoácidos de alto valor biológico por ser rica em aminoácidos essenciais, como por exemplo, lisina (6,91g/100g), leucina (5,96g/100g) e histidina (5,93g/100g).

Em trabalho realizado por Oliveira (2005), que estudou a qualidade da carne e da carcaça de búfalo, além de aspectos quantitativo, qualitativos e nutricionais, encontrou valores de perfil aminoacídicos inferior ao obtido neste trabalho, isso pode ser explicado pelo fato de que os caimitus utilizados neste trabalho receberam alimentação especial (14% de proteína bruta), rica em aminoácidos, principalmente aminoácidos essenciais, o que provocou modificações nutricionais na carne, aumentando seu valor biológico.

Quaresma et al. (2003) avaliou o perfil de aminoácidos livres em presuntos portugueses de cura rápida, apresentando valores muito elevados em relação aos aminoácidos presentes na carne de caimitu, principalmente quando observou-se os valores referentes à valina, já que este aminoácido apresentou valor quase três vezes superior (11,52g/100g) ao valor encontrado na carne de caimitu, esse comportamento pode ser explicado já que durante o processamento de presunto há o incremento desse aminoácido, aumentando sua concentração no produto.

Sales e Hayes (1996) estudaram o perfil de aminoácidos e minerais em carne de avestruz e encontraram valores de histidina (2,03g/100g) e alanina (4,46g/100g).

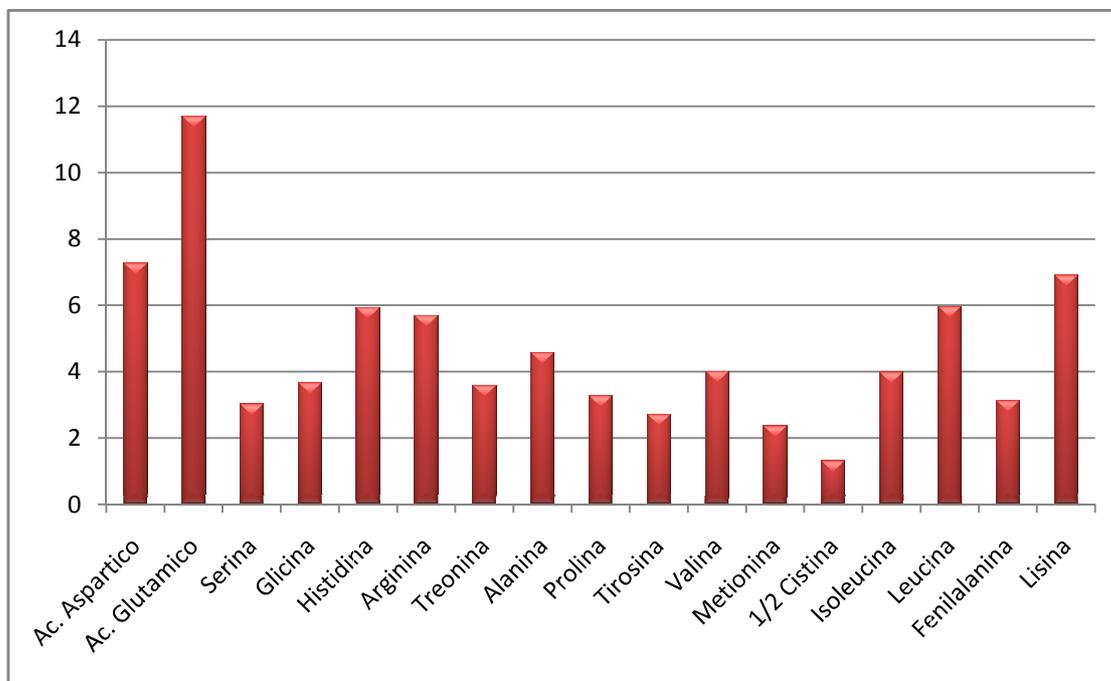
No presente estudo, o aminoácido encontrado em maior quantidade foi o ácido glutâmico, o qual, é o precursor da glutamina, prolina e arginina, fonte potencial de energia importante para o metabolismo do cérebro e de outros aminoácidos, também é necessário para a saúde do sistema nervoso.

A carne de caimitu, também, apresentou elevada concentração de ácido aspártico, lisina, leucina, histidina e arginina. Pode-se observar que dentro os aminoácidos em maior quantidade, três são aminoácidos essenciais: lisina, auxilia na formação do colágeno e na inibição de vírus, leucina promove a cicatrização da pele e de ossos quebrados e histidina que tem importância na produção de células vermelhas e brancas, sendo usado no tratamento de anemias, doenças alérgicas, artrite, reumatismo e úlceras digestivas.

O ácido aspártico apresenta importante papel no organismo reduzindo os níveis de amônia depois dos exercícios, além de proteger o sistema nervoso central, ajuda a converter carboidratos em energia muscular e a melhorar o sistema imunológico. A arginina pode aumentar a secreção de insulina e glucagon. Ajuda na reabilitação de ferimentos, na formação de colágeno, estimula o sistema imunológico, além de aumentar a produção do hormônio do crescimento.

No Gráfico 1, pode-se observar, mais claramente, os valores discriminados na Tabela 1.

Gráfico 1. Perfil de aminoácidos de carne de caititu *in natura*.



*Valor expresso em g/100g.

3.2 Perfil de minerais

Na Tabela 2, estão evidenciados os valores de perfil de minerais presentes em carne de pernil de caititu *in natura*.

Tabela 2. Perfil de minerais em carne de caititu *in natura*.

Minerais	mg/g
Na	0,0895
K	0,0270
Cu	0,0003
Fe	0,0078
Zn	0,0551
Ca	0,1020
Mg	0,0177

Na Tabela 2 observa-se que a concentração dos minerais encontrados foi baixa, já que a carne de caititu não é um alimento rico em minerais, apresentando valor de resíduo mineral fixo inferior a 1,19%.

O mineral encontrado em maior quantidade foi o cálcio, o qual, está diretamente ligado à contração das fibras musculares lisas.

Em geral, a carne é um alimento rico em ferro, no entanto, isso não foi observado neste trabalho, pois a concentração de ferro foi uma das mais baixas encontradas neste estudo.

Com base nos conhecimentos atuais acerca da interação cálcio-ferro, um aumento na ingestão de cálcio pode resultar na instalação de um quadro de anemia em indivíduos que tenham uma ingestão marginal de ferro. Dentre os sais que interferem na biodisponibilidade de ferro sabe-se que o carbonato de cálcio, é o responsável por maior redução da biodisponibilidade do ferro (COELHO, 1995).

O sódio foi o segundo mineral encontrado em maior quantidade, é importante na absorção de aminoácido, glicose e água, também, como regulador da pressão arterial. Os demais minerais avaliados apresentaram concentrações muito baixas. Não há legislação específica para valores máximos ou mínimos de minerais em carnes. O consumo de sódio, no Brasil, chega a ser cinco vezes superior ao recomendado e o excesso desse mineral pode interferir no aproveitamento do cálcio, comprometendo o valor nutricional do alimento (COZZOLINO, 2007).

Em trabalho realizado por Oliveira (2005), estudando carne bubalina, o potássio foi o mineral encontrado em maior concentração, 2,97mg/g. Foi verificada concentração de sódio igual a 0,53mg/g e ferro de 0,016mg/g.

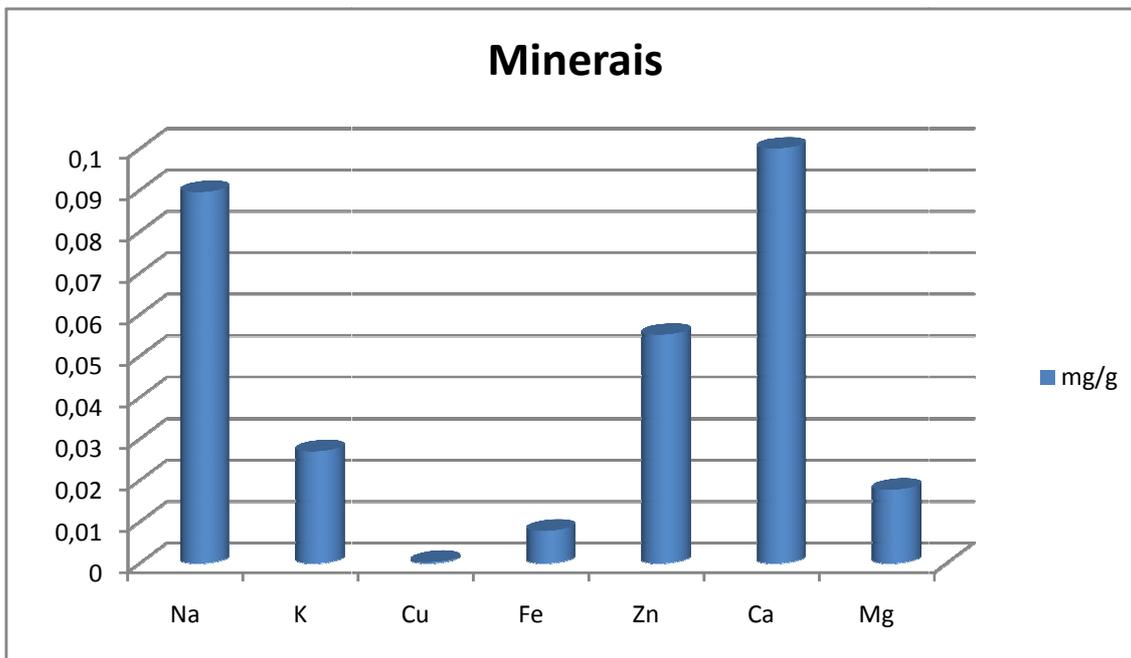
Gaspar e Silva (2009) avaliaram a composição nutricional de carne de tartatura da Amazônia, onde foi observado maior concentração de potássio, cálcio e sódio, a predominância desses minerais, também foi verificada neste trabalho.

Gonçalves et al. (2009) estudaram conteúdo de metais pesados em carne mecanicamente separada de frango e bovina, encontrando maior concentração dos minerais ferro (22,31mg/kg) e zinco (21mg/kg), durante a separação da carne ocorre a trituração de ossos que podem ser incorporados, elevando os níveis do perfil de minerais, principalmente o cálcio.

Gomide et al. (2004) avaliaram a influência da diferença cátion-aniônica da dieta sobre balanço de cálcio, fósforo e Magnésio em ovinos, encontrando nível de fósforo de 0,02mg/g.

No Gráfico 2, estão evidenciados os valores do perfil de minerais presentes na carne de caititu *in natura*.

Gráfico 2. Perfil de minerais em carne de caititu *in natura*.



A elevada concentração de cálcio é importante, já que o mesmo é um mineral fundamental para manutenção de varias funções do organismo como a contração muscular, coagulação do sangue e secreção de hormônios.

Outros minerais encontrados em maior concentração são o sódio e potássio, os quais, quando associados trabalham no sentido de regular o equilíbrio hídrico do organismo.

Em trabalho realizado por Madruga et al. (2005), que avaliou carne de cordeiro em diferentes dietas e Valle (2000) que trabalhou com carne bovina, ambos os autores conseguiram quantificar o macromineral fósforo, diferente do que foi observado neste trabalho, onde o mesmo mineral não foi quantificado na amostra por ter sido encontrado em concentrações abaixo do limite mínimo de quantificação.

Pires et al. (2008) avaliaram a composição centesimal de carne de novilho precoce e encontraram concentração de ferro de 0,04 mg/g e zinco de 0,08 mg/g.

Todos os nutrientes contidos na carne são importantes para a saúde humana, destacando-se os minerais ferro e zinco. O ferro é essencial para diversas funções do organismo. Além de dar suporte ao sistema imunológico, forma parte da hemoglobina dos glóbulos vermelhos, responsável pelo transporte de oxigênio e dióxido de carbono.

Esse oxigênio é utilizado para liberar energia do alimento, a qual é utilizada para crescimento, respiração, locomoção e demais funções do organismo. Nas carnes, o ferro é encontrado na forma "heme", de mais fácil absorção pelo organismo do que o ferro "não-heme", disponível nos vegetais, cereais, frutas e ovos. A inclusão da carne na dieta aumenta a biodisponibilidade do ferro "não-heme". O sintoma clássico de deficiência de ferro é a anemia. Dietas deficientes em ferro retardam o crescimento de crianças, além de prejudicar a habilidade de aprendizado (VALLE, 2000).

Quanto ao zinco, é um mineral importante para o crescimento e para o desenvolvimento de diversas funções imunológicas. A sua deficiência pode afetar a função de mais de 60 enzimas e, como consequência, a maioria dos processos metabólicos do corpo humano (VALLE, 2000). É constituinte de várias metaloenzimas está envolvido em reações enzimáticas associadas com a síntese protéica e o metabolismo de carboidratos e ácidos nucleicos (SMITH, AKINBAMIJO, 2000).

4 CONCLUSÃO

Em relação ao perfil de aminoácidos, o ácido glutâmico foi encontrado em maior concentração (11,70 g/100g). Dos seis aminoácidos com valores mais elevados, três são essenciais, sendo eles lisina, leucina e histidina. A $\frac{1}{2}$ cistina foi o aminoácido com menor concentração na carne de caititu *in natura*.

A carne de caititu não é rica em minerais. O cálcio foi o mineral com maior concentração, 0,1020 mg/g. O cobre e zinco foram os minerais encontrados em menor concentração e o fósforo não foi quantificado devido se apresentar em concentrações abaixo do limite quantificável.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A. C. M. F.; ARAÚJO, W. M. C. Cálcio e ferro: aspectos nutricionais. **Higiene Alimentar**, v.16, n.98, p. 219-224, 2003.

BATISTA, J. S.; BEZERRA, F. S. B.; LIRA, R. A.; ORPINELLI, S. R. T.; DIAS, C. E. V.; OLIVEIRA A. F. Síndrome do estresse em catetos (*Tayassu tajacu*) submetidos à captura e contenção em diferentes horários da manhã em Mossoró, RN. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 170-176, 2008.

COELHO, R. G. Interações nutricionais/parte 1: interações ao nível do trato gastrointestinal. **Revista de Metabolismo e Nutrição**, Porto Alegre, v.2, n.3, p.106-117, 1995.

COOPER, R. G.; HORBAÑCZUK, J. O. Anatomical and physiological characteristics of ostrich (*Struthio camelus var. Domesticus*) meat determine its nutritional importance for man. **Animal Science Journal**. V.73, p. 167-173, 2002.

COZZOLINO, S. M. F. Deficiências de minerais. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.21, n. 60, p. 50-55, 2007.

FREELAND, J. H.; GRAVES, H.; TROTTER, P. J. Minerals: dietary importance. In: TRUGO, L. C.; FINGLAS, P. M. (Eds.). *Encyclopedia of food sciences and nutrition*. 2. ed. San Diego: **Academic press**. p. 4005-4012, 2003.

GASPAR, A.; SILVA, T. J. P. Composição nutricional da carne da tartatura da Amazônia (*Podocnemis expansa*) criada em cativeiro e em idade de abate. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.68, n.3, 2009.

GOMIDE, C. A.; ZANETTI, M. A.; PENTEADO, M. V. C.; CARRER, C. R. O.; DEL CLARO, G. R.; NETTO, A. S. Influência da diferença cátion-aniônica da dieta sobre balanço de Ca, P e Mg em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 3, p. 363-369, 2004.

GONÇALVES, R. M.; GONÇALVEZ, J. R.; GONÇALVES, R. M.; OLIVEIRA, R. R.; OLIVEIRA, R. A.; LAGE, M. E. Avaliação físico-química e conteúdo de metais pesados em carne mecanicamente separada (CMS) de frango e de bovino produzidas no estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.2, p.553-559, 2009.

LAMB, G. C. Effect of organic or inorganic trace mineral supplementation on follicular response, ovulation, and embryo production in superovulated Angus heifers. **Animal Reproduction Science**, v.106, p.221-231, 2008.

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; CUNHA, M. G. G.; RAMOS, J. L. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34. n.1. Viçosa, MG, 2005.

MARTÍNEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO, C.; PANEA, B. Breed, slaughter weight and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb. **Meat Science**, v.69, p.795-805, 2005.

OLIVEIRA, A. L. Búfalos: produção, qualidade de carcaça e de carne. Alguns aspectos quantitativos, qualitativos e nutricionais para promoção do melhoramento genético. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte – MG, v.29, n.2, p.122-134, 2005.

PEIXOTO, P. V. Princípios de suplementação mineral em ruminantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.3, p.195-200, 2005.

PIRES, I. S. C.; ROSADO, G. P.; COSTA, N. M. B.; MONTEIRO, J. B. R.; OLIVEIRA, R. S.; JAEGER, S. M. P. L.; MOURÃO, D. M. Composição centesimal e perfil de ácidos graxos da carne de novilho precoce alimentado com lipídios protegidos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.28 (Supl.), p. 178-183, 2008.

QUARESMA, M. A. G.; ALFAIA, C. M. P. M.; XAVIER, A. F. A.; PARTIDÁRIO, A. M. C.; MIMOSO, M. J. C.; PRATES, J. A. M. Perfil de aminoácidos livres em presuntos portugueses de cura rápida. **Revista portuguesa de ciências veterinárias**. Lisboa, Portugal. v.98, n.545, p. 19 – 24, 2003.

SALES, J.; HAYES, J. P. **Proximate, amino acid and mineral composition of ostrich.** *Food Chemistry*. v.56, n.2, p.167-170, 1996.

SMITH, O. B.; AKINBAMIJO, O. O. Micronutrients and reproduction in farm animals. **Animal Reproduction Science**, v.60-61, p.549-560, 2000.

SPACKMAN, D. W.; STEIN, W.H.;MOORE,S. Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids. **Cereal Chemistry**, v.30, n.7, p.1190-1206, 1958.

TOKARNIA, C. H. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.20, n.3, p.127-138, 2000.

USYDUS, Z.; SZLINDER-RICHERT, J.; ADAMCZYK, M. Protein quality and amino acid profiles of fish products available in Poland. **Food Chemistry**, v.112, p.139-145, 2009.

VALLE, E. R. Carne bovina: Alimento nobre indispensável. **EMBRAPA**. Campo Grande – MS. n.41, 2000.

WILDE, D. Influence of macro and micro minerals in the peri-parturient period on fertility in dairy cattle. **Animal Reproduction Science**, v.96, p.240-249, 2006.

ANEXO A

FICHA DE RECRUTAMENTO

Nome: _____

E-mail: _____

•Faixa etária: ()18-20 ()21-30 () 31-40 () 41-50 ()51-60

•Endereço: _____

•Telefone: _____

•Residência: _____ Trabalho: _____

Horários e dias da semana em que trabalha ou tem aula:

1 –Além do relatado anteriormente, existe algum dia ou horário durante o qual você não poderá participar das sessões de degustação? Quais?

2 –Indique o quanto você aprecia este produto:

• Carne

Gosto
()

Nem gosto/Nem desgosto
()

Desgosto
()

3 –Cite alimentos e/ou ingredientes que você desgosta muito:

4 –Cite um alimento que seja suculento:

5 –Cite um alimento que seja crocante:

6 –Cite um alimento que seja amargo:

7 –Cite um alimento que seja ácido:

8 –Especifique e explique os alimentos que você não pode comer ou beber por razões de saúde:

9 –Você se encontra em dieta por razões de saúde?

Em caso positivo, explique, por favor:

10 –Você está tomando alguma medicação que poderia influir em sua capacidade de perceber aromas e sabores? Em caso positivo, explique, por favor:

11 –Indique se você possui:

Diabetes()

Hipertensão()

Hipoglicemia()

Alergia a alimentos()

Enxaqueca()

Dentadura()

Doenças bucais()

Obrigado por sua colaboração.

ANEXO B. Levantamento de Terminologia Descritiva: Método de Rede

FICHA 1 - MÉTODO DE REDE

Nome: _____ data: _____

Por favor, avalie inicialmente, a APARÊNCIA das amostras. Agrupe as duas amostras mais similares quanto a APARÊNCIA e descreva abaixo, em que elas são similares e em que elas diferem da terceira amostra. A seguir, repita o mesmo procedimento com relação ao AROMA, SABOR E TEXTURA das amostras.

ATRIBUTOS

Similaridades

Diferenças

Aparência:

Cor:

Aroma:

Sabor:

Textura:

ANEXO C

FICHA 2 - TESTE TRIANGULAR

Nome: _____ Data: __/__/__

Teste triangular

Avalie o sabor de cada uma das amostras, da esquerda para a direita, coloque a codificação das amostras nos espaços abaixo e circule a amostra que se diferencia das outras duas.

Comentários:

ANEXO D

FICHA 3. ESCALA HEDÔNICA E INTENÇÃO DE COMPRA**TESTE DE ESCALA HEDÔNICA**

NOME: _____ DATA: ___/___/___

Você está recebendo uma amostra de carne maturada. Avalie a amostra usando a escala abaixo para descrever o quanto gostou ou desgostou do produto.

1-Desgostei muitíssimo

2-Desgostei muito

3-Desgostei moderadamente

4-Desgostei ligeiramente

5-Nem gostei nem desgostei

6-Gostei ligeiramente

7-Gostei regularmente

8-Gostei muito

9-Gostei muitíssimo

Com base em sua opinião sobre esta amostra, indique sua intenção de compra em relação ao produto que você acabou de avaliar, usando a escala abaixo.

 Certamente compraria Provavelmente compraria Tenho dúvidas se compraria Provavelmente não compraria Certamente não compraria

Comentários _____

OBRIGADO!