



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

DCA

5ª REUNIÃO ORDINÁRIA DE 2019

Data: 21 de maio de 2019 (terça-feira)

Horário: 15h45min a 17h30min

Local: Mini-auditório Centro Integrado de Laboratórios em
Ciências Animal.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIARIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS – DCA**

CONVOCAÇÃO

O Chefe do Departamento de Ciências Animais (DCA) **CONVOCA** os professores, o representante estudantil e demais convidados relacionados na lista anexa, a se fazerem presentes na **5ª Reunião Ordinária Departamental de 2019**, com data, local e horário determinados abaixo para cumprir a seguinte pauta:

1. Apreciação e deliberação sobre as **justificativas de ausências** enviadas ao e-mail (dca@ufersa.edu.br);
2. Apreciação e deliberação sobre a ata da **2ª Reunião Extraordinária de 2019 do DCA**;
3. Apreciação e deliberação programas gerais de disciplinas:
 - ACS0546 - TECNOLOGIA DOS PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL;
 - ANI0010 - ZOOTECNIA GERAL (1200020);
 - ANI0019 - CLASSIFICACAO E TIPIFICACAO DE CARCACA (1200058);
 - ANI0030 - FORRAGICULTURA I (1200087);
 - ANI0074 - TECNOLOGIA DA PESCA I (1200194);
 - ANI0088 - MANEJO E GERENC. DE REC.PESQUEIROS (1200563);
 - ANI0220 - MAQUINAS E MOTORES UTILIZADOS NA PESCA E AQUICULTURA (1200203);
 - ANI0228 - TECNOLOGIA DA PESCA II (1200531);
 - ANI0339 - FORRAGICULTURA I;
 - ANI0340 - AQUICULTURA GERAL;
 - ANI0394 - DOENÇAS INFECCIOSAS DOS ANIMAIS DOMESTICOS;
 - ANI0403 – ORNITOPATOLOGIA;
 - ANI0406 - BIOTECNOLOGIA DA REPRODUCAO;
4. Apreciação e deliberação sobre os seguintes projetos de pesquisa:
 - AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DA OXIDAÇÃO DE CARNE BOVINA SALGADA TRATADA COM PRÓPOLIS;
 - TERMINAÇÃO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO *MORINGA OLEÍFERA* EM SISTEMA DE CONFINAMENTO;
 - Avaliação da resposta inflamatória de asininos (*Equus asinus*) submetidos a duas abordagens cirúrgicas para orquiectomia;
 - TERMINAÇÃO DE CORDEIROS COM DIETA DE ALTO GRÃO E ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA;
 - HIDRATAÇÃO ENTERAL EM ASININOS (*EQUUS ASINUS*);

- USO DO MELÃO IN NATURA COMO DIETA EXCLUSIVA NA TERMINAÇÃO DE GADO DE CORTE;
 - AVALIAÇÃO DO ESTRESSE TÉRMICO EM OVINOS COM DIFERENTES NIVEIS DE INCLUSÃO DE MELÃO AMARELO NA DIETA;
 - QUALIDADE DE ATUNS CAPTURADOS PELA FROTA ARTESANAL NO ATLÂNTICO OESTE EQUATORIAL;
 - MELÃO COMO INGREDIENTE EM DIETAS PARA OVINOS;
5. Rediscussão e deliberação sobre a decisão tomada na 2ª Reunião Extraordinária de 2019 que tratou acerca da responsabilidade **pelos disciplinas** ANI0016 – ANATOMIA DOS ANIMAIS DOMESTICOS e ANI0008 – ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARADA DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS para o semestre 2019.2;
 6. Apreciação e deliberação sobre a Pauta da **5ª Reunião Ordinária de 2019 do CONSEPE**;
 7. Outras Ocorrências.

Data: 21 de maio de 2019 (terça-feira)

Horário: 15h45min

Local: Mini-auditório Centro Integrado de Laboratórios em Ciências Animal.

Mossoró-RN, 17 de maio de 2019.

Ivanilson de Souza Maia

Chefe do Departamento de Ciências Animais (DCA)

RELAÇÃO DOS CONVOCADOS

| | CONVOCADO | ASSINATURA |
|-----------|------------------------------------|--------------------|
| 1 | ALEXANDRE PAULA BRAGA | |
| 2 | ALEXANDRE RODRIGUES SILVA | |
| 3 | ALEX AUGUSTO GONCALVES | |
| 4 | ALEX MARTINS VARELA DE ARRUDA | |
| 5 | AMBROSIO PAULA BESSA JUNIOR | |
| 6 | ARACELY RAFAELLE FERNANDES RICARTE | |
| 7 | CARLOS CAMPOS CAMARA | |
| 8 | CARLOS EDUARDO BEZERRA DE MOURA | |
| 9 | DEBORA ANDREA EVANGELISTA FACANHA | |
| 10 | FELIPE DE AZEVEDO SILVA RIBEIRO | AFASTAMENTO |
| 11 | GENILSON FERNANDES DE QUEIROZ | |

| | | |
|-----------|--|--------------------|
| 12 | GUELSON BATISTA DA SILVA | AFASTAMENTO |
| 13 | HUMBERTO GOMES HAZIN | |
| 14 | IVANILSON DE SOUZA MAIA | |
| 15 | JAEL SOARES BATISTA | |
| 16 | JEAN BERG ALVES DA SILVA | AFASTAMENTO |
| 17 | JESANE ALVES DE LUCENA | |
| 18 | JOSE ERNANDES RUFINO DE SOUSA | |
| 19 | JOSEMIR DE SOUZA GONCALVES | |
| 20 | JULIANA FORTES VILARINHO BRAGA | |
| 21 | KATIA PERES GRAMACHO | |
| 22 | LIZ CAROLINA DA SILVA LAGOS CORTES ASSIS | |
| 23 | MARCELLE SANTANA DE ARAUJO | |
| 24 | MARCELO AUGUSTO BEZERRA | |
| 25 | MARCELO BARBOSA BEZERRA | |
| 26 | MARCELO JOSE PEDROSA PINHEIRO | |
| 27 | MICHELLY FERNANDES DE MACEDO | |
| 28 | MOACIR FRANCO DE OLIVEIRA | AFASTAMENTO |
| 29 | PATRICIA DE OLIVEIRA LIMA | |
| 30 | PEDRO CARLOS CUNHA MARTINS | |
| 31 | RAIMUNDO ALVES BARRETO JUNIOR | |
| 32 | RAQUEL LIMA SALGADO | |
| 33 | REGINA VALERIA DA CUNHA DIAS | |
| 34 | STHENIA DOS SANTOS ALBANO AMORA | |
| 35 | VALDIR MARTINS DA FONSECA FILHO | |
| 36 | VALERIA VERAS DE PAULA | |
| 37 | WIRTON PEIXOTO COSTA | |



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
Departamento de Ciências Animais
5ª Reunião Ordinária de 2019

1. Apreciação e deliberação sobre as **justificativas de ausências** enviadas ao e-mail (dca@ufersa.edu.br);



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
Departamento de Ciências Animais
5ª Reunião Ordinária de 2019

2. Apreciação e deliberação sobre a ata da **2ª Reunião Extraordinária de 2019 do DCA;**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ATA DA SEGUNDA REUNIÃO EXTRAORDINÁRIA DE DOIS MIL E DEZENOVE DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

1 No vigésimo terceiro dia do mês de abril do ano de dois mil e dezenove, às quinze horas e
2 cinquenta e dois minutos, no miniauditório do Centro Integrado de Laboratórios em
3 Ciência Animal, foi realizada a primeira reunião Extraordinária de dois mil e dezenove do
4 Departamento de Ciências Animais. Estiveram presentes os seguintes membros:
5 **Ivanilson de Souza Maia (Chefe do departamento), Alex Martins Varela de Arruda,**
6 **Alexandre Paula Braga, Alexandre Rodrigues Silva, Ambrósio Paula Bessa Junior,**
7 **Carlos Campos Câmara, Carlos Eduardo Bezerra de Moura, Débora Andrea**
8 **Evangelista Façanha, Genilson Fernandes de Queiroz, José Ernandes Rufino de**
9 **Sousa, Josemir de Souza Gonçalves, Juliana Fortes Vilarinho Braga, Kátia Peres**
10 **Gramacho, Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis, Marcelle Santana de Araújo,**
11 **Marcelo Augusto Bezerra, Michelly Fernandes de Macedo, Patrícia de Oliveira Lima,**
12 **Raimundo Alves Barreto Júnior, Raquel Lima Salgado, Sthenia dos Santos Albano**
13 **Amora, Valéria Veras de Paula e Wirton Peixoto Costa.** Justificaram a ausência os
14 docentes: **Alex Augusto Gonçalves, Humberto Gomes Hazin, Marcelo Barbosa**
15 **Bezerra e Pedro Carlos Cunha Martins.** Docentes em afastamento e licença médica:
16 **Alex Augusto Gonçalves; Aracely Rafaelle Fernandes Ricarte, Felipe de Azevedo**
17 **Silva Ribeiro, Jean Berg Alves da Silva, Marcelo José Pedrosa Pinheiro, Moacir**
18 **Franco de Oliveira e Regina Valéria da Cunha.** Tendo verificado a existência de
19 quórum, o Chefe do departamento, **Ivanilson de Souza Maia,** declarou aberta a reunião e
20 apresentou a pauta a seguir: **Ponto 1:** Apreciação e deliberação sobre as **justificativas**
21 **de ausências** enviadas ao e-mail (dca@ufersa.edu.br) **Ponto 2:** Aprovação da ata da 1ª
22 **Reunião Extraordinária de 2019** do DCA. **Ponto 3:** Apreciação e deliberação a respeito
23 da responsabilidade didática das disciplinas de “Introdução” dos cursos de graduação
24 vinculados ao DCA. **Ponto 4:** Indicação de membro para o comitê de Iniciação Científica
25 conforme MEMORANDO ELETRÔNICO Nº 147/2019 – PROPPG; **Ponto 5:** Apreciação e
26 deliberação sobre a **escolha dos docentes que serão responsáveis pelas disciplinas**
27 **ANI0016 – ANATOMIA DOS ANIMAIS DOMESTICOS e ANI0008 – ANATOMIA E**
28 **FISIOLOGIA COMPARADA DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS** para o semestre 2019.2;
29 **Ponto 6:** Apreciação e deliberação sobre os **pontos do concurso para professor** efetivo
30 em decorrência da **aposentadoria** do professor **Marcelo José Pedrosa Pinheiro;** **Ponto**
31 **7:** Apreciação e deliberação sobre os pontos do **concurso para professor efetivo** em
32 decorrência da **aposentadoria** do professor **José Ticiano Arruda Ximenes de Lima e**
33 **Ponto 8:** Apreciação e deliberação sobre **os pontos do concurso** para professor efetivo
34 em decorrência da **redistribuição** do professor **Jael Soares Batista.** Deu-se início à
35 apreciação e à deliberação do **ponto 1** (Apreciação e deliberação sobre as **justificativas**
36 **de ausências** enviadas ao e-mail (dca@ufersa.edu.br)), o qual foi **aprovado** pela
37 assembleia **por com 15 (quinze) votos favoráveis; 0 (zero) votos contrários e 6 (seis)**
38 **abstenções,** rejeitando uma justificativa que foi apresentada após expirado o prazo de



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ATA DA SEGUNDA REUNIÃO EXTRAORDINÁRIA DE DOIS MIL E DEZENOVE DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

39 24h de antecedência e que se encaixa no rol de justificativas aceitas pela Assembleia. O
40 chefe do departamento prosseguiu os trabalhos apresentando a **pauta da reunião**, a
41 qual, depois de uma discussão, a assembleia **aprovou por com 18 (dezoito) votos**
42 **favoráveis; 0 (zero) votos contrários e 3 (três) abstenções**, com a retirada do **Ponto 4**,
43 porque o diretor do CCA já havia decidido o objeto do ponto e do **Ponto 6** a pedido do
44 docente **Josemir de Souza Gonçalves** alegando que Colegiado do Curso de Zootecnia
45 designou a docente **Marcelle Santana de Araújo** para avaliar os pedidos de
46 redistribuição e aproveitamento direcionados à vaga oriunda da aposentadoria do
47 professor **Marcelo José Pedrosa Pinheiro**. Ainda ficou acordado que o referido parecer
48 seria apresentado na 3ª Reunião Extraordinária do Colegiado do Curso de Zootecnia
49 marcado para vinte e cinco de abril de dois mil e dezanove, às quatorze horas, na sala de
50 reuniões do DCA com a docente **Sthenia dos Santos Albano Amora**, coordenadora do
51 curso de Medicina Veterinária, curso com interesse direto na discussão. Passou-se ao
52 **Ponto 2** (Aprovação da ata da **1ª Reunião Extraordinária de 2019** do DCA. Após serem
53 apresentadas as solicitações de ajustes, a **Ata da 1ª Reunião Extraordinária de 2019 do**
54 **DCA foi aprovada** pela assembleia **por 13 (treze) votos favoráveis; 0 (zero) votos**
55 **contrários e 8 (oito) abstenções**. Passou-se ao **Ponto 3** (Apreciação e deliberação a
56 respeito da responsabilidade didática das disciplinas de “Introdução” dos cursos de
57 graduação vinculados ao DCA), o qual, após terem sido apresentadas várias
58 considerações, sem haver consenso entre os presentes, a assembleia encaminhou que a
59 chefia do DCA tomasse a decisão, o que foi acatado pelo chefe do Departamento.
60 Passou-se à apreciação do **Ponto 5** (Apreciação e deliberação sobre a escolha dos
61 docentes que serão responsáveis pelas disciplinas ANI0016 – ANATOMIA DOS ANIMAIS
62 DOMESTICOS e ANI0008 – ANATOMIA E FISILOGIA COMPARADA DOS ANIMAIS
63 DOMÉSTICOS para o semestre 2019.2), o qual, após considerações, foi **aprovado** pela
64 assembleia **por unanimidade**, com as seguintes indicações: o departamento de Ciências
65 Animais não aceita se responsabilizar pela disciplina ANI0016 – ANATOMIA DOS ANIMAIS
66 DOMÉSTICOS a partir do semestre 2019.2, pois questiona a validade administrativa e jurídica do
67 Memorando Nº não informado, o qual trata do acordo entre os diretores do Centro de Ciências
68 Biológicas e da Saúde e do Centro de Ciências Agrárias, autenticado apenas pelo diretor do
69 CCBS, em que a disciplina de ANI0016 – ANATOMIA DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS, na área de
70 Anatomia, teria sido alocada para o CCA, tendo em vista que o CONSUNI, por meio da **Decisão**
71 **CONSUNI/UFERSA Nº012/2017 de 15/02/2017**, cujo ANEXO I foi modificado pela
72 **CONSUNI/UFERSA Nº 060/2017**, definiu a alocação da disciplina ANI0016 – ANATOMIA DOS
73 ANIMAIS DOMÉSTICOS junto ao CCBS. Ressalta-se, ainda, que a **Decisão CONSUNI/UFERSA**
74 **Nº012/2017** foi alterada também pelas decisões Nº **049/2018**, Nº **069/2018** e Nº **032/2019**, todavia
75 não houve alteração quanto à alocação referente à supracitada disciplina, devendo, assim,
76 permanecer alocada no CCBS. **Ponto 7** (Apreciação e deliberação sobre os pontos do concurso
77 para professor efetivo em decorrência da aposentadoria do professor José Ticiano Arruda Ximenes



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ATA DA SEGUNDA REUNIÃO EXTRAORDINÁRIA DE DOIS MIL E DEZENOVE DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

78 de Lima), cuja, **aprovação** pela assembleia **por 12 (doze) votos favoráveis; 1 (um) voto contrário**
79 **e 8 (oito) abstenções**, trouxe as seguintes indicações: **Perfil Candidato:** Graduação em Engenharia
80 de Pesca e áreas afins com tese na área objeto do concurso. **Pontos:** 1- Parasitoses em peixes,
81 crustáceos e moluscos de valor comercial; 2- Doenças nutricionais na aquicultura; 3- Manejo e
82 controle de enfermidades no Cultivo de Organismos Aquáticos; 4- Boas práticas e profilaxia de
83 organismos para aquicultura; 5- Biossegurança no cultivo de organismos aquáticos; 6- Uso da
84 biologia molecular na diagnose de doenças de peixes, crustáceos, moluscos e algas; 7-
85 Sustentabilidade nas atividades da Pesca e Aquicultura; 8- Formulação de política pesqueira e as
86 ações de manejo e monitoramento; 9 - Programas de Sanidade na Aquicultura; 10 - Utilização de
87 ferramentas de manejo pesqueiro. **Sugestão de Banca:** Ambrósio Paula Bessa Junior, Pedro
88 Martins, Sidney Sakamoto, Cristiano Albuquerque e Humberto Hazin. **Ponto 8** (Apreciação e
89 deliberação sobre os pontos do concurso para professor efetivo em decorrência da redistribuição do
90 professor Jael Soares Batista), o qual foi **aprovado** por **15 (quinze) votos favoráveis; 0 (zero)**
91 **votos contrários e 6 (seis) abstenções**, com o seguinte texto: **Área objeto do concurso:** Medicina
92 Veterinária Preventiva e Saúde Pública **Perfil do candidato:** Graduação em Medicina Veterinária,
93 Doutorado com tese defendida na área objeto do concurso; **Pontos para avaliações escrita e**
94 **didática:** 1. Doenças parasitárias gastrointestinais dos mamíferos de produção; 2. Doenças
95 parasitárias de cães e gatos; 3. Doenças virais e bacterianas em equídeos; 4. Doenças virais e
96 bacterianas em suínos; 5. Doenças virais e bacterianas em cães e gatos; 6. Doenças virais e
97 bacterianas de ruminantes; 7. Doenças virais e bacterianas do sistema respiratório de aves
98 domésticas; 8. Doenças virais e bacterianas do sistema gastrointestinal de aves domésticas; 9.
99 Doenças virais e bacterianas do sistema nervoso de aves domésticas e 10. Principais doenças
100 zoonóticas. A coordenadora do Curso de Medicina Veterinária, **Sthenia dos Santos Albano**
101 **Amora**, ainda informou que indicou banca e pode replicar as indicações feitas anteriormente em
102 assembleia. Às 17 h 41 min (dezessete horas e quarenta e um minutos), não havendo mais
103 comentários, o Chefe do departamento **Ivanilson de Souza Maia** agradeceu a presença de todos e
104 deu por encerrada a reunião. E eu, **Marcílio José Ferreira Nunes**, SIAPE 2265038, lavrei a
105 presente ata que será assinada por mim e demais membros quando aprovada.
106 xxx

107 **Chefe do departamento:**

108 Ivanilson de Souza Maia _____

109 **Membros Presentes:**

110 Alexandre Paula Braga _____

111 Alex Martins Varela de Arruda _____

112 Alexandre Rodrigues Silva _____



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**ATA DA SEGUNDA REUNIÃO EXTRAORDINÁRIA DE DOIS MIL E
DEZENOVE DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS**

- 113 Ambrósio Paula Bessa Junior _____
- 114 Carlos Campos Câmara _____
- 115 Carlos Eduardo Bezerra de Moura _____
- 116 Débora Andrea Evangelista Façanha _____
- 117 Genilson Fernandes de Queiroz _____
- 118 José Ernandes Rufino de Sousa _____
- 119 Josemir de Souza Gonçalves _____
- 120 Juliana Fortes Vilarinho Braga _____
- 121 Kátia Peres Gramacho _____
- 122 Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis _____
- 123 Marcelle Santana de Araújo _____
- 124 Marcelo Augusto Bezerra _____
- 125 Michelly Fernandes de Macedo _____
- 126 Patrícia de Oliveira Lima _____
- 127 Raimundo Alves Barreto Júnior _____
- 128 Raquel Lima Salgado _____
- 129 Sthenia dos Santos Albano Amora _____
- 130 Valéria Veras de Paula _____
- 131 Wirton Peixoto Costa _____
- 132 **Secretário:** _____



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
Departamento de Ciências Animais
5ª Reunião Ordinária de 2019

3. Apreciação e deliberação programas gerais de disciplinas:

- ACS0546 - TECNOLOGIA DOS PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL;
- ANI0010 - ZOOTECNIA GERAL (1200020);
- ANI0019 - CLASSIFICACAO E TIPIFICACAO DE CARCACA (1200058);
- ANI0030 - FORRAGICULTURA I (1200087);
- ANI0074 - TECNOLOGIA DA PESCA I (1200194);
- ANI0088 - MANEJO E GERENC. DE REC.PESQUEIROS (1200563);
- ANI0220 - MAQUINAS E MOTORES UTILIZADOS NA PESCA E AQUICULTURA (1200203);
- ANI0228 - TECNOLOGIA DA PESCA II (1200531);
- ANI0339 - FORRAGICULTURA I;
- ANI0340 - AQUICULTURA GERAL;
- ANI0394 - DOENÇAS INFECCIOSAS DOS ANIMAIS DOMESTICOS;
- ANI0403 – ORNITOPATOLOGIA;
- ANI0406 - BIOTECNOLOGIA DA REPRODUCAO;



Componente Curricular: ACS0546 - TECNOLOGIA DOS PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Créditos: 4 créditos

Carga Horária: 60 horas

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

Tipo do Componente: DISCIPLINA

Ementa: -

Modalidade: Presencial

Dados do Programa

Ano-Período: 2018.1

Quantidade de Avaliações: 3

Objetivos

Objetivos

1. Compreender e identificar as alterações que ocorrem em alimentos de origem animal;
2. Compreender e aplicar os métodos de conservação dos alimentos de origem animal;
3. Compreender e aplicar as operações utilizadas na industrialização dos alimentos de origem animal;

Conteúdo Programático

| Unidade | Tópicos e Conteúdo | Nº de Horas | |
|---------|---|-------------|---------|
| | | Teórico | Prático |
| I | ALTERAÇÕES ALIMENTARES: Definições e tipos de alterações Fatores que interferem no crescimento microbiano Microbiologia dos alimentos de origem animal Boas Práticas de Fabricação CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS: Histórico e introdução Conservação pelo frio Conservação pelo calor Conservação por defumação Conservação por fermentação Conservação por redução da atividade de d'água Conservação por aditivos químicos Conservação por irradiação Conservação por atmosfera modificada e osmose reversa | 18 | 6 |
| II | TECNOLOGIA DO LEITE | 12 | 4 |

| | | | |
|------------|--|-----------|----------|
| | Composição e propriedades físico-químicas Microbiologia do leite Leites de consumo Queijos Iogurtes, bebida láctea e leites fermentados Nata e manteiga | | |
| III | TECNOLOGIA DA CARNE: Constituição química e bioquímica da carne Conversão de músculo em carne Aditivos cárneos Salga e cura Produtos cárneos: Processos gerais Produtos cárneos - Embutidos TECNOLOGIA DE PESCADO Composição do pescado Particularidades na conservação do pescado Industrialização de pescado | 16 | 4 |

Competências e Habilidades

Competencias e habilidades: Estudos das alterações dos alimentos; Principais métodos de conservação de alimentos: pelo calor, pelo frio, por defumação, por fermentação, por redução da atividade de d'água, por aditivos químicos, por irradiação, por atmosfera modificada e osmose reversa; Composição química e propriedades do leite, análise, tratamentos e conservação do leite, queijos, iogurtes, leites fermentados, manteiga e nata; Composição da carne, conversão de músculo em carne, enlatados e embutidos; Composição de pescados, industrialização e conservação de pescados.

Metodologia

Metodologia:

TÉCNICAS:

- Aulas expositivas
- Práticas de laboratório
- Visitas a indústrias de laticínios e abatedouros

RECURSOS DIDÁTICOS:

- Quadro branco
- Retroprojeter
- Projetor multimídia

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO:

- Provas individuais
- Relatórios de aulas práticas e visitas

Referências Bibliográficas Obrigatórias

Referencias Bibliográficas:

- JAY, J. M. Microbiologia de Alimentos. 6. Ed. Artmed, 2005.
- ORDÓÑEZ, J. A. Tecnologia de Alimentos. Vol. 2: Alimentos de Origem Animal. Artmed, 2005.
- ORDÓÑEZ, J. A. Tecnologia de Alimentos. Vol. 1: Componentes dos Alimentos e Processos. Artmed, 2005.

Referências Bibliográficas Complementares

- CARTILHA SOBRE BOAS PRÁTICAS PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO. Resolução – RDC 216/2004. 3ª Ed. Disponível em: www.anvisa.gov.br.
- COELHO, D. T.; ROCHA, J. A. A. Práticas de Processamento de Produtos de Origem Animal. 2 ed. Imprensa Universitária de Viçosa (UFV), 2000.
- GAVA, A. J. Princípios de Tecnologia de Alimentos. Nobel, 1978.
- SÉRIE LATICÍNIOS. Centro de produções Técnicas – CPT. Universidade Federal de Viçosa. 2008.
- SÉRIE PROCESSAMENTO DE CARNE. Centro de produções Técnicas – CPT. Universidade Federal de Viçosa. 2008.

APROVADO PELO DEPARTAMENTO EM

APROVADO PELO CONSEPE EM

Para conferir as informações contidas neste documento, acesse https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/public/componentes/busca_componentes.jsf, informando o código do componente curricular e o nível de ensino correspondente.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - UFRSA - srv-sigaa02-prd.ufersa.edu.br



Componente Curricular: ANI0010 - ZOOTECNIA GERAL (1200020)

Créditos: 4 créditos

Carga Horária: 60 horas

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

Tipo do Componente: DISCIPLINA

Ementa: CODIGO ANTIGO: 1200020

Modalidade: Presencial

Dados do Programa

Ano-Período: 2018.1

Quantidade de Avaliações: 3

Objetivos

Objetivos:

Proporcionar o conhecimento básico de zootecnia visando facilitar o aprendizado acerca da utilização racional, econômica e sustentável dos animais domésticos

Conteúdo Programático

| Unidade | Tópicos e Conteúdo | Nº de Horas | |
|-----------|--|-------------|-----------|
| | | Teórico | Prático |
| I | Tópicos e Conteúdo da Unidade 1 Introdução ao Estudo da Zootecnia - Zootecnia Como Arte e Ciência de Criar - Fundamentos da Zootecnia - Aspectos da Zootecnia - A Domesticção dos Animais - Efeitos e Consequências da Domesticção - Hipóteses Sobre a Origem da Vida - A Variabilidade Genética - Processos de Seleção Natural - Evolução das Espécies - Elementos da Zootecnia Tropical - Realidade da Pecuária Tropical - Sistemas e Regimes de Criação - Regiões Pastorais Brasileiras - Importância Econômica da Produção Animal - Desempenho Produtivo dos Animais - Principais Caracteres Zootécnicos - Produção Animal e demanda Reprimida. | 10 | 10 |
| II | Tópicos e Conteúdo da Unidade 2 Raças de Animais Domésticos - Origem de Cada Raça - Distribuição pelo Mundo - Adaptação aos Trópicos - O Animal e o Ambiente de Criação - Reações do Animal ao Ambiente Tropical - Efeitos do Ambiente Tropical Sobre os Animais - Adaptação dos Animais Domésticos - A Ciência do Bem-Estar Animal - Interações | 10 | 10 |

| | | | |
|------------|---|-----------|-----------|
| | Homem x Animal - Bem-Estar dos Animais de Produção - Avaliação do Bem-Estar Animal - Alimentação dos Rebanhos nos Trópicos - Saúde dos Rebanhos Tropicais - Manejo Reprodutivo dos Rebanhos - Proteção dos Animais no Ambiente Tropical - Escolha de Reprodutores a Campo - Melhoramento dos Rebanhos Tropicais - Características Passíveis de Melhoramento - Biotecnologias da Reprodução. | | |
| III | Tópicos e Conteúdo da Unidade 3 Estudo do Exterior dos Animais - Estimativa do Escore Corporal - Qualidade e Rendimento de Carcaça - Avaliação da Idade dos Animais - Escrituração Zootécnica - Livros Genealógicos - Registro ou Controle de Produção - Prova de Descendência - Apreciação Individual dos Animais - Julgamento Individual e Comparativo - Conformação, Estética e Postura - Eficiência Funcional ou Provas Zootécnicas - Planejamento da Produção Animal - Integração Lavoura Pecuária nos Trópicos - Desenvolvimento Regional e Agronegócio - Produção Animal e Sustentabilidade - Recentes Progressos da Zootecnia - Perspectivas da Pecuária nos Trópicos - Evolução do Rebanho. | 10 | 10 |

Competências e Habilidades

Competências:

Administrar propriedades rurais, bem como, estabelecimentos industriais e comerciais ligados à produção animal;

Planejar e coordenar programas de melhoramento genético das diferentes espécies animais de interesse econômico e de preservação, visando maior produtividade;

Realizar estudos de impacto ambiental na implantação de sistemas de produção de animais, adotando tecnologias adequadas ao controle, aproveitamento e reciclagem dos resíduos e dejetos;

Implantar, administrar e coordenar programas, projetos e atividades de ensino, pesquisa e extensão, bem como estar capacitado para atuar nos campos científicos que abrangem o conhecimento de Zootecnia;

Habilidades:

Atuar na área de nutrição e alimentação animal, utilizando seus conhecimentos de fisiologia animal para suprir as exigências, visando aumentar produtividade e bem-estar animal;

Planejar, pesquisar e supervisionar a criação de animais de companhia, esporte ou lazer, buscando seu bem estar, equilíbrio nutricional e controle genealógico;

Desenvolver pesquisas que melhore as técnicas de criação, transporte, manipulação e abate, visando o bem estar animal;

Responder pelo desenvolvimento de produtos de oriegm animal, buscando qualidade, segurança alimentar e sanitária e economia;

Metodologia

Metodologia:

Aulas Teóricas: Interação entre os discentes através da utilização de técnicas pedagógicas como palestras,

debates e discussões, oficinas, painéis e gincanas.

Aulas Práticas: Contato com a realidade da produção animal na região através de palestras, interação com produtores na Feira do Bode e visitas a fazendas da região.

Referências Bibliográficas Obrigatórias

Referencias Bibliográficas:

DOMINGUES, O. Introdução à Zootecnia. Rio de Janeiro, SIA. Série Didática Nº 05, Ministério da Agricultura, 1968. 392p.

DOBZHANSKY, T. Genética do Processo Evolutivo. Tradução de Celso Abbade Mourão . São Paulo: Plígono-USP. 1973. 453p.

RAMALHO, M. et all. Genética na Agropecuária. São Paulo. Globo. 7ª Ed. 2000. 3599.

Referências Bibliográficas Complementares

Referencias Bibliograficas Complementares:

DOMINGUES, O. Elementos de Zootecnia Tropical. São Paulo. Nobel, 2ª Ed. 142p

HAFEZ, E. S. E. Reprodução Animal. Editora Manole. 6ªEd. São Paulo.1995. 582p

RNER, L. M. & DONALD, H. P. Recentes Progressos no Melhoramento no Genético Animal. São Paulo Polígono.1969. 342p.

LOPES, S. & ROSSO, S. Biologia: Volume Único. 1ª Ed. São Paulo: Saraiva.

M ES FILHO, A. Reprodução dos Animais e Inseminação Artificial. Vols. I e II. Porto Alegre. 1982. 5ª Ed. Sulina. 335p.

2005. 608p.

APROVADO PELO DEPARTAMENTO EM

APROVADO PELO CONSEPE EM

Para conferir as informações contidas neste documento, acesse https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/public/componentes/busca_componentes.jsf, informando o código do componente curricular e o nível de ensino correspondente.



Componente Curricular: ANI0019 - CLASSIFICACAO E TIPIFICACAO DE CARCACA (1200058)

Créditos: 3 créditos

Carga Horária: 45 horas

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

Tipo do Componente: DISCIPLINA

Ementa: CODIGO ANTIGO: 1200058

Modalidade: Presencial

Dados do Programa

Ano-Período: 2018.2

Quantidade de Avaliações: 3

Objetivos

Permitir ao aluno conhecer as normas e fluxogramas de abate das principais espécies de interesse zootécnico e identificar características da carcaça e da carne, que permitam sua avaliação da qualidade, classificação e tipificação.

Conteúdo Programático

| Unidade | Tópicos e Conteúdo | Nº de Horas | |
|-----------|--|-------------|----------|
| | | Teórico | Prático |
| I | 1. PANORAMA GERAL E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO ABATE E PRODUÇÃO DE CARNES E DERIVADOS NO BRASIL E NO MUNDO 2. ABATE HUMANITÁRIO DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO Legislação Manejo pré-abate Abate humanitário de bovinos, pequenos ruminantes, suínos e aves Frigorificação | 12 | 1 |
| II | 3. CIÊNCIA DA CARNE Estrutura e composição química do músculo estriado esquelético Bioquímica da transformação do músculo em carne 4. COMPONENTES DA CARCAÇA E CORTES COMERCIAIS Definições, estrutura e composição das carcaças de bovinos, ovinos, caprinos, suínos e aves Divisão das carcaças e principais cortes comerciais (primários e secundários) 5. AVALIAÇÃO QUANTITATIVA e QUALITATIVA DA CARCAÇA Peso e Rendimento de carcaça e dos cortes comerciais Relação Carne X Ossos X Gordura pH e temperatura Acabamento e conformação 6. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA CARNE Noções de Controle físico-químico, microbiológico e sensorial da carne 7. FATORES PRÉ E PÓS ABATE QUE INFLUENCIAM NAS CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E QUALIDADE DA CARNE 1. Raça 2. Sexo 3. Manejo nutricional | 12 | 5 |

| | | | |
|------------|---|-----------|----------|
| | 4. Idade 5. Manejo 6. Carne PSE e DFD 7. Encurtamento e queima pelo frio 8. Rigor de descongelamento | | |
| III | SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO E TIPIFICAÇÃO DE CARÇAÇAS 1. Principais conceitos 2. Sistema norte-americano (USDA – Quality Grade e Yield Grade Beef) 3. Sistema australiano 4. Sistema europeu 4. Sistema brasileiro | 12 | 3 |

Competências e Habilidades

Classificar e tipificar as carcaças dos animais de abate utilizando os sistemas brasileiro, europeu, norte americano e australiano. Avaliar a qualidade de carcaça e dos cortes comerciais. Identificar os fatores pré e pós abate que influenciam na qualidade da carne.

Metodologia

Aulas expositivas, vídeo aulas, aulas práticas, visitas técnicas e estudos dirigidos

Referências Bibliográficas Obrigatórias

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, Brasília, DF, 2017

Lawrie, R.A.. Ciencia de la carne . . Editorial Acribia. 1967. ISBN: (Broch.)

Ramos, Eduardo Mendes. Avaliação da qualidade de carnes fundamentos e metodologias. . Ed. UFV. 2007. ISBN: 9788572692892 (broch.)

Referências Bibliográficas Complementares

Ciências e tecnologia da carne Bovina . . ITAL. 1994. ISBN: 85-7029-017-9 (Broch.)

Curso de avaliação e tipificação de carcaças bovinas [Gravação de Vídeo] . . CPT. 2015. ISBN:

Gil, J. Infante. Manual de inspeção sanitária de carnes: geral. 2.ed.. Fundação Calouste Gulbenkian. 2000. ISBN: 972-31-0884-4 (Broch.)

Shimokomaki, Massami. Atualidades em ciência e tecnologia de carnes . . Livraria Varela. 2006. ISBN: 85-85519-94-0(Broch.)

APROVADO PELO DEPARTAMENTO EM

APROVADO PELO CONSEPE EM

Para conferir as informações contidas neste documento, acesse https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/public/componentes/busca_componentes.jsf, informando o código do componente curricular e o nível de ensino correspondente.



Componente Curricular: ANI0030 - FORRAGICULTURA I (1200087)

Créditos: 4 créditos

Carga Horária: 60 horas

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

Tipo do Componente: DISCIPLINA

Ementa: CODIGO ANTIGO: 1200087

Modalidade: Presencial

Dados do Programa

Ano-Período: 2019.1

Quantidade de Avaliações: 3

Objetivos

1. DISSEMINAR E PROMOVER O CONHECIMENTO DA HISTÓRIA DA FORRAGICULTURA E DA SUA EVOLUÇÃO.
2. INDUZIR UMA CONSCIENTIZAÇÃO LÓGICA SOBRE A IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA DA FORRAGICULTURA E DO USO DAS PLANTAS FORRAGEIRAS SOBRE A SOBREVIVÊNCIA E O DESENVOLVIMENTO DA HUMANIDADE.
3. CONHECER AS PRINCIPAIS PLANTAS FORRAGEIRAS E SUAS INTERAÇÕES COM O MEIO AMBIENTE.
4. FORMAR UMA CONSCIENTIZAÇÃO CRÍTICA SOBRE A PROBLEMÁTICA ALIMENTAR DOS REBANHOS DE FORMA A CONTRIBUIR PARA AS SOLUÇÕES DOS PROBLEMAS REGIONAIS.
5. CONHECER ALGUMAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS ECONÔMICAS E VIÁVEIS PARA ALIMENTAR OS REBANHOS DURANTE O PERÍODO CRÍTICO DO ANO.
6. POSSIBILITAR A ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM DAS PASTAGENS ATRAVÉS DO USO DE TÉCNICAS DE AMOSTRAGENS.

Conteúdo Programático

| Unidade | Tópicos e Conteúdo | Nº de Horas | |
|---------|---|-------------|---------|
| | | Teórico | Prático |
| I | INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA FORRAGICULTURA a) Histórico b) Importância sócio-econômica da forragicultura c) Termos básicos usados em forragicultura e pastagens CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DAS PLANTAS FORRAGEIRAS a) Morfologia das gramíneas b) Morfologia das leguminosas c) Morfologia das espécies xerófilas d) Morfologia das espécies arbustivas e arbóreas PRINCIPAIS ESPÉCIES FORRAGEIRAS | 14 | 8 |

| | | | |
|------------|--|-----------|----------|
| | <p>a) Principais gramíneas forrageiras exóticas e nativas b) Principais leguminosas forrageiras exóticas e nativas c) Principais plantas forrageiras arbustivas e arbóreas d) Principais cactáceas forrageiras FATORES CLIMÁTICOS E PRINCÍPIOS FISIOLÓGICOS DO MANEJO DAS PASTAGENS; a) Sistema ecológico das pastagens b) Fisiologia de plantas C3, C4 e CAM. c) Morfogênese e desenvolvimento estrutural de espécies forrageiras. g) Fatores que afetam o crescimento, a recuperação e a produtividade das plantas forrageiras. h) Efeito do corte ou do pisoteio sobre as plantas forrageiras. i) Efeito da água sobre as plantas forrageiras. j) Efeito do solo sobre as plantas forrageiras. k) Efeito da fertilização (adubação) sobre as plantas forrageiras. l) Reflexo da nodulação em espécies de leguminosas para a relação solo-planta-animal.</p> | | |
| II | <p>FORMAÇÃO DE ÁREAS DE PASTAGEM E CAPINEIRA a) Avaliação da área b) Preparação do solo c) Escolha da espécie forrageira d) Escolha da semente e) Formas de plantio DEGRADAÇÃO DE ÁREAS DE PASTAGEM a) Erros de manejo que levam a degradação b) Avaliação do grau de degradação c) Renovação e recuperação de áreas degradadas MANEJO EM ÁREAS DE PASTAGENS a) Princípios básicos b) Sistemas de pastagem c) Determinação de Oferta de forragem, pressão de pastejo e capacidade de suporte. d) Utilização racional das pastagens, evitando manejos de super e sub pastejo. e) Exemplificação de resultados técnicos sobre a manipulação da caatinga para fins pastoris e de cactáceas.</p> | 12 | 8 |
| III | <p>NOÇÕES DE CONSERVAÇÃO DE FORRAGEM a) Ensilagem c) Fenação d) Amonização QUALIDADE DAS PLANTAS FORRAGEIRAS PARA A PRODUÇÃO ANIMAL a) Determinação da produção de forragem através de técnicas de amostragens b) Análise química - bromatológica de forragens c) Alternativas técnicas para alimentar os rebanhos durante o período crítico - Técnicas de conservação de forragens, Banco de proteína, sistema CBL, Integração Lavoura-Pecuária Floresta, Sistema Glória. PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS E PLANTAS TÓXICAS EM ÁREAS DE PASTAGEM a) Principais pragas e doenças em gramíneas b) Principais pragas e doenças em leguminosas c) Principais pragas e doenças em arbustivas e arbóreas d) Principais pragas e doenças em plantas xerófilas e) Noção de plantas tóxicas em áreas de pastagem</p> | 10 | 8 |

Competências e Habilidades

- *Estarão capacitados em identificar espécies forrageiras.
- *Terão conhecimento das principais características morfológicas, agronômicas e zootécnicas das principais espécies forrageiras.
- *Estarão hábitos a identificar os principais ingredientes volumosos fornecidos para os animais ruminantes e monogástricos.
- *Terão conhecimento das principais formas de estabelecimento e manejo de áreas de pastagens nativas e exóticas, bem como áreas de capineira
- *Conhecerão técnicas alternativas de produção de forragem
- *Poderão avaliar disponibilidade de forragem e graus de degradação.

Metodologia

Serão utilizados recursos de data show, quadro branco e vídeos. Para maior fixação do conteúdo estarão sendo aplicados questionários e chamadas orais, fichamentos, relatórios e testes. Serão discutidos em salas: artigos, documentos técnicos, trabalhos em grupo e individuais. Serão realizadas visitas à propriedades rurais, setores produtivos e laboratórios da UFRSA.

Referências Bibliográficas Obrigatórias

Vilela, Herbert. Pastagem seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação. 2.ed.. Aprenda Fácil. 2011. ISBN: 978-85-62032-36-3 (Broch.)

Fonseca, Dilermando Miranda. Plantas forrageiras Editora UFV. 2010. ISBN:85-213-0196-0 (Broch.)

Simpósio sobre manejo da pastagem (14.: 1999: Piracicaba, SP). Anais do 14º Simpósio sobre manejo da pastagem: fundamentos do pastejo rotacionado. . FEALQ. 2005. ISBN: 85-7133-044-1 (Broch.)

Referências Bibliográficas Complementares

Aguiar, Adilson de Paula Almeida. Manejo da fertilidade do solo sob pastagem: calagem e adubação. . Livraria e editora agropecuária. 1998. ISBN: 85-85347-30-9 (Broch.)

Martin, Luiz Carlos Tayarol. Bovinos volumosos suplementares: métodos de conservação de forragem, formação e uso de capineiras, aproveitamento de resíduos agroindustriais. . Nobel. 1997. ISBN: 85-213-0909-0 (Broch.)

Silva, José Carlos Peixoto Modesto. Integração lavoura-pecuária na formação e recuperação de pastagens. Aprenda fácil 2011. ISBN:978-85-62032-9 (Broch.)

Primavesi, Ana. Manejo ecológico de pastagens: em regiões tropicais e subtropicais. 5.ed.Nobel. São Paulo. 1999. ISBN 85-213-0307-6 (Broch.)

Alcântara, Paulo Bardauil. Plantas forrageiras: gramíneas & leguminosas. Nobel. 1988. ISBN:85-213-0196-0 (Broch.)

APROVADO PELO CONSEPE EM

Para conferir as informações contidas neste documento, acesse https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/public/componentes/busca_componentes.jsf, informando o código do componente curricular e o nível de ensino correspondente.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - UFERSA - srv-sigaa02-prd.ufersa.edu.br



Componente Curricular: ANI0074 - TECNOLOGIA DA PESCA I (1200194)

Créditos: 4 créditos

Carga Horária: 60 horas

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

Tipo do Componente: DISCIPLINA

Ementa: CODIGO ANTIGO: 1200194

Modalidade: Presencial

Dados do Programa

Ano-Período: 2018.1

Quantidade de Avaliações: 3

Objetivos

Objetivos

Apresentar aos alunos: as principais tecnologias de captura de recursos pesqueiros no Mundo, com ênfase no Brasil e em especial na região Nordeste; conhecimento das principais características dos materiais empregados em artes de pesca e das embarcações pesqueiras; localização e manejo de cardumes.

Conteúdo Programático

| Unidade | Tópicos e Conteúdo | Nº de Horas | |
|---------|--|-------------|---------|
| | | Teórico | Prático |
| I | Tópicos e Conteúdo da Unidade 1 | | |
| | 1. Apresentação da disciplina; Introdução à Tecnologia Pesqueira; Histórico da pesca no Brasil e no mundo. | | |
| | 2. Tensões e deformações nos materiais de pesca; Principais características dos materiais de pesca; Sistemas de titulação dos têxteis empregados na pesca (TEX, Denier, Inglês). | 12 | 8 |
| | 3. Confecção, dimensionamento e reparo de artes de pesca; Classificação das artes de pesca; | | |
| II | Tópicos e Conteúdo da Unidade 2 | 16 | 4 |
| | 1. Embarcações pesqueiras: princípios gerais, elementos de marinharia, navegabilidade, dimensionamento, construção e comportamento; Embarcações para as pescas interiores e marítimas; Classificação das embarcações pesqueiras. | | |

| | | | |
|------------|---|-----------|----------|
| | 2. Armação de barcos pesqueiros; planejamento de expedições pesqueiras. 3. Informações de pesca: mapas de bordo e cartas de pesca. | | |
| III | Tópicos e Conteúdo da Unidade 3 1. Técnicas de captura em águas interiores e águas marítimas. 2. Técnicas de localização, atração, concentração e repulsão de cardumes. | 16 | 4 |

Competências e Habilidades

Competencias e habilidades

Desenvolver nos alunos as competências e habilidades sobre os conhecimentos técnicos das artes de pesca, embarcações e principais operações de pesca.

Metodologia

Metodologia

. Execução de aula teórica expositiva, aplicação de estudos dirigidos, indicação de leitura complementar de textos com relatos de conceitos elementares e conhecimentos mais recentes sobre o assunto, discussões em grupo sobre os tópicos apresentados, pesquisa bibliográfica seguida de apresentação de seminários; desenvolvimento de exercícios teórico-práticos; realização de atividade prática embarcada com aplicação de diferentes técnicas de pesca; redação de relatórios de atividades.

Referências Bibliográficas Obrigatórias

Referencias Bibliograficas.

- CALLAZANS, D. 2011. Estudos Oceanográficos: do instrumental ao prático. Pelotas: Ed. Textos. 464 p. il.
- GABRIEL. O. LANGE, K., DAHM, E. & T.WENDT, T. Fish catching methods of the world . 4.ed.. Blackwell Publishing . 2005. ISBN: 978-085238-280-6(Encad.)
- SAINSBURY, J.C. Commercial Fishing Methods, an Introduction to Vessels and Gear. London Press. 1996.

Referências Bibliográficas Complementares

Referencias Bibliograficas Complementares

NÉDELEC, C. & PRADO, J. Definition and classification of fishing gear categories. FAO Fisheries Technical Paper 222 Rev. 1. 1990.

FONSECA, M. M. 1912. Arte Naval. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, 6.ed. 2002. 902 p.

APROVADO PELO DEPARTAMENTO EM

APROVADO PELO CONSEPE EM

Para conferir as informações contidas neste documento, acesse https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/public/componentes/busca_componentes.jsf, informando o código do componente curricular e o nível de ensino correspondente.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - UFRSA - srv-sigaa02-prd.ufersa.edu.br



Componente Curricular: ANI0088 - MANEJO E GERENC.DE REC.PESQUEIROS (1200563)

Créditos: 4 créditos

Carga Horária: 60 horas

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

Tipo do Componente: DISCIPLINA

Ementa: CODIGO ANTIGO: 1200563

Modalidade: Presencial

Dados do Programa

Ano-Período: 2018.1

Quantidade de Avaliações: 3

Objetivos

Apresentar aos alunos os principais avanços nas medidas de manejo e conservação de recursos pesqueiros e como são feitos

Conteúdo Programático

| Unidade | Tópicos e Conteúdo | Nº de Horas | |
|---------|--|-------------|---------|
| | | Teórico | Prático |
| I | PROCESSO DE MANEJO PESQUEIRO. PRINCIPAIS DADOS UTILIZADOS, MEDIDAS E MÉTODOS ADOTADOS NO MANEJO DE PESCA. | 12 | 0 |
| II | ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DE EXPLORAÇÃO E OTIMAÇÃO. PESCARIAS UNI E MULTIESPECÍFICAS. NOÇÕES SOBRE A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE R E APLICAÇÕES NA PESCA, USO DE MODELOS APLICADOS NA GESTÃO PESQUEIRA (Modelos de DADOS LIMITADOS, PADRONIZAÇÃO DE CPUE, ENTRE OUTROS); | 12 | 4 |
| III | NOVOS PARADIGMAS DE MANEJO E GERENCIAMENTO (MANEJO ADAPTATIVO E CO-MANEJO). PLANO DE MANEJO DE PESCA. | 16 | 16 |

Competências e Habilidades

o aluno apresentará habilidades e competências para: formular um plano de manejo, atuar em gestões e administração pesqueira, atuar com dados limitados na pesca e suas aplicações para um eficiente plano de manejo.

Metodologia

Execução de aula teórica expositiva, aplicação de estudos dirigidos, indicação de leitura complementar de textos com relatos de conceitos elementares e conhecimentos mais recentes sobre o assunto, discussões em grupo sobre os tópicos apresentados, pesquisa bibliográfica seguida de apresentação de seminários; desenvolvimento de exercícios teórico-práticos; realização de atividade prática embarcada com aplicação de diferentes técnicas de pesca; redação de relatórios de atividades.

RECURSOS: Data show , transparências, laboratório e aula prática de campo.

Avaliação

- Relatórios, seminários, lista de exercícios e provas.

Detalhamento das Avaliações:

- A nota final será composta por 3 notas parciais que serão constituídas pelas notas das provas e das demais avaliações, sendo que estas últimas não poderão ultrapassar 30% da nota total de cada parcial.

Referências Bibliográficas Obrigatórias

He, Pingguo, 2010. Behavior of Marine Fishes Capture Processes and Conservation Challenges, Blackwell Publishing ISBN 978-0-8138-1536-7

King, Michael. Fisheries biology, assessment and management . 2.ed.. Blackwell Publishing. c 2007. ISBN: 978-1-4051-5831-2(Broch.)

Filho, Antonio Adauto Fonteles. Oceanografia, biologia, e dinâmica populacional de recursos pesqueiros . . Expressão gráfica e editora. 2011. ISBN: 978.85.7563.789.0 (Broch.)

Referências Bibliográficas Complementares

Food and agriculture organization of the united nations. Code of conduct for responsible fisheries . . FAO. 1995. ISBN: 92-5-103834-1 (Broch.)

Haddon, Malcolm . Modelling and quantitative methods in fisheries . 2.ed.. CRC Press. 2011. ISBN: 978-1-58488-561-0(Encad.)

Food and agriculture organization of the united nations. Precautionary approach to capture fisheries and species introductions . . FAO. 1996. ISBN: 92-5-103915-1 (Broch.)

Food and agriculture organization of the united nations. Fishing management . . FAO. 1997. ISBN: 92-5-103962-3 (Broch.)

Walters, Carl J.. Fisheries ecology and management . . Princeton University Press. 2004. ISBN: 0-691-11545-1 (Broch.)

APROVADO PELO DEPARTAMENTO EM

APROVADO PELO CONSEPE EM

Para conferir as informações contidas neste documento, acesse https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/public/componentes/busca_componentes.jsf, informando o código do componente curricular e o nível de ensino correspondente.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - UFERSA - srv-sigaa02-prd.ufersa.edu.br



Componente Curricular: ANIO220 - MAQUINAS E MOTORES UTILIZADOS NA PESCA E AQUICULTURA (1200203)
Créditos: 4 créditos
Carga Horária: 60 horas
Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS
Tipo do Componente: DISCIPLINA
Ementa: CODIGO ANTIGO: 1200203
Modalidade: Presencial

Dados do Programa

Ano-Período: 2018.1

Quantidade de Avaliações: 3

Objetivos

Objetivos:

Apresentar aos alunos conhecimentos sobre o princípio de funcionamento e utilização das máquinas e motores na pesca e aquicultura: máquinas simples e mecanismos de transmissão, sistemas de governo e propulsão de embarcações pesqueiras, motores de combustão, geradores, bombas hidráulicas, sistemas de refrigeração, compressores e aeradores.

Conteúdo Programático

| Unidade | Tópicos e Conteúdo | Nº de Horas | |
|---------|--|-------------|---------|
| | | Teórico | Prático |
| I | Tópicos e Conteúdo da Unidade 1 | | |
| | 1. Apresentação da disciplina; Histórico de evolução das máquinas e motores e sua importância para a pesca e aquicultura. Máquinas simples e mecanismos de transmissão. | | |
| | 2. Descrição geral de uma embarcação pesqueira; Generalidades, proa, popa, bordos, casco, linha d'água, calado, obras vivas e obras mortas, convés, anteparas, porões, paióis, tanques, etc.; Proteção catódica das obras-vivas. | 16 | 4 |
| | 3. Mecanismos de governo da embarcação: Constituição, tipos de leme, servo-motor, aparelho de leme, servo-motor do leme, roda do leme e axiômetro; Linha de propulsão e seus componentes: introdução, propulsor, tipos de hélices. | | |
| II | Tópicos e Conteúdo da Unidade 2 | 16 | 4 |

| | | | |
|------------|---|-----------|----------|
| | <p>1. Máquinas térmicas - noções de energia, máquinas térmicas de combustão externa e interna, definição de motor Diesel, diferenças fundamentais entre o motor Diesel e o motor a explosão. Constituição elementar do motor Diesel; partes fixas e partes móveis. Mecanismo injetor de combustível, refrigeração e arrefecimento dos motores Diesel; Dispositivos de proteção e controle. Compressores de sobrealimentação. Acessórios. Sistema de lubrificação e filtração. Sistema de partida dos motores Diesel marítimos. Operações de partida condução e parada de motores Diesel. Tipos especiais de motores Diesel marítimos.</p> <p>2. Grupos eletrógenos: Mecanismos de geração de eletricidade em embarcações pesqueiras e em sistemas de aquicultura.</p> <p>3. Relação entre motor de propulsão e o hélice: redução e reversão; Telégrafo de máquinas; Projecção de um sistema propulsão marítima.</p> | | |
| III | <p>Tópicos e Conteúdo da Unidade 3</p> <p>1. Sistemas de refrigeração: princípios de funcionamento, fluidos refrigerantes, compressores, evaporadores, condensadores e acessórios. Câmaras frigoríficas e túneis de congelamento: isolamento e cargas térmicas.</p> <p>2. Sistemas hidráulicos: classificação e princípio de funcionamento de bombas; Principais tipos de bombas utilizadas em embarcações pesqueiras; Bombas utilizadas em sistemas de aquicultura.</p> <p>3. Princípio de funcionamento e dimensionamento de aeradores e compressores utilizados em aquicultura.</p> | 16 | 4 |

Competências e Habilidades

Competencias e habilidades

Desenvolver nos alunos as habilidades e competências sobre o conhecimento técnico dos principais tipos de máquinas e motores que são utilizados nas atividades de pesca e aquicultura.

Metodologia

Metodologia

. Execução de aula teórica expositiva, aplicação de estudos dirigidos, indicação de leitura complementar de textos com relatos de conceitos elementares e conhecimentos mais recentes sobre o assunto, discussões em grupo sobre os tópicos apresentados, pesquisa bibliográfica seguida de apresentação de seminários; desenvolvimento de exercícios teórico-práticos; realização de atividade prática embarcada com aplicação de diferentes técnicas de pesca; redação de relatórios de atividades.

Referências Bibliográficas Obrigatórias

Organizacion de las Naciones Unidas. Aplicaciones de la ingeniería: maquinaria hidráulica en embarcaciones pesqueras pequeñas. . FAO. 1988. ISBN: 92-5-302698-7(Broch.)

MUTTON, Brian. Mecanismos de halar para embarcaciones pesqueras pequeñas: aplicaciones de la ingeniería:

2. . FAO. 1983. ISBN: 92-5-301281-1(Broch.)

COSTA, Ênnio Cruz da. Refrigeração . 3.ed.. Blucher. . ISBN: 978-85-212-0104-5 (Broch.)

Referências Bibliográficas Complementares

Referencias Bibliograficas Complementares

FONSECA, M. M. 1912. Arte Naval. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, 6.ed. 2002. 902 p.

CALDER, Nigel. Marine diesel engines: maintenance, troubleshooting, and repair. . Adlard Coles Nautical. 2007. ISBN: 978-0-7136-8266-3 (Encad.)

APROVADO PELO DEPARTAMENTO EM

APROVADO PELO CONSEPE EM

Para conferir as informações contidas neste documento, acesse
https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/public/componentes/busca_componentes.jsf, informando o código do componente curricular e o nível de ensino correspondente.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 -
UFERSA - srv-sigaa02-prd.ufersa.edu.br



Componente Curricular: ANIO228 - TECNOLOGIA DA PESCA II (1200531)

Créditos: 4 créditos

Carga Horária: 60 horas

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

Tipo do Componente: DISCIPLINA

Ementa: CODIGO ANTIGO: 1200531

Modalidade: Presencial

Dados do Programa

Ano-Período: 2018.1

Quantidade de Avaliações: 3

Objetivos

Apresentar aos alunos os principais avanços tecnológicos da atividade pesqueira, conhecimentos sobre os principais aparelhos eletrônicos utilizados na atividade, os equipamentos de convés empregados nas operações de pesca e a utilização das principais artes de pesca a bordo de embarcações. Apresentar também as técnicas de prospecção de recursos pesqueiros, bem como noções sobre as estruturas de portos pesqueiros.

Conteúdo Programático

| Unidade | Tópicos e Conteúdo | Nº de Horas | |
|---------|--|-------------|---------|
| | | Teórico | Prático |
| I | Apresentação da disciplina; Principais avanços tecnológicos da atividade pesqueira; Situação atual e perspectivas da pesca no Brasil e no mundo; Características das diversas embarcações da pesca comercial; Arranjos internos e externos de embarcações de pesca; Equipamentos de convés das principais atividades de pesca comercial | 16 | 4 |
| II | Operações das principais artes de pesca comercial a bordo de embarcações pesqueiras; Desenvolvimento de novas tecnologias de pesca; Prospecção pesqueira e pesca científica; Principais impactos gerados por aparelhos de pesca; Medidas mitigadoras aplicadas à atividade pesqueira; Equipamentos para redução da captura de fauna acompanhante | 16 | 4 |
| III | Equipamentos eletrônicos de uso na pesca; Aplicação dos elementos de hidroacústica e eletromagnetismo | 12 | 8 |

| | | |
|--|--|--|
| utilizados em embarcações pesqueiras: GPS e Ecossonda; Rastreamento de embarcações pesqueiras Noções sobre disposição e arranjo de instalações de portos pesqueiros | | |
|--|--|--|

Competências e Habilidades

Habilitar os alunos a reconhecer todos os equipamentos de pesca, assim como toda estrutura e características das embarcações, propor mudanças nos equipamentos de pesca para o melhor uso sustentável dos recursos, construir apetrechos de pesca.

Metodologia

Execução de aula teórica expositiva, aplicação de estudos dirigidos, indicação de leitura complementar de textos com relatos de conceitos elementares e conhecimentos mais recentes sobre o assunto, discussões em grupo sobre os tópicos apresentados, pesquisa bibliográfica seguida de apresentação de seminários; desenvolvimento de exercícios teórico-práticos; realização de atividade prática embarcada com aplicação de diferentes técnicas de pesca; redação de relatórios de atividades.

RECURSOS: Data show , transparências, laboratório e aula prática de campo.

Avaliação

- Relatórios, seminários, lista de exercícios e provas.

Detalhamento das Avaliações:

- A nota final será composta por 3 notas parciais que serão constituídas pelas notas das provas e das demais avaliações, sendo que estas últimas não poderão ultrapassar 30% da nota total de cada parcial.

Referências Bibliográficas Obrigatórias

Filho, Antonio Adauto Fonteles. Oceanografia, biologia, e dinâmica populacional de recursos pesqueiros . . Expressão gráfica e editora. 2011. ISBN: 978.85.7563.789.0 (Broch.)

He, Pingguo, 2010. Behavior of Marine Fishes Capture Processes and Conservation Challenges, Blackwell Publishing ISBN 978-0-8138-1536-7

Fish catching methods of the world, 2005 / edited by O. Gabriel, K. Lange, E. Dahm & T.Wendt. – 4th ed.

Referências Bibliográficas Complementares

. Estudo oceanográfico: do instrumental ao prático. . Textos. 2011. ISBN: 978-85-99333-06-8 (Broch.)

Food and Agriculture Organization of the United Nations. The state of world fisheries and aquaculture 2008 . . FAO. 2009. ISBN: 978-92-5-106029-2(Broch.)

. Engineering applications: 3. hydraulics for small fishing vessels. . FAO. 1989. ISBN: (92-5102698-X (Broch.)

| |
|--------------------------------------|
| APROVADO PELO DEPARTAMENTO EM |
|--------------------------------------|

APROVADO PELO CONSEPE EM

Para conferir as informações contidas neste documento, acesse https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/public/componentes/busca_componentes.jsf, informando o código do componente curricular e o nível de ensino correspondente.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - UFERSA - srv-sigaa02-prd.ufersa.edu.br



Componente Curricular: ANI0339 - FORRAGICULTURA I
Créditos: 4 créditos
Carga Horária: 60 horas
Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS
Tipo do Componente: DISCIPLINA
Ementa: EQUIVALENTE Á 1200087
Modalidade: Presencial

Dados do Programa

Ano-Período: 2019.1

Quantidade de Avaliações: 3

Objetivos

1. Disseminar e promover o conhecimento da história da Forragicultura e da sua evolução;
2. Induzir uma conscientização lógica sobre a importância socioeconômica da Forragicultura e do seu uso para a produção animal;
3. Conhecer as principais plantas forrageiras: produtividade, qualidade e quantidade;
4. Identificar as características de espécies forrageiras, as particularidades para o seu manejo e as técnicas usadas para o seu melhoramento;
5. Fundamentar o conhecimento de implantação e manejo das pastagens para promover o desenvolvimento zootécnico dos rebanhos;
6. Conhecer as principais plantas tóxicas encontradas na região e seus efeitos sobre os rebanhos.

Conteúdo Programático

| Unidade | Tópicos e Conteúdo | Nº de Horas | |
|-----------|---|-------------|-----------|
| | | Teórico | Prático |
| I | INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA FORRAGICULTURA a) Histórico b) Importância sócio-econômica da Forragicultura no Brasil e no mundo c) Situação das pastagens no Brasil e no mundo CARACTERÍSTICA MORFOLÓGICAS e FISILOGIA DAS PLANTAS FORRAGEIRAS PARA MANEJO DAS PASTAGENS. a) Morfologia das gramíneas e Leguminosas b) Morfologia das espécies xerófilas e outras de interesse forrageiro c) Princípios fisiológicos de crescimento e desenvolvimento das pastagens PRINCIPAIS PLANTAS FORRAGEIRAS a) Principais espécies de gramíneas e leguminosas b) Principais plantas forrageiras arbustivas e arbóreas, cactáceas e outras espécies de interesse forrageiro. | 14 | 8 |
| II | INTER RELAÇÃO SOLO-PLANTA-ANIMAL a) Efeito dos tipos de solo e fertilização em plantas forrageiras b) Efeito do corte ou do pisoteio sobre as plantas forrageiras d) Fundamentos de qualidade de forragem FORMAÇÃO DE PASTAGENS E CAPINEIRAS a) Formação e manipulação da área b) Escolha da espécie forrageira c) Formas de propagação d) Manejo de plantio MANEJO DE PASTAGENS E CAPINEIRAS a) Principais sistemas de manejo de pastagem/corte b) Técnicas de avaliação de quantificação de massa de forragem. Frequências e intensidades de pastejo/corte. Capacidade de suporte e consumo racional dos animais alimentados com capineira. c) Manejo de áreas de cactáceas | 12 | 12 |

| | | | |
|------------|---|----------|----------|
| III | NOÇÕES DE CONSERVAÇÃO DE FORRAGEM a) Ensilagem b) Fenação | 8 | 6 |
| | PRINCIPAIS PLANTAS TÓXICAS EM ÁREAS DE PASTAGEM a) Principais substâncias tóxicas b) Principais sintomas de intoxicação c) Principais espécies | | |

Competências e Habilidades

O aluno terá capacidade de identificar a maioria das espécies forrageiras apresentadas nas áreas produtivas, pelas características nutricionais, agronômicas e zootécnicas utilizadas para animais ruminantes e monogástricos. Terão habilidade de avaliar as áreas produtivas e em processo de implantação, indicando a melhor forma de utilizá-la racionalmente, conforme as técnicas ideais de manejo. Terão conhecimento das principais plantas tóxicas, sua toxicidade e sintomatologia nos animais.

Metodologia

Serão realizadas aulas expositivas com o auxílio de data show, quadro branco, vídeos, chamada oral, discussão de textos científicos e dinâmicas de grupo para estimular o senso crítico aos assuntos estudados. Terão aulas práticas nas fazendas da Instituição e em fazendas particulares (se for necessário). Haverá avaliação de desempenho individual com a realização de uma prova, ao final de cada módulo, também terão a avaliação de trabalhos em grupo, chamadas orais, discussões e apresentações de temas referentes ao assunto ministrado e relatórios.

Referências Bibliográficas Obrigatórias

Vilela, Herbert. Pastagem seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação. 2.ed.. Aprenda Fácil. 2011. ISBN: 978-85-62032-36-3 (Broch.)

Simpósio sobre manejo da pastagem (14.: 1999: Piracicaba, SP). Anais do 14º Simpósio sobre manejo da pastagem: fundamentos do pastejo rotacionado. . FEALQ. 2005. ISBN: 85-7133-044-1 (Broch.)

Aguiar, Adilson de Paula Almeida. Formação de pastagens . . CPT. 2010. ISBN: 978-85-7601-389-1 (Broch.)

Referências Bibliográficas Complementares

IPA. Capim elefante: Fundamentos e perspectivas. 1 ed. IPA/UFRPE. 2010 ISBN:978-85-60827-05-3 (Broch.).

EMPBRAPA. Produção e utilização de silagem de milho e sorgo. 2001. ISBN: 85-85802-05-7 (Broch.) 2001

Demincis, Bruno Borges. Leguminosas forrageiras tropicais. Viçosa. Aprenda Fácil. 2014. ISBN:978-85-8366-014-9 (Broch.)

Taiz, Lincoln. Fisiologia vegetal. Porto Alegre. Artmed. 5 ed. 2013. ISBN: 978-85-363-2795-2 (Enc.)

Fonseca, Márcio Gomes Costa da. Plantio direto de forrageira: sistema de produção. Guaíba. Livraria e editora agropecuária. 1997. ISBN: 85-85347-11-2 (Broch.)

APROVADO PELO DEPARTAMENTO EM

APROVADO PELO CONSEPE EM

Para conferir as informações contidas neste documento, acesse https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/public/componentes/busca_componentes.jsf, informando o código do componente curricular e o nível de ensino correspondente.



Componente Curricular: ANI0340 - AQUICULTURA GERAL

Créditos: 4 créditos

Carga Horária: 60 horas

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

Tipo do Componente: DISCIPLINA

Ementa: CÓDIGO ANTIGO: 1200622

Modalidade: Presencial

Dados do Programa

Ano-Período: 2018.1

Quantidade de Avaliações: 3

Objetivos

Objetivos:

Assistencializar a produção de organismos aquáticos, remunerando com justiça todos os elos da cadeia, sejam eles as fazendas de engorda, larvicultura ou as indústrias de processamento, usando práticas responsáveis de acordo com códigos de ética, utilizando-se manejos que reduzem o impacto ambiental e evitam prejuízos às comunidades locais, gerenciando os recursos naturais, financeiros, tecnológicos e institucionais, onde a aquicultura se insere, de modo a garantir a contínua satisfação das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras.

Objetivos específicos:

- Aplicar os conceitos básicos da aquicultura;

F6 B7 Caracterizar as Espécies nativas e exóticas cultiváveis em aquicultura;

F6 B7 Identificar áreas para construções aquícolas;

F6 B7 Determinar os requerimentos Nutricionais e ambientais dos hidróbios;

F6 B7 Obtenção, transporte, aclimação e povoamento das pós larvas e alevinos;

F6 B7 Noções de gerenciamento de fazendas aquícolas;

F6 B7 Conceitos de ostreicultura e mitilicultura.

Conteúdo Programático

| Unidade | Tópicos e Conteúdo | Nº de Horas | |
|----------|---|-------------|----------|
| | | Teórico | Prático |
| I | <p>Tópicos e Conteúdo da Unidade 1</p> <p>CONCEITOS BÁSICOS:</p> <p>Aquicultura Piscicultura Carcinicultura Ostreicultura Mitilicultura Algicultura Ranicultura Sistemas de Cultivo Viveiros, tanques e gaiolas Alevinos e pós larvas Aclimação Transfish.</p> <p>STATUS DA AQUICULTURA:</p> <p>Introdução a aquicultura; Produção mundial; Produção brasileira; Produção regional; Consumo per capto; Políticas públicas.</p> <p>PRINCÍPIOS DA AQUICULTURA</p> <p>Principais espécies de peixes;</p> | 22 | 2 |

| | | | |
|------------|--|-----------|----------|
| | <p>Cadeia produtiva da aquicultura; Classificação e sistemas de cultivo; Manejo em viveiros e gaiolas; Boas práticas de cultivo.</p> <p>PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE HIDRÓBIOS: Larvicultura de camarão; Produção de alevinos; Produção de juvenis; Reversão sexual; Sexagem; Hipofização e indução hormonal; Aclimação; Contagem de pós larvas e alevinos; Aula prática Prova</p> | | |
| II | <p>Tópicos e Conteúdo da Unidade 2</p> <p>SELEÇÃO DE ÁREAS AQUÍCOLAS PARA CONSTRUÇÃO DE TANQUES E VIVEIROS: Tipos de solos; Topografia e curvas de nível; Tamanho e formas das estruturas; Estrutura civil; Quantidade e Qualidade de água; Amplitude de maré; Elaboração de projetos; Layout da fazenda; Reserva legal; Área de APPs; Bacia de estabilização; Logística de produção; Noções de gerenciamento de Fazendas aquícolas; Avaliação econômica; Aula prática em fazendas que cultivam camarões; Aula de campo Seminários</p> | 16 | 4 |
| III | <p>Tópicos e Conteúdo da Unidade 3</p> <p>CRIAÇÃO DE PEIXES EM TANQUES REDES: Potencial brasileiro; Parques aquícolas; Espécies mais cultivadas em tanques-rede; Estruturas utilizadas; Alevinagem; Repicagem. Despesca; Valor agregado; Cooperativismo; Comercialização; Experiências de sucesso; Aula de campo em parque aquícola; Relatório.</p> <p>CULTIVOS DE OSTRAS E MEXILHÕES: Maiores produtores brasileiros Sistemas de cultivo; Lanternas e travesseiros; Cultivo de ostras como biofiltros; Comercialização. Prova</p> | 8 | 8 |

Competências e Habilidades

Competências e habilidades:

Engenheiros de Pesca, Engenheiros em Aquicultura e Técnicos em Aquicultura:

Implantação e operacionalização de projetos aquícolas

Metodologia

Metodologia

TÉCNICAS:

Exposições dialogadas

Aulas mediadas por construções grupais

Apresentação de vídeos

Visita a empresas

Entrevistas

RECURSOS DIDÁTICOS:

Quadro branco

Retroprojektor

Datashow

TV e vídeo

Aula de campo

Empresas

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO:

Prova escrita

Seminários

Relatórios de viagem

Participação direta

Referências Bibliográficas Obrigatórias

Referencias Bibliograficas

HENRY-SILVA, G. G. & CAMARGO, A.F.M. Impacto das atividades de aqüicultura e sistemas de tratamento de efluentes com macrófitas aquáticas. Boletim do Instituto de Pesca. 34(1): 165 – 175, 2008.

KUBITZA, F. Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial. Jundiaí, SP: F. Kubitza. 285p, 2000.

IGARASHI, M. A. Estudo sobre o cultivo de camarões marinhos. Fortaleza: SEBRAE. 66 p, 1995.

Referências Bibliográficas Complementares

Referencias Bibliograficas Complementares

ARANA, L.V. Princípios químicos da qualidade da água em aqüicultura. Florianópolis,UFSC. 166 p, 1997.

BOYD, C.E. Water Quality in ponds for Aquaculture, Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn. Alabama: 482p, 1990.

NEW, M.B. Status of freshwater prawn farming: a review. Aquaculture Research, Thailand, n.26, p.1-54, 1995.

NORIEGA, E.A.A.; MURUETA, J.H.C.; ADAME, C.R.A. Mejoras en el manejo de estanques para el cultivo de camarón blanco *Penaeus vannamei* en una granja comercial de Sonora, México. Aqunoticias, Boletín de capítulo Latinoamericano de la Sociedade Mundial de Acuicultura, Latin American Chapter, World Aquaculture Society. Setembro, n.3, v.2, p. 17-18,1998.

APROVADO PELO DEPARTAMENTO EM

APROVADO PELO CONSEPE EM

Para conferir as informações contidas neste documento, acesse https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/public/componentes/busca_componentes.jsf, informando o código do componente curricular e o nível de ensino correspondente.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - UFERSA - srv-sigaa01-prd.ufersa.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS



EMITIDO EM 14/05/2019 11:29

Componente Curricular: ANI0394 - DOENÇAS INFECCIOSAS DOS ANIMAIS DOMESTICOS

Créditos: 5 créditos

Carga Horária: 75 horas

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

Tipo do Componente: DISCIPLINA

Ementa: CÓDIGO ANTIGO: 1200101

Modalidade: Presencial

Dados do Programa

Ano-Período: 2018.2

Quantidade de Avaliações: 3

Objetivos

Este programa tem como objetivo capacitar os discentes no reconhecimento das mais relevantes doenças infecciosas que acometem os animais domésticos, enfatizando os aspectos epidemiológicos, etiológicos e clinicopatológicos, além de métodos de diagnóstico, tratamento, controle e profilaxia das mesmas.

Conteúdo Programático

| Unidade | Tópicos e Conteúdo | Nº de Horas | |
|------------|---|-------------|-----------|
| | | Teórico | Prático |
| I | Aspectos epidemiológicos da relação parasita-hospedeiro. Métodos de diagnóstico em doenças infecciosas. Encefalopatia espongiforme bovina e Scrapie. Raiva. Febre Aftosa e Estomatite vesicular. Diarreia viral bovina. Rinotraqueíte infecciosa bovina. Peste suína clássica e africana. Doença de Aujeszky. | 20 | 10 |
| II | Ectima contagioso. Lentivirose de pequenos ruminantes. Anemia Infecciosa Equina. Imunodeficiência Felina. Leucemia felina. Complexo respiratório felino. Cinomose. Parvovirose. Pitiose. Esporotricose. | 15 | 5 |
| III | Brucelose. Tuberculose. Leptospirose. Botulismo. Tétano. Carbúnculo sintomático. Gangrena gasosa. Enterotoxemia. Mormo. Linfadenite caseosa. Mastite em ruminantes. Erliquiose canina. | 15 | 10 |

Competências e Habilidades

Ao final do programa, os discentes deverão: 1) Conhecer as principais doenças infecciosas que acometem os animais domésticos; 2) Compreender a epidemiologia das doenças estudadas, com ênfase no comportamento do agente infeccioso no ambiente e mecanismos de transmissão; 3) Entender a etiopatogenia das doenças, associando lesões e sinais clínicos; 4) Conhecer os métodos de diagnóstico para doenças infecciosas, sua aplicação e interpretação; e 5) Compreender as principais medidas de prevenção, controle e tratamento adotadas para as diferentes doenças infecciosas nas espécies domésticas.

Metodologia

Estudo de casos. Discussão de artigos. Aulas ministradas com auxílio de recursos didáticos elaborados, audiovisuais e/ou quadro branco. Aulas práticas em laboratório ou a campo.

Referências Bibliográficas Obrigatórias

GREENE, C. E.. Doenças infecciosas em cães e gatos.. 4 ed.. Guanabara Koogan. 2015

MEGID, J.; RIBEIRO, M.; GARCIA-PAES, A. C.. Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia. 1 Ed.. Roca. 2016

RIET-CORREA, Franklin. Doenças de ruminantes e equinos. Livraria Varela. 2001. ISBN: 85-85519-60-6 (Broch.)

Referências Bibliográficas Complementares

BEER, Joachim. Doenças infecciosas em animais domésticos: vírus, clamídias, rickettsias, micoplasmose. Roca. 1988. ISBN: 84-200-0516-9

BEER, Joachim. Doenças infecciosas em animais domésticos: bactérias, fungos, intoxicações. Roca. 1988. ISBN: 84-200-0516-9

CORRÊA, Walter Maurício; CORRÊA, Célia Nogueira Maurício. Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos. 2.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. 843p. ISBN: 8571990344.

APROVADO PELO DEPARTAMENTO EM

APROVADO PELO CONSEPE EM

Para conferir as informações contidas neste documento, acesse https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/public/componentes/busca_componentes.jsf, informando o código do componente curricular e o nível de ensino correspondente.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - UFERSA - srv-sigaa01-prd.ufersa.edu.br



Componente Curricular: ANI0403 - ORNITOPATOLOGIA
Créditos: 3 créditos
Carga Horária: 45 horas
Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS
Tipo do Componente: DISCIPLINA
Ementa: CÓDIGO ANTIGO: 1200109
Modalidade: Presencial

Dados do Programa

Ano-Período: 2018.2

Quantidade de Avaliações: 3

Objetivos

A disciplina tem por objetivo fornecer bases para o reconhecimento das principais doenças que acometem as aves domésticas, com ênfase em seus aspectos epidemiológicos e etiopatológicos, métodos de diagnóstico, tratamento, controle e profilaxia.

Conteúdo Programático

| Unidade | Tópicos e Conteúdo | Nº de Horas | |
|---------|--|-------------|---------|
| | | Teórico | Prático |
| I | Anatomia e fisiologia de aves. Técnica de necropsia, coleta e remessa de amostras para exames laboratoriais. Métodos de diagnóstico e terapêutica em aves. Princípios de prevenção de doenças. Doenças bacterianas (Salmoneloses, Micoplasmoses, Colibacilose, Clostridioses, Coriza infecciosa e Clamidiose aviária). | 10 | 5 |
| II | Doenças virais (Influenza aviária, Doença de Newcastle, Bronquite Infecciosa, Bouda aviária, Doença Infecciosa da Bursa (Doença de Gumboro), Anemia infecciosa das galinhas, Encefalomielite aviária, Doenças neoplásicas, Doença de Pacheco). | 10 | 5 |
| III | Doenças fúngicas e micotoxinas (Candidíase, Aspergilose, Aflatoxinas, Fusariotoxinas e Ocratoxinas). Doenças parasitárias (Coccidioses, Histomoníase, endoparasitoses e ectoparasitoses). Doenças metabólicas, nutricionais e estresse por calor. | 10 | 5 |

Competências e Habilidades

Ao final do programa, os discentes deverão: 1) Conhecer as principais doenças que acometem aves

domésticas; 2) Compreender a epidemiologia das doenças estudadas, com ênfase no comportamento do agente infeccioso no ambiente e mecanismos de transmissão; 3) Reconhecer e combinar alterações macroscópicas para diagnóstico das principais doenças que afetam aves; 4) Conhecer os métodos para diagnóstico das doenças que acometem aves; 5) Estar aptos a realizar coleta e remessa de material para exames laboratoriais; e 6) Compreender as principais medidas de prevenção, controle e tratamento adotadas para as diferentes doenças avícolas.

Metodologia

Estudo de casos. Discussão de artigos. Aulas ministradas com auxílio de recursos didáticos elaborados, audiovisuais e/ou quadro branco. Aulas práticas em laboratório ou a campo.

Referências Bibliográficas Obrigatórias

Andreatti Filho, Raphael Lucio. Saúde aviária e doenças. Roca. 2006. ISBN: 978-85-7241-652-8 (Encad.)
BERCHIERI JÚNIOR, A.; SILVA, E. N.; DI FÁBIO, J. et al. Doenças das aves. 2 ed. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2009. 1104p.
REVOLLEDO, L.; FERREIRA, A. J. P. Patologia Aviária. Barueri: Manole, 2009. 510p.

Referências Bibliográficas Complementares

DINEV, I. Diseases of poultry: a colour atlas. Bulgaria: CEVA Sante Animale, 2009. 212p.
FLETCHER, O. Avian Histopathology. 3 ed. Pensilvânia: American Association of Avian Pathologists, 2008. 438p.
MARTINS, N. R. S. Sanidade avícola. Cadernos técnicos de Veterinária e Zootecnia (n. 76). Belo Horizonte: FEP-MVZ Editora, 2015. 140p.
MARTINS, N. R. S. Atlas de patologia macroscópica de aves e suínos. Cadernos técnicos de Veterinária e Zootecnia (n. 86). Belo Horizonte: FEP-MVZ Editora, 2017. 115p.
SWAYNE, D. E.; GLISSON, J. R.; MCDUGALD, L. R. et al. Diseases of poultry. 13 ed. Ames, IA: Wiley-Blackwell, 2013. 1408p.

APROVADO PELO DEPARTAMENTO EM

APROVADO PELO CONSEPE EM

Para conferir as informações contidas neste documento, acesse https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/public/componentes/busca_componentes.jsf, informando o código do componente curricular e o nível de ensino correspondente.



Componente Curricular: ANI0406 - BIOTECNOLOGIA DA REPRODUCAO

Créditos: 4 créditos

Carga Horária: 60 horas

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

Tipo do Componente: DISCIPLINA

Ementa: CÓDIGO ANTIGO: 1200112

Modalidade: Presencial

Dados do Programa

Ano-Período: 2018.1

Quantidade de Avaliações: 3

Objetivos

Proporcionar aos estudantes o conhecimento teórico-prático sobre as tecnologias reprodutivas aplicadas comercialmente e reflexão sobre as consequências do seu uso na medicina veterinária

Conteúdo Programático

| Unidade | Tópicos e Conteúdo | Nº de Horas | |
|------------|--|-------------|----------|
| | | Teórico | Prático |
| I | Introdução à disciplina Sistema Reprodutor Feminino e panorama das biotecnologias associadas ao mesmo Sistema Reprodutor Masculino e panorama das biotecnologias associadas ao mesmo Prática Sistema Reprodutor feminino Prática Sistema Reprodutor Masculino Introdução à inseminação artificial e colheita de semen Avaliação e processamento de sêmen - Teórico prática Sexagem de espermatozoides Sincronização do estro e inseminação artificial por tempo fixo (IATF) | 12 | 8 |
| II | Avaliação de custos de Sincronização do estro Princípio de superovulação associada à Transferência de Embriões SOV-TE Técnica de colheita e avaliação de embriões Avaliação de custos associados à transferência de embriões Prática: colheita de embriões em bovinos Vantagens e limitações da transferência de embriões em espécies domésticas Discussões sobre protocolos de transferência de embriões em animais domésticos Avaliação de custos de TE em animais domésticos | 12 | 8 |
| III | Panorama da Produção in vitro de embriões Maturação in vitro de oócitos Prática de MIV Fecundação in vitro Cultivo in vitro de embriões Clonagem Transgenia Células tronco Ferramentas da Biologia Molecular em Reprodução Animal | 14 | 6 |

Competências e Habilidades

Conhecimento técnico: Abertura a novos conceitos, inovação, correlação com outras disciplinas, demonstração de perícias

Comunicação: desenvoltura na prática com reprodução, coerência entre o discurso e a ação, objetividade no trato com clientes e colegas, capacidade de transmitir ideias, bom português, capacidade de escutar e autorreflexão;

Negociação: capacidade de persuasão, foco em resultados, respeito às pessoas, administração de conflitos;

Liderança: Agregação, capacidade de envolver e motivar as pessoas, carisma, tomada de decisão, capacidade de detectar e desenvolver potenciais das equipes de trabalho, assertividade;

Ética: transparência, confiabilidade;
Energia: iniciativa, entusiasmo e vibração;
Equilíbrio emocional: capacidade de trabalhar sob pressão, resistência à frustração, maturidade;
Flexibilidade: capacidade de se adaptar às mudanças e rever pontos de vista, abertura para feedback e ideias diferentes;
Criatividade: capacidade de resolver problemas, intuição, capacidade de inovação.

Metodologia

Aulas expositivas,
Rodas de discussões baseados em situações práticas
Estimulo ao desenvolvimento de modelos alternativos de aprendizado
Aprendizado baseado em problemas

Referências Bibliográficas Obrigatórias

Gonçalves, Paulo Bayard Dias. Biotécnicas: aplicadas à reprodução animal. 2.ed.. . 2008. ISBN: 978-85-7241-744-0 (Encad.)

Oliveira, Maria Emília Franco. Biotécnicas reprodutivas em ovinos e caprinos . . Medvet. 2013. ISBN: 978-85-62451-21-8 (Broch.)

Referências Bibliográficas Complementares

. Patologia e clínica da reprodução dos animais mamíferos domésticos ginecologia. . Livraria Varela. 2005. ISBN: 978-85-8551983-5 (Enc.)

Nascimento, Ernane Fagundes do. Patologia da reprodução dos animais domésticos . 3.ed. #\$. Guanabara Koogan. 2011. ISBN: 978-85-277-1715-1 (Broch.)

APROVADO PELO DEPARTAMENTO EM

APROVADO PELO CONSEPE EM

Para conferir as informações contidas neste documento, acesse https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/public/componentes/busca_componentes.jsf, informando o código do componente curricular e o nível de ensino correspondente.

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2019 - UFERSA - srv-sigaa01-prd.ufersa.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
Departamento de Ciências Animais
5ª Reunião Ordinária de 2019

4. Apreciação e deliberação sobre os seguintes projetos de pesquisa:

- AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DA OXIDAÇÃO DE CARNE BOVINA SALGADA TRATADA COM PRÓPOLIS;
- TERMINAÇÃO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO *MORINGA OLEÍFERA* EM SISTEMA DE CONFINAMENTO;
- Avaliação da resposta inflamatória de asininos (*Equus asinus*) submetidos a duas abordagens cirúrgicas para orquiectomia;
- TERMINAÇÃO DE CORDEIROS COM DIETA DE ALTO GRÃO E ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA;
- HIDRATAÇÃO ENTERAL EM ASININOS (*EQUUS ASINUS*);
- USO DO MELÃO IN NATURA COMO DIETA EXCLUSIVA NA TERMINAÇÃO DE GADO DE CORTE;
- AVALIAÇÃO DO ESTRESSE TÉRMICO EM OVINOS COM DIFERENTES NIVEIS DE INCLUSÃO DE MELÃO AMARELO NA DIETA;
- QUALIDADE DE ATUNS CAPTURADOS PELA FROTA ARTESANAL NO ATLÂNTICO OESTE EQUATORIAL;
- MELÃO COMO INGREDIENTE EM DIETAS PARA OVINOS;



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL



**AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DA OXIDAÇÃO DE CARNE BOVINA
SALGADA TRATADA COM PRÓPOLIS**

ANA PAULA PINHEIRO DE ASSIS

**MOSSORÓ – UFERSA
FEVEREIRO DE 2017**

ANA PAULA PINHEIRO DE ASSIS

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DA OXIDAÇÃO DE CARNE BOVINA
SALGADA TRATADA COM PRÓPOLIS

EQUIPE ENVOLVIDA

DOCTORANDA: ANA PAULA PINHEIRO DE ASSIS

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO ANIMAL

ENDEREÇO: DEPUTADO COSME LEMOS, 40 – CENTRO

CPF: 064.602.454-01

EMAIL: PINHEIROPAULA87@HOTMAIL.COM

TELEFONE: (84) 99918-0570

ORIENTADOR (a): SIDNEI MIYOSHI SAKAMOTO

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SANIDADE E PRODUÇÃO ANIMAL

ENDEREÇO: AV. FRANCISCO MOTA Nº 572, SALA: 28, BAIRRO: BAIRRO COSTA E SILVA.

EMAIL: SAKAMOTO@UFERSA.EDU.BR

TELEFONE: (84) 99670-5830

CPF: 112.037.808-77

INSTITUIÇÃO VINCULADA: UFERSA.

CO-ORIENTADOR: PATRÍCIA DE OLIVEIRA LIMA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO ANIMAL

ENDEREÇO: AV. FRANCISCO MOTA Nº 572, SALA: 28, BAIRRO: BAIRRO COSTA E SILVA.

EMAIL: PATTLIMA@UFERSA.EDU.BR

TELEFONE: (84) 88615264

CPF: 765.177.804-91

INSTITUIÇÃO VINCULADA: UFERSA.

MOSSORÓ – RN
FEVEREIRO/2017

RESUMO

O presente trabalho objetiva avaliar o efeito antioxidante da própolis em carne bovina, em diferentes concentrações bem como a presença de sabor residual. Paralelamente realizara-se um experimento tratando a carne bovina com 0,25% do antioxidante fenólico, Butilato de Hidroxitolueno (BHT). Serão utilizados 30 kg de contrafilé (*Longissimus dorsi*) já fatiados em bifes de 200 g aproximadamente, serão salgados pelo método de salga úmida a 30% p/p. Após a salga, a salmoura será drenada e os filés separados em seis sublotes; um como controle e quatro tratados por imersão em salmoura a 30% p/v contendo diferentes concentrações de própolis em extrato etanólico (0,125%; 0,25%; 0,5% e 1%). O sexto sublote será tratado com 0,25% do antioxidante fenólico, Butilato de hidroxitolueno (BHT). As amostras serão divididas em dois experimentos: Ex.1: as amostras serão prensadas, embaladas em sacos plásticos e armazenadas por 50 dias a temperatura ambiente para controle da oxidação: Ex.2: Será elaborado um produto para avaliação sensorial para o teste de sabor residual. Serão estudados também os parâmetros de cor (L^* , a^* , b^*), capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso na cocção (PPC), força de cisalhamento (FC), atividade de água (A_w) e as análises químicas de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos. Todas as variáveis serão submetidas ao teste de comparação de médias Turkey, ao nível de 5% de probabilidade.

Palavras-chave: antioxidante, avaliação sensorial, qualidade

1. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

A carne é definida pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal como massas musculares maturadas e demais tecidos acompanhantes, incluindo ou não, a base óssea correspondente, pertencentes a animais abatidos sob inspeção veterinária (BRASIL, 1997). Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, a bovinocultura é um dos maiores destaques do agronegócio brasileiro, sendo o Brasil o detentor do segundo maior rebanho do mundo. Em termos de consumo, a carne bovina é a segunda mais consumida no país, onde o consumo per capita chega a 37,4 kg, perdendo apenas para a carne de aves, cujo consumo per capita é de 43,9 kg (BRASIL, 2014).

Os alimentos que o homem consome têm diversas procedências (vegetal, animal, mineral). Os alimentos de origem animal são altamente perecíveis, devido à baixa estabilidade relacionada a diversos agentes, principalmente quanto aos microrganismos. A riqueza em nutrientes, a elevada atividade de água ou água livre (Aw ou Aa) e a variação de acidez ou do pH fazem dos alimentos um meio adequado para o crescimento de uma grande variedade de microrganismos que chegam ao produto aleatoriamente; sua multiplicação nos alimentos causam desde alterações sensoriais e físico-químicas, até a formação de metabólitos que ao acumular-se, converte os alimentos em produtos de natureza tóxica (ORDÓÑEZ et al, 2005).

As carnes são alimentos perecíveis e apresentam vida-de-prateleira variável em função das condições de armazenamento. Desde a antiguidade, o homem sempre buscou preservar as características de qualidade da carne para manter o suprimento de alimentos, o desenvolvimento e a conservação da espécie, originando-se, assim, processos e tecnologias de transformação, inicialmente rudimentares e atualmente controláveis por padrões tecnológicos que permitem manter a qualidade do produto (LEMOS, 2002).

Para ampliar a vida útil dos alimentos, é necessário lutar contra agentes de alteração. Contra agentes físicos, como a luz, a utilização de embalagens próprias mostra-se eficiente, contra alterações químicas, como variações de acidez e alcalinidade recorre-se à utilização de neutralizantes ou substâncias-tampão, contra os metais, emprega-se material apropriado, quelantes ou sequestrantes de íons, contra o oxigênio, utiliza-se acondicionamento a vácuo ou sob atmosferas de gases inertes. Para combater alterações causadas por agentes biológicos e enzimas autolíticas presentes nos alimentos de origem animal, cabem três estratégias: minimizar seu contato com o produto; destruí-los caso tenham conseguido ou impedir sua multiplicação. Para isso o emprego de Boas Práticas de Fabricação (BPF), tratamento com

variações térmicas, modificações nas condições ambientais, criando outras barreiras que impeçam ou inibam o crescimento desses contaminantes, são de grande importância. Entre essas medidas, podem-se mencionar o decréscimo da atividade de água, decréscimo da temperatura e pH, adição de substâncias conservantes, modificação da atmosfera; contudo, são métodos que não afetam igualmente todos os microrganismos, por isso são utilizados em combinações com objetivo de aumentar a vida útil dos produtos (FRANCO, LANDGRAF; 2008; GORETTI et al., 2009).

Atualmente é quase impossível encontrar algum alimento sem algum tipo de aditivo. As indústrias dispõem de um grande número de técnicas para conservação e aprimoramento de alimentos, que garantem a disponibilidade destes, além da inovação de produtos e adequação ao paladar das pessoas. O FDA (Food and Drug Administration) já autorizou nos Estados Unidos o uso de mais de 3000 aditivos alimentares, dentre os quais estão os conservantes (AUN et al., 2011).

Os consumidores têm exigido mais alimentos naturais com baixos níveis de aditivos químicos e menos processados, porém com longa duração. A legislação alimentar tem restringido o uso de alguns antimicrobianos sintéticos por causa da possibilidade de toxicidade para os consumidores. Nesse sentido, os temperos e os produtos naturais derivados de plantas e fungos têm surgido como opção de compostos efetivos capazes de fornecer segurança microbiológica para os alimentos (SOUZA et al., 2007; KUMAR et al., 2010).

Seguindo essa linha de estudos, como opção natural aos aditivos químicos utilizados na alimentação; a própolis tem sido usada como remédio na medicina popular, como constituinte de biocosméticos, como conservante em alimentos e outras numerosas finalidades (GHISALBERTI, 1979). Muitos estudos vêm sendo desenvolvidos para comprovar as propriedades conservantes da própolis em alimentos. As ações antibacterianas e antifúngicas são as propriedades mais amplamente pesquisadas da atividade biológica da própolis (MARCUCCI, 1995). Assim considerando a importância da conservação dos alimentos, frente à deterioração, e atendendo à demanda da indústria e da população por alimentos mais saudáveis, desenvolveu-se este estudo com o objetivo de avaliar o potencial do extrato da própolis como um produto com características conservantes para carnes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A CARNE BOVINA COMO ALIMENTO

A carne é obtida após o processo de conversão do músculo em carne no pós abate. As meias carcaças bovinas geram diversos tipos de cortes cárneos, que por sua vez, podem ser comercializados inteiros, porcionados ou servirem de matéria prima para produtos processados (LIMA, 2010). A carne bovina representa a proteína animal de maior destaque na alimentação dos brasileiros (LIMA JÚNIOR et al., 2011).

2.2 ASPECTOS QUALITATIVOS DA CARNE BOVINA

A qualidade de carne é um conceito amplo que envolve diversos atributos que podem ser reunidos em grupos. A qualidade visual que corresponde àquela percebida pelo consumidor no momento da compra, o levando a adquirir ou não a carne; a qualidade gustativa é aquela que faz o consumidor voltar ou não a adquirir a carne após o seu consumo; a qualidade nutricional que se relaciona às propriedades nutritivas, e os atributos de segurança relacionados à ausência de perigos físicos, químicos e microbiológicos, sendo influenciado pelas condições higiênico sanitárias de produção e manipulação da carne (FELÍCIO, 1997). O preço e a qualidade são critérios essenciais para o sucesso da indústria alimentícia no mercado consumidor. Em relação à qualidade, os consumidores procuram por produtos que sejam seguros para o consumo e, ao mesmo tempo, que possuam qualidade sensorial. Além disto, procuram outros atributos como: valor nutritivo composição e ingredientes específicos presentes no produto incluindo tanto a percepção de valor nutritivo quanto à percepção de segurança alimentar (RAMOS e GOMIDE, 2012). A vida de prateleira de um alimento pode ser definida como o período em que o alimento mantém sua qualidade preservada. As principais propriedades da carne que determinam sua vida útil são a cor, a capacidade de retenção de água, a qualidade microbiológica e o sabor (MCMILLIN, 2008). Um grande número de fatores interligados influencia a vida de prateleira e a manutenção da qualidade de carnes, como a temperatura de armazenamento, o oxigênio, enzimas endógenas, luz e, principalmente, os micro-organismos (LAMBERT et al., 1991). Um exemplo de interações desses fatores é a oxidação da cor, que é uma alteração físicoquímica que pode ser potencializada por ação microbiológica (OLIVO, 2006). A vida de prateleira de carnes refrigeradas em aerobiose é muito curta, o que muitas vezes dificulta sua comercialização (ORDONEZ, 2005).

2.3 A FORMAÇÃO DO HÁBITO E A ALIMENTAÇÃO

No período Paleolítico, o homem caçava e coletava alimentos para satisfazer sua fome imediata. A disponibilidade de alimentos estava intimamente relacionada com a maneira na qual ele vivia. Era nômade, buscava regiões onde a caça e a coleta eram mais abundantes (MEZOMO, 2002). Com o domínio do fogo, o homem pré-histórico tornava-se assim diferente de seus ancestrais hominídeos, que ainda viviam num estado de animalidade. A partir de então podia espantar os animais bravios, aquecer-se do frio, assar a carne e condimentá-la com sua própria cinza (FLANDLIN, MONTANARI, 1998). As tradições culturais comuns uniam esses homens, transmitindo suas técnicas e sua sabedoria. Foi assim que as civilizações nasceram se desenvolveram e evoluíram de forma independente, mas sem perder sua identidade própria (ORDÓÑEZ, 2005). As relações entre estes aspectos da cultura e das maneiras de se alimentar sempre existiram, desde a conquista do fogo à chegada do “fast-food” (CONTRERAS, 1992; BLEIL, 1998; FLANDRIN; MONTANARI, 1998).

2.4 ALTERAÇÕES NOS ALIMENTOS

Os alimentos que o homem consome têm diversas procedências (vegetal, animal, mineral). Os alimentos de origem animal são altamente perecíveis, devido à baixa estabilidade relacionada a diversos agentes, principalmente quanto aos microrganismos. O desenvolvimento dos microrganismos nos alimentos torna-os inaproveitáveis para consumo humano. A riqueza em nutrientes, a elevada atividade de água (água no alimento livre, que pode ser utilizada pelos microrganismos) ou água livre (A_w ou A_a) e a variação de acidez ou do pH fazem dos alimentos um meio adequado para o crescimento de uma grande variedade de microrganismos que chegam ao produto aleatoriamente; sua multiplicação nos alimentos causam desde alterações sensoriais e físico-químicas, até a formação de metabólitos que ao acumular-se, converte os alimentos em produtos de natureza tóxica (ORDÓÑEZ et al, 2005). Entretanto, mesmo que os animais mortos ou os tecidos desprendidos dos vegetais se encontrassem em ambiente totalmente estéril, sua vida útil não seria indefinida, porque são intrinsecamente portadores de outros agentes de alteração, como as enzimas autolíticas, que ao entrarem em contato direto com os respectivos substratos, acarretam a total destruição autolíticas dos tecidos (ORDÓÑEZ et al, 2005). Além disso, há outros agentes que provocam alterações nos alimentos, como as reações químicas. Essas reações constituem uma série de fenômenos muito complexos dos quais não participam apenas um agente; elas são favorecidas

por diversos fatores de origem física ou química. Entre os fatores de origem física destaca-se a luz solar, que facilita a auto oxidação das gorduras e provoca o aparecimento de certos aromas anômalos e de descolorações na superfície dos alimentos (ORDÓÑEZ et al, 2005).

2.5 A RELAÇÃO ENTRE MICRO-ORGANISMOS E OS ALIMENTOS

Os micro-organismos estão intimamente associados com a disponibilidade, a abundância e a qualidade do alimento para consumo humano. Os alimentos são facilmente contaminados com microrganismos na natureza, durante a manipulação e processamento. Após ter sido contaminado, o alimento serve como meio para crescimento de microrganismos. Se esses microrganismos tiverem condições de crescer, podem mudar as características físicas e químicas do alimento e podem causar sua deterioração. Os microrganismos no alimento podem também ser responsáveis por intoxicações e infecções transmitidas por alimentos (SILVA, 2002; BRASIL, 2004). A ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) vem aumentando de modo significativo em nível mundial. A presença do patógeno ou de sua toxina no alimento é uma das condições para ocorrência de uma DTA, mas outras condições são também necessárias como: a presença do patógeno em quantidade suficiente para causar uma infecção ou para produzir toxina; a capacidade do alimento de sustentar o desenvolvimento do patógeno; a permanência do alimento em uma temperatura ótima para o crescimento de microrganismos por tempo suficiente pode possibilitar a sua multiplicação e produção de toxina por microrganismos (PEREIRA, 2011).

2.6 ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS

É impossível determinar exatamente quando, na história da humanidade, o homem tomou conhecimento da existência de microrganismos e da sua importância para os alimentos. Arqueólogos encontraram evidências de ordenha de vacas para obtenção de leite, datadas de 9000 a.C. Os Sumérios (3000 a.C.) foram os primeiros criadores de gado de corte e de leite e os primeiros a fabricar manteiga. Já conheciam também técnicas de salga de carnes e peixes. Leite, manteiga e queijos já eram conhecidos pelos egípcios em 3000 a.C. Nessa época, judeus, chineses e gregos também utilizavam sal para conservação dos alimentos. Os romanos, em 1000 a.C., empregavam neve para a conservação de carnes e frutos do mar. Técnicas de defumação de carnes e de produção de queijos e vinhos foram aprimoradas nessa época (FRANCO, LANDGRAF, 2008). Ainda que a conservação dos alimentos tenha sido praticada ao longo de toda a história do homem, somente depois de Louis Pasteur (1857)

tomamos conhecimento do por que dessa decomposição (GAVA, 2010). Para ampliar a vida útil dos alimentos, é necessário lutar contra agentes de alteração. Contra agentes físicos, como a luz, a utilização de embalagens próprias mostra-se eficiente, contra alterações químicas, como variações de acidez e alcalinidade recorre-se à utilização de neutralizantes ou substâncias-tampão, contra os metais, emprega-se material apropriado, quelantes ou sequestrantes de íons, contra o oxigênio, utiliza-se acondicionamento a vácuo ou sob atmosferas de gases inertes. Para combater alterações causadas por agentes biológicos e enzimas autolíticas presentes nos alimentos de origem animal, cabem três estratégias: minimizar seu contato com o produto; destruí-los caso tenham conseguido ou impedir sua multiplicação. Para isso o emprego de Boas Práticas de Fabricação (BPF), tratamento com variações térmicas, modificações nas condições ambientais, criando outras barreiras que impeçam ou inibam o crescimento desses contaminantes, são de grande importância. Entre essas medidas, podem-se mencionar o decréscimo da atividade de água, decréscimo da temperatura e pH, adição de substâncias conservantes, modificação da atmosfera; contudo, são métodos que não afetam igualmente todos os microrganismos, por isso são utilizados em combinações com objetivo de aumentar a vida útil dos produtos (FRANCO, LANDGRAF; 2008; GORETTI et al., 2009).

2.7 IMPORTÂNCIA E APLICAÇÃO DE ADITIVOS

Os alimentos, substâncias ou misturas de substâncias químicas tais como, glicídios, protéicos, lipídeos, vitaminas, sais minerais e água, em geral, contêm outros componentes químicos como conservantes, corantes, acidulantes adicionados direta ou indiretamente durante o cultivo, estocagem ou processamento. Esses produtos químicos são denominados de aditivos e são incorporados com o objetivo de melhorar a qualidade do alimento, seja no aspecto visual, no gosto ou conservação (SOARES, 2005; CARVALHO, 2005). Tão antigos quanto os humanos, os aditivos alimentares sempre estiveram presentes em nossa dieta. As antigas civilizações descobriram que é possível conservar carnes e peixes com sal (cloreto de sódio) e usar diversas ervas e temperos para melhorar o seu sabor. Os aditivos são utilizados há séculos, com diferentes finalidades, tais como aumentar o tempo de conservação, atribuir ou realçar algumas características próprias de alguns alimentos. Entretanto, com o advento da vida moderna, cada vez mais aditivos têm sido empregados (AUN et al., 2011). Atualmente é quase impossível encontrar algum alimento sem algum tipo de aditivo. As indústrias dispõem de um grande número de técnicas para conservação e aprimoramento de alimentos, que

garantem a disponibilidade destes, além da inovação de produtos e adequação ao paladar das pessoas. O FDA (Food and Drug Administration) já autorizou nos Estados Unidos o uso de mais de 3000 aditivos alimentares, dentre os quais estão os conservantes (AUN et al., 2011).

2.7.1 CONCEITO

O Comitê Misto constituído da Organização para a Agricultura e Alimentação (FAO) e da Organização Mundial de Saúde (OMS) considera os aditivos alimentares como sendo matérias não nutritivas que se incorporam intencionalmente ao alimento, em geral em pequena quantidade, para melhorar seu aspecto, seu sabor, sua consistência e ou sua conservação (SIMÃO, 1985). Similarmente, o MERCOSUL/GMC/RES nº 31/92 considera os aditivos alimentares ingredientes adicionados intencionalmente aos alimentos, sem o propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação ou manipulação de um alimento.

2.7.2 CLASSIFICAÇÃO

Os aditivos alimentares são substâncias químicas que formam um grupo bastante heterogêneo de substâncias que se classificam, de acordo com sua função em: agentes conservantes (antioxidantes ou antimicrobianos), acidulantes, emulsificantes, estabilizantes, espessantes, umectantes, anti-umectantes, corantes, flavorizantes (realçadores de sabor) e adoçantes (AUN et al., 2011).

2.7.3 LEGISLAÇÃO RELACIONADA AO USO DOS ADITIVOS

De acordo com a Codex Alimentarius, alimento seguro é aquele inócuo à saúde humana, ou seja, livre de perigos, que neste contexto pode ser um agente biológico, químico ou físico, ou condição do alimento com um potencial de causar efeito adverso à saúde. O Brasil adotou esse novo conceito a partir de 1986, com a I Conferência Nacional de Alimentação e Nutrição, o qual se consolidou quando da realização da I Conferência Nacional de Segurança Alimentar, em 1994 (BRASIL, 2007). O emprego de aditivos justifica-se por razões tecnológicas, nutricionais ou sensoriais, conforme Portaria SVS/MS 540, de 27 de outubro de 1997. Todos os aditivos alimentares são alvos de estrita legislação nacional e internacional, que assegura a boa qualidade e adequada etiquetagem dos alimentos. Quando um aditivo é

aprovado para utilização na indústria alimentícia, são publicadas regulamentações que indicam em que tipos de alimentos eles podem ser utilizados, a máxima concentração permitida e como deverá ser mencionado nos rótulos (FREITAS, FIGUEIREDO; 2000). Os agentes antimicrobianos são considerados como aditivos alimentares. Seu uso está regulamentado por órgãos nacionais e internacionais. Os padrões microbiológicos sanitários para alimentos, bem como critérios para conclusão e interpretação de resultados das análises microbiológicas de alimentos destinados ao consumo humano, estão definidos pela RDC nº 12 (BRASIL, 2001). A maioria dos antimicrobianos naturais são reconhecidos por sua segurança de uso, no entanto, isso vai depender de sua origem, referentes ao consumo como alimento ou não, e ausência de toxicidade de forma concentrada. Por isso alguns limites com base nestas condições, efeitos sobre atributos sensoriais e a ingestão diária aceitável, pode ser estabelecido em cada caso (BELLOSO et al., 2009).

2.8 O USO DE CONSERVANTES EM ALIMENTOS

Desde o início da humanidade, o ato de defumar as carnes, mesmo que involuntariamente já se traduzia numa forma de conservar o alimento (ORDÓÑEZ e cols., 2005). Pode-se definir como conservante toda a substância que impede ou retarda a alteração dos alimentos provocada por microrganismos ou enzimas (BRASIL, 1997). Dentre os fatores considerados para seleção de um conservante pode-se citar: pH, composição do produto, existência de outras substâncias inibidoras de desenvolvimento microbiano, atividade de água (Aa ou Aw), nível inicial de contaminação, microrganismo a ser inibido, facilidade de manipulação do conservante e impacto no paladar e custo (FREITAS, FIGUEIREDO, 2000; CARNICEL et al., 2005).

2.8.1 SEGURANÇA RELACIONADA AO USO DOS CONSERVANTES

Apesar de relativamente seguros, quando seguidos quantidade e finalidade de uso recomendadas, os conservantes químicos merecem atenção quanto à segurança de uso. Mesmo conservantes de uso tradicionais ao longo da história de conservação dos alimentos, como o sal e o açúcar, tem comprovadamente efeitos sinérgicos sobre algumas patologias ou prejuízo para a saúde, quando consumidos em excesso (GLASS, DOYLE, 2010). Tradicionalmente, o sal (cloreto de sódio) tem sido utilizado como um conservante de alimentos que mata ou limita o crescimento de agentes patogênicos alimentares e organismos de deterioração, por diminuir a atividade da água (Aw) (GLASS, DOYLE, 2010). Muitos

alimentos processados contêm altos níveis de sal e vários países desenvolveram programas nacionais para reduzir significativamente o teor de cloreto de sódio em muitos alimentos processados e incentivar uma diminuição de uso (GLASS, DOYLE, 2010). Segundo a Abia (Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação) (2014), baseando-se em dados do IBGE de 2008 e 2009, 71,5% do total do nutriente ingerido no Brasil, vem do sal de cozinha quando adicionado no preparo do alimento e não proveniente da comida industrializada. A Abia em acordo com o Ministério da Saúde prevê uma redução de 20.491 toneladas de sódio dos alimentos processados até 2020.

2.9 ALTERNATIVAS DE CONSERVAÇÃO NATURAL DOS ALIMENTOS

Os interesses das pessoas em relação à segurança alimentar têm aumentado em todo mundo, já que o número e a gravidade de doenças transmitidas por alimentos têm crescido cada vez mais. Dados dos Estados Unidos mostraram que, a cada ano, 0,1% da população são hospitalizados devido a doenças transmitidas por alimentos (FORSYTHE, 2002). Contudo, a dificuldade em produzir um alimento seguro baseia-se no fato de que a população de consumidores é bastante diversificada, com variado grau de sensibilidade e estilo de vida. Além disso, alimentos com altos níveis de conservantes, para reduzir a população microbiana, são indesejáveis pelo consumidor e percebidos como processados demais ou com aditivos químicos. A pressão dos consumidores se volta para uma maior quantidade de alimentos frescos e minimamente processados que possuam conservantes naturais com garantia de segurança absoluta. Assim garantir a elaboração, fabricação e consumo de um alimento requer a necessidade de seguir regras bem delineadas, que possam permitir o consumo seguro (FORSYTHE, 2002). Atualmente, os consumidores têm exigido mais alimentos naturais com baixos níveis de aditivos químicos e menos processados, porém com longa duração. A legislação alimentar tem restringido o uso de alguns antimicrobianos sintéticos por causa da possibilidade de toxicidade para os consumidores. Nesse sentido, os temperos e os produtos naturais derivados de plantas e fungos têm surgido como opção de compostos efetivos capazes de fornecer segurança microbiológica para os alimentos (SOUZA et al., 2007; KUMAR et al., 2010). As propriedades bacteriostáticas, bactericidas, fungistáticas e fungicidas a partir de produtos vegetais têm sido comprovadas através de intensivas pesquisas em todo o mundo. Geralmente, são estudadas, avaliadas e confirmadas através de ensaios biológicos “in vitro” - testes de sensibilidade ou suscetibilidade (CALIXTO, 2001). Os óleos essenciais além de apresentarem atividade antioxidante e anti-inflamatória são considerados

como agentes antimicrobianos mais importantes presentes nas plantas (MACHADO et al., 2011). Constituem misturas complexas de compostos, podendo conter mais de 60 componentes, e caracterizam-se pela presença de dois ou três compostos majoritários, que, em geral, determinam a sua propriedade biológica. Contudo, existem evidências de que os componentes minoritários desempenham um papel fundamental na atividade antibacteriana do óleo, possivelmente pela produção de efeito sinérgico com outros componentes. Todavia, a composição química do óleo essencial de uma determinada planta pode variar em função da época da colheita, origem geográfica e diferentes partes da planta (DELAQUIS et al., 2002). Os componentes fenólicos são citados como os principais responsáveis pelas propriedades antibacterianas desses óleos, porém há relatos de que compostos não fenólicos, como o alil-isotiocianato, são mais efetivos contra bactérias gram negativas, além de serem efetivos também contra fungos (TURINA et al., 2006). Seguindo essa linha de estudos, como opção natural aos aditivos químicos utilizados na alimentação; a própolis tem sido usada como remédio na medicina popular, como constituinte de biocosméticos, como conservante em alimentos e outras numerosas finalidades (GHISALBERTI, 1979). Muitos estudos vêm sendo desenvolvidos para comprovar as propriedades conservantes da própolis em alimentos. As ações antibacterianas e antifúngicas são as propriedades mais amplamente pesquisadas da atividade biológica da própolis (MARCUCCI, 1995). Lappe et al. (2004), avaliando a eficiência do extrato hidroalcoólico de própolis, em diferentes concentrações, no controle de formação de fungos na superfície de salame tipo italiana, bem como a sua influência sobre os parâmetros físico-químicos e sensoriais, obteve bons resultados, concluindo que sua utilização no referido produto mostra eficiência no controle da formação de fungos e que de uma forma geral, sua utilização não influencia significativamente nas características físico-químicas e sensoriais do salame tipo italiano.

2.10 PRÓPOLIS

As abelhas fazem parte da vida do homem desde os primórdios da humanidade, fornecendo seus produtos para a alimentação humana como, por exemplo, o mel. Antigas civilizações (chinesa, tibetana, assíria, egípcia, inca e grecoromana), com suas terapias milenares conheceram e utilizaram os produtos das abelhas como valiosos recursos em suas práticas medicinais (PEREIRA, 2001; LACERDA, 2011). O desenvolvimento da apicultura no Brasil ocorreu em várias fases (KERR, 2006). Desde a introdução da abelha *Apis mellifera*, em 1839, a apicultura nacional tem apresentado crescente desenvolvimento,

favorecido pela extensão do território brasileiro, floradas diversificadas e clima propício que possibilitam elevada produção e o manejo durante todo o ano. O grande marco da apicultura no Brasil ocorreu em 1956, com a introdução da abelha africana *Apis mellifera scutellata*. Essas abelhas não só mudaram o panorama da produção apícola no país, como também exigiram novas técnicas de manejo (COUTO; COUTO, 2002). Própolis é nome genérico para a substância resinosa produzida por abelhas de vários tipos de plantas. É uma mistura complexa, formada por material resinoso e balsâmico coletado pelas abelhas melíferas de ramos, flores, pólen, brotos, botões florais e exsudatos de plantas, a qual as abelhas adicionam secreções salivares, cera e pólen, para elaboração do produto final (PEREIRA et al., 2002; PENA, 2008). Há uma longa história do uso de própolis, pelo menos 300 a.C. A palavra própolis é derivada do grego pró-, para ou em defesa, e polis-, a cidade, o que quer dizer, “em defesa da cidade ou da colmeia” (WAGH, 2013). As abelhas de fato usam esta substância para protegê-las contra insetos e microrganismos, empregando-a no reparo de frestas ou danos à colmeia, no reparo de locais assépticos para a postura da abelha rainha e na mumificação de insetos invasores. Costuma-se encontrar na colmeia pequenos animais ou parte deles em perfeito estado de conservação (GHISALBERTI, 1979; MOREIRA, 1986; MARCUCCI, 1995).

2.10.1 COMPOSIÇÃO

A própolis in natura é formada por resinas coletadas pelas abelhas em diversos vegetais, o que acarreta diferentes composições e colorações (MARCUCCI, 1995), conforme a disponibilidade tanto local quanto sazonal, que depois são acrescidas de secreções produzidas pelas abelhas. A própolis é uma complexa mistura constituída por 47% de resina contendo vitaminas, sais minerais, compostos fenólicos como flavonoides, ácidos graxos, alcoóis aromáticos e ésteres, 30% de ceras, 5% de pólen, 4-15% de substâncias voláteis e 13% de substâncias desconhecidas (BURDOCK, 1998; PEREIRA et al., 2002; LONGHINI et al., 2007). As propriedades biológicas da própolis estão diretamente ligadas a sua composição química, tendo em vista que sua composição química varia com a flora da região e época da colheita, com a técnica empregada, assim como com a espécie da abelha (no caso brasileiro também o grau de “africanização” da *Apis melífera* pode influenciar a sua composição). No Brasil são descritas propriedades biológicas e composições químicas distintas para diferentes amostras coletadas em diferentes partes do país. Essa variação é perfeitamente explicada pela

biodiversidade brasileira. A diferença entre os tipos de própolis está vinculada à sua origem botânica e à espécie de abelha que a produziu.

2.10.2 PROPRIEDADES

A própolis sendo um produto natural, de características físicas resinosas e composição variável (MARCUCCI, 1995), coletada de várias espécies vegetais e que sofre adição de secreções da abelha, é classificada como opoterápico. As condições mínimas para o seu registro estão definidas na RDC nº 132/2003 (BRASIL, 2003). O extrato de própolis, solução etanólica da própolis, é regulamentado pelo Ministério da Agricultura como um alimento de origem animal. Pode ser consumido diretamente como alimento ou como ingrediente em uma formulação alimentícia. É dotada de substâncias biologicamente ativas, com várias ações farmacológicas destacando-se as propriedades antioxidantes, antiinflamatória, antitumoral e antimicrobiana (LONGHINI et al., 2007; LACERDA et al. 2011, SÁ et al. 2013). De acordo com Krell (1996), uma das mais conhecidas propriedades da própolis e extensivamente testada é a sua atividade bactericida. Vários testes científicos foram efetuados com uma grande variedade de bactérias, fungos, vírus e protozoários. Muitos testes utilizando diferentes extratos e concentrações da própolis demonstraram esta atividade antimicrobiana. Um efeito sinérgico do uso de extrato de própolis com antibióticos foi apresentado por Chernyak (1973). As características bactericidas ou bacteriostáticas da própolis dependem, em geral, da sua concentração no produto aplicado. Às vezes, a própolis é mais efetiva do que drogas comerciais (Millet-Clerc et al., 1987). De acordo com Banskota et al. (2001), a própolis contém principalmente compostos flavonóides e fenólicos, compostos que possuem propriedades antioxidantes. Tem sido sugerido também que a atividade antibacteriana da própolis possa estar associada ao alto conteúdo dessas substâncias (PEREIRA et al., 2002). O extrato de própolis pode prolongar a vida de prateleira de certos produtos por causa de suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes; sendo utilizado no Japão como conservante de peixe congelado (KRELL, 1996). Koc et al. (2007) demonstraram que a própolis teve significativa atividade antimicrobiana contra os fermentos isolados de sucos fermentados. Tosi et al. (2007) testaram a própolis como conservante alimentício. Os autores testaram quinze amostras de própolis de Santa Fé – Argentina em *Escherichia coli*, não sendo capazes de definir um único valor para concentração mínima inibitória da própolis. Estes valores foram fortemente influenciados pela composição da própolis e pela sua origem botânica. O estudo concluiu que as amostras de extrato de própolis foram capazes de inibir o

desenvolvimento da *E. coli*, *in vitro*, com sucesso e, conseqüentemente, podem ser úteis como conservantes naturais de alimentos que apresentam a *E. coli* como contaminante. Kumazawa et al. (2003) compararam a atividade antioxidante de extratos etanólicos de própolis de várias origens geográficas como, por exemplo, da Argentina, Austrália, Brasil, Bulgária, Chile, China (Hebei, Hubei, e Zhejiang), Hungria, Nova Zelândia, África do Sul, Tailândia, Ucrânia, Uruguai, Estados Unidos e Uzbequistão. Avaliaram a atividade antioxidante pelos métodos do β -caroteno e DPPH. No estudo, determinaram que as amostras da China, Hungria e Nova Zelândia tinham atividades antioxidantes relativamente fortes, correlacionadas com o conteúdo de flavonóides. Além disso, as propriedades antioxidantes da própolis servem para conservar o alimento e também para combater o envelhecimento causado às pessoas pelos radicais livres. Estudos conduzidos por Bernardi (2010) avaliaram a funcionalidade da própolis livre e microencapsulada em salame tipo italiano e revelaram efeito antioxidante do produto. A prevenção da oxidação lipídica é uma das buscas na indústria cárnea, já que os antioxidantes sintéticos amplamente utilizados como o butil hidroxianisol (BHA), butil hidroxitolueno (BHT), t-butil-hidroquinona (TBHQ) e o galato de propila, têm sido questionados (ALVES, KUBOTA, 2013). Trata-se de uma dupla funcionalidade, pois conserva o alimento e ao mesmo tempo é um alimento funcional antioxidante, antimicrobiano e que previne infecções.

2.10.3 TOXICIDADE RELACIONADA À PRÓPOLIS

Por ser um produto natural rico em terpenos, ácido cinâmico, ácido fólico e seus derivados, flavonóides e aminoácidos, a própolis vem sendo incorporada em preparações biocosméticos, creme dental, xarope, enxague bucal e soluções orais. Entretanto seu uso deve ser cauteloso, devido à possibilidade de reações adversas como, por exemplo, reações alérgicas, estomatite, edema labial eczema perioral e dispneia. Outro fator importante a ser considerado é a possível presença de metais pesados em determinados tipos de própolis (LACERDA et al.,2011). A fração biologicamente mais ativa da própolis, os flavonóides, é conhecida por ser metabolizada sem deixar nenhum resíduo acumulado no corpo (LAPPE, 2004). Quanto á toxicidade do extrato de própolis, Dobrowolski et al. (1991) administraram aproximadamente 700 mg/Kg oralmente em um grupo de 10 camundongos, cinco machos e cinco fêmeas, e estes foram monitorados por 48 horas. As preparações de própolis foram bem toleradas e não ocorreu nenhuma morte durante o período de observação.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito antioxidante da própolis em carne bovina, em diferentes concentrações bem como a presença de sabor residual. Paralelamente realizara-se um experimento tratando a carne bovina com 0,25% do antioxidante fenólico, Butilato de Hidroxitolueno (BHT).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o efeito antioxidante da própolis em carne bovina;
- Avaliar o efeito antioxidante da própolis em extrato etanólico em diferentes concentrações (0,125%; 0,25%; 0,5% e 1%).
- Avaliar o efeito do extrato etanólico da própolis nas características físicas da carne.
- Avaliar o efeito do extrato etanólico da própolis nas características químicas da carne.
- Avaliar o efeito do extrato etanólico da própolis nas características sensoriais para teste do sabor residual.

- Avaliar o efeito do extrato etanólico da própolis no controle da oxidação da carne.

4. METODOLOGIA

4.1 AMOSTRAS DE PRÓPOLIS

As amostras de própolis serão fornecidas por apicultores do Rio Grande do Norte.

4.2 MATÉRIA-PRIMA

Na primeira fase do trabalho, um lote de 30 kg de contrafilé (*Longissimus dorsi*) será adquirido no Mercado Municipal do Mossoró (RN). Será feito os bifes dos contrafilés no Laboratório de Análises Instrumentais e Sensorial (LANIS) da Universidade Federal Rural do Semiárido e então salgado pelo método de salga úmida a 30% p/p. Após a salga, a salmoura será drenada e os filés separados em seis sublotes; um como controle e quatro tratados por imersão em salmoura a 30% p/v contendo diferentes concentrações de própolis em extrato etanólico (0,125%; 0,25%; 0,5% e 1%). Paralelamente um sexto sublote será tratado com 0,25% do antioxidante fenólico, Butilato de hidroxitolueno (BHT). Este será solubilizado na salmoura conforme indicado por (QUEIROZ et al.1978) As amostras serão então prensadas, embaladas em sacos plásticos e armazenadas por 50 dias a temperatura ambiente.

4.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

A análise microbiológica será realizada no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA), da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), as amostras destinadas a análise microbiológica, serão acondicionados em sacos plásticos de polietileno de alta densidade (PEAD) e esterilizados, as amostras serão submetidas à determinação de Coliformes Termotolerantes, apresentando os valores em NMP/g, pesquisa de *Salmonella* spp./ 25g e *Staphylococcus* Coagulase Positivo, apresentando valores em UFC/g.

4.4 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial será realizada no Laboratório de Análises Instrumentais e Sensorial (LANIS) da Universidade Federal Rural do Semiárido utilizando um produto elaborado a partir de porções dos músculos *Longissimus dorsi*

As amostras serão avaliadas por um painel de 60 degustadores não treinados, visando atingir o consumidor comum. Para caracterização sensorial, as amostras serão fritas no grill, e

posteriormente, encaminhadas para a análise sensorial. Será avaliado segundo o teste de aceitação por um painel de 60 degustadores não treinados, distintos e selecionados aleatoriamente, será utilizada a escala hedônica de nove pontos, para os seguintes parâmetros: cor, sabor, maciez, textura, suculência e impressão global com os seguintes níveis de aceitação: 1 – desgostei muitíssimo; 2 – desgostei muito; 3 – desgostei moderadamente; 4 – desgostei ligeiramente; 5 – não gostei/ nem desgostei; 6 – gostei ligeiramente; 7 – gostei moderadamente; 8 – gostei muito e 9 – gostei muitíssimo (conforme figura 1). As amostras serão oferecidas aos degustadores de forma monádica, em pratos brancos codificados com algarismos de três dígitos com quantidades padronizadas (25g – em função do tipo de amostra), e codificadas com 3 dígitos, será fornecido biscoito “água e sal”, uma bala e água para limpeza do palato entre a avaliação das amostras. O teste será realizado entre 09:00h e 11:00h no laboratório de análise.

FIGURA 1 – Modelo da ficha para a análise sensorial utilizado escala hedônica de nove pontos, para os seguintes parâmetros: cor, sabor, maciez, textura, suculência e impressão global.

| <u>Teste de escala hedônica estruturada</u> | | |
|--|--------------|--|
| <u>Degustador:</u> | <u>data:</u> | |
| Instruções: | | |
| Você está recebendo 2 amostras de carne caprina. Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita e avalie cuidadosamente cada um dos atributos sensoriais de acordo com o seguinte critério: | | |
| 9 - gostei muitíssimo 8 - gostei muito 7 - gostei moderadamente 6 - gostei ligeiramente 5 - não gostei/nem desgostei 4 - desgostei ligeiramente 3 - desgostei moderadamente 2 - desgostei muito 1 - desgostei muitíssimo | | |
| Atributo | Amostra | |
| | | |
| Cor | | |
| Sabor | | |
| Maciez | | |
| Textura | | |

4.5 ANÁLISES QUÍMICAS

As determinações dos teores de umidade, proteína, lipídeos e cinzas serão realizadas em triplicata, segundo metodologias preconizadas pela AOAC (1995).

4.5.1 CONTROLE DA OXIDAÇÃO

Para avaliar o comportamento dos diferentes tratamentos serão utilizados como parâmetros os índice de peróxido segundo AOAC (1980) e índice de ácido tiobarbitúrico (TBA) segundo (SINNHUBER & YU 1958).

4.6 ANÁLISES FÍSICAS

No músculo *Longissimus dorsi*, será medido o pH, por meio de um pH meter digital, marca HANNA. Previamente calibrado (digimed). Para mensuração do pH serão feitas três medidas por bife amostra.

A atividade de água (Aw) das amostras será medida pela técnica do ponto de orvalho em espelho resfriado, utilizando-se higrômetro AQUALAB-Decagon, modelo 3TE, com resolução de 0,01 Aw e operado na temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1$. O método fundamenta-se na determinação do ponto de orvalho em espelho resfriado, onde a pressão de vapor da amostra é equilibrada com o espaço vazio da câmara fechada pela condensação da água no espelho. No equilíbrio, a umidade relativa do ar na câmara é igual à atividade de água na amostra, medida a partir da temperatura medida do ponto de orvalho (BRASEQ, 2005).

A cor será avaliada através de colorímetro Konica Minolta, CM-700d/600d (Sistema CIE $L^*a^*b^*$), cujo sistema considera as coordenadas L^* luminosidade (preto/branco), a^* teor de vermelho (verde/vermelho) e b^* teor de amarelo (azul/amarelo).

Onde para definir a cor da carne são necessários 3 parâmetros:

- L^* : luminosidade ou claridade: que varia de 0 (preto) a 100 (branco).
- a^* : índice de vermelho. Varia de $a^*>0$ (vermelho) a $a^*<0$ (verde).
- b^* : índice de amarelo. Varia de $b^*>0$ (amarelo) a $b^*<0$ (azul).

Foram realizadas 3 avaliações em 3 pontos distintos por amostra.

Para medir a capacidade de retenção de água, será utilizada a metodologia proposta por Hamm (1960), com algumas modificações, será feita a medição de perda de água liberada ao aplicar uma pressão sobre o tecido muscular. Para isso, foram pesados cubos de carne de 2 g,

e colocados entre dois papéis de filtro e estes entre duas placas de acrílico. Em seguida, foi colocado um peso de 5kg. Após cinco minutos, foi retirado o papel filtro, contendo a amostra e o suco liberado, a amostra de carne após a pressão foi pesada, anotando-se o peso. A CRA foi calculada segundo a equação 1.

Equação (1)

$$CRA = 100,00 - \text{Água livre (g/100g)}$$

$$\text{Água livre (g/100g)} = \frac{\text{g de Água livre}}{\text{g da amostra}} \times \text{umidade (g/100g)}$$

Onde :

$$\text{g da Água livre} = m_i - m_f$$

m_i = massa inicial da carne

m_f = massa final da carne

Para a medição da perda de peso na cocção (PPC), serão retiradas três porções do músculo (3,0 x 3,0 x 2 cm), as quais serão pesadas, envolvidas em papel alumínio e grelhadas até atingir 70 °C de temperatura interna, monitorada por um termômetro de mercúrio. As amostras após resfriadas à temperatura ambiente serão novamente pesadas. As perdas durante a cocção será expressa em porcentagem. A PPC será calculada segundo a equação 2.

Equação (2)

$$P_i - P_f = \frac{P_r}{P_i} \times 100$$

Onde:

P_i = Peso inicial

P_f = Peso final

P_r = Peso residual

As amostras usadas para a PPC serão as mesmas utilizadas para a análise de força de cisalhamento (FC), para a determinação da FC através do texturômetro serão retiradas 2 amostras por porção, com auxílio de um bisturi, no sentido das fibras, no formato de paralelepípedos com 1,5 x 3,0 x 1,5 cm.

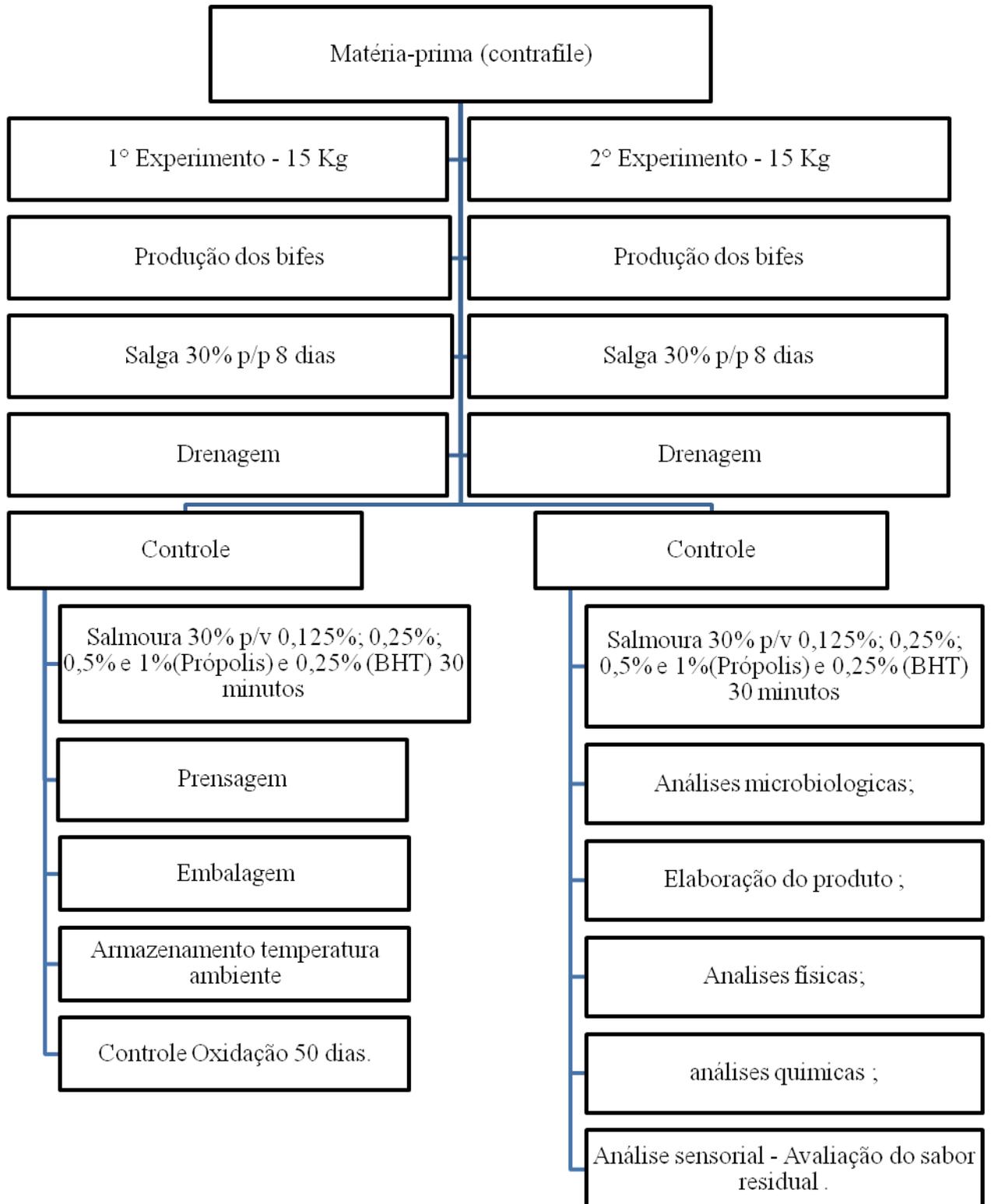
A força de cisalhamento será registrada em texturômetro (TEXTURE ANALYZER TA-XT-125), acoplado ao dispositivo Warner-Bratzler (HDP/WBV) com as seguintes configurações: velocidade de pré-teste: 2,0m/s; velocidade do teste: 3,0 m/s; Distância percorrida pela lâmina, após ter atingido a parte superior da amostra: 20 mm; velocidade de

pós-teste: 10m/s, configurações para uma amostra de 1,5 de altura. Os resultados será expressos em gramas obtidos pelas médias de força máxima de ruptura das amostras.

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados serão submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável serão comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico SAS (2010).

FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DAS OPERAÇÕES DESENVOLVIDAS



5. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se identificar o nível de inclusão do extrato da própolis mostrando efeito antioxidante, equivalente a ação antioxidante do BHT, bem como a ausência de sabor residual do extrato da própolis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, S.M. et al. Chemical composition and biological activity of new type of brasilian propolis: red própolis. *Journal Ethnopharmacol.* 2007, 113(2), p. 278-83. Disp. em:http://apiculture.com/articles/us/red_%20propolis_biological_activities.pdf Acesso em 19 de novembro de 2016.

AUN, M.V. et al. Aditivos em alimentos. **Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia.** Vol. 34, nº5, 2011.

BANSKOTA, A. H. et al. Recent progress in pharmacological research of propolis. *Phytotherapy research.* V. 15, n.7, p. 561 a 571, 2001.

BELLOSO, O.M.; FORTUNY,R.S.; MELGAR, J.M.; MASSILIA, R.M. control of pathogenic and spoilage microorganisms in fresh CUT fruits and fruit juices by traditional and alternative natural antimicrobials. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, Espanha,* vol. 8, p.157-177.

BERNARDI, S. Funcionalidade de própolis livre e microencapsulada em salame tipo italiano. 2010. 127f. Dissertação (Pós- graduação em Microbiologia de alimentos)- Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2010.

BURDOCK, G.A. Review of the biological properties and toxicity of bee própolis. *Food Chem Toxicol.* 1998 Apr, 36: 347-363.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos>, acesso em Novembro de 2016.

BRASIL, ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria SVS/MS nº 540/1997. Regulamento técnico: Aditivos Alimentares. Disponível em <Http://www.anvisa.gov.br/>.

BRASIL. Legislação Brasileira que Aprova o uso de Aditivos Alimentares e Coadjuvantes de Tecnologia. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/aditivos.htm>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1997.

CALIXTO, J.B. Medicamentos fitoterápicos. In: YUNES, R.A.; CALIXTO, J.B. Plantas medicinais. Santa Catarina: Argos, 2001, p.297-316.

CARNICEL, F. A., PERESI, J.T.M., COELHO, A.R., GONÇALVES, T.M.V., HOFFMANN, F.L. Avaliação da ação antimicrobiana in vitro de propionato de sódio sobre leveduras isoladas de ricota. Hig. Aliment.; 19 (129): 76-81, Mar.2005.

CARVALHO, P.R. Aditivos dos Alimentos. Revista Logos. São José do Rio Pardo n.12, p.57-70, 2005.

CHERNYAK, N.F. On synergistic effect of propolis and some anti-bacterial drugs. Antibiotiki. v.18, p. 259 a 261, 1973.

CONTRERAS, J. Alimentacion e cultura: Reflexiones desde la antropologia. Revista Chilena de antropologia, Santiago, Chile, n. 11, p. 95-111, 1992.

COUTO, R.H.N.; COUTO, L.A. Apicultura: manejo e Produtos. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP. 2002. 191p.

DELAQUIS, P.J.; STANICH, K.; GIRARD, B.; MAZZA, G. Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils. International Journal of Food Microbiology, v.74, p.101-109, 2002

FRANCO, B.D.G.M; LANDGRAF, M., DESTRO, M.T. Fatores Intrínsecos que Controlam o Desenvolvimento Microbianos Alimentos 1.ed. São Paulo: Atheneu, 2008. Cap. 2, p. 13-26.

FELÍCIO, P. E. Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. 1997. Disponível em:

<http://www.fea.unicamp.br/arquivos/Fatoresqueinfluenciamaaqualidadedacarnebovina.pdf> ,
acesso em novembro de 2016.

FERREIRA, I. M.; BRAGA, H. F.; ROSSI, D. A. Quantificação de micro-organismos bioindicadores em carne moída bovina. *Veterinária Notícias*, v. 19, n. 1, 2013.

FORSYTHE, S. J. Microbiologia da Segurança Alimentar. In:_____. Regulamentos e Autoridades. 1 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2002. Cap. 10, p. 369- 377.

FREITAS, A. C.; FIGUEIREDO, P. Conservação dos Alimentos. Book pdf. Lisboa 2000. Disponível em:<<http://www.pfigueiredo.org/book.pdf>> Acesso em 10 de dezembro de 2013.

GLASS, K.A.; DOYLE, M.E. Sodium reduction and its effect on food safety, food quality, and human health. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. v.9, p.44 a 56, 2010.

GAVA, A.J. Tecnologia de alimentos: Princípios e Aplicações. Barueri: Nobel, 2010, 512p.

GHISALBERTI,E.L. Própolis: a review. **Bee World**, n.60, p. 59-84, 1979.

GORETTI,M. et al. In vitro antimycotic activity of a Williopsis saturnus killer protein against food spoilage yeasts. **International Journal of Food Microbiology**. V.131, p.178-182, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/30324>.

KERR, W.E. História Parcial da Ciência Apícola no Brasil. Disponível em: <http://www.ufv.br/dbg/bee/introd.htm>. Acesso em 28 de dezembro de 2016.

KOC,A.N.; SILICI,S.; MUTLU-SARIGUZEL,F.; SAGDIC,O. Antifungal activity of propolis in four diferente fruit juices. *Food Technol.Biotechnol Kayseri, Turkey*,v.45, n.1, p.57 a 61, 2007.

KRELL,R. Value-added products from beekeeping. *FAO Agricultural Bulletin*. Roma, ed. 1996.

KUMAR, A.; SHUKLA, R.; SINGH, P.; DUBEY, N.K. Chemical composition, antifungal and antiaflatoxic activities of *Ocimum sanctum* L. essential oil and its safety assessment as plant based antimicrobial. **Food and Chemical Toxicology**, v. 6, p.539-543, 2010.

KUMAZAWA, S., HAMASAKA, T., NAKAYAMA, T. Antioxidant activity of propolis of various geographic origins. *Food Chemistry*. V.84, p. 329 a 339, 2004.

LAMBERT, A. D.; SMITH, J. P.; DODDS, K. L. Shelf life extension and microbiological safety of fresh meat - a review. *Food Microbiology*, v. 8, n. 4, p. 267-297, 1991.

LACERDA, R.C.C.; TIVERON, A.P.; ALENCAR, S.M. Própolis e Segurança Alimentar. *Segurança Alimentar e Nutricional*; Campinas 18(2): 99-106, 2011.

LAPPE, R. Influência da Utilização de Extrato Hidroalcoólico de Própolis na Formação de Mofos e nas Características Sensoriais do Salame Tipo Italiano. 2004. 77f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos)- Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2004.

LIMA JÚNIOR, D. M.; RANGEL, A.H.N.; URBANO, S.A.; MACIEL, M.V.; AMARO, L.P.A. Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: uma revisão. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 5, n. 4, p. 351-358, 2011.

LIMA, U.A. *Matérias-primas dos alimentos*. São Paulo: Editora Blucher, 2010, 402p.

MACHADO, T.F.; BORGES, M.F.; BRUNO, L.M. Aplicação de antimicrobianos naturais na conservação de alimentos. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza. 32p. 2011. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br>.

LONGHINI, R. et al. Obtenção de extratos de própolis sob diferentes condições e avaliação de sua atividade antifúngica. *Rev. bras. farmacogn.* João Pessoa, v. 17, n. 3, set. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2007000300015&lng=pt&nrm=iso. acessos em 20 ago. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2007000300015>.

MARCUCCI, M.C. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. *Apidologie*, Paris, v. 26, n. 2, p. 83–99, 1995.

MCMILLIN, K. W. Where is MAP going? A review and future potential of modified atmosphere packaging for meat. *Meat Science*, Louisiana, v. 80, n. 1, p. 43-65, 2008.

MEZOMO, I. F. B. Os Serviços de Alimentação: Planejamento e Administração.- 1ª Ed. Barueri: Manole, 2002 p.01 a 68.

MILLET-CLERC, J.; MICHEL, D.; SIMERAY, J.; CAHUMONT, J.P. Preliminary study of the antifungal properties of propolis compared with some commercial products. *Plants Medicinales et Phytothérapie*, v.21, n.1, p.3 a 7, 1987.

MOREIRA, M.R.; PONCE, A.G.; DEL VALLE, C.E.; ROURA, S.I. Inhibitory parameters of essential oils to reduce a foodborne pathogen. *LWT- Food Science and Technology*, v.38, n.5, p.565-570, 2005.

NUNES, L. C. C. et al . Variabilidade sazonal dos constituintes da própolis vermelha e bioatividade em *Artemia salina*. *Rev. bras. farmacogn.* João Pessoa , v. 19, n. 2b, jun. 2009 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2009000400003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 20 ago. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2009000400003>.

OLIVO, R. Alterações oxidativas em produtos cárneos. In: SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N.N.; FRANCO, B.D.G.M. *Atualidade em Ciência e Tecnologia de Carnes*. São Paulo: Varela, 2006.

ORDÓÑEZ, J. A. *Tecnologia de Alimentos de Origem Animal*. v. 2. São Paulo: Artmed, 2005. 279p.

PENA, R. C. Estandarización en propóleos: antecedentes químicos y biológicos. *Cienc. Inv. Agr.*, Santiago, v. 35, n. 1, Apr. 2008. Available from <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-16202008000100002&lng=en&nrm=iso>. access on 22 Aug. 2016. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-16202008000100002>.

PEREIRA, A. S.; SEIXAS, F. R. M.S.; AQUINO NETO, F. R. Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas futuras. Quím. Nova, São Paulo , v. 25, n. 2, maio 2002 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422002000200021&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 20 ago. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422002000200021>.

PEREIRA, N.F.M.C. Atividade antifúngica de produtos naturais contra leveduras que deterioram alimentos. 2011. 46f. Monografia (Especialização em Microbiologia)- Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L.A.M. Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias. Viçosa: Editora UFV, 1ª Edição, 2012, 599p.

SÁ, R.A. et al. Própolis brasileira protege *Saccharomyces cerevisiae* células contra o estresse oxidativo. Braz. J. Microbiol. São Paulo, v.44, n.3, dez. 2013.

SILVA, B.B. et al. Chemical composition and botanical origin of red própolis, a new type of brasilian propolis. Evid. Based. Complement Alternat. Med. 2008, 5 (3), p. 313-16. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2529384/>> Acesso em 19 de maio de 2014.

SILVA, M.C. Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com utilização de metodologias convencionais e do sistema Simplate. 2002. 75f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia de alimentos) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

SOUZA, E. et al. Effectiveness of *Origanum vulgare* L. essential oil to inhibit the growth of food spoiling yeasts. Food Control. V. 18, p. 409-413, 2007.

SIMÃO, A.M. Aditivos para alimentos sob aspecto toxicológico. São Paulo: Nobel, 1985,274p.

SOARES,D.M. A influência do contexto aditivos alimentares na aprendizagem de funções inorgânicas. 2005. 116f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.

SOUZA, E. et al. Efectiveness of *Origanum vulgare* L. essential oil to inhibit the growth of food spoiling yeasts. **Food Control**. V. 18, p. 409-413, 2007.

TOSI,E.A.; RÈ,E. ; ORTEGA, M.E.; CAZZOLI, A.F. Food preservative based on propolis: Bacteriostatic activity of propolis polyphenols and flavonoids upon *Escherichia coli*. *Food Chemistry* 104 (2007) 1025-1029.

TURINA, A.V.; NOLAN, M.V.; ZYGADLO, J.A.; PERILLO, M.A. Natural terpenes: self-assembly and membrane partitioning. *Biophysical Chemistry*, v.122, p. 101-113, 2006.

WAGH, V.D. Propolis: A wonder Bees Product and Its Pharmacological Potentials. *Advances in Pharmacological Sciences, India*, v.2013, 2013: 308249.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PRODUÇÃO ANIMAL

**TERMINAÇÃO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO
MORINGA OLEÍFERA EM SISTEMA DE CONFINAMENTO**

Projeto de Pesquisa submetido ao Plano Interno de Pesquisa da UFERSA.

**Código do Projeto após cadastrado na
PROPPG**

Mossoró/RN

Maio de 2019

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|--|--------------------|--------------------------|-------------|--|
| Linha de Pesquisa: | | | | | | | | | | | |
| Identificação dos membros da equipe de trabalho | | | | | | | | | | | |
| Nome: | Patrícia de Oliveira Lima | | | | | | | | | | |
| Coordenador | <input type="checkbox"/> | Professor | <input checked="" type="checkbox"/> | Graduação | <input type="checkbox"/> | P. Graduação | <input type="checkbox"/> | Pesquisador | <input type="checkbox"/> | | |
| Vínculo empregatício | | | | Cargo/função | | | Docente | | | | |
| Telefone | 84) 9 8861-5264 | | Fax | | | e.mail | patlima@ufersa.edu.br | | | | |
| sexo | <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> F | DN | | | Titulação | Doutora | | Ano Tit. | 2008 | Área | |
| CPF | 765177804-91 | | RG | 4090769 | | Emissor | SSP-PE | | Data | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|--|--------------------|--------------------------|-------------|--|
| Linha de Pesquisa: | | | | | | | | | | | |
| Identificação dos membros da equipe de trabalho | | | | | | | | | | | |
| Nome: | Palloma Vitória Carlos de Oliveira | | | | | | | | | | |
| Coordenador | <input type="checkbox"/> | Professor | <input type="checkbox"/> | Graduação | <input type="checkbox"/> | P. Graduação | <input checked="" type="checkbox"/> | Pesquisador | <input type="checkbox"/> | | |
| Vínculo empregatício | | | | Cargo/função | | | | | | | |
| Telefone | (84) 98160-4635 | | Fax | | | e.mail | pallomavictoria@hotmail.com.br | | | | |
| sexo | <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> F | DN | 08/08/1996 | | Titulação | | | Ano Tit. | | Área | |
| CPF | 074.808.794-07 | | RG | 3369674 | | Emissor | SSP /RN | | Data | 10/12/2011 | |

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma das principais atividades pecuárias do Brasil e sua produção se estende por todo território nacional. De acordo com Pereira et al. (2008), no Brasil a atividade está em franca expansão, fato que pode ser atribuído ao aumento do consumo da carne e a menor oferta no mercado interno, o que valoriza o produto, tornando a criação destes animais economicamente mais rentável em relação às demais espécies.

De acordo com Oliveira et al. (2017), a produção de ruminantes implica em melhorias nos sistemas de produção, e um dos principais fatores que influenciam sua sustentabilidade é a alimentação. Estratégias como a utilização de manejo alimentar adequado, uso de sistemas intensivos, podem gerar um produto final de valor nutritivo e de baixo custo.

Oliveira et al. (2002), afirma que a terminação de cordeiros em confinamento apresenta muitos benefícios, dentre elas, maior controle nutricional, proporcionando abate precoce e carcaças com alta qualidade, o que reflete em melhor preço pago pelo mercado consumidor.

Diante do exposto, surge como alternativa de alimentação de ovinos em confinamento, a utilização de *Moringa oleífera*. Originária da Índia, foi introduzida no Brasil por adaptar-se as condições de algumas regiões brasileiras, que apresentam períodos de estiagem longos, pluviosidade média anual de 500 mm e altas temperaturas (ANWAR et al., 2007), como no semiárido do nordeste.

As folhas *Moringa oleífera* possuem características nutricionais que a colocam como uma ótima opção como alimento alternativo na nutrição animal. Apresenta valores consideráveis de minerais, vitaminas e aminoácidos essenciais. O teor proteico da moringa pode variar de 20 a 27%, sendo também ricas em compostos antioxidantes como polifenóis e carotenoides. Tais características à tornam uma opção a ser utilizada como alimento alternativo na alimentação de ovinos (QWELW et al., 2013; MOURA et al., 2010).

Sendo assim, medidas que possibilitem minimizar os custos de produção são necessárias para garantir maior desempenho dos animais e lucratividade, pelas suas características a *Moringa oleífera* se torna uma excelente alternativa. Segundo Filho (2008), algumas espécies da vegetação da Caatinga como as plantas nativas e/ou introduzidas possuem características que as tornam particularmente úteis à produção de ruminantes, tanto pelo valor nutritivo como pela capacidade de adaptação, produção e regeneração que apresentam.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar eficiência de *Moringa oleífera* na dieta de cordeiros em confinamento

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o desempenho de ovinos alimentados com *Moringa oleífera* na dieta;
- Determinar as características da carcaça de ovinos alimentados *Moringa oleífera* na dieta;
- Identificar qual a dieta mais indicada para a produção de carne de ovinos;
- Avaliar economicamente as dietas a base *Moringa oleífera*;
- Avaliar a qualidade físico-química da carne proveniente de cordeiros alimentados com dietas a base *Moringa oleífera*

3. REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 Ovinocultura

De acordo com a FAOSTAT (2005), nos últimos anos, a cadeia da ovinocultura tem sofrido uma expansão de caráter mundial, em que o efetivo e a produção dos principais produtos aumentaram nas últimas quatro décadas em 120%. Os ovinos apresentam melhor qualidade de carne, maiores rendimentos de carcaça e eficiência de produção, decorrente de sua alta velocidade de crescimento.

Segundo IBGE (2015), o número de ovinos registrado pela produção da pecuária animal em 2014 foi de 17,61 milhões de cabeças, destes 57,5% dos animais estavam na Região Nordeste, mostrando que a ovinocultura desempenha importante papel social e econômico, sendo uma alternativa de potencial para o aumento de oferta de proteína animal.

Sabe-se que a busca por alimentos mais saudáveis e a maior exigência em relação à qualidade dos produtos por parte dos consumidores esta em crescimento.

Entretanto, segundo Joris & Vilpoux (2013) a sazonalidade produtiva da atividade, a inexistência de um mercado constante, a exigência de uma oferta regular de animais, a necessidade de escala para comercialização e a busca por animais jovens por parte dos frigoríficos são dificuldades enfrentadas pelos produtores na comercialização de animais para abate via mercado.

O mercado da carne ovina no Brasil apresenta consumo interno baixo em comparação aos demais tipos de carne. Entretanto, apresenta demanda que não é suprida pelo mercado interno, sendo necessária a compra do produto no mercado externo, principalmente do Uruguai. Isso ocorre, segundo Carvalho e Souza (2008), pelo fato da desestruturação organizacional da cadeia produtiva, decorrente da dificuldade no fluxo de informações entre os agentes e os elos produtivos.

É necessário, portanto, estratégias a fim de estimular a estruturação da cadeia produtiva ovina. Segundo Simplício & Simplício (2007), é fundamental implementar programas, de forma sistemática e em consonância com os interesses dos produtores e agroindustriais, que melhorem a qualidade dos produtos oriundos da ovinocultura e favoreçam sua valorização pelo consumidor final.

3.2 Sistema de produção de ovinos na região do semiárido

A terminação de cordeiros em confinamento é uma tecnologia que pode proporcionar diversos benefícios à produção de ovinos, como diminuição da idade de abate, otimização do desempenho, padronização das carcaças e aumento no giro de capital. No entanto, Barros et al. (2009) afirmam que, as vantagens do confinamento são seguidas de aumento significativo nas despesas com a produção, especialmente devido à alimentação e mão-de-obra.

O uso do sistema de confinamento, além de reduzir a idade de abate, produz carne de qualidade superior. Sendo, portanto, uma técnica na qual, objetiva-se a engorda intensiva de animais, com finalidade de crescimento muscular intensivo para uma posterior produção de carne (VALERO, 2010).

No entanto, Pacheco et al. (2014), chamaram a atenção quanto à questão do planejamento para implantação deste tipo de sistema. Indicadores financeiros podem evidenciar inviabilidade econômica da terminação em confinamento, com menor retorno e maior risco conforme incremento no nível de concentrado na dieta, pois dependendo do preço dos insumos utilizados em sua formulação, a prática torna-se inviável.

Nesse contexto, Abdalla et al (2008) apresentaram trabalhos demonstrando a eficiência da substituição total do farelo de soja por tortas de algodão, dendê, mamona, pinhão manso na dieta de ruminantes, espécies também oleaginosas que possuem características similares à moringa.

3.3 *Moringa oleifera* e suas características

A *Moringa oleifera* Lam é uma planta pertencente à família Moringaceae, está formada por único gênero, Moringa. Dentro deste, há 13 espécies diferentes, que variam em suas características e formas de crescimento, desde ervas e arbustos a árvores maiores. Oleífera é a espécie do seu gênero mais cultivada, também conhecida como acácia-branca ou simplesmente moringa (OLSON e FAHEY, 2011; OLIVEIRA et al., 2012).

É nativa dos Himalaias, Noroeste da Índia, região seca onde chove pouco e durante curto período do ano. Possui boa adaptabilidade a condições climáticas diversas, sendo viável sua produção desde o clima semiárido ao subtropical úmido. É tolerante à seca e propaga-se com facilidade, tanto em método de plantio direto, quanto a partir de produção de mudas (RANGEL, 1999).

Segundo Karadi et al. (2006), esta leguminosa é resistente a pragas e atinge o ponto de corte para forragem com seis meses após plantio, apresentando elevada taxa de crescimento e alta capacidade de produção de biomassa comestível, com produção superior a 15 toneladas de matéria seca por hectare por ano.

Em condições ideais de manejo, a planta frutifica no primeiro ano, o que é considerado precoce para plantas arbóreas (JESUS et al., 2013). Culver et al (2012) encontraram altas concentrações de zeatina em folhas de moringa recolhidas de várias partes do mundo, o que confirma sua precocidade, pois esta enzima favorece o crescimento e desenvolvimento de órgãos vegetais.

Classifica-se como vegetação arbustiva, crescendo até cerca de 10 m de altura. O caule é delgado, muitas vezes único, copa aberta em forma de sobrinha. As flores são perfumadas, de cor branca ou bege, pintadas de amarelo na base. O fruto é uma espécie de vagem normal com duas faces. As sementes são aladas, apresentando estrutura laminar que auxilia na sua dispersão pelo vento (MORTON, 1991).

As folhas são boas fontes de pró-vitamina A, vitamina B e C, aminoácidos e minerais, como ferro, potássio, cálcio e zinco (BECKER, 2001). No Oeste da África, vários países a utilizam comercialmente na alimentação humana, por apresentar betacaroteno, proteína, ferro, fósforo. As flores apresentam propriedades melíferas sendo, portanto aproveitadas na apicultura (ALVES et al., 2005).

As sementes são ricas em proteínas (33,9%) e lipídeos (37,2%). O óleo extraído das sementes de moringa apresenta alta resistência à oxidação pela presença de elevados teores de ácidos graxos insaturados, especialmente o oléico, sendo o palmítico e o behênico, os ácidos graxos saturados dominantes (MACHADO et al., 1988; LALAS et al., 2002).

Diante do exposto, se tem que a utilização de moringa na dieta de ruminantes em confinamento pode ser considerada uma estratégia para a alimentação alternativa em práticas de produção em regiões do semiárido.

4. METODOLOGIA

Os animais utilizados serão oriundos da Fazenda Nova Esperança, localizada no Município de Governador Dix-Sept Rosado – RN. A pesquisa de campo será conduzida no mesmo local.

Serão utilizados 20 ovinos machos SRD, com aproximadamente 4 meses de idade, não castrados, alojados em baias individuais, que possuirão piso cimentado, providas de comedouro, bebedouro e saleiro, sendo realizada limpeza diária. O delineamento será inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições.

O feno da *Moringa oleífera* será confeccionado em dias não sujeitos à chuva, o corte será da fração comestível (folhas e caules com menos de 1 cm de diâmetro). A retirada dos galhos será manual e após o corte, a forragem será espalhada sobre uma lona plástica, para iniciar o processo de desidratação. O material cortado será revolvido durante o dia e empregado o método de torção de um feixe da forrageira para determinação da umidade residual. Ao atingir o ponto de fenação (88 a 92% de matéria seca), o mesmo será recolhido e armazenado em local seco.

O feno será fornecido para os animais, em quatro diferentes níveis de inclusão à dieta (25, 50, 75 e 100%), além de uma dieta controle. Os ovinos terão acesso livre à água e ao sal mineral, além de vermífugos durante o período de adaptação que será feita em 15 dias.

As dietas serão complementadas com volumoso (feno de tifton) e concentrado na proporção 60:40, de forma que o fornecimento ocorrerá diariamente às 8h e às 16h, calculando uma sobra de 10%, sendo a dieta balanceada segundo as recomendações do NRC (2007), para ganho de 200g diária.

Semanalmente durante o período do experimento serão realizadas todas as medições da carcaça dos ovinos, a partir da fita métrica e régua específica para medidas de animais. Serão obtidas: Altura de cernelha – correspondendo a distância da cernelha até a superfície do solo; Altura de garupa – correspondendo a distância do osso sacro até a superfície do solo; Perímetro torácico – perímetro imediatamente caudal a escápula passando pelo esterno e pelos processos espinhais das vertebrae torácicas; e comprimento do corpo - linha reta entre articulação escapula-umeral e tuberosidade coxal do íleo tomada lateralmente.

Ao final do período experimental, os animais serão abatidos no Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró (AFIM) respeitando-se os procedimentos que caracterizam o abate humanitário, submetido ao jejum e dieta hídrica de acordo com as exigências do Ministério da Agricultura (RISPOA, 2017).

Após a esfolação e evisceração, serão retirados e pesados todos os componentes não-carcaça (sangue, cabeça, patas, pele, língua, coração, trato respiratório, esôfago, baço, fígado, rins, pâncreas, gordura omental, gordura mesentérica, gordura perirenal, trato gastrointestinal (TGI) cheio e vazio, bexiga cheia e vazia, e trato reprodutivo, composto pelo pênis e testículos).

Após retirar a cabeça e as extremidades dos membros, a carcaça será pesada novamente para a obtenção do peso da carcaça quente (PCQ), verificado o pH e temperatura através do pHmetro digital portátil, para, então, serem levadas à câmara fria com proteção plástica, onde permaneceram por 24h a uma temperatura média de $\pm 4^{\circ}\text{C}$. Posteriormente as carcaças serão pesadas novamente, para obtenção do peso da carcaça fria (PCF), assim como realizado novamente as medidas morfométricas e verificado o pH das carcaças.

Para avaliação econômica, os tratamentos serão comparados em relação os gastos com a alimentação e a receita bruta proveniente da comercialização das carcaças.

As análises físicas da carne serão realizadas no Laboratório de Análises Instrumentais e Sensoriais (LANIS) da UFERSA, contarão com a avaliação dos seguintes parâmetros: PH e temperatura, cor (Sistema CIE $L^*a^*b^*$), cujo sistema considera as coordenadas L^* luminosidade (preto/branco), a^* teor de vermelho (verde/vermelho) e b^* teor de amarelo (azul/amarelo); perda de peso da cocção, força de cisalhamento (Através do texturômetro), serão retiradas 3 amostras de 2 cm de comprimento e 1,5 de altura por porção, para a análise de força de cisalhamento das amostras antes do cozimento, e as amostras usadas para a PPC serão também utilizadas para a análise de força de cisalhamento (FC) após cozida.

Para as análises químicas serão feitas a avaliação da composição centesimal utilizando a metodologia descrita na Association of Official Analytical Chemist – AOAC (2000).

Fazendo a interpretação estatística dos resultados por meio da análise de variância, em função dos níveis de moringa. As médias foram comparadas pelo Teste Tukey, nível de probabilidade de 5% ($p < 0,05$), utilizando o programa SISVAR, versão 5.6 (FERREIRA, 2008).

5. CRONOGRAMA

| Descrição dos Ítems | 2019/2020 | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Jun | Jul | Agos | Set | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr |
| Revisão de literatura | x | x | x | X | x | x | x | x | x | x | x |
| Instalação do experimento | x | x | | | | | | | | | |
| Coleta de dados | | x | x | X | x | | | | | | |
| Abate | | | | | x | | | | | | |
| Análises bromatológica dietas | | | | | x | x | x | | | | |
| Análises físico/química carne | | | | | x | x | x | | | | |
| Avaliação histológica | | | | | | x | x | x | | | |
| Determinação perfil bioquímico do sangue | | | | | | | x | x | | | |
| Tabulação e análise dos dados | | | | | | | x | x | x | | |
| Redação de artigos para publicação | | | | | | | | x | x | x | x |

6. ORÇAMENTO

| Item | Discriminação | Unid | Valor unitário (R\$) | Valor total (R\$) |
|------|----------------------------|------|----------------------|-------------------|
| 01 | Aquisição de animais | 20 | 150,00 | 3000,00 |
| 02 | Melhorias nas instalações | | 300,00 | 300,00 |
| 03 | Núcleo mineral para ovinos | 1 | 61,75 | 61,75 |
| 04 | Feno de Tifton | 30 | 14,00 | 420,00 |
| 05 | Anticoagulante | 2 | 18,00 | 36,00 |
| 06 | Caixa de luvas, máscaras | 1 | 30,00 | 30,00 |

CONTRAPARTIDA INSTITUCIONAL

Transporte para coleta de dados e coleta de moringa

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, A.L.; LONGO, C.; BUENO, I.C.S. et al. Methane production and microbial evaluation by q-PCR of in vitro incubations of tannin-rich plants. **Microbial Ecology in Health and Disease**, v.19, n.1, p.32, 2007. Apresentado a Conference on Gastrointestinal Function, 2007, Chicago

ANWAR, F.; SAJID, L.; MUHAMMAD, A.; ANWARUL, H. G.; Moringa oleífera: A food plant with multiple medicinal uses. **Phytopher. Res.**, v. 21, P. 17-25, 2007.

ALVES, M. C. S.; FILHO, S. M.; BEZERRA, A. M. E.; OLIVEIRA, V. C. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de Moringa oleífera L. em diferentes locais de germinação e submetidas à pré-embebição. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 1083-1087, set./out., 2005.

BARROS C.S.; MONTEIRO A.L.G.; POLI C.H.E.C.; DITTRICH J.R.; CANZIANI J.R.F.; FERNANDES M.A.M. Rentabilidade da produção de ovinos em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.11, p.2270-2279. 2009.

CARVALHO, D. M.; SOUZA, J. P. **Análise da cadeia produtiva de caprino-ovinocultura em Garanhuns**. XLVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. *Anais...* Rio Branco. 2008.

CULVER, M; FANUEL, T.; CHITERA, A.Z. Effect of Moringa extract on growth and yield of tomato. **Greener Journal of Agricultural Sciences**. V.02, n.5, p. 207-211, 2012.

FILHO, D. F.; SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium** (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **IBGE**. 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: Ago. 2018.

JESUS, A. R.; MARQUES, N. S.; SALVI, E.J.N.R.; TUYUTY, P.L.M.; PEREIRA, S.A. Cultivo da Moringa oleífera. **Instituto Euvaldo Lodi – IEL/BA**. 2013.

JORIS, J. L.; VILPOUX, O. F. Transações entre produtores e frigoríficos no setor de ovinos no estado de Mato Grosso do Sul: uma abordagem pela economia dos custos de transação. **Revista Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v.15, n.2, p. 220-234, 2013.

KARADI, R.V.; GADGE, N.B.; ALAGAWADI, K.R.; SAVADI, R.V. Effect of Moringa oleífera Lam. Rootwood on ethylene glycol induced urolithiasis in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v.105, n.1-2, p.306-311, 2006.

LALAS, S.; TSAKINS, J. Characterization of Moringa oleífera Seed oil Variety “Periyakulam 1”. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 15, p. 65- 77, 2002.

MACHADO, L.S.; CARNEIRO, J.G.M. **Semente de Moringa: Avaliação das Farinhas Integral e Desengordurada, Caracterização da Fração Lipídica e Ação Coagulante da**

Farinha Desengordurada sobre a Água Turva do Rio Poti. Teresina: UFPI, 13 p., Relatório final PIBIC/UFPI, 2000.

MORTON, J.F. The Horseradish tree, *Moringa pterygosperma* (Moringaceae). **Economic Botanic, Ypsilant.** V.45, n.3, p.222-318,1991.

MOURA, A. S.; SOUZA, A. L. G.; JUNIOR, A. M. O.; LIRA, M. L.; SILVA, G. F.; Caracterização físico-química da folha, flor e vagem de *Moringa* (*Moringa oleifera* Lamarck). **Anais...** In: Encontro Nacional de *Moringa*, Aracaju, Sergipe, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids.** Washington, D.C.: National Academic Press, 2007. 292p

OLIVEIRA, M. V. M.; CHIODI, M. S.; FERNANDES, H. J.; LISITA, F. O.; LUZ, D. F.; SALLA, L. E. *Moringa* oleífera na alimentação de bezerros lactentes da raça Pantaneira. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.18, n.1, p.152-160 jan./mar., 2017.

OLIVEIRA, M.V.M.; PÉREZ, J.R.O.; ALVES, E.L. et al. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos de cordeiros confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1459-1468, 2002 (supl.).

OLIVEIRA, R.L.; LEÃO, A.G.; RIBEIRO, O.L. et al. Biodiesel by-productcs used as ruminant feed. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, 2012.

OLSON, M.E.; FAHEY, J.W.. *Moringa* oleífera: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. **Revista México Biodiversidade**, v. 82, n. 4, p. 1071-1082, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v82n4/v82n4a1.pdf>. Acesso em: 12 maio. 2019.

PACHECO, P. S.; SILVA, R. M. da; PADUA, J. T.; et al. Análise econômica da terminação de novilhos em confinamento recebendo diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 2, p. 999-1012, mar./abr. 2014.

PEREIRA, M.S.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dietas com polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.134-139, 2008.

QWELE, K., MUCHENJE, V., OYEDEMI, S. O., MOYO, B., MASIKA, P. J. Effect of dietary mixtures of *Moringa oleifera* leaves, broiler finisher and crushed maize on anti-oxidative potential and physico-chemical characteristics of breast meat from broilers. **African Journal of Biotechnology**, v. 12, 16 January, 2013.

RANGEL, M.S.A. **Moringa oleífera; uma planta de uso múltiplo.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1999. 41p.

VALERO, M. V. Monensina ou própolis na dieta de bovinos Mestiços terminados em confinamento: Desempenho, digestibilidade, produção Microbiana, características da carcaça e do músculo Longissimus. 77 fls. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2010.



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA ANIMAL**

**Avaliação da resposta inflamatória de asininos (*Equus asinus*) submetidos a
duas abordagens cirúrgicas para orquiectomia**

MOSSORÓ-RN

2019

SUMÁRIO

| | |
|--------------------------------------|----|
| RESUMO..... | i |
| 1.INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 2.OBJETIVOS..... | 11 |
| 3.REVISÃO DE LITERATURA..... | 12 |
| 4. MATERIAIS E MÉTODOS..... | 14 |
| 5. RESULTADOS ESPERADOS | |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | |
| 7. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO | |
| ANEXOS | |

RESUMO

A orquiectomia é o procedimento cirúrgico mais utilizado em equídeos e apesar de, ser considerada um ato cirúrgico simples existe um potencial de complicação, sendo a técnica cirúrgica utilizada um dos principais fatores causadores de complicações pós-operatórias. Além disso, a orquiectomia induz resposta inflamatória, por ser um trauma cirúrgico que causa danos teciduais. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a resposta inflamatória de asininos (*Equus asinus*) submetidos a técnica de orquiectomia fechada pelo acesso escrotal e por uma nova abordagem, tendo em vista que são escassos os estudos relacionados a esse tema. Serão utilizados vinte asininos, entre três e 15 anos de idade, machos, não castrados e sem raça definida. Os animais passarão por exames clínicos, hemogramas, parasitológicos e exames para diagnóstico de anemia infecciosa equina. Serão criados dois grupos com dez animais cada, G1 grupo da técnica de orquiectomia pelo acesso escrotal (convencional) e o G2 que é o grupo da abordagem proposta. De cada animal será coletado amostras de sangue e líquido peritoneal em tubos com e sem EDTA para realização das análises no momentos (M): M0 (antes do procedimento cirúrgico), e os demais momentos após a cirurgia, M12 (doze horas), M24 (vinte e quatro horas), M48 (quarenta e oito horas), M72 (setenta e duas horas), M8D (oito dias) e M16D (dezesesseis dias). Do sangue colhido com EDTA serão realizados hemograma, contagem global e diferencial de leucócitos, dosagem de fibrinogênio, haptoglobina, ceruloplasmina, antitripsina, alfa-1 glicoproteína ácida, imunoglobulinas A e G, fibrinogênio, albumina, transferrina e proteína sérica de P23.000kD. Do líquido peritoneal serão mensurados número de hemácias e leucócitos, análise citológica diferencial (leucócitos e células mesoteliais), proteínas totais, pH e proteínas de fase aguda. Para as análises será utilizado o software estatístico MINITAB versão 14, sendo efetuada inicialmente análise da normalidade pelo teste de Kolgomorov-Smirnov. Para os dados paramétricos serão realizadas análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey. No caso de variáveis não paramétricas, será utilizado o teste de Kruskaal-Wallis. A significância mínima adotada será de 5%.

Palavras-chave: abordagem cirúrgica, orquiectomia, jumento, proteínas de fase aguda, líquido peritoneal.

1. INTRODUÇÃO

Os jumentos, ou asininos, são animais muito utilizados em substituição ao cavalo em trabalhos pesados como carregar peso e trilhar por terrenos irregulares, principalmente na região nordeste e no Rio Grande do Norte. Eles possuem uma função importante na agricultura de subsistência e no trabalho em fazendas, isso devido a suas características peculiares como força, rusticidade e resistência (MARQUES et al., 2013). Entretanto, existem aqueles proprietários que negligenciam os jumentos, e os submetem a trabalhos exaustivos e os abandonam pelas estradas provocando acidentes com vítimas fatais (SOUSA, 2012). Portanto, a orquiectomia é uma das formas de realizar o controle populacional dessa espécie.

A orquiectomia é um dos procedimentos cirúrgicos mais realizados em equídeos (OWENS et al., 2018) e consiste na remoção dos testículos, que são responsáveis por produzir a maioria da testosterona do corpo, o objetivo é interromper a produção deste hormônio (KILCOYNE et al., 2013) em animais que não serão utilizados como reprodutores e eliminar o comportamento sexual masculino. A remoção da fonte primária de andrógenos nos equídeos, promove maior docilidade e facilidade de manejo, e é isso que os criadores buscam na maioria das vezes bem como também evitar que os animais realizem manobras arriscadas para cobrir fêmeas (FINGER et al., 2011; SILVA-MEIRELLES et al., 2017).

Três técnicas cirúrgicas são comumente usadas para castração equídea: aberta, na qual a túnica vaginal parietal é incisada; fechada que é realizada com a túnica vaginal intacta recobrendo testículos e funículo espermático; e semifechada onde a incisão é feita na extremidade cranial da túnica vaginal permitindo que parte da vasculatura espermática seja exposta através da incisão (ROSANOWSKI et al., 2018). Para tal, duas abordagens são mais utilizadas, o acesso escrotal ou inguinal, contudo, a incisão pode ser suturada ou deixada aberta para cicatrizar por segunda intenção (OMAR et al., 2013).

A orquiectomia pode ocasionar uma série de complicações, tais como: abscesso abdominal citado em um relato de caso por Carvalho et al. (2017), edema, infecção, hemorragia, cólica, eventração ou evisceração, peritonite, trauma peniano e comportamento sexual persistente (OWENS et al., 2018). Devido isto, técnicas cirúrgicas e protocolos pré-operatórios vem sendo desenvolvidos com intuito de auxiliar a recuperação desses animais e diminuir as complicações.

Kilcoyne et al. (2011) citam que a escolha da técnica cirúrgica é um dos fatores mais importantes para o surgimento de complicações. Esses autores estudaram 324 cavalos submetidos a orquiectomia de rotina e observaram que os animais que foram castrados pela técnica semifechada

tiveram 23,4 % de complicações pós-operatórias, ou seja, uma maior taxa quando comparado aos que foram submetidos a técnica fechada que obtiveram 6,1%.

Poucas informações são encontradas na literatura acerca das PFAs, respostas inflamatórias, líquido peritoneal, técnicas de castração entre outros fatores, o que motivou o estudo a ser realizado em asininos submetidos a orquiectomia. Busca-se também avaliar um novo método de abordagem cirúrgica e compara-lo com o acesso convencional já utilizado em equídeos, através de análise das proteínas de fase aguda no sangue e no líquido peritoneal, por características macroscópicas da ferida cirúrgica, tais como edema escrotal, presença de secreção e sangramento, e ainda através da avaliação da dor nas duas técnicas, utilizando um escala analógica visual. Baseado na importância dos asininos na região nordeste e na polêmica que envolve esses animais nossa pesquisa procura esclarecer vários aspectos e contribuir de certa forma para um controle populacional dessa espécie. É bem verdade que pesquisas relacionadas a jumentos são escassas dessa forma nossa pesquisa espera abrir perspectivas para novos estudos, proporcionando assim uma maior atenção com esses animais que são de extrema importância cultural para o povo nordestino.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Técnicas de orquiectomia

Várias técnicas de orquiectomias têm sido desenvolvidas e aplicadas, cada uma com indicações e desvantagens que, o médico veterinário em conjunto com o proprietário, devem analisar, optando pelo procedimento mais adequado ao animal e às possibilidades econômicas, o veterinário deve analisar esses fatores com responsabilidade e bom senso (SOARES, 2009). A técnica escolhida deve ser influenciada pela experiência profissional do veterinário e pelo comportamento do animal, geralmente os equídeos permitem palpação escrotal sem sedação e são os principais candidatos à orquiectomia em posição quadrupedal (FINGER et al., 2011).

Em alguns criatórios a esterilização de machos equídeos ainda é realizada por leigos e de forma empírica, sem atenção à higiene e a hemostasia preventiva dos vasos que compõem o cordão espermático, resultando muitas vezes em óbito do animal. Todavia, quando a intervenção é realizada por profissionais, várias técnicas cirúrgicas e anestésicas têm sido empregadas com a finalidade de minimizar as complicações pós-operatórias e especialmente, os custos com o procedimento, principalmente quando este for realizado em animais de baixo potencial genético e pequeno valor comercial. Fatores indispensáveis para realização do procedimento cirúrgico a sedação e analgesia, são importantes para diversos procedimentos médicos em equídeos, procedimentos odontológicos e intervenções cirúrgicas mais simples como a orquiectomia bilateral.

Segundo Silva et al. (2009), na escolha do procedimento cirúrgico a ser empregado para a orquiectomia, recomenda-se atentar ao desejo do proprietário, ao método de contenção, às condições ambientais e aos possíveis problemas e complicações. Será considerado melhor o procedimento que causar menos estresse e menos intercorrências pós-operatórias.

Já Omar et al. (2013) em seu estudo com diferentes técnicas cirúrgicas de orquidectomia em jumentos, observaram complicações pós-operatórias nos diferentes grupos, sendo no grupo I, no qual foi realizada a técnica aberta com cicatrização por segunda intenção, observou-se edema, hemorragia e secreção escrotal persistente por uma semana. No grupo II foi realizada a mesma técnica do grupo I, sendo que foi realizada a sutura da bolsa escrotal, já no grupo III, realizou-se a ablação unilateral do escroto e a incisão foi suturada. Nos grupos I e II, os autores observaram edema no escroto e na área circundante, que atingiram o abdome e umbigo, resultando em pressão sobre a uretra e prepúcio, causando assim, dificuldade urinária nos três primeiros dias de pós-operatório.

2.2 Proteínas de Fase Aguda

As PFAs são proteínas do sangue sintetizadas principalmente pelos hepatócitos como parte da resposta de fase aguda, sendo um grupo grande e variado que são liberadas na corrente sanguínea quando na presença de uma variedade de agentes agressores (CRAY et al., 2009; TOTHOVA et al., 2014). Em cavalos, as principais proteínas de fase aguda mensuradas são: amilóide sérica A, haptoglobina e fibrinogênio (CRISMAN; SCARRATT; ZIMMERMAN, 2008). Em asininos, Barros (2016) pesquisou a resposta inflamatória em fêmeas submetidas a ovariectomia, e encontrou as seguintes proteínas: haptoglobina, ceruloplasmina, antitripiscina, alfa-1 glicoproteína ácida (AGA), imunoglobulinas A e G, fibrinogênio, albumina, transferrina e proteína sérica de P23.000kD.

2.3. Análise do líquido peritoneal

Dentre as complicações existentes e diante de uma castração, tecidos envolvidos sofrem um traumatismo cirúrgico intenso, a resposta inflamatória gerada fisiologicamente consiste em um evento complexo envolvendo e promovendo interações entre os numerosos mediadores inflamatórios hormonais, imunológicos e metabólicos. O objetivo final desses mecanismos é adaptar o organismo aos tecidos traumatizados e auxiliá-lo no processo de cura (DI FILIPPO et al., 2014). Um dos parâmetros indicativos de processo inflamatório, é a análise do líquido peritoneal que permite o diagnóstico precoce da inflamação, evitando consequentemente problemas subsequente a cirurgia. Amostras sequenciais permitem uma avaliação mais adequada dos aumentos e reduções na atividade inflamatória (DI FILIPPO, 2016). Outro fator que pode ser utilizado como indicador da resposta inflamatória, consiste na análise das proteínas de fase aguda (PFAs), pois quando suas concentrações estão alteradas podem indicar traumas, infecções, danos teciduais, inflamações, estresses ou neoplasias (TOTHOVA et al., 2014).

2.4 Análise macroscópica da ferida cirúrgica

De acordo com interesses clínicos estudos vem sendo realizado para se ter melhor resultado na questão de cicatrização de pele, isso se deve especialmente ao fato da grande ocorrência de

feridas causadas por traumas nos equídeos em geral (AUER e STICK, 1999; COCKBILL e TURNER, 1995, COLAHAN et al., 1999).

Dentre as ocorrências clínica dos equídeos uma das mais frequentes é ferimentos de pele, porém se tratando de uma enfermidade de bom prognóstico as feridas se mostram com um potencial significativo quanto as decorrências indesejáveis. A cicatrização de feridas é um processo fisiológico que começa a partir de lesão que comprometa a integridade tecidual, gerando uma solução de continuidade que atinge os planos subjacentes em diversos graus, ou seja o processo depende de uma série de reações químicas (KENT LLOYD, 1992). As reações químicas abordadas anteriormente são divididas em quatro fases: reparação, debridação, maturação e inflamação (FOSSUM, 2015).

Com relação a cicatrização ela pode ser dividida em: cicatrização por segunda intenção, cicatrização por primeira intenção e ainda fechamento primário retardado. Dependendo do tipo de ferida, localização, contaminação e viabilidade do tecido (KENT LLOYD, 1992).

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Comparar a resposta inflamatória de asininos submetidos a duas abordagens cirúrgicas para a orquiectomia (*Equus asinus*).

3.2 Específicos

- Observar perfil sérico das proteínas de fase aguda nos machos orquiectomizados;
- Avaliar líquido peritoneal dos machos submetidos à intervenção cirúrgica;
- Demonstrar resposta inflamatória leucocitária;
- Correlacionar os resultados obtidos através do leucograma, avaliação do líquido peritoneal e das proteínas de fase aguda;
- Comparar a cicatrização da ferida cirúrgica pelos dois acessos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os procedimentos serão previamente submetidos ao Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA).

4.1 Local do estudo

Os animais serão situados em área coletiva cercada nas dependências do Laboratório de Medicina Interna Veterinária (LABMIV) da UFERSA. Todos os procedimentos cirúrgicos serão realizados no LABMIV, bem como coletas, armazenamento das amostras de sangue e líquido peritoneal, sendo estas, após processamentos, acondicionadas em tubos Eppendorf® e refrigeradas a -20°C.

4.2 Animais e preparação

Serão utilizados 20 asininos (*Equus asinus*), entre 3 e 15 anos de idade, machos, e sem raça definida. Os animais passarão por exames clínicos, hemogramas, parasitológicos e exames para diagnóstico de anemia infecciosa equina.

A dieta dos animais será com concentrado comercial e volumoso com capim Canarana (*Echinochloa pyramidalis*), que serão fornecidos 2 vezes ao dia e também serão disponibilizados água e sal mineral *ad libitum*. Todos os animais passarão por processo de desverminação com febendazol via oral (7,5 mg/kg) antes da realização do estudo. Os asininos serão marcados com colares com distribuições numéricas diferentes. Será realizado período de adaptação de 30 dias.

4.3 Delineamento experimental

Os animais serão divididos de forma aleatória em dois grupos de 10 asininos:
G1- Grupo técnica de orquiectomia pelo acesso convencional (escrotal);

G2- Grupo técnica de orquiectomia pela abordagem proposta.

Serão realizadas coletas das amostras nos momentos pré-determinados (Tabela 1). De cada animal será coletado amostras de sangue e líquido peritoneal em tubos com e sem EDTA para realização das análises.

Tabela 1. Momentos das coletas das amostras sanguíneas, peritoneais e avaliação da cicatrização da ferida cirúrgica durante período experimental

| Momentos | Tempos de avaliações experimentais |
|------------------------|---|
| Momento 0 (M0) | Antes do procedimento cirúrgico |
| Momento 12 (M12) | Doze horas após cirurgia |
| Momento 24 (M24) | Vinte e quatro horas após cirurgia |
| Momento 48 (M48) | Quarenta e oito horas após cirurgia |
| Momento 72 (M72) | Setenta e duas horas após cirurgia |
| Momento 8 dias (M8D) | Oito dias após cirurgia |
| Momento 16 dias (M16D) | Dezesseis dias após cirurgia |

Para avaliação da cicatrização da ferida cirúrgica de ambos os grupos, os animais ainda serão acompanhados nos momentos: M21D, M28D e M35D.

4.3.1 Procedimento pré-operatório e protocolo anestésico

Todos os animais serão submetidos a jejum sólido de 48 horas para concentrado, 24 horas para volumoso e 12 horas de água antes das cirurgias. No dia do procedimento cirúrgico, cada animal será contido individualmente em tronco de contenção e submetido a ampla tricotomia na região inguinal e escrotal, nas regiões de jugulares e também porção ventral do abdômen. Posteriormente, serão submetidos a exame físico pré-cirúrgico, com mensuração de frequência cardíaca (FC), respiratória (FR), auscultação dos quadrantes abdominais, com auxílio de estetoscópio Littmann®, seguindo recomendações de Speirs (1999) e pressão arterial (sistólica, diastólica e média), pelo método não invasivo oscilométrico, com colocação de braçadeira acima da articulação do carpo, próximo artéria cefálica, conectado aparelho Petmap® (Ramsey Medical Inc).

Serão cateterizadas ambas as veias jugulares, para um melhor controle da infusão dos fármacos. Ambos os grupos receberão o mesmo protocolo anestésico. A medicação pré-anestésica será a detomidina 1% na dose 20 µg/kg por via intravenosa (IV). Após 15 minutos, segue-se com indução anestésica com a associação de cetamina 10% na dose de 2 mg/kg e diazepam 0,5% na dose de 0,05mg/kg, ambos por IV, porém em seringas separadas. A manutenção anestésica será com

infusão contínua “*triple drip*”, associando detomidina (20 µg/kg) com cetamina 2mg/kg e éter gliceril guaiacol (EGG) 5% (100 mg/kg), na velocidade de 2mL/kg/h. Ato contínuo, será realizado bloqueio local intratesticular com lidocaína 2% sem vasoconstritor, injetando 5 ml em cada testículo.

Os parâmetros fisiológicos, avaliados no pré-cirúrgico, serão acompanhados durante todo o procedimento cirúrgico para corrigir eventuais intercorrências.

4.3.2 Procedimento Cirúrgico

O procedimento cirúrgico ocorrerá com o animal em decúbito dorsal nos dois grupos. O iodopolividona degermante e álcool 70% serão utilizados para realizar a antissepsia logo após a tricotomia. Depois, serão colocados os panos de campo e, posteriormente, ocorrerá a cirurgia. Os procedimentos serão realizados pela mesma equipe de dois cirurgiões.

A técnica de orquiectomia pelo acesso convencional (G1) será realizada de acordo com Hendrickson e Baird (2013), sendo fechada. Incisões separadas sobre cada testículo, localizada aproximadamente 1 cm da rafe mediana, a incisão é continuada sobre a túnica dartos e fáscia escrotal deixando a túnica vaginal intacta. Exposição do testículo e funículo espermático dentro da túnica vaginal intacta. Depois, realiza-se a transfixação e ligadura de todo o funículo em conjunto com o fio categute número 0. Coloca-se duas pinças hemostáticas de Crile distalmente a ligadura e proximal ao testículo. Depois será realizada a secção entre as duas pinças. Verifica-se a presença de hemorragia. Será feito o mesmo com o testículo contralateral. A ferida cirúrgica cicatrizará por segunda intenção.

A técnica de orquiectomia pela abordagem proposta (G2) (ANEXO I) será fechada. Localizar região lateral a bolsa escrotal aproximadamente 8 cm da linha média da mesma. Primeiro, desloca o testículo para a região descrita acima, fazendo uma incisão na pele, túnica dartos e fáscia escrotal, deixando a túnica vaginal intacta. Exposição do testículo e funículo espermático dentro da túnica vaginal intacta. Depois, realiza-se a transfixação e ligadura de todo o funículo em conjunto com o fio categute número 0. Coloca-se duas pinças hemostáticas de Crile distalmente a ligadura e proximal ao testículo. Depois será realizada a secção entre as duas pinças. A dermorrafia será realizada com náilon 0 e sutura Reverdan. O mesmo será realizado no testículo contralateral.

4.3.3 Pós-operatório

Todos os animais, de ambos os grupos, serão submetidos ao mesmo pós-operatório, com limpeza diária da ferida cirúrgica, com água potável, sabão neutro, solução salina fisiológica 0,9% e aplicação de spray cicatrizante repelente ao redor da ferida até retirada dos pontos, que ocorrerá 12 dias após procedimento cirúrgico. A antibioticoterapia será uma associação entre penicilina procaína, potássica e estreptomicina, dose de 22.000 UI/kg, via intramuscular (IM) a cada 48 horas, totalizando 3 injeções. Também será aplicado dipirona sódica, 25 mg/kg, IV, a cada 24 horas, durante 5 dias. Caso animal manifeste sinais clínicos evidentes de dor será aplicado cloridrato de tramadol, 2mg/kg, IV, como forma de resgate. Todos animais receberão soro antitetânico (Vencosat®, Vencofarma), via subcutânea (5.000UI/animal), em dose única após cirurgia.

4.3.4 Avaliações macroscópicas da ferida cirúrgica

As avaliações pós-operatórias serão anotadas na ficha de acompanhamento clínico-cirúrgico de cada animal (Anexo II). O tempo dos procedimentos cirúrgicos serão mensurados desde a incisão de pele até a secção do plexo vascular do segundo testículo. Após todos os procedimentos, os animais serão avaliados nos momentos M12, M24, M48, M72, M8D, M16D, M21D, M28D e M35D para verificar a ocorrência de sangramento (Tabela 2), edema escrotal e secreção segundo critérios descritos na tabela 3.

Tabela 2. Graus de sangramento da ferida cirúrgica nos grupos das duas abordagens cirúrgicas para orquiectomia em jumentos (*Equus asinus*).

| Grau de sangramento | Observações |
|---------------------|---|
| 0 | Sem sangramento |
| 1 | Sangramento discreto de pele com poucas gotas de sangue |
| 2 | Sangramento moderado, onde o gotejamento perdurou até uma hora após o término do procedimento |
| 3 | Sangramento constante que perdurou entre uma e três horas |
| 4 | Sangramento intenso por mais de três horas, que necessitou de reintervenção cirúrgica |

Fonte: Adaptada de Finger et al., 2011.

Tabela 3. Características macroscópicas da cicatrização das feridas cirúrgicas nos grupos das duas abordagens para orquiectomia em jumentos (*Equus asinus*).

| Características | Ausência | Ocorrência em até 30% | Ocorrência entre 30 e 60 % | Ocorrência entre 60 a 100% |
|------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Edema escrotal | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Presença de secreção | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Sensibilidade dolorosa | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Tecido de granulação | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Hemorragia | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Crostas | 0 | 1 | 2 | 3 |

Fonte: Adaptada de Ribeiro et al., 2009.

Esses parâmetros foram adaptados de Ribeiro et al. (2009) no qual não sendo observadas as características de edema escrotal, presença de secreção, sensibilidade dolorosa, tecido de granulação hemorragia e crostas, será estimado um valor de 0 (zero); já sendo observado que a característica está presente em até 30% da ferida cirúrgica, será estimado o valor de 1 (um); se a ocorrência do parâmetro estiver presente em 30 a 60 %, será estimado um valor de 2 (dois); e será estimado um valor de 3 (três) quando houver ocorrência em 60% a 100% da ferida.

As avaliações serão realizadas por um mesmo profissional da equipe do projeto, não sendo um estudo cego, ou seja, o avaliador conhecerá os grupos dos procedimentos cirúrgicos.

4.5 Coleta e processamento das amostras

4.5.1 Amostra de sangue

Os animais serão contidos em brete, fará antissepsia com álcool 70%, a coleta será realizada com auxílio de seringa e agulha por venopunção da jugular, de cada animal, 10 mL de sangue distribuídos em tubos com e sem anticoagulante. Do sangue colhido com EDTA serão realizados hemograma, contagem global e diferencial de leucócitos, dosagem de fibrinogênio. O sangue coletado em tubo sem anticoagulante será centrifugado para retirada do soro, posteriormente, identificadas, armazenadas em microtubo de 2 mL (Eppendorf ®) e acondicionadas em Freezer a -20° para posterior avaliação das proteínas de fase aguda e proteínas totais. A contagem de eritrócitos e leucócitos ocorrerá pelo método manual em Câmara de Neubauer por macrodiluição seguindo os procedimentos de Hendrix (2005). A contagem diferencial de leucócitos será obtida a partir de exame microscópico com o auxílio de esfregaços sanguíneos, corados pelo método de Panótico (Rápido ®, Renylab), como determinou Jain (1993). Os leucogramas serão obtidos através das médias das contagens globais e absoluta das variedades leucocitárias, incluindo leucócitos totais, neutrófilos, linfócitos, monócitos, eosinófilos e basófilos. A mensuração do volume globular será obtida em centrífuga para microhematócrito, sendo utilizados tubos capilares de 75 mm, onde as amostras serão centrifugadas a 10.000 rpm por 10 minutos e, posteriormente, lidas em tabela de microhematócrito (KERR, 2003). O fibrinogênio será mensurado pelo método de precipitação a 56° C em tubos de microhematócrito calculando-se a diferença entre a concentração de proteínas no plasma e no soro.

As concentrações de proteínas totais do soro serão obtidas pelo método do Biureto, com auxílio de um conjunto de reagentes para diagnósticos (proteínas totais ®, Labtest) e leituras espectrofotométricas (E-225-D, Labquest – CELM ®) médias das contagens globais e absoluta das variedades leucocitárias, incluindo leucócitos totais, neutrófilos, linfócitos, monócitos, eosinófilos e basófilos. A mensuração do volume globular será obtida em centrífuga para microhematócrito, sendo utilizados tubos capilares de 75 mm, no qual as amostras serão centrifugadas a 10.000 rpm por 10 minutos e, posteriormente, lidas em tabela de microhematócrito (KERR, 2003). Já fibrinogênio será realizado pelo método de precipitação a 56° C em tubos de microhematócrito calculando-se a diferença entre a concentração de proteínas no plasma e no soro. As concentrações de proteínas totais do soro serão obtidas pelo método do Biureto, com auxílio de um conjunto de reagentes para diagnósticos (proteínas totais ®, Labtest) e leituras espectrofotométricas (E-225-D, Labquest – CELM ®).

4.5.2 Amostras de líquido peritoneal

Para coleta do líquido peritoneal cada animal de ambos os grupos será contido em tronco e mantido em posição quadrupedal. Será realizado ampla tricotomia e antissepsia da região xifoide até cicatriz umbilical. A coleta será realizada na porção mais ventral do abdômen, com auxílio de agulha 40x12 introduzida lentamente na pele, em inclinação próxima a 90°, na região da linha média, até que o fluido fosse obtido, como descreveu Louro, Dias e Soto-Blanco (2006). As amostras serão coletadas em tubos com e sem EDTA. Dos frascos coletados com EDTA serão realizadas as contagens de hemácias e leucócitos em câmara de Neubauer. Para análise citológica diferencial, parte da amostra será centrifugada a 1500 rpm por cinco minutos. Serão realizados esfregaços com o sedimento, corados pelo método Panótico (Panótico rápido ®, Laboclin). A contagem diferencial será realizada para um total de 100 leucócitos e células mesoteliais em microscópio óptico comum, em objetiva de 100x. O pH e a densidade serão mensurados pelo método de química seca em tiras reagentes (Uri-Color Check – Wama Diagnóstica ®). As concentrações de proteínas totais serão obtidas pelo método do Biureto, com auxílio de um conjunto de reagentes para diagnósticos (proteínas totais®, Labtest) e leituras espectrofotométricas (E-225-D, Labquest – CELM ®).

4.5.3 Avaliação das proteínas de fase aguda

Para o fracionamento eletroforético dos diferentes constituintes seroproteicos irá ocorrer corrida eletroforética das respectivas amostras em gel de poliacrilamida contendo dodecil sulfato de sódio (SDS-PAGE), conforme técnica descrita por Laemmli (1970) modificada, utilizando-se o sistema vertical de eletroforese (PROTEAN II XI –VERTICAL ELETROPHORESIS CELLS ®-BIO-RAD). A placa, contendo o gel será acoplada ao suporte de sustentação apropriado (BRL ®-Bethesda Labs) em contato com uma cuba contendo solução tampão de pH 8,9. As placas serão preenchidas com o gel de separação a 10% e, após polimerização, com o gel de empilhamento a 4%. Então, aguarda-se algumas horas para polimerização do material. O próximo passo consistiu no preparo das amostras para o fracionamento das proteínas adicionará 10 µL de soro sanguíneo, diluídos em 30 µL de tampão-fosfato (PBS), e 20 µL de gel mix e aquecidas sobre água em ebulição por 10 minutos. Uma alíquota de 5 µL de cada amostra de soro sanguíneo e do líquido peritoneal será depositada em uma determinada cavidade do gel, tendo a primeira e a última amostra de cada gel em duplicata, além da amostra padrão¹⁶ como referência, que sempre foi colocada em uma cavidade pré-estabelecida. O conjunto será, então, submetido à corrente elétrica inicial de 20 mA por gel, fornecido por uma fonte de energia apropriada. Após a passagem das amostras do gel de

empilhamento para o gel de separação, a corrente elétrica será aumentada em 25% do valor inicial, perfazendo um total de 40 mA. Terminada a separação, a fonte elétrica será imediatamente desligada e o gel, retirado da placa para ser corado durante duas horas em solução de azul de Coomassie 0,2%, sob agitação horizontal constante para uma coloração uniforme. Em seguida o gel será submerso em solução descorante a base de metanol para retirar o excesso de corante, até que todo o gel se apresentasse nítido. Os pesos moleculares e as concentrações das frações proteicas serão determinados por densitometria computadorizada (ABC-VET ®, ABX), através do escaneamento das amostras. Para o cálculo do peso molecular serão utilizados marcadores de pesos moleculares de 200, 116, 97, 66, 55, 45, 36, 29, 24 e 20 kDa, além das proteínas purificadas (Marker 6.500 ®, Marcador Sigma) albumina, antitripsina, haptoglobina, ceruloplasmina, transferrina e imunoglobulina G (IgG). Para a avaliação densitométrica 46 das bandas proteicas serão confeccionadas curvas de referência a partir da leitura do marcador padrão.

4.6 Análise estatística

Para as análises será utilizado o software estatístico MINITAB versão 14, sendo efetuada inicialmente análise da normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para os dados paramétricos serão realizadas análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey. No caso de variáveis não paramétricas, será utilizado o teste de Kruskal-Wallis. A significância mínima adotada será de 5%.

5. RESULTADOS ESPERADOS

Com a realização deste projeto se espera obter melhor recuperação pós-cirúrgica dos asininos pelo novo acesso proposto para a técnica de orquiectomia e uma menor resposta inflamatória, tanto no líquido peritoneal como nas proteínas de fase aguda. Ainda se espera que a cicatrização da ferida cirúrgica pelo novo acesso proposto obtenha uma cicatrização mais rápida e com menor ocorrência de fatores como hemorragia, edema e secreção. Que esse acesso cirúrgico proposto, de forma indireta, proporcione benefícios, e subsequente melhore o manejo e reduza a reprodução indiscriminada dessa espécie. Abrir perspectivas para novos estudos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUER, J.A.; STICK, J.A. Equine surgery. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1999. 937 p.

BARROS, I. O. Resposta inflamatória em asininos (*Equus asinus*) submetidos à ovariectomia. 2016. 88f. **Tese de doutorado**, Universidade Federal Rural do Semiárido, 2016.

CARVALHO, A. M.; XAVIER, A. B. S.; SANTOS, J. P. V.; MUNHOZ, T. C. P.; ROCHA, W. B.; YAMAUCHI, K. C. I.; TOMA, H. S. Abscesso abdominal pós-castração em equino: relato de caso. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 24, n. 3, p. 125-127, 2017.

COCHRANE, C.A. Models in vivo of wound healing in the horse and the role of growth factors. *Veterinary Dermatology*, Oxford, v.8, p.259-272, 1997.

CRAY, C.; ZAIAS, J.; ALTMAN, N. H. Acute phase response in animals: a review. **Comparative Medicine**, v.59, p.517-526, 2009.

CRISMAN, M.V.; SCARRATT, W.K.; ZIMMERMAN, K. L. Blood protein and inflammation in the horse. **Veterinary Clinics Equine Practice**, v.24, p. 285-297, 2008.

DI FILIPPO, P. A.; GOMES, F. R.; MASCARENHAS, L. S.; ALMEIDA, A. J.; RODRIGUES, A. B. F. Proteinograma sérico e do líquido peritoneal de equinos submetidos à orquiectomia. **Ciência Rural**, v.44, n.12, p.2221-2227, 2014.

DI FILIPPO, P. A.; MASCARENHAS, L. S.; GOMES, F. R.; RODRIGUES, A. B. F.; CARVALHO, R. S. GRAÇA, F. A. S. Efeitos da castração sobre características físico-químicas e celulares do líquido peritoneal de equinos. **Veterinária Notícias**. v.22, n. 2, p.24-32, 2016.

FINGER, M. A. et al. Comparação de duas técnicas de orquiectomia em equinos empregadas o ensino da técnica cirúrgica veterinária. **Archives of Veterinary Science**, v. 16, p. 53–59, 2011.

FOSSUM, T. W **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. P. 719 -726.

HENDRICKSON, D. A.; BAIRD, A. N. **Turner and McIlwraith's Techniques in Large Animal Surgery**. 4th ed. Wiley Blackwell. 2013.

HENDRIX, C. M. **Procedimentos Laboratoriais para Técnicos Veterinários**. 4ª ed., São Paulo: Roca, 576p, 2005.

IBGE. Produção da Pecuária Municipal (PPM). Vol.39. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ. 63p. 2012.

JAIN, N. C. **Essentials of Veterinary Hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 417p.

KENT LLOYD, K.D. Wound healing. In: AUER, J.A. Equine Surgery. Philadelphia: W.B. Saunders, 1992. cap. 3, p.38-45.

KERR, M. G. **Exames laboratoriais em medicina veterinária: Bioquímica Clínica e Hematologia**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2003. p. 95-106.

KILCOYNE I, WATSON JL, KASS PH, SPIER, S. J. Incidence, management, and outcome of complications of castration in equids: 324 cases (1998–2008). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.242, p.820–825, 2013.

KILCOYNE I, WATSON JL, KASS PH, SPIER, S. J. Routine Castration of 324 Horses: A Review of the Incidence, Management, and Outcome of Complications (1998–2008). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.15, n.242(6), p.820-5, 2011.

LAEMMLI, U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. **Nature**, v. 227, p. 680-685, 1970.

LOURO, M.F.C.; DIAS, R.V.C.; SOTO-BLANCO, B. Avaliação do fluido peritoneal de asininos. **Arquivo de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 5, p. 955-958, 2006.

MARQUES, D.D.; NÓBREGA NETO, P.I.; CARVAL, K. S. Emprego da cola de cianoacrilato em feridas cutâneas de asininos. **Ciência Animal Brasileira**, v.14, n.1, p. 74-80.2013.

OMAR, M. M. A.; HASSANEIN, K. M. A.; ABDEL-RAZEK, A. K.; HUSSEIN, H. A. Y. Unilateral orchidectomy in donkey (*Equus asinus*): Evaluation of different surgical techniques, histological and morphological changes on remaining testis. **Veterinary Research Forum**. v.4, n.1, p.1 – 6, 2013.

OWENS, C. D.; HUGHES, K. J.; HILBERT, B. J.; HELLER, J.; NIELSEN, S.; TROPE, G. D. Survey of equine castration techniques, preferences and outcomes among Australian veterinarians. **Australian Veterinary Journal**, v.96, n. 1-2, 2018.

RIBEIRO, G.; MARTINS, C.B.; SILVA, M.A.G.; BORGES, V.P.; LACERDA NETO, J.C. Uso tópico de ketanserina na cicatrização de feridas cutâneas induzidas em equinos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, n.1, p.144-148, 2009.

ROSANOWSKI, S. M.; MACEOIN, F.; GRAHAM, R. J. T. Y.; RIGGS, C. M. Open standing castration in Thoroughbred racehorses in Hong Kong: Prevalence and severity of complications 30 days post-castration. **Equine Veterinary Journal**. v.50, p. 327–332, 2018.

SALLES, P. A. Análise proporcional dos equídeos no semiárido Paraibano. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**. v.4, n.3, p.269-275, 2013.

SILVA-MEIRELLES, J. R.; CASTRO, M. L.; DORNBUSCH, L. P. T. C.; GUEDES, R. L.; BARROS-FILHO, I. R.; DORNBUSCH, P. T. Orquiectomia em cavalos: comparação entre três técnicas em relação ao tempo cirúrgico, complicações pós-operatórias e tempo para alta hospitalar. **Archives of Veterinary Science**. v.22, n.4, p. 73-80, 2017.

SOUSA, L. O. Análise populacional dos equídeos no semi-árido paraibano. 2012. 22f. **Trabalho de conclusão de curso**, Universidade Estadual da Paraíba, 2012.

SPEIRS, V.C. **Exame Clínico de Equinos**. 1 ed. Porto Alegre: Artmed, 1999. 359p.

TOTHOVA, C.; NAGY, O.; KOVAC, G. Acute phase proteins and their use in the diagnosis of diseases in ruminants: a review. **Veterinarni Medicina**, v.59, n.4, p.163–180. 2014.

YAZBEK, K. Uso da detomidina. 2012. Disponível <http://www.agener.com.br/arquivos/usodetomidina_verso.pdf>.

7. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO

| ATIVIDADE | 2019 | | | | | | | 2020 | | | | |
|--------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai |
| REVISÃO DE LITERATURA | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| TREINAMENTO DE TÉCNICAS | X | X | | | | | | | | | | |
| EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| REALIZAÇÃO DE ANÁLISES | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | | | |
| ELABORAÇÃO E PUBLICAÇÃO | | | | | | | | | | | | |

| ATIVIDADE | 2020 | | | | | | | 2021 | | | | |
|--------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai |
| REVISÃO DE LITERATURA | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| TREINAMENTO DE TÉCNICAS | | | | | | | | | | | | |
| EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO | | | | | | | | | | | | |
| REALIZAÇÃO DE ANÁLISES | X | | | | | | | | | | | |
| AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| REDAÇÃO E PUBLICAÇÃO | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

ANEXO I

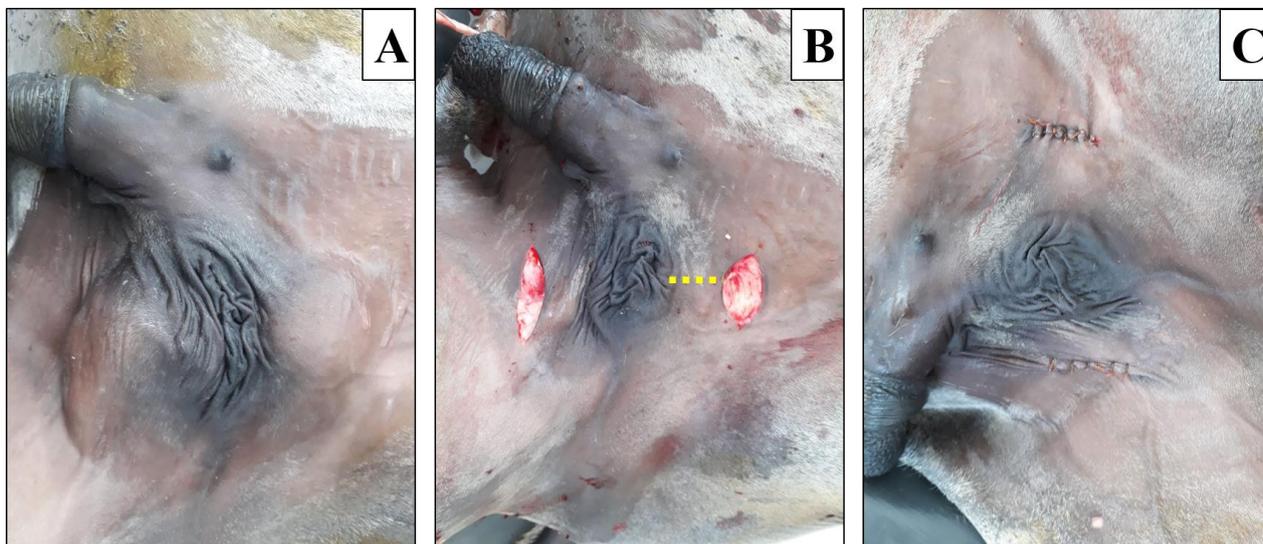


Figura 1. Abordagem proposta para a técnica de orquiectomia em asininos do grupo 2 (G2). **A.** Localização da região lateral à bolsa escrotal, aproximadamente 8 cm da linha média da mesma. **B.** A linha tracejada amarela indica a distância da linha média escrotal ao local da incisão. **C.** Dermorragia após o término do procedimento cirúrgico.

ANEXO II

PROJETO: Comparação de duas abordagens cirúrgicas para orquiectomia em jumentos (*Equus asinus*)

Mestrando: Luan Aragão Rodrigues

Orientador: Raimundo Alves Barrêto Júnior

Ficha de acompanhamento clínico-cirúrgico

Número do animal: _____ GRUPO: _____

Nome: _____ Peso: _____ Idade: _____

Data da cirurgia: _____

Cirurgião: _____ Auxiliar: _____

Anestesiista: _____ Avaliador do pós-operatório: _____

Complicações transoperatórias e anestésicas: _____

Tempo cirúrgico

Início da cirurgia: _____ Fim da cirurgia: _____ Total: _____

Medicamentos pós-operatórios:

Flunixin meglumine na dose de 1,1 mg/kg, IV, SID, 3 dias. DOSAGEM: _____

Penicilina benzatina, na dose de 20000 UI/kg, IM, SID, 3 dias. DOSAGEM: _____

Limpeza da ferida cirúrgica com Povidine, BID, 10 dias.

MOMENTOS DE AVALIAÇÃO: M12h, M24h, M48h, M72h, M8D, M16D, M21D, M28D e M35D

M12 HORAS DATA: _____

| Parâmetro | Graus de sangramento | Edema escrotal | Presença de secreção | Sensibilidade dolorosa | Tecido de granulação | Hemorragia | Crostas |
|-----------|----------------------|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------|---------|
| | | | | | | | |

| Fármaco | Horário | Veterinário | Observações |
|----------------------|---------|-------------|-------------|
| Flunixin meglumine | | | |
| Penicilina benzatina | | | |
| Povidine | | | |
| Resgate analgésico | | | |
| | | | |
| | | | |

M24 HORAS DATA: _____

| Parâmetro | Graus de sangramento | Edema escrotal | Presença de secreção | Sensibilidade dolorosa | Tecido de granulação | Hemorragia | Crostas |
|-----------|----------------------|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------|---------|
| | | | | | | | |

| Fármaco | Horário | Veterinário | Observações |
|----------------------|---------|-------------|-------------|
| Flunixin meglumine | | | |
| Penicilina benzatina | | | |
| Povidine | | | |
| Resgate analgésico | | | |
| | | | |
| | | | |

M48 HORAS DATA: _____

| Parâmetro | Graus de sangramento | Edema escrotal | Presença de secreção | Sensibilidade dolorosa | Tecido de granulação | Hemorragia | Crostas |
|-----------|----------------------|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------|---------|
| | | | | | | | |

| Fármaco | Horário | Veterinário | Observações |
|----------------------|---------|-------------|-------------|
| Flunixin meglumine | | | |
| Penicilina benzatina | | | |
| Povidine | | | |
| Resgate analgésico | | | |
| | | | |
| | | | |

M72 HORAS DATA: _____

| Parâmetro | Graus de sangramento | Edema escrotal | Presença de secreção | Sensibilidade dolorosa | Tecido de granulação | Hemorragia | Crostas |
|-----------|----------------------|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------|---------|
| | | | | | | | |

| Fármaco | Horário | Veterinário | Observações |
|----------------------|---------|-------------|-------------|
| Flunixin meglumine | | | |
| Penicilina benzatina | | | |
| Povidine | | | |
| Resgate analgésico | | | |
| | | | |
| | | | |

M8 DIAS DATA: _____

| Parâmetro | Graus de sangramento | Edema escrotal | Presença de secreção | Sensibilidade dolorosa | Tecido de granulação | Hemorragia | Crostas |
|-----------|----------------------|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------|---------|
| | | | | | | | |

| Fármaco | Horário | Veterinário | Observações |
|----------------------|---------|-------------|-------------|
| Flunixin meglumine | | | |
| Penicilina benzatina | | | |
| Povidine | | | |
| Resgate analgésico | | | |
| | | | |
| | | | |

M16 DIAS DATA: _____

| Parâmetro | Graus de sangramento | Edema escrotal | Presença de secreção | Sensibilidade dolorosa | Tecido de granulação | Hemorragia | Crostas |
|-----------|----------------------|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------|---------|
| | | | | | | | |

| Fármaco | Horário | Veterinário | Observações |
|----------------------|---------|-------------|-------------|
| Flunixin meglumine | | | |
| Penicilina benzatina | | | |
| Povidine | | | |
| Resgate analgésico | | | |
| | | | |
| | | | |

M21 DIAS DATA: _____

| Parâmetro | Graus de sangramento | Edema escrotal | Presença de secreção | Sensibilidade dolorosa | Tecido de granulação | Hemorragia | Crostas |
|-----------|----------------------|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------|---------|
| | | | | | | | |

| Fármaco | Horário | Veterinário | Observações |
|----------------------|---------|-------------|-------------|
| Flunixin meglumine | | | |
| Penicilina benzatina | | | |
| Povidine | | | |
| Resgate analgésico | | | |
| | | | |
| | | | |

M28 DIAS DATA: _____

| Parâmetro | Graus de sangramento | Edema escrotal | Presença de secreção | Sensibilidade dolorosa | Tecido de granulação | Hemorragia | Crostas |
|-----------|----------------------|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------|---------|
| | | | | | | | |

| Fármaco | Horário | Veterinário | Observações |
|----------------------|---------|-------------|-------------|
| Flunixin meglumine | | | |
| Penicilina benzatina | | | |
| Povidine | | | |
| Resgate analgésico | | | |
| | | | |
| | | | |

M35 DIAS DATA: _____

| Parâmetro | Graus de sangramento | Edema escrotal | Presença de secreção | Sensibilidade dolorosa | Tecido de granulação | Hemorragia | Crostas |
|-----------|----------------------|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------|---------|
| | | | | | | | |

| Fármaco | Horário | Veterinário | Observações |
|----------------------|---------|-------------|-------------|
| Flunixin meglumine | | | |
| Penicilina benzatina | | | |
| Povidine | | | |
| Resgate analgésico | | | |
| | | | |
| | | | |



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**TERMINAÇÃO DE CORDEIROS COM DIETA DE ALTO GRÃO E ÓLEO RESIDUAL DE
FRITURA**

Projeto de Pesquisa submetido ao Plano Interno de Pesquisa da UFERSA.

Código do Projeto após cadastrado na PROPPG

Mossoró (RN)
Novembro de 2018.

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|--|--|-------------|--|
| Linha de Pesquisa: | | | | | | | | | | | | |
| Identificação dos membros da equipe de trabalho | | | | | | | | | | | | |
| Nome: | Patrícia de Oliveira Lima | | | | | | | | | | | |
| Coordenador | <input checked="" type="checkbox"/> | Professor | <input type="checkbox"/> | Graduação | <input type="checkbox"/> | P. Graduação | <input type="checkbox"/> | Pesquisador | <input type="checkbox"/> | | | |
| Vínculo empregatício | | | | | | Cargo/função | | | Docente | | | |
| Telefone | | | | Fax | | | | e.mail | pattlima@ufersa.edu.br | | | |
| sexo | <input type="checkbox"/> M | <input checked="" type="checkbox"/> F | DN | | | Titulação | | | Ano Tit. | | Área | |
| CPF | | | RG | | | Emissor | | | Data | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------|--|-------------|--|
| Linha de Pesquisa: | | | | | | | | | | | |
| Identificação dos membros da equipe de trabalho | | | | | | | | | | | |
| Nome: | Nayane Valente Batista | | | | | | | | | | |
| Coordenador | <input type="checkbox"/> | Professor | <input type="checkbox"/> | Graduação | <input type="checkbox"/> | P. Graduação | <input checked="" type="checkbox"/> | Pesquisador | <input type="checkbox"/> | | |
| Vínculo empregatício | | | | | | Cargo/função | | | | | |
| Telefone | (84) 99695-9703 | | | Fax | | | | e.mail | nayanne_batista@hotmail.com | | |
| sexo | <input type="checkbox"/> M | <input checked="" type="checkbox"/> F | DN | 25/04/1993 | Titulação | | | Ano Tit. | | Área | |
| CPF | 052.634.933-63 | RG | 2007306059-8 | Emissor | SSP | | Data | 16/06/2009 | | | |

Data prevista para início do Projeto: Janeiro de 2019.

Data prevista de duração do Projeto: novembro de 2019.

Local de implantação do Projeto: Governador Dix-Sept Rosado – RN.

RESUMO

Objetiva-se nesse estudo avaliar o efeito de dieta 100% grão e da inclusão de 6% de óleo residual de fritura na ração de cordeiros terminados em confinamento sobre o desempenho, comportamento ingestivo e fisiológico, características de carcaça e qualidade físicas e químicas da carne. Serão utilizados 15 ovinos machos, não castrados, mestiços, com cinco meses de idade, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com três tratamentos (controle, 100% grão e 6% de óleo residual) e cinco repetições. O período de confinamento consistirá em 10 dias de adaptação e 40 dias de coleta de dados, com pesagens, mensurações corporais e coleta de sangue realizadas semanalmente. Para os tratamentos controle e com 6% de óleo residual, a dieta será composta de volumoso e concentrado na proporção 40:60, balanceadas de acordo com recomendações do NRC (2007), para ganho de 200g diários. Diariamente serão coletadas amostras do fornecido e das sobras, para determinação da matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina e extrato etéreo, e calculados os teores de carboidratos totais e carboidratos não fibrosos. O consumo voluntário de nutrientes, será calculado pelo método de oferta e sobra. Durante três dias do período experimental os animais serão monitorados por 24 horas, com intervalos de cinco minutos, para registro da ingestão de alimento e água, ruminação, ócio e excreção de urina e fezes. Serão realizadas seis dias de coleta dos parâmetros fisiológicos, como frequência respiratória, temperatura retal, temperatura superficial e evaporação cutânea, e capturadas imagens do lado esquerdo e direito do animal. Ao final do período experimental os animais serão abatidos seguindo a legislação vigente e registrado o peso da carcaça quente, peso da carcaça fria, peso de órgãos e vísceras e rendimento de carcaça. Para análises físicas (pH, cor, capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção, força de cisalhamento) e químicas (umidade, cinzas, proteína e lipídeos) da carne será retirado o músculo *Longíssimus dorsi*. Os resultados obtidos, serão comparados pelo teste de Tukey ($P>0,05$), utilizando-se o programa estatístico

SISVAR

5.6.

1. INTRODUÇÃO

A produção de carne ovina no Brasil, de acordo com dados divulgados pela FAO (2008), ainda é discreta, constituindo 0,38% de toda a carne produzida em território nacional, ganhando destaque a produção de carne de aves (43,00%), bovinos (39,30%) e suínos (15,87%). O consumo da carne da ovinocultura também é baixo quando comparado com o consumo de outras carnes, 0,7 kg/habitante/ano (MAPA, 2015).

Contudo, o mercado consumidor brasileiro é dependente da carne oriunda de importação, vinda principalmente da Argentina e Uruguai, inferindo-se que a demanda pelo produto supera a oferta, mesmo com o baixo consumo. No ano de 2017 foi registrado um aumento de 10,1% no volume de importações de produtos da ovinocaprinocultura, e na mesma proporção diminuí-se as exportações desses produtos, destacando-se a carne ovina não desossada congelada, que representou 58,2% das importações (BRASIL, 2017).

Diante desse cenário de carência da oferta da carne ovina e de seus coprodutos no mercado nacional, questiona-se o motivo pelo qual os produtores ainda não conseguem atender essa lacuna do mercado, devido a fatores culturais e aspectos organizacionais da cadeia produtiva. Alencar & Rosa (2006), destacam que dessa falta de organização da cadeia, derivam problemas como a falta de frigoríficos, baixo consumo, alto preço de reprodutores, abate clandestino entre outros.

As características do atual modelo de produção de pequenos ruminantes adotado no Brasil, principalmente na região nordeste, que detêm a maior parcela do rebanho nacional, não condiz com o crescente aumento do consumo de carne de ovino. Essa criação é fundamentada na utilização de pastagens nativas, em uma região onde a irregularidade hídrica e as variações climáticas, acarretam em variações estacionais de pastagens, tanto qualitativamente como quantitativamente, resultando em baixo ganho de peso e um longo período necessário para que os animais atinjam o peso ideal de abate (SILVA et al., 2010).

Características produtivas e comerciais da carcaça, componentes do peso vivo, composição regional e tecidual e desenvolvimento de cordeiros sofrem grande influência do sistema de criação adotado (JARDIM, 2000), portanto, a implantação da terminação de ovinos em confinamento, visando a obtenção de carcaças de animais jovens e de qualidade tornou-se uma alternativa para contornar os problemas na produção, gerados, principalmente pela indisponibilidade de alimento volumoso durante o período seco (SILVA, 2016).

Diante das perspectivas de crescimento da comercialização da carne ovina no mercado nacional, torna-se necessário a intensificação do processo de terminação de

cordeiros, visando obter melhores índices produtivos, diminuindo o ciclo de produção e melhorando a qualidade da carcaça (SÓRIO et al., 2010).

Apesar do confinamento de ovinos não ser uma prática usual dos ovinocultores brasileiros, segundo Andrade et al. (2014), o confinamento de animais para terminação, proporcionaria um maior ganho de peso aos animais em menor tempo de engorda, promovendo assim uma maior rotatividade do sistema produtivo, além da possibilidade de produção em grande escala utilizando áreas menores quando comparada ao sistema extensivo (MEDEIROS et al., 2009). O confinamento de ovinos também proporciona menor carga parasitária nos animais, pela maior eficiência no controle sanitário, e possibilita a produção de ovinos no período de entressafra (LAGE et al., 2010).

O abate de animais ainda jovens através da terminação em confinamento com dietas balanceadas, e de densidade energética adequada, permite que o consumidor tenha acesso a um produto de qualidade superior e padronizado (BORGES et al., 2011).

O confinamento de animais para terminação exige investimentos em instalações, mão de obra e, principalmente, alimentação, tendo em vista a necessidade de suplementação com alimentos concentrados, e o alto custo dos insumos (REIS, et al., 2001; ANDRADE et al., 2014; BERNARDES et al., 2015). Nesse contexto, Ortiz et al. (2005), ressaltam a importância da utilização de dietas que possibilitem máxima eficiência na produção de carne e custo mínimo de produção dentro dos sistemas.

Sendo assim, objetiva-se nesse trabalho avaliar o desempenho de ovinos jovens terminados em confinamento utilizando dieta 100% grão e ração com inclusão de 6% de óleo residual de fritura.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Diante da demanda por carne ovina no Brasil, pesquisas tem sido desenvolvidas nesse cenário buscando formas de produção mais eficientes, destacando-se a introdução da desmama precoce e a terminação dos cordeiros em sistema de confinamento total (BERNARDES *et al.* 2015).

Sabendo-se das vantagens da terminação de ovinos para abate em confinamento e do incremento nos custos de produção que esse sistema pode representar, meios para minimizar os custos com a alimentação nos confinamentos tem sido objeto de estudos, tendo em vista que esse é um dos principais fatores responsável pela elevação dos custos nesse tipo de produção (RODRIGUES *et al.*, 2003; BORGES *et al.*, 2011; BERNARDES *et al.*, 2015; LEDO *et al.*, 2016; SILVA, 2016; ALMEIDA, 2017; ROMÃO *et al.*, 2017).

A adoção de dietas de alto grão na ovinocultura, vem ganhando destaque nas pesquisas desenvolvidas nesse âmbito, de acordo com Carvalho *et al.* (2007), a utilização de dietas de alto grão na terminação de cordeiros confinados, possibilita diminuir o tempo de permanência dos animais em confinamento, obtendo-se ao fim do confinamento animais com o peso de abate ideal e adequado grau de acabamento de carcaça para a comercialização, pois, de acordo com Cardoso *et al.* (2006), o uso de dietas com 100% de grãos permite o abate precoce dos animais, ao prover os nutrientes necessários para atender as exigências nutricionais, garantindo o retorno rápido de investimento do produtor.

Além disso, o uso de dietas com alta participação de volumosos exige que se disponha de grandes áreas para produção desse ingrediente, diminuindo assim, áreas destinadas a agricultura, além da grande demanda por água que a produção de volumosos exige, escassa em períodos de seca, como ressalta Paniago (2014), que destaca a utilização de dietas de alto grão na criação de ovinos como alternativa a esses entraves na produção.

A adoção de dietas com altos teores de concentrados energéticos são vantajosos ainda, pois ingredientes concentrados dificilmente apresentam variações em sua composição nutricional, devido ao seu processamento de secagem ocorrer em nível industrial (BERNARDES *et al.*, 2015).

Tida como uma desvantagem da utilização de dietas com alta demanda por grãos, a elevação dos custos com a alimentação é compensada, como destacam Bulle *et al.* (2002), ao se reduzir custos com mão-de-obra, depreciação de equipamentos, custo com volumoso e custo de oportunidade da terra.

Nesse sentido, ao avaliar diferentes dietas de alto grão na terminação de cordeiros não castrados, Bernardes et al. (2015) destacaram que todas as dietas testadas foram eficientes do ponto de vista produtivo, porém a dieta de alto grão de milho apresentou os melhores resultados, tanto produtivos como econômicos.

Outra possibilidade para minimizar custos de produção em confinamento de ovinos é o aproveitamento de resíduos da indústria, como o óleo de fritura em dietas para bovinos e ovinos, alternativa que tem se mostrado promissora pelos estudos realizados na área nos últimos anos (RODRIGUES FILHO et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2017; PLASCENCIA E ZINN, 2001; PEIXOTO et al., 2018; SCARPINO et al., 2014).

De todo o óleo comestível utilizado, apenas 2,5 a 3,5% é reciclado, sendo utilizado, principalmente, na produção de biodiesel, sabão ou tinta, sendo necessário que estudos na área de nutrição animal sejam conduzidos com o propósito de padronização de qualidade e regulamentação específica (VAN CLEEF, et al., 2016). A inclusão do óleo de fritura na dieta de ruminantes, traz inúmeros benefícios, como reciclagem de um possível poluente ambiental, o incremento no teor energético da ração, redução dos custos, principalmente com alimentação (OLIVEIRA et al., 2017).

Outra vantagem oriunda da inclusão de fontes de lipídeos na ração de animais, é a melhora na eficiência da conversão alimentar, diminuindo a exigência de matéria seca para ganho de peso, como destaca Peixoto et al. (2017), além disso óleos vegetais quando utilizados na dieta animal, servem como portadores de vitaminas e ácidos graxos essenciais, facilitando o processo de digestão e melhorando a natureza física da ração (PALMQUIST, 1987).

Porém, a complexidade em se empregar um subproduto na alimentação de animais ruminantes, exige que seja realizada uma avaliação criteriosa quanto aos seus valores nutricionais e efeitos no ambiente ruminal (SANTOS, 2016), uma vez que uma quebra da homeostase reduz o desempenho zootécnico, além de acarretar doenças (GONZÁLEZ, 2000; SCARPINO *et al.* 2014).

Para identificar transtornos metabólicos em ovinos recebendo ração com inclusão de óleo de soja residual, Scarpino et al. (2014), avaliaram os parâmetros bioquímicos séricos desses animais, e concluíram que apesar da adição de 6% de óleo residual aumentar as concentrações de colesterol e da enzima AST (Aspartato-aminotransferase), estas não são suficientes para causarem prejuízos à saúde do animal.

Ao estudar os efeitos da substituição parcial do milho e da casca de soja por óleo de fritura, van Cleef et al. (2016), destacaram que a adição de 6% de óleo na dieta de cordeiros aumentou a eficiência alimentar, porém diminuiu a digestibilidade da MS, FDN e

FDA, e aumentou a gordura intramuscular, ressaltando que a utilização desse subproduto pode ser viável economicamente, principalmente para pequenos produtores.

3 OBJETIVO GERAL

Avaliar o uso de dieta de alto grão e óleo residual de fritura na ração para terminação de ovinos.

3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Medir o consumo de matéria seca e de nutrientes das dietas testadas e avaliar o desempenho de ovinos alimentados com dieta de alto grão e ração com inclusão de 6% de óleo residual de fritura;
2. Determinar características da carcaça e qualidade físico-química da carne de ovinos alimentados com dieta de alto grão e ração com inclusão de 6% de óleo residual de fritura;
3. Caracterizar o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dieta de alto grão e ração com inclusão de 6% de óleo residual de fritura;
4. Analisar os parâmetros séricos de ovinos alimentados com dieta de alto grão e ração com inclusão de 6% de óleo residual de fritura;
5. Identificar a influência da ração de alto grão e ração com inclusão de 6% de óleo residual de fritura nos parâmetros fisiológicos e na temperatura da região do rúmen;
6. Avaliar o fluido ruminal e fragmentos de rúmem e de fígado de ovinos alimentados com dieta de alto grão e ração com inclusão de 6% de óleo residual de fritura;
7. Avaliar economicamente a dieta de alto grão e a ração com inclusão de 6% de óleo residual de fritura, determinando sua viabilidade.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento será conduzido na propriedade Lagoa de Pau, Município de Governador Dix-Sept Rosado– RN, utilizando-se 15 ovinos machos, não castrados, mestiços, com cinco meses de idade. O delineamento experimental será inteiramente casualizado (DIC), com três tratamentos e cinco repetições.

Os animais serão vacinados, vermifugados, identificados e distribuídos em baias coletivas, uma por tratamento, dotadas de comedouro linear (0,30 m/animal), bebedouros e saleiros coletivos. Um período de 10 dias será utilizado, para adaptação dos animais às instalações e às dietas experimentais, seguidos por 40 dias de coleta de dados.

Serão testadas duas rações na terminação de ovinos, além da ração controle, distribuídas como se segue:

Tratamento 1: Ração controle (milho, farelo de soja e núcleo mineral para ovinos) + volumoso;

Tratamento 2: Adição de 6% de óleo residual de fritura na porção concentrada da dieta (milho, farelo de soja e núcleo mineral para ovinos), substituindo nesta proporção os ingredientes convencionais + volumoso;

Tratamento 3: Ração de alto grão farelada comercial utilizado na engorda de ovinos.

As rações do tratamento 1 e 2 serão balanceadas segundo as recomendações do NRC (2007), para ganho de 200g diária, e a dieta 3 seguirá as recomendações do fabricante. As dietas 1 e 2 serão compostas por volumoso e concentrado na proporção 40:60, sendo a porção volumosa de feno de tifton.

Os animais terão livre acesso às dietas, que serão fornecidas diariamente às 8h e às 16h, registrando-se o consumo diário pelo método oferta/sobra, permitindo uma sobra diária de 10%.

Das sobras e dos alimentos fornecidos, serão coletadas amostras, que seguirão para posterior análise no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal Rural do Semi-árido, para determinação do conteúdo em matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e extrato etéreo (EE), seguindo metodologia de Silva & Queiroz (2002).

Semanalmente os animais serão pesados para avaliar o desempenho com base no ganho de peso, obtendo assim o ganho de peso total (GPT) e o ganho de peso diário (GPD). As mensurações corporais, realizadas juntamente com a pesagem semanal, serão realizadas para obtenção da altura de cernelha – correspondendo a distância da cernelha até a superfície do solo; Altura de garupa – correspondendo a distância do osso sacro até a superfície do solo; Perímetro torácico – perímetro imediatamente caudal a escápula passando pelo esterno e pelos processos espinhais das vertebrae torácicas; e

comprimento do corpo - linha reta entre articulação escapula-umeral e tuberosidade coxal do íleo tomada lateralmente.

Para a análise dos parâmetros séricos, uma vez por semana no período da manhã, antes do fornecimento do alimento e após o fornecimento do alimento, serão coletadas amostras de sangue de todos os animais por punção da veia jugular externa, em tubos do tipo vacutainer, sem adição de anticoagulantes. Posteriormente, os tubos serão centrifugados a 5rpm, durante 20 minutos e, em seguida, com o auxílio de uma pipeta de Pasteur, o soro será retirado e distribuído, uniformemente, em tubos tipo ependorff, identificados, conservados sob refrigeração para posterior análise das concentrações plasmáticas de glicose, colesterol total, triglicerídeos, creatinina, proteínas séricas totais, albumina e ureia que serão determinadas conforme as recomendações técnicas encontradas nos kits comerciais, em analisador bioquímico pelo método colorimétrico, realizando-se três repetições por amostra.

Os animais serão monitorados em três momentos do período experimental durante 24 horas ininterruptas, entre as seis horas da manhã e se estendendo até às seis horas da manhã do dia seguinte, em intervalos de cinco minutos, com observação direta e rota de amostragem scan (MARTIN e BATESON, 2007), registrando-se durante as observações a frequência de ingestão de alimento e água, ruminção, ócio e excreção de urina e fezes. Concomitante a observação comportamental, será registrado a umidade do ar (UR, %), a velocidade do vento (V_v , m.s⁻¹) e a temperatura do ar (TA, °C), utilizando-se um Termo-Higro-Anemômetro Digital.

Serão realizadas seis dias de coleta dos parâmetros fisiológicos, em cada coleta um animal de cada tratamento será escolhido ao acaso. Por um período de 12 horas (05:00 às 17:00 horas) em intervalos de 1 e 1 hora, serão coletados os seguintes parâmetros fisiológicos: frequência respiratória (FR, resp.min.⁻¹), temperatura retal (TR, °C), temperatura superficial (TS, °C) e evaporação cutânea (EC, W.m⁻²). Serão ainda capturadas imagens do lado esquerdo e direito do animal com auxílio de uma câmera termográfica infravermelha, (modelo Flir B60). Cada imagem gerada será armazenada para posterior análise pelo software Flir Tools, obtendo-se as temperaturas da região de estudo.

Para determinação da FR será contado os movimentos do flanco de cada animal durante um minuto. A TR será mensurada inserindo-se, por aproximadamente cinco centímetros, um termômetro digital no reto do animal. A TS será determinada com auxílio de um termômetro de infravermelho de precisão em três regiões corporais (pescoço, flanco e coxa), compondo uma média por animal. No pescoço, flanco e na coxa será determinada a EC, utilizando-se uma cápsula ventilada com 7 cm de diâmetro, ligada a

um analisador de gás CO₂/H₂O (Modelo Li-7000, LI-COR) conectada a um computador, para registro da pressão atmosférica (P_{atm}, kPa), da pressão parcial de vapor (PAR, em kPa) e da pressão parcial de vapor no interior da cápsula (CPPE). Um sensor (Termopar tipo K) conectado em um termômetro digital (Minipa, MT-600, São Paulo, Brazil), permitirá a determinação da temperatura da superfície cutânea no interior da capsula. Simultaneamente a cada dia de amostragem serão aferidas a umidade do ar (UR, %), a velocidade do vento (V_v, m.s⁻¹), a temperatura do ar (TA, °C) e temperatura do globo negro a sombra e ao sol (TG. °C).

Após o período de confinamento, os animais seguirão para o abate, realizado de acordo com os procedimentos que caracterizam o abate humanitário, seguindo as exigências do Ministério da Agricultura (RISPOA, 1997), em abatedouro sob inspeção municipal. Para tanto, após um jejum de sólidos de 12 horas, os animais serão pesados, para obtenção do peso corporal ao abate (PCA), em seguida insensibilizados pelo método de concussão percussivo não penetrativo, seguido de sangria, com corte da carótida e jugular. Posteriormente, será realizada a esfolação, evisceração e retirada da cabeça e das extremidades dos membros, para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ) e rendimento da carcaça quente (RCQ%), em seguida será medido o pH e temperatura da carcaça quente (Temperatura₀ e pH₀ - 30 minutos após- abate). Os componentes não integrantes da carcaça, tais como: sangue, cabeça, patas, pele, língua, coração, trato respiratório, esôfago, baço, fígado, rins, pâncreas, trato gastrointestinal (TGI) cheio e vazio, bexiga cheia e vazia e trato reprodutivo (pênis e testículos), também serão pesados.

As carcaças serão então identificadas e conduzidas à câmara fria com proteção plástica e penduradas pela articulação tarso-metatarsiana em ganchos próprios, distanciados 17 cm, onde permanecerão por 24h a uma temperatura média de $\pm 4^{\circ}\text{C}$, para estabelecimento do *rigor mortis*.

Ao final do período de resfriamento, será registrado o peso da carcaça fria (PCF), e obtido o rendimento de carcaça fria (RCF%), o rendimento verdadeiro (RV%) e as perdas ao resfriamento (PR). Para realização de análises físico-química da carne será retirado o músculo Longíssimus dorsi do lombo e da costela de cada carcaça.

As análises físicas da carne serão realizadas no Laboratório de Análises Instrumentais e Sensoriais (LANIS) da UFERSA, avaliando-se os seguintes parâmetros: pH, temperatura, cor, Perda de Peso na Cocção, Força de Cisalhamento e Capacidade de Retenção de Água.

Para aferir o pH das amostras será utilizado pH metro digital marca HANNA acoplado a um eletrodo de penetração, seguindo-se a metodologia estabelecida pela

AOAC (2005). A cor será avaliada através do colorímetro Konica Minolta, CM-700d/600d (Sistema CIE L*a*b*), considerando as coordenadas L* luminosidade (preto/branco), a* teor de vermelho (verde/vermelho) e b* teor de amarelo (azul/amarelo).

Para perda de peso no cozimento (PPC), após pesadas as amostras serão envolvidas em papel alumínio e transferidas para grelha. Ao atingir a temperatura de 75°C, as amostras serão retiradas, e após resfriadas será retirado o papel alumínio das amostras, seguindo-se a pesagem para a obtenção dos resultados, que foram calculados pela diferença de peso das amostras antes e depois da cocção e expressos em porcentagem.

Para determinação da força de cisalhamento (FC) serão utilizadas as mesmas amostras da PPC, utilizando-se texturômetro (TEXTURE ANALYZER TA-XT-125), acoplado ao dispositivo Warner-Bratzler (HDP/WBV) operando com velocidade de 20 m/s, com amostras de 1,0 cm de aresta.

Para capacidade de retenção de água (CRA) será considerada a diferença entre o peso inicial e final da amostra de 0,5g de carne, colocados entre dois papéis filtro e estes entre duas placas de acrílico e submetida a uma pressão de 5kg por cinco minutos, baseando-se na metodologia realizada por Sanfelice et al. (2010).

As análises químicas da carne serão realizadas no Laboratório de Análises de Nutrição Animal (LANA) da UFERSA. A determinação dos teores de umidade, cinzas e proteínas seguirá a metodologia descrita pela AOAC (2016). Para quantificação do teor de gordura será utilizado o método de Folch et al. (1956).

Após o abate dos animais serão coletados 100mL de fluido ruminal para determinação do pH, tempo de sedimentação, tempo de redução em azul de metileno, quantificação de protozoários e análise do teor de cromo.

Para avaliação histológica, fragmentos do saco ventral do rúmen e do fígado de cada animal será coletado e conservado em formol para posterior análise.

Os resultados serão submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo Teste Tukey, com probabilidade de 5% ($p < 0,05$), utilizando o programa SISVAR, versão 5.6 (FERREIRA, 2008).

5. RESULTADOS ESPERADOS

Ao final do estudo pretende-se apresentar resultados satisfatórios alcançando-se os objetivos apresentados inicialmente, obtendo bom desempenho dos ovinos alimentados com as dietas testadas, bom rendimento de carcaça e carne de ótima qualidade física e nutricional. Espera-se ainda que as dietas testadas não tragam prejuízo aos animais ao alterar negativamente os parâmetros séricos, a flora do fluido ruminal e o comportamento ingestivo dos animais. Além da obtenção de bons resultados em relação aos fatores citados anteriormente, espera-se que as dietas em teste sejam economicamente viáveis para possível utilização em produção comercial de ovinos.

6. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

| Descrição dos Ítens | 2019 | | | | | | | | | | |
|--|------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|------|-----|-----|------|
| | Jan | Fev | Março | Abril | Mai | Junho | Julho | Agos | Set | Out | Nov. |
| Revisão de literatura | X | | | | | | | | | | |
| Instalação do experimento | | X | | | | | | | | | |
| Coleta de dados | | X | X | | | | | | | | |
| Abate | | | | X | | | | | | | |
| Analises bromatológica dietas | | | | X | X | | | | | | |
| Analises físico/química carne | | | | X | X | | | | | | |
| Avaliação histológica | | | | | | X | | | | | |
| Determinação perfil bioquímico do sangue | | | | | | X | | | | | |
| Tabulação e análise dos dados | | | | | | | X | X | | | |
| Redação de artigos para publicação | | | | | | | | | X | X | X |

7. LITERATURA CITADA

AGY, M. S. F. A. et al. Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de cabritos alimentados com dietas contendo torta de girassol oriunda da produção de biodiesel. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, n. 5, p. 1292-1301, 2012.

ALENCAR, Leonardo; ROSA, Fabiano R. Tito. Ovinos: Panorama e mercado. **Revista O Berro**. 96. ed. Uberaba: Agropecuária Tropical. 2006.

ALMEIDA, T.A. **Desempenho e análise financeira de cordeiros terminados em confinamento submetidos a dieta 100% peletizada concentrada**. Monografia - Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 28 f. 2017.

ANDRADE, I.R.A. et al., Desempenho produtivo e econômico do confinamento de ovinos utilizando diferentes fontes proteicas na ração concentrada. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v.15, n.3, p.717-730, 2014.

AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY). **Official Methods of Analysis**, 20th ed, Washington, D.C. USA, 2016.

BERNARDES, G.M.C. et al. Consumo, desempenho e análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.6, p.1684-1692, 2015.

BRASIL. **Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços**. Aliceweb – Consultas. Brasília, DF, 2017.

BORGES, C. A. A., et al. Substituição de milho grão inteiro por aveia preta grão no desempenho de cordeiros confinados recebendo dietas com alto grão. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v.32, suplemento 1, p.2011-2020, 2011.

BULLE, M. L. et al. Desempenho de tourinhos cruzados em dietas de alto teor de concentrado com bagaço de cana-de-açúcar como único volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 444-450, 2002 (suplemento).

CARVALHO, S., et al. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.5, p.1411-1417, set-out, 2007.

CARDOSO, A.R. et al Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. ***Ciência Rural***, Santa Maria, v.36, n.2, p.604-609, 2006.

FAO (2008). Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Estatísticas FAO, 2008.

FERREIRA, D. F.; SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. ***Revista Symposium***, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

FIGUEIREDO, M. R. P. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 65, n. 2, p. 485- 489, 2013.

FOLCH, J. et al. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. ***Journal Biological Chemistry***, v.226, n.1, p.497-509, 1956.

GONZÁLEZ, F.H.D. 2000. Uso de perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte. In: González, F.H.D.; Barcellos, J.; Patiño H.O. e Ribeiro, L.A. (Eds.). **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. pp. 63-74.

LAGE, J.F., et al. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. ***Pesquisa Agropecuária Brasileira***, v. 45, p.1012- 1020, 2010.

LEDO, L.H.C., et al. Desempenho de ovinos alimentados com dietas sem forragem contendo diferentes fontes energéticas. ***Cadernos Macambira***, v.1, n.1, 2016.

JARDIM, R.D. **Produção de carne de cordeiros da raça corriedale crados em três sistemas**. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS. Dissertação de Mestrado, 2000.

MAPA. **Ministério de agricultura, pecuária e abastecimento**, 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 17 de junho de 2018.

MARTIN, P. BATESON, P. **Measuring behaviour: an introductory guide**. Cambridge University Press, Cambridge. 3rd ed. 187p. 2007.

MEDEIROS, et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaca de ovinos Morada Nova em confinamento. ***Revista Brasileira de Zootecnia***, v.38, n.4, p.718-727, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small Ruminants: sheep, goats, cervids, and New World Camelids**. Washington, DC: National Academy Press, 2007.

OLIVEIRA, A.L.B. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo óleo de fritura residual. ***Revista de Ciências Agrárias***, v. 60, n. 1, p. 90-95, 2017.

- ORTIZ, J.S., et al. Efeito de diferentes níveis de proteína bruta na ração sobre o desempenho e as características de carcaça de cordeiros terminados em *Creep Feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.6, p.2390-2398, 2005.
- PANIAGO, R. Dietas de alto grão x alto volumoso. 2014. Disponível em:<<http://www.boviplan.com.br/boviplan.asp?idS=2&idS2=12&idT=90>>. Acessado em: 17 junho 2018.
- PALMQUIST, D.L. Adding fat to dairy diets. *Animal Health Nutitio*,1987.
- PEIXOTO, E.L.T. et al. Diets for sheeps whit levels of residual frying oil consequences on ingestive behavior. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 39, n. 1, p. 383-392, 2018.
- PEIXOTO, E.L.T. et al. Residual frying oil in the diets of sheep: intake, digestibility, nitrogen balance and ruminal parameters. **Asian-Australasian Journal Animal Sciences**, vol. 30, n1, p.51-56, 2017.
- PLASCENCIA, A.; ZINN, R. A. Comparative feeding value of tallow vs. yellow grease in finishing diets for feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 52, p. 566-568, 2001.
- REIS, W., et al. Características da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Grãos de Milho Conservados em Diferentes Formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 30, p.1308-1315, 2001.
- RESENDE JÚNIOR, J. C., et al. Q. Effect of the feeding pattern on rumen wall morphology of cows and sheep. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 526-536, 2006.
- RIISPOA – **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasília, DF: MA, 1997.
- RODRIGUES, M.M. et al. Utilização do Farelo de Castanha de Caju na Terminação de Ovinos em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.240-248, 2003.
- RODRIGUES FILHO, M., et al. Cacterísticas de carcaça e cortes comerciais de tourinhos Red Norte suplementados com óleos de fritura e soja terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v.14, n.1, p.54-66, 2013.
- ROMÃO, M.M.V. et al. Viabilidade econômica do uso de fontes volumosas na dieta de ovinos confinados. **Boletim Industrial Animal**, Nova Odessa,v.74, n.3, p.300-307, 2017.
- SANFELICE, C. et al. Avaliação e caracterização da qualidade da carne de peito (Pectoralis major) de matrizes pesadas em final de ciclo produtivo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, vol.30(Supl.1), p.166-170, 2010.
- SANTOS, C.B. dos. **Parâmetros hematológicos, bioquímicos e ruminais de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo resíduo lipídico oriundo da produção de biodiesel**. Dissertação- Programa de Pós-Graduação em zootecnia, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus-PI, 73 f. 2016.
- SCARPINO, F.B.O. et al. Óleo de soja e óleo de soja residual em dietas para ovinos confinados: parâmetros sanguíneos. **Archivos de zootecnia**, vol. 63, núm. 241, p. 208, 2014.

SILVA, J.W.A. **Comportamento ingestivo e análise financeira de ovinos confinados alimentados com dieta 100% concentrado.** Monografia (Especialização) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 27 f. 2016.

SILVA, N. V., et al. Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. **Acta Veterinária Brasileira**, vol. 4, n. 4, p. 233-241, 2010.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: Métodos químicos e biológicos.** Viçosa: imprensa universitária, 2 ed, 2002 175p.

SÓRIO, A., et al. **Carne ovina: Sistema internacional de comercialização.** Passo Fundo: Méritos Editora, 144p. 2010.

van Cleef, F.O.S, et al. Feeding behavior, nutrient digestibility, feedlot performance, carcass traits, and meat characteristics of crossbred lambs fed high levels of yellow grease or soybean oil. **Small Ruminant Research**, 137 :151–156, 2016.

8. ORÇAMENTO

| Item | Discriminação | Unid | Valor unitário (R\$) | Valor total (R\$) |
|------|-------------------------------|------|----------------------|-------------------|
| 01 | Núcleo mineral para ovinos | 1 | 61,75 | 61,75 |
| 02 | Feno de tifton | 30 | 14,00 | 420,00 |
| 03 | Anticoagulante | 2 | 18,00 | 36,00 |
| 04 | Pilha (embalagem com 4 unid.) | 03 | 4,39 | 13,17 |
| 05 | Bateria de 12V | 04 | 3,00 | 12,00 |
| 06 | Prancheta | 02 | 5,90 | 11,80 |

CONTRAPARTIDA INSTITUCIONAL

HOMOLOGAÇÃO DO DEPARTAMENTO

Coordenador

Chefe do Departamento

Local e data



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS



HIDRATAÇÃO ENTERAL EM ASININOS (*EQUUS ASINUS*)

Mossoró/RN

2019

RESUMO

Na clínica médica de equídeos é comum o atendimento de jumentos enfermos. Estes pacientes podem desenvolver rapidamente hipoglicemia e desequilíbrios hidroeletrólíticos e ácido base. O principal desafio para o clínico é a elaboração de um protocolo de hidratação que permita corrigir estas alterações de maneira eficaz, com baixo custo e que seja minimamente estressante ao paciente. A Hidratação Enteral, além de ser uma forma fisiológica para administração de fluidos, atende a todos esses critérios e ainda permite o ajuste da composição das soluções de acordo com as necessidades de cada paciente. Tem-se como objetivo avaliar os efeitos de duas soluções eletrólíticas hipotônicas contendo carboidratos administradas por sonda nasogástrica em fluxo contínuo sobre o equilíbrio hidroeletrólítico e ácido base de asininos. Serão utilizados seis asininos com idade entre 3 a 15 anos em um *cross over* (6x2), os animais serão distribuídos aleatoriamente em dois tratamentos, sendo que cada um passará por todos os tratamentos. Os tratamentos serão solução eletrólítica hipotônica 1 contendo 4,0 g de cloreto de sódio, 0,5 g de cloreto de potássio, 0,3 g de cloreto de magnésio, 2 g de acetato de cálcio, 4 g de acetato de sódio, 10 g de dextrose em 1000 mL de água e solução eletrólítica hipotônica 2 contendo 4,0 g de cloreto de sódio, 0,5 g de cloreto de potássio, 0,3 g de cloreto de magnésio, 2 g de acetato de cálcio, 4 g de acetato de sódio 10 g de maltodextrina em 1000 mL de água. Os tratamentos serão administrados por via enteral em um fluxo contínuo a uma velocidade de 15 mL Kg⁻¹ hora⁻¹ durante doze horas. Os animais serão avaliados nos tempos T-12 (início do jejum hídrico e alimentar de 12 horas), T0 (início da fase de hidratação); T4 (quatro horas após início da hidratação), T8 (oito horas após início da hidratação) T12 (fim do período de hidratação). Em todos os tempos serão avaliados parâmetros fisiológicos basais, umidade das fezes, volume urinário, hematócrito, proteína total, hemogasometria, concentrações sanguíneas e urinárias de sódio, cloreto, cálcio ionizado, glicose, lactato, magnésio, cálcio total, fósforo, ureia, creatinina e osmolaridade plasmática.

Palavras-chave: Fluidoterapia, reidratação, soluções eletrólíticas, manutenção

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1.INTRODUÇÃO | 5 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO | 7 |
| 2.1 Asininos | 7 |
| 2.2 Equilíbrios hídrico e eletrolítico | 8 |
| 2.3 Desidratação | 10 |
| 2.4 Desequilíbrios eletrolíticos e ácido base | 11 |
| 2.5 Hidratação | 12 |
| 3. JUSTIFICATIVA | 14 |
| 4. OBJETIVO GERAL | 15 |
| 4.1 Objetivos específicos | 15 |
| 5. HIPÓTESES | 16 |
| 6. MATERIAL E MÉTODOS | 17 |
| 6.1 Local | 17 |
| 6.2 Animais | 17 |
| 6.3 Manejo | 17 |
| 6.4 Preparo dos animais | 17 |
| 6.5 Delineamento experimental | 17 |
| 6.6 Tratamentos | 18 |
| 6.7 Posologias e via de administração | 18 |
| 6.8 Momentos de avaliação | 19 |
| 7. AVALIAÇÃO CLÍNICA E LABORATORIAL | 19 |
| 7.1 Avaliações clínica | 19 |
| 7.2 Avaliações laboratorial | 20 |
| 7.3 Hemogramas, hematócrito e proteína total | 20 |
| 7.4 Hemogasometria, sódio, cloreto, potássio e cálcio ionizado | 20 |
| 7.5 Perfis bioquímicos sanguíneos | 20 |
| 7.6 Análises de urina | 20 |
| 8. ANÁLISE ESTATÍSTICA | 21 |
| 9. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO | 22 |
| 10. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES | 25 |

1.INTRODUÇÃO

O jumento nordestino é símbolo cultural e econômico para a região semiárida tendo papel no desenvolvimento da agricultura e pecuária sendo símbolo de força e rusticidade por possuir a capacidade de sobreviver às adversidades que o clima temperado trás para região. O fato é que os jumentos (*Equus asinus*) possuem um histórico por contribuir no desenvolvimento humano desde o início da Idade do Bronze no qual desempenhavam papel no meio de transporte e sendo uma espécie conhecida desde os tempos bíblicos por desempenharem na vida cotidiana da sociedade antiga seu papel nas redes de comércio. Atualmente o rebanho de asininos vem tendo destaque na região Nordeste, todavia, a espécie ainda é vítima de constante abandono, maus tratos e os cuidados que a espécie realmente necessita ainda são negligenciados.

Contudo na rotina clínica veterinária é conhecido que a espécie tem suas particularidades e assim como os equinos necessitam de atenção tendo diversas patologias em comum no qual os distúrbios hidroeletrólíticos são associados aos sinais clínicos. Dentre as principais patologias que comumente acometem o jumento nordestino estão às fraturas, problemas dentários, cólicas, laminite (Pessoa et al., 2014). A desidratação, usualmente acompanha a maior parte das doenças e síndromes que acometem os equinos. São exemplos comuns à sudorese excessiva, diarreia, peritonite difusa, choques endotoxêmico e septicêmico, ectopias do intestino grosso, obstruções intestinais, íleo e cólica, dentre outras (Radostits et al., 2007). Dessa realidade, a hidratação é um importante recurso terapêutico utilizado na rotina clínica.

A ingesta desidratada tem alta viscosidade, isso leva ao aumento da resistência ao fluxo intestinal e predisõe à formação das compactações de intestino grosso. Por isso, uma das metas propostas para o tratamento das compactações é promover a reidratação da ingesta por meio de fluidoterapia e/ou laxantes (Ribeiro Filho, J.D, et al., 2012). A hidratação enteral é eficiente por diminuir a viscosidade (Avanza et al., 2009) e promover a hidratação da ingesta (Lopes et al., 2002). Ribeiro Filho et al. (2017) vêm estudando os efeitos de soluções eletrolíticas com diferentes osmolaridades administradas via enteral por sonda nasoesofágica de pequeno calibre, em fluxo contínuo em equinos gerando informações importantes para o uso de soluções eletrolíticas enterais. No mesmo sentido Lopes et al. (2015) enfatizam a importância da reposição de eletrólitos de equinos acometidos por distúrbios gastrointestinais que ocasionam desidratação sendo um método eficaz para reposição hídrica por ser barato e que não inviabiliza que o animal tenha acesso ao alimento.

A hidratação é uma das modalidades terapêuticas mais utilizadas na clínica médica de equinos. As perdas de água e eletrólitos desencadeada por enfermidades podem ser intensas, ocasionando hipovolemia e desencadeando choque hipovolêmico. A reposição destas perdas e a manutenção da homeostase hidroeletrólítica nos pacientes se dá, nas grandes espécies, pela administração de soluções por via intravenosa ou enteral. A hidratação enteral é uma modalidade terapêutica que consiste na administração de soluções cristaloides através de uma sonda nasogástrica de pequeno calibre. Esta técnica utiliza uma via fisiológica para a absorção de fluidos, reduz os riscos de ocorrência de tromboflebitis nos pacientes, oferece maior conforto ao animal permitindo a permanência em baia durante todo o tratamento, além de utilizar soluções eletrolíticas que podem ter sua composição ajustadas de acordo com as necessidades bioquímicas de cada paciente e que possuem baixo custo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Asininos

Os jumentos são equídeos pertencentes ao gênero *Equus*, espécie *Equus asinus*, (Grinder et al., 2006). Esses animais rapidamente se adaptam a ambientes hostis e são resistentes ao intenso trabalho à tração (Ashley; Waterman-Pearson; Whay, 2005). As raças que apresentam destaque no Brasil são o Jumento Nordestino, Jumento Brasileiro e Jumento Pêga. Dentre estas, a raça Jumento Nordestino apresenta maior importância, sendo um animal rústico e adaptado às condições adversas do semiárido. Apresenta cabeça ligeiramente alongada, pescoço fino e dorso alongado, membros bem apurados com pelagem cardã (Almeida, 2009).

No censo aferido pelo IBGE, o Brasil possuía um rebanho de 1 milhão de asininos, sendo destaque a região Nordeste, detentora de 90% do total desses animais do país (IBGE, 2012). Diferenças anatômicas podem ser vistas como adaptações perfeitas para o ambiente demonstrando que os jumentos evoluíram. A exemplo, as orelhas grandes são úteis para receber comunicação de grupos diferentes e ajudar na dissipação de calor. A epiglote angulada, o meato nasal estreito e o recesso nasofaríngeo expandido desempenham um papel na produção do ressonante característico desta espécie que pode ecoar vários quilômetros. Os ossos da cabeça são bem maiores do que de um pônei de tamanho comparável, com a presença de um maxilar muito poderoso capaz de moer plantas e arbustos ricos em lignina (Burden, 2015).

Aproximadamente 95% da população de jumentos podem ser encontradas nos países em desenvolvimento, utilizados como apoio em trabalhos nas comunidades agrícolas, assim como para transporte de materiais e pessoas na zona rural e urbana (Faostat, 2010). Com o aumento da mecanização, o jumento foi cada vez mais sendo substituído pelas máquinas e automóveis, sendo então abandonados principalmente nas estradas brasileiras, se reproduzindo de modo indiscriminado. Assim, torna-se necessário o desenvolvimento de políticas públicas visando o controle reprodutivo desses animais (Almeida, 2009).

Com isso, além de prevenir a reprodução indiscriminada desses animais, a ovariectomia bilateral proporciona ao animal a prevenção do aparecimento de neoplasias e cistos ovarianos, além de melhorar o convívio em grupo entre os animais (Palmer, 1993).

2.2 Equilíbrios hídrico e eletrolítico

A água é o componente mais abundante do organismo e asininos possuem maior quantidade de água corporal comparado a equinos adultos. Os fluidos corporais são compartimentalizados de maneira dinâmica e funcional (Carlson, 2008). Asininos neonatos possuem 74,4% do seu peso corporal composto por água, sendo 38,1% compõe o líquido intracelular (LIC) e 36,3% o líquido extracelular (LEC). O volume plasmático é equivalente a 96,2 ml.kg⁻¹ de peso corporal. Embora o plasma e o líquido intersticial sejam componentes do LEC, ambos são individualizados pelas paredes dos vasos sanguíneos (Fielding et al., 2011). Manter a composição e o volume destes compartimentos é essencial para fisiologia e processos bioquímicos que ocorrem neles.

Os eletrólitos dissolvidos nestes líquidos desempenham papel importante nos mecanismos fisiológicos (Carlson, 2008). As membranas biológicas são semipermeáveis aos eletrólitos permitindo a movimentação destes entre os compartimentos, criando um gradiente de concentração que gera o um equilíbrio osmótico entre os compartimentos (Teixeira-Neto et al., 2004). A capacidade limitada de se movimentarem através das membranas permite aos eletrólitos

a participação em um grande número de atividades biológicas. Estes atuam na transmissão de impulsos nervosos, como cofatores enzimáticos, nas sinalizações de processos celulares, síntese de ácidos nucléicos e proteica, e estabilização elétrica das membranas celulares.

O sódio é o principal íon no compartimento extracelular e desempenha papel importante na regulação da osmolaridade do LEC (Hall, 2011). Alterações na concentração do sódio afetam diretamente o volume do LEC. A hiponatremia gera um gradiente de concentração entre o LEC e o LIC, promovendo passagem de água do primeiro compartimento para o segundo, acentuando dessa forma, a hipovolemia e gerando edema celular. O oposto ocorre na hipernatremia, em que há passagem de água do LIC para o LEC o que ocasiona expansão do volume plasmático, aumento da pressão sanguínea e desidratação celular. O sódio é rapidamente absorvido no trato gastrointestinal após administração por via oral, atingindo a corrente sanguínea em menos de dez minutos (Lindinger e Ecker, 2013). A homeostase do sódio é regulada pelos sistemas gastrointestinal, renal e endócrino, sendo essencial para manutenção do volume e tonicidade dos fluidos corporais (Manning, 2001; Dibartola, 2006).

Asininos enfermos são susceptíveis a reterem sódio e água (Fielding, 2015). A sobrecarga de sódio em asininos é uma consequência grave da administração de fluidos ricos em sódio. Asininos sadios ingerem aproximadamente 2 meq Na⁺/kg/dia provenientes do leite materno. Seu requerimento diário para o crescimento é de 1 meq/Kg/dia deste eletrólito. Portanto, os rins conservam sódio naturalmente para assegurar que suas exigências diárias sejam atendidas mesmo com uma dieta contendo baixas concentrações deste eletrólito. A reposição de sódio em asininos deve ser limitada à quantidade máxima de 3 meq/kg/dia, visando mimetizar a ingestão normal de sódio através do leite materno, prevenindo a sobrecarga, retenção de fluidos e desenvolvimento de edema (Palmer, 2006).

O potássio é o principal cátion presente no LIC. Aproximadamente 98% do potássio presente no organismo está no interior das células, sendo apenas 2% presente no LEC (Fielding, 2015). Cavalos ingerem elevadas quantidades de potássio diariamente (aproximadamente 4000 mmol/dia de K⁺) (Taker, 1967). A principal fonte deste elemento são as forragens.

A compartimentalização de potássio no líquido intracelular e sódio extracelular é regulada pela bomba de Na⁺/K⁺ atpase mantendo o equilíbrio. A concentração intracelular de íons K⁺ pode ser afetada pelo pH do LEC. Os íons H⁺ produzidos em excesso (acidemia) em quadros de acidose metabólica são tamponados no líquido intracelular. Para isso, há a troca de íons K⁺ do LIC por H⁺ do LEC. Desta forma, a interpretação da concentração sérica de K⁺ deve ser associada à avaliação do equilíbrio ácido base do paciente (Johnson, 1995).

O cloreto é o principal ânion no LEC e exerce grande influência sobre o controle da osmolaridade e do equilíbrio ácido base (Fielding, 2015). A concentração de cloreto sérica se relaciona de maneira inversa com a concentração de bicarbonato (Kaneko, 2008). Assim como o potássio, a dieta dos equinos é rica em cloreto sendo a principal forma de obtenção deste eletrólito (Fielding, 2015).

O cálcio é um dos principais cátions no organismo animal. Aproximadamente 99% do cálcio presente no organismo está depositado nos ossos. As concentrações de cálcio mensuradas no líquido extracelular têm grande relevância clínica. Este eletrólito participa de várias funções orgânicas como segundo mensageiro, atua diretamente na contração muscular, coagulação sanguínea e funções cardiovasculares. Alterações na sua concentração ocasionam desequilíbrios

importantes, comprometendo as funções orgânicas e colocam a vida do paciente em risco (Aguilera Tejero, 2015).

O magnésio é o segundo íon mais abundante no líquido intracelular. Este macroelemento está presente em vários processos fisiológicos como glicólise, fosforilação oxidativa, síntese proteica, bombas de íons, contração muscular, regulação dos canais de cálcio e transmissão de impulsos nervosos. Os mecanismos homeostáticos mantêm a concentração deste elemento dentro do intervalo de referência, sendo necessária a suplementação somente quando o paciente está inapetente (Stewart, 2015).

2.3 Desidratação

A desidratação é um achado rotineiro na medicina interna veterinária. Ela ocorre quando as perdas de líquidos superam a ingestão. Asininos apresentando diarreia, refluxo, poliúria, hipertermia, taquipneia ou sudorese intensa irão apresentar desidratação (Palmer, 2006). Além da enfermidade primária, a desidratação irá comprometer as funções orgânicas do paciente e também sua recuperação.

Os quadros de desidratação podem ser classificados em três tipos distintos baseado na mensuração da osmolaridade plasmática e dos eletrólitos séricos: desidratação por depleção de volume e hiponatremia (desidratação hipotônica, osmolaridade inferior a 260 mOsm Kg-1), depleção de volume (desidratação isotônica, osmolaridade 280 mOsm Kg-1) e desidratação hipertônica (osmolaridade superior a 300 mOsm Kg-1).

Quando se perde água com baixa ou nenhuma concentração de eletrólitos, observa-se um aumento na osmolaridade plasmática determinando a ocorrência de desidratação hipertônica. Esta situação ocorre em animais com restrição da ingestão hídrica e em quadros de aumento das perdas de água pelo trato respiratório (taquipnéia) (Carlson, 1987).

A perda de água proporcional à perda de eletrólitos gera desidratação isotônica ou depleção de volume plasmático. Nesses casos as concentrações plasmáticas de eletrólitos não variam e a osmolaridade plasmática permanece inalterada, porém o volume plasmático é reduzido. Este tipo de desidratação é observado após sudorese intensa em equinos, diarreia e utilização de diuréticos de forma inadequada (Carlson e Bruss, 2008). A desidratação hipotônica (depleção de volume associada à hiponatremia) associa-se com a perda de eletrólitos superior à de água. Usualmente, este quadro associa-se à administração de água sem quantidades suficientes de eletrólitos, nefropatias, hipoaldosteronismo, refluxo, colites, entre outras enfermidades (Ceneviva et al, 2008).

A partir de 5 % de desidratação é possível estimar as perdas de água do organismo baseado em sinais clínicos como elasticidade da pele, grau de enoftalmia, umidade das mucosas, estado mental, postura e temperatura corporal. Os graus de desidratação variam entre 5% a 12%, sendo que o extremo superior equivale ao choque hipovolêmico (Feitosa, 2004). Os exames laboratoriais como proteínas plasmáticas totais, hematócrito, densidade urinária, concentrações séricas de ureia e creatinina permitem determinar com maior acurácia o grau de desidratação do paciente.

2.4 Desequilíbrios eletrolíticos e ácido base

A concentração fisiológica de hidrogênio no líquido extracelular é fisiologicamente regulada para permanecer próximo a 40 nmol/L equivalente à um pH de 7,4. Este íon interage com proteínas celulares e determina a atividade adequada de enzimas e proteínas do metabolismo

celular sendo por isso que, mesmo em concentrações baixas, exerce grande influência em eventos metabólicos (Kaneko, 2008).

A manutenção do equilíbrio ácido base é regulada por mecanismos de tamponamento intra e extracelular, controle da concentração sanguínea de gás carbônico pelo controle da frequência respiratória e controle renal da excreção de íons H⁺. Enfermidades que comprometam esses mecanismos irão desencadear distúrbios metabólicos. A determinação das concentrações de eletrólitos, lactato, bicarbonato e gasometria sanguínea permite identificar os desequilíbrios eletrolíticos e ácido base apresentados pelo paciente (Kaneko, 2008).

Em asininos as alterações no equilíbrio hidroeletrólítico e ácido base são decorrentes de disfunções renais, enfermidades do trato gastrointestinal, afecções respiratórias ou iatrogênica (Axon e Palmer, 2008). Hipovolemia e hipotensão em asininos debilitados frequentemente geram hipóxia tecidual e metabolismo anaeróbio, resultando em hiper-L-lactatemia. Em um estudo que avaliou 793 asininos neonatos enfermos, Gomez et al. (2015) observou que acidemia foi o principal distúrbio ácido base presente nestes animais. Segundo o autor, pelo elevado número de animais em sepse, desidratados e com concentrações plasmáticas de creatinina elevadas, este achado é decorrente de alterações nas concentrações de íons fortes mensuráveis (SID) e aumento nos ânions não mensuráveis (uas). A concentração plasmática de L-lactato pode ser utilizada como um indicador de prognóstico durante o atendimento do paciente (Gomez et al., 2015).

2.5 Hidratação

Em todas as espécies animais a reidratação é utilizada para restauração e manutenção do volume sanguíneo. A hidratação de pacientes também é realizada para correção de desequilíbrios eletrolíticos e ácido base. A determinação do protocolo de hidratação em asininos com idade inferior a 4 semanas deve considerar que estes animais necessitam de 80 – 100 ml/ Kg/ dia de água para manutenção da homeostase. O volume total a ser administrado nesses pacientes para hidratação e manutenção pode ser calculado utilizando a fórmula (Hart, 2014):

Volume total = volume de reposição* + volume de manutenção + perdas continuadas

*Volume de reposição = % desidratação x peso corporal

As perdas continuadas referem-se a perdas de líquidos ocasionadas por enfermidades como refluxo gástrico, diarreia, sudorese, exsudatos, poliúria. Usualmente, a mensuração precisa destas perdas não é possível, sendo o volume estimado baseado no quadro clínico do paciente (Hart, 2014).

Animais jovens apresentam uma resposta diferente à hidratação intravenosa com soluções isotônicas. Isto se deve ao elevado coeficiente de filtração capilar, que resulta num movimento rápido do fluido para fora dos vasos. A elevada complacência do interstício nessa idade permite o movimento de grandes volumes de fluidos sem resistência. Assim, a expansão do líquido vascular por infusão de cristalóide resulta num aumento transitório da pressão capilar, o que, por sua vez, gera uma rápida redistribuição do fluido para o interstício podendo causar edema (Palmer 2004). Estados patológicos como septicemia e hipóxia podem alterar a dinâmica de fluidos, aumentando a permeabilidade capilar e alterando as respostas endócrinas que controlam o volume sanguíneo (Hart, 2014). Dessa forma, asininos neonatos são mais susceptíveis a sobrecarga de fluidos e a rápida administração endovenosa de fluidos pode não resultar em aumentos no volume e pressão sanguínea em asininos hipotensos (Hart, 2014).

O controle endócrino da volemia em asininos jovens difere do animal adulto. Mínimas alterações na volemia estimulam a ativação dos eixos endócrinos e resultam em respostas inadequadas quando ocorrem hipotensão e hipovolemia severas (Hart, 2014). Estes animais apresentam alteração na produção e secreção de peptídeo atrial natriurético e arginina vasopressina. Hollis et al.(2008) observaram que asininos jovens apresentam maiores concentrações séricas desses hormônios em relação a animais adultos nos quadros de hipovolemia e após restabelecimento do volume sanguíneo.

O monitoramento do paciente durante a reidratação permite o ajuste da taxa de infusão durante a terapia de hidratação. A administração de soluções enterais em uma velocidade de 15 ml/kg/hora é eficiente em expandir a volemia, promover a diurese e reduzir a densidade urinária de equinos (Ribeiro Filho et al., 2017).

Diversas vias para hidratação são descritas na literatura, entretanto a hidratação nas grandes espécies é comumente realizada por via intravenosa ou enteral (Reed et al., 2017). A hidratação enteral consiste na administração de soluções por uma sonda nasogástrica, e é um método eficiente para reidratar equinos (Ribeiro Filho et al., 2017). O trato gastrointestinal é uma via fisiológica para absorção de fluidos. O epitélio intestinal atua como uma barreira à passagem de microrganismos e dessa forma dispensa a utilização de soluções estéreis, reduzindo os custos relacionados à hidratação do paciente. A via enteral pode ser utilizada em todas as espécies e idades, exceto em casos de choque hipovolêmico e presença de refluxo gástrico. Além disso, a utilização de soluções enterais de manutenção viabiliza o ajuste da composição das soluções de acordo com as exigências eletrolíticas e energéticas do paciente durante o período de tratamento. A utilização de sondas nasogástricas de pequeno calibre afixadas em cabresto permite a permanência do animal livre em baia e contribui na redução do estresse gerado pelo procedimento terapêutico. Estes fatores contribuem para a disseminação desta modalidade terapêutica na clínica médica de equinos.

3. JUSTIFICATIVA

Na clínica médica de equinos é comum o atendimento de jumentos enfermos. Estes pacientes podem desenvolver rapidamente hipoglicemia e desequilíbrios hidroeletrólíticos e ácido base. O principal desafio para o clínico é a elaboração de um protocolo de hidratação que permita corrigir estas alterações de maneira eficaz, com baixo custo e que seja minimamente estressante ao paciente. A hidratação por via enteral, além de ser uma forma fisiológica para administração de fluidos, atende a todos esses critérios e ainda permite o ajuste da composição das soluções de acordo com as necessidades de cada paciente.

Dessa forma justifica-se a importância de avaliar os efeitos de soluções eletrólíticas administradas via sonda nasoesofágica de pequeno calibre sobre o volume globular, volume plasmático e as concentrações plasmáticas de proteínas totais, sódio, potássio, cloreto, magnésio total, cálcio iônico e as mensurações hemogasométricas da pressão parcial de O₂, pressão parcial de CO₂ e bicarbonato (HCO₃⁻) e do pH de jumentos para que se estabeleça a influência da adição ou não de glicose sobre o perfil hematológico e hemogasométrico desses animais gerando informações importantes para o uso de soluções eletrólíticas enterais na espécie.

4. OBJETIVO GERAL

Avaliar os efeitos de duas soluções eletrolíticas hipotônicas contendo carboidratos administradas por sonda nasogástrica em fluxo contínuo sobre o equilíbrio hidroeletrólítico e ácido base de asininos.

4.1 Objetivos específicos

- Desenvolver duas soluções hidroeletrólíticas hipotônicas e energéticas para hidratação enteral em fluxo contínuo de asininos;
- Aferir os efeitos das soluções e taxa de infusão utilizadas sobre a volemia;
- Avaliar os efeitos das soluções testadas sobre o equilíbrio eletrolítico e ácido base;
- Investigar os efeitos da técnica sobre o comportamento dos asininos.

5. HIPÓTESES

- A técnica será bem tolerada pelos asininos e não será um fator estressante a eles, como é rotineiramente observado na rotina clínica do atendimento de jumentos enfermos;
- Ambas as soluções serão capazes de expandir a volemia dos animais sem induzir desequilíbrios eletrolíticos iatrogênicos;
- A solução eletrolítica enteral hipotônica alcalinizante provocará o desenvolvimento de alcalose metabólica discreta a moderada reversível.

6. MATERIAL E MÉTODOS

A realização deste estudo experimental seguirá as normas de conduta para o uso de animais e experimentação animal da Comissão de Ética no uso de animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido sob a responsabilidade do Professor Dr. Raimundo Alves Barrêto Júnior.

6.1 Local

Os animais serão alocados em área coletiva cercada, situada nas dependências do Laboratório de Medicina Interna Veterinária (LABMIV) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) para período de adaptação às novas condições de manejo. Todos os procedimentos do experimento serão realizados no LABMIV, bem como coletas e armazenamento das amostras.

6.2 Animais

Serão utilizados seis asininos machos, da raça Nordestina, com idade entre seis e dez anos e com bom escore corporal advindos de apreensão nas rodovias por autoridades competentes .

6.3 Manejo

Os animais permanecerão em sistema intensivo de manejo, ficarão alocados em área coletiva cercada, receberão volumoso composto de capim nativo, água e suplemento mineral *ad libitum*. Todos os animais receberão 1% peso corporal em concentrado fracionado em duas porções por dia. Durante as doze horas de hidratação os animais serão mantidos em baias de alvenaria com dimensionamento de 7x3 metros.

6.4 Preparo dos animais

Antecipando o período de hidratação, os animais serão submetidos a doze horas de jejum hídrico e alimentar. Imediatamente antes do início da hidratação, os animais serão colocados em troncos de contenção adequados para asininos e neste local serão sondados por via nasogástrica com sonda uretral para equinos de PVC atóxico siliconadas, com 5 x 7 mm de espessura e 1,5 m de comprimento. A sonda será fixada ao cabresto e conectada ao sistema de hidratação enteral.

6.5 Delineamento experimental

Os animais serão incluídos randomicamente no experimento em um delineamento *cross-over* (6x2), cada animal receberá todos os tratamentos com intervalo de sete dias entre estes (Tabela 1).

Tabela 1 Distribuição dos animais para os tratamentos por seis horas no delineamento *cross-over* (6x2) com um intervalo de sete dias entre cada tratamento.

| Animais | 1º Dia | 3º Dia | 5º Dia | 7º Dia | 9º Dia | 11º Dia |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Animal 1 | Trat. 1 | --- | --- | Trat. 2 | --- | --- |
| Animal 2 | Trat. 2 | --- | --- | Trat. 1 | --- | --- |
| Animal 3 | --- | Trat. 1 | --- | --- | Trat. 2 | --- |
| Animal 4 | --- | Trat. 2 | --- | --- | Trat. 1 | --- |
| Animal 5 | --- | --- | Trat. 1 | --- | --- | Trat. 2 |
| Animal 6 | --- | --- | Trat.2 | --- | --- | Trat. 1 |

6.6 Tratamentos

Serão avaliados os efeitos de dois tratamentos com as seguintes composições: Tratamento 1: Solução eletrolítica hipotônica contendo 4,0 g de cloreto de sódio (68,37 mmol), 0,5 g de cloreto de potássio (6,7 mmol), 0,3 g de cloreto de magnésio (3,15 mmol), 2 g de acetato de cálcio (12,6 mmol), 4 g de acetato de sódio (48,78 mmol), 10 g de dextrose (55 mmol) em 1000 mL de água. (Osmolaridade mensurada: 256 mOsmol L⁻¹, Osm. Calc.:274,5 mOsm/L)

Tratamento 2: Solução eletrolítica hipotônica contendo 4,0 g de cloreto de sódio (68,37 mmol), 0,5 g de cloreto de potássio (6,7 mmol), 0,3 g de cloreto de magnésio (3,15 mmol), 2 g de acetato de cálcio (12,6 mmol), 4 g de acetato de sódio (48,78 mmol), 10 g de maltodextrina (2 mmol) em 1000 mL de água (Osmolaridade mensurada: 233 mOsmol L⁻¹, Osm calc.: 249,09).

6.7 Posologias e via de administração

Ambos os tratamentos serão administrados por via enteral, em fluxo contínuo de 15 mL Kg⁻¹ hora⁻¹ durante doze horas. Os animais serão desidratados experimentalmente por meio de jejum sólido e hídrico de 24 horas e aplicação de uma única dose de 3 mg kg⁻¹ de furosemida por via intravenosa, esperando-se uma desidratação discreta a moderada.

6.8 Momentos de avaliação

As avaliações clínica e laboratorial serão realizadas nos seguintes momentos:

T-24: Início do jejum hídrico e alimentar (24 horas);

T0: Início da fase de hidratação;

T4: Quatro horas após início da hidratação;

T8: Oito horas após início da hidratação;

T12: Doze horas de hidratação e fim do período de hidratação;

T24: Doze horas após o fim da hidratação enteral.

7. AVALIAÇÃO CLÍNICA E LABORATORIAL

7.1 Avaliações clínica

Seguindo as definições de Speirs (1999) e Feitosa (2008) o exame clínico dos animais será realizado para obtenção dos parâmetros fisiológicos basais. Serão aferidos temperatura retal, frequência cardíaca, frequência respiratória, circunferência abdominal. A motilidade do trato gastrointestinal será avaliada por auscultação do abdome, observando-se a intensidade e frequência dos borborigmos, que serão classificados em: (0) atonia; (1) hipomotilidade; (2) normal e (3) hiperomotilidade. A coloração da mucosa oral será considerada (1) hipocorada; (2) normocorada; (3) hiperacorada; (4) ictérica e (5) cianótica. A umidade da mucosa oral será avaliada em (0) seca; (1) pegajosa e (2) úmida. O grau de enoftalmia foi determinado como (0) ausente; (1) leve; (2) moderado e (3) intenso. A circunferência abdominal será mensurada com fita métrica ajustada nas fossas paralombares no 17º espaço intercostal.

Serão colhidas, por defecação espontânea, as fezes produzidas em uma defecação no T-24, toda a produção durante as 12 horas de hidratação e todas as fezes produzidas em uma defecação no T24. Após cada colheita as fezes serão pesadas em sua totalidade e uma amostra será retirada, pesada (F1) e mantida em estufa a 80 °C até estabilização do peso para determinação da porcentagem de umidade. O cálculo da porcentagem de água será realizado pela diferença entre o peso inicial e o peso após desidratação em estufa (F2) de acordo com a fórmula: (% água = $(f1-f2)/f1*100$).

7.2 Avaliações laboratorial

Todas as amostras de sangue serão colhidas após antisepsia, por venopunção jugular, utilizando-se sistema a vácuo para múltiplas colheitas com agulhas 23G. O processamento ocorrerá imediatamente após a coleta.

7.3 Hemogramas, hematócrito e proteína total

As amostras de sangue serão colhidas em frascos Vacutainer contendo EDTA para realização do hemograma, mensuração do hematócrito e proteína plasmática. O processamento das amostras e determinação destas variáveis ocorrerá imediatamente após sua coleta. A determinação do hematócrito será realizada pela técnica de microhematócrito e a mensuração da concentração de proteína plasmática total será realizada por refratometria.

O volume plasmático será calculado pela fórmula $VP = (Pt1/Pt2-1)*100$ como descrito por Boyd (1981).

7.4 Hemogasometria, sódio, cloreto, potássio e cálcio ionizado

Para a avaliação hemogasométrica serão coletados dois mililitros de sangue em seringas contendo heparina lítio. O processamento da amostra obtida será realizado em hemogasômetro portátil. Serão determinados os valores de sódio, potássio, cloreto, cálcio ionizado, pH, pO_2 , pCO_2 , $cHCO_3^-$, $cBase$, Anion gap, $ctCO_2$ e calculada a diferença de íons fortes (DIF) a partir da seguinte fórmula proposta por Constable (1999): $DIF = (Na^+ + K^+) - (Cl^-)$.

7.5 Perfis bioquímicos sanguíneos

O sangue será colhido em frascos sem anticoagulante para obtenção de soro e contendo fluoreto de sódio e EDTA para obtenção do plasma. As amostras serão centrifugadas e as alíquotas de soro e plasma serão congeladas para posterior análise. Serão aferidos no soro os valores de proteína sérica total (colorimétrico enzimático), magnésio (colorimétrico enzimático), cálcio total (colorimétrico enzimático), fósforo (colorimétrico enzimático), creatinina (colorimétrico enzimático) e osmolaridade. No plasma serão mensuradas a glicose e lactato (colorimétrico enzimático).

A osmolaridade sérica será determinada utilizando o método de depressão do ponto de congelamento.

7.6 Análises de urina

Toda a urina produzida no momento T-12, durante o período de hidratação e no momento T24 será colhida por micção espontânea em baldes identificados para cada animal. Em cada micção será mensurado o volume de urina produzido, a densidade pela técnica de refratometria e pH, em seguida será retirada uma alíquota que será congelada para posterior análise.

A análise bioquímica da urina será realizada, determinando-se valores para as seguintes variáveis: sódio (fotometria de chama), potássio (fotometria de chama), cloreto (colorimétrico enzimático) cálcio total (colorimétrico enzimático), magnésio (colorimétrico enzimático), ureia (colorimétrico enzimático), creatinina (colorimétrico enzimático) e glicose (colorimétrico enzimático).

8. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Será realizada a estatística descritiva (médias \pm desvio-padrão) de todas as características estudadas. Os dados serão avaliados pelos testes de Lilliefors e Cochran & Bartlett para verificar a normalidade dos dados e homogeneidade das variâncias, respectivamente. Em seguida, os dados serão submetidos à análise de variância (ANOVA) com base em um planejamento de medidas repetidas para verificação dos efeitos dos tratamentos em diferentes tempos de observação e a interação entre tempo e tratamento.

Os contrastes de média serão realizados utilizando os testes de Tukey ou Duncan (este para dados que apresentarem coeficiente de variação maior que 15%). Caso os dados não venham atender as premissas de normalidade e homocedasticidade, mesmo após as transformações adequadas, os dados serão submetidos ao teste não paramétrico de Kruskal- Wallis e o contraste de medias feito pelo teste de Wilcoxon. A análise estatística será realizada utilizando o programa estatístico SAEG 9.1 (UFV, 2007), e a significância observada quando $P < 0,05$.

9. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AGUILERA-TEJERO, Escolástico. Calcium homeostasis and derangements. *Equine Fluid Therapy*, p. 55-75, 2014.

ALVES, G.E.S.; RIBEIRO FILHO J.D.; OLIVEIRA H.P. et al. Tratamento da compactação experimental do cólon maior em equinos: resultados de laboratório e exames bioquímicos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.57, p.281-287, 2005.

AVANZA, Marcel Ferreira Bastos et al. Hidratação enteral em equinos-solução eletrolítica associada ou não à glicose, à maltodextrina e ao sulfato de magnésio: resultados de laboratório. *Ciência Rural*, v. 39, n. 4, 2009.

AXON, J. E., & Palmer, J. E. (2008). Clinical pathology of the foal. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 24(2), 357-385.

BURDEN, Faith; THIEMANN, Alex. Donkeys are different. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 35, n. 5, p. 376-382, 2015.

CARLSON, G. P.; BRUSS, M. Fluid, electrolyte and acid-base balance. In: KANEKO, J. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 6. ed. London: Academic Press, 2008. p. 529-559.

CARLSON, Gary P. Fluid, electrolyte, and acid-base balance. In: *Clinical Biochemistry of Domestic Animals (Fifth Edition)*. 1997. p. 485-516.

CENEVIVA, Reginaldo et al. Equilíbrio hidroeletrólítico e hidratação no paciente cirúrgico. *Medicina (Ribeirao Preto. Online)*, v. 41, n. 3, p. 287-300, 2008.

FARTHING, M. J. G. History and rationale of oral rehydration and recent developments in formulating an optimal solution. *Drugs*, v. 36, n. 4, p. 80-90, 1988.

FEITOSA, F. L. F. Exame físico geral ou de rotina. *Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico*. São Paulo: Roca, cap. v. 4, p. 77-102, 2004.

FIELDING, C. Langdon; MAGDESIAN, K. Gary; EDMAN, Judy E. Determination of body water compartments in neonatal foals by use of indicator dilution techniques and multifrequency bioelectrical impedance analysis. *American journal of veterinary research*, v. 72, n. 10, p. 1390-1396, 2011.

FILHO, José D. Ribeiro et al. Efeito de soluções eletrolíticas enterais com diferentes osmolaridades sobre o perfil eletrolítico e bioquímico de equinos¹. *Pesq. Vet. Bras*, v. 34, n. 2, p. 179-184, 2014.

GISOLFI, C.V.; DUCHMAN, S.M. Guidelines for optimal replacement beverages for different athletic events. *Medicine Science Sports Exercise*, v.24, p.679-687, 1992.

GOMEZ, D. E.; BIERMANN, N. M.; SANCHEZ, L. C. Physicochemical Approach to Determine the Mechanism for Acid-Base Disorders in 793 Hospitalized Foals. *Journal of veterinary internal medicine*, v. 29, n. 5, p. 1395-1402, 2015.

GOSSET, K.A.; CLEGHORN, B.; ADAMS, R. et al. Contribution of whole blood L-lactate, pyruvate, D-lactate, acetoacetate, and 3-hydroxybutyrate concentrations to the plasma anion gap in horses with intestinal disorders. *Am. J. Vet. Res.*, v.48, p.72-75, 1987.

IBGE 2012. Produção da Pecuária Municipal (PPM). Vol.39. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ. 63p.

JOHNSON, Philip J. Electrolyte and acid-base disturbances in the horse. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, v. 11, n. 3, p. 491-514, 1995.

LOPES, M.A.F. et al. Treatments to promote colonic hydration: enteral fluidtherapy versus intravenous fluidtherapy e magnesium sulphate. *Equine Vet J*, v.34, p.505-509, 2002.

LOPES, Marco AF. Enteral fluid therapy. In: *Equine fluid therapy*. Wiley-Blackwell, Hoboken (NJ), 2015. p. 261-278.

MUIR, W.W.; HUBBELL, J.A.E. *Equine Anesthesia Monitoring and Emergency Therapy*. Missouri: Saunders, 2 ed., 478 p., 2009

PALMER, Jonathan E. Fluid therapy in the neonate: not your mother's fluid space. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 20, n. 1, p. 63-75, 2004.16

PALMER, Jonathan E. Gastrointestinal diseases of foals. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 1, n. 1, p. 151-168, 1985.

PESSOA, André Flávio Almeida et al. Doenças de asininos e muares no semiárido brasileiro. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 34, n. 12, p. 1210-1214, 2014.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; HINCHCLIFF, K.W. et al. *Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats*. 10.ed. Philadelphia: Saunders, 2007. 2156p

REED, Stephen M.; BAYLY, Warwick M.; SELLON, Debra C. *Equine Internal Medicine-E-Book*. Elsevier Health Sciences, 2017.

Ribeiro Filho, J. D., Pessin, A. E., Fonseca, L. A., Dantas, W. M., Costa, C. M., Ermita, P. A., ... & Dantas, F. T. (2017). Enteral Fluid Therapy in Horses: Effects of Maintenance Hypotonic Electrolyte Solutions Containing Maltodextrin, Sucrose, or Dextrose Administered in Continuous Flow. *Journal of Equine Veterinary Science*, 50, 96-101.

RIBEIRO FILHO, J. D.; ALVES, G. E. S.; DANTAS, W. Treatment of experimental large colon impaction in horses: enteral and parenteral fluid therapy and senna (*Cassia angustifolia* Vahl). *Revista Ceres (Brazil)*, 2012.

RIBEIRO FILHO, J.D. Tratamento da compactação experimental do cólon maior em equinos com sene, fluidoterapia enteral e parenteral. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Escola de Veterinária da UFMG, 2007. 130p.

RIBEIRO FILHO, José D. et al. Enteral Fluid Therapy in Horses: Effects of Maintenance Hypotonic Electrolyte Solutions Containing Maltodextrin, Sucrose, or Dextrose Administered in Continuous Flow. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 50, p. 96-101, 2017.

SABES, A. F. et al. Blood gas alterations in horses subjected to small colon distention. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 69, n. 5, p. 1083-1088, 2017.

SAS – STATICAL ANALYSYS SYSTEM. Version 9.0. Cary: SAS Institute. 2002. CD-ROM.

SHAI, Itzhaq et al. The Importance of the Donkey as a Pack Animal in the Early Bronze Age Southern Levant: A View from Tell es-Safi/Gath. 2016.

STEWART, Allison Jean. Magnesium homeostasis and derangements. *Equine Fluid Therapy*, p. 76-87, 2015.

TASKER, J. B. et al. Fluid and electrolyte studies in the horse. 3. Intake and output of water, sodium, and potassium in normal horses. *Cornell Veterinarian*, v. 57, p. 649-657, 1967.

TOPLIFF, D. R. Electrolytes, cations, and anions in the performance horse. In: *Proceedings of the 3rd European Equine Nutrition & Health Congress*. 2006. p. 17-18.



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**USO DO MELÃO IN NATURA COMO DIETA EXCLUSIVA NA TERMINAÇÃO DE GADO
DE CORTE**

Projeto de Pesquisa submetido
ao Plano Interno de Pesquisa
da UFERSA.

Código do Projeto após cadastrado na PROPPG

Mossoró (RN)
maio de 2019

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------|-------------|--|
| Linha de Pesquisa: | | | | | | | | | | | | |
| Identificação dos membros da equipe de trabalho | | | | | | | | | | | | |
| Nome: | Patrícia de Oliveira Lima | | | | | | | | | | | |
| Coordenador | <input type="checkbox"/> | Professor | <input checked="" type="checkbox"/> | Graduação | <input type="checkbox"/> | P. Graduação | <input type="checkbox"/> | Pesquisador | <input type="checkbox"/> | | | |
| Vínculo empregatício | Servidor Público Federal | | | | | Cargo/função | Docente | | | | | |
| Telefone | (84) 9 8861-5264 | | Fax | | | | e.mail | pattlima@ufersa.edu.br | | | | |
| sexo | <input type="checkbox"/> M | <input checked="" type="checkbox"/> F | DN | | | Titulação | Doutora | | Ano Tit. | 2008 | Área | |
| CPF | 765177804-91 | | RG | 4090769 | | Emissor | SSP-PE | | Data | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------------------|--|--------------------------|------------|-------------|--|
| Linha de Pesquisa: | | | | | | | | | | | | |
| Identificação dos membros da equipe de trabalho | | | | | | | | | | | | |
| Nome: | Vitor Lucas de Lima Melo | | | | | | | | | | | |
| Coordenador | <input type="checkbox"/> | Professor | <input type="checkbox"/> | Graduação | <input type="checkbox"/> | P. Graduação | <input checked="" type="checkbox"/> | Pesquisador | <input type="checkbox"/> | | | |
| Vínculo empregatício | | | | | | Cargo/função | | | | | | |
| Telefone | (084) 9 88391917 | | Fax | | | | e.mail | vitor_llm@hotmail.com | | | | |
| sexo | <input checked="" type="checkbox"/> M | <input type="checkbox"/> F | DN | | | Titulação | | | Ano Tit. | | Área | |
| CPF | 092.489.234-02 | | RG | 002.710.456 | | Emissor | SSP-RN | | Data | 31/03/2016 | | |

Data prevista para início do Projeto: janeiro de 2019

Data prevista de duração do Projeto: dezembro de 2019.

Local de implantação do Projeto: Mossoró - RN

1. RESUMO

Este trabalho será conduzido objetivando avaliar o efeito do uso de melão in natura como dieta exclusiva na terminação de gado de corte e seus efeitos sobre morfofisiologia ruminal, parâmetros metabólicos e qualidade da carne bovina, de 32 animais bovinos, machos e fêmeas, da raça nelore com idade média de 25 meses, provenientes do município de Baraúnas/RN, onde os animais foram alimentados durante o período de terminação exclusivamente com melão refugado in natura. O abate foi conduzido sob inspeção municipal, onde foram coletadas amostras de sangue, rúmen e líquido ruminal, fígado e músculo para as futuras análises realizadas nos laboratórios da Universidade Federal Rural do Semiárido campus Mossoró. Para a análise dos parâmetros séricos, as amostras de sangue serão coletadas analisadas conforme as recomendações técnicas encontradas nos kits comerciais, em analisador bioquímico pelo método colorimétrico. Para análise histológica do fígado, as amostras serão avaliadas em microscópio de luz para análise das alterações histopatológicas. Para biópsia da mucosa do rúmen será realizada contagem do número de papilas ruminais presentes no fragmento, sendo suas áreas estimadas por meio do programa de análise de imagens além da análise microscópica para análise determinação do índice mitótico. O exame do líquido ruminal era realizado imediatamente após a coleta e consistirá das análises macroscópicas tempo de sedimentação e flotação além da mensuração do pH e a prova de redução do azul de metileno além de posterior realização do exame microbiológico, onde se verificará a contagem e percentual de protozoários viáveis. Amostras do músculo após processo de transformação em carne e mais uma amostra de líquido ruminal serão armazenadas em freezer para posterior determinação do perfil de ácidos graxos através da técnica de Cromatografia Gasosa com Detector de ionização de chama, Além de serem realizadas na carne análises físicas avaliando-se os parâmetros: pH, temperatura, cor, perda de peso na cocção, força de cisalhamento e capacidade de retenção de água.

PALAVRAS-CHAVE: bovinocultura de corte, agroindústria, *Cucumis melo L.*

2. INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os mais relevantes produtores carne bovina no mundo, um patamar atingido devido a um estruturado processo de desenvolvimento associado ao investimento em pesquisa dentro desta área da pecuária, buscando-se sempre a melhoria não só nos dos padrões produtivos, mas também dos padrões de qualidade do produto brasileiro, o que influencia direta e positivamente em sua competitividade e aceitação no mercado nacional e internacional consequentemente sua competitividade e abrangência de mercado. No ano de 2018 foi registrado um crescimento de 6,9% no número de abates, que chegou a 44,23 milhões de cabeças. Dessa forma, também houve crescimento no volume de carne bovina produzida, com um total de 10,96 milhões de toneladas equivalente carcaça (TEC), 12,8% acima de 2017. Desse total, 20,1% foi exportada e 79,6% foi destinada ao mercado interno, responsável por um consumo per capita de 42,12kg/ano (ABIEC, 2019).

Nas últimas quatro décadas, a pecuária bovina vem passando por uma grande modernização marcada por diversos avanços no nível tecnológico dos sistemas de criação e na organização da cadeia, proporcionando ganhos produtivos graças a crescente adoção de tecnologias pelos produtores rurais especialmente nos eixos de genética, manejo e saúde animal e alimentação, onde grandes melhorias ocorreram a partir do melhoramento das pastagens existentes, avanços na suplementação e em tecnologias de terminação intensiva, como semi-confinamento e confinamento, agregaram maior produtividade proporcionando um incremento da qualidade da carne brasileira. Essa evolução da pecuária brasileira tem grande participação de diversos segmentos da sociedade, engajados na busca por produtividade, qualidade e sustentabilidade, buscando iniciativas que contribuem com incrementos na qualidade dentro e fora da porteira, para melhor atender às exigências do mercado consumidor, elevando assim a qualidade da carne bovina e orientando os sistemas produtivos para práticas que são melhores do ponto de vista ambiental e econômico (GOMES; FEIJÓ; CHIARI, 2017).

Dada a importância da bovinocultura brasileira, associada a evolução tecnológica e uma maior consciência em relação a responsabilidade social e ambiental e a sustentabilidade da produção, observa-se que as fontes de energia e proteína são os ingredientes mais onerosos das dietas dos ruminantes, e cada vez mais busca-se por alimentos alternativos para substituir alimentos tradicionais que compõe as dietas, visando a reduzir os custos e manter os padrões produtivos, nesse sentido os resíduos e refulos provenientes da agroindústria, têm sido estudados, como uma alternativa para redução dos custos da alimentação animal, mantendo a produtividade e minimizando os

impactos causados ao meio ambiente quando estes são descartados. O Rio Grande do Norte como maior produtor de melão do Brasil concentram as maiores empresas especializadas na produção do fruto e geram quantidades de resíduos (refugos, frutos fora dos padrões de qualidades adequados para a comercialização do produto para a alimentação humana) que podem ser aproveitados na nutrição animal, reduzindo custos com a nutrição ao mesmo tempo em que se proporciona um destino adequado ao material refugado pela indústria.

Dessa forma se faz necessário que sejam estudadas as possíveis alterações fisiológicas que uma alimentação baseada no consumo do melão in natura provoca nos bovinos destinados a produção de carne.

3. OBJETIVOS

3.1. GERAL

Este trabalho foi conduzido objetivando avaliar o efeito do uso de melão in natura como dieta exclusiva na terminação de gado de corte e seus efeitos sobre a fisiologia dos animais.

3.2. ESPECÍFICOS

- Avaliar e mensurar possíveis alterações na morfofisiologia ruminal, verificando a distribuição e desenvolvimento das papilas bem como as condições dos microorganismos e do líquido ruminal;
- Parâmetros metabólicos, avaliando os padrões séricos do sangue e avaliação da fisiologia hepática;
- Avaliar a qualidade da carne bovina, de animais terminados com alimentação a base de melão in natura.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2017), apontam que o Brasil possui o segundo maior rebanho de bovinos do mundo, contando com um número aproximado de 226 milhões de cabeças, estando atrás apenas da Índia, e é atualmente o segundo maior produtor mundial de carne, ficando atrás apenas dos Estados Unidos neste quesito, números que compõe um setor que movimenta R\$ 167,5 bilhões por ano, e gerando cerca de 7 milhões de empregos (MAPA, 2018).

Só no ano de 2018 foram abatidas no Brasil 31,90 milhões de cabeças de bovinos sob algum tipo de serviço de inspeção sanitária, caracterizando um aumento de 3,4% em relação ao ano de 2017, e totalizando 7,68 milhões de toneladas de carcaças bovinas (foi

3,6% superior à registrada em 2017), produção sustentada por vários fatores, dentre eles o custo de produção, impulsionado pela disponibilidade de suprimentos, preços competitivos, melhores pastos devido ao clima favorável; aumento da demanda por carne à medida que a economia nacional melhora e o aumento da demanda por importações (BRASIL, 2019; FAO, 2018). Segundo a ABIEC (2019), No ano de 2018 foi registrado um crescimento no número de abates, sendo que do total produzido 20,1% foi exportada e 79,6% foi destinada ao mercado interno, responsável por um consumo per capita de 42,12 kg/ano.

As preocupações que envolvem a criação dos bovinos para produção de carne atualmente vão além dos fatores biológicos intrínsecos ao animal, havendo uma maior atenção ao modo de criação, tornando mais evidente a relação da produção animal com responsabilidade social, segurança alimentar, saúde humana, entre outros conceitos relacionados ao fato dos consumidores estarem mais conscientes em relação à própria saúde e exigindo também produtos com melhores padrões de qualidade, de modo que os sistemas de alimentação e a composição da dieta exercem papel importante no atendimento de tais demandas pois podem influenciar as características da carcaça e da carne dos bovinos (MOLETTA et al., 2014).

O Brasil sendo um país de clima tropical e com vasta extensão de terra, de modo que a pecuária de corte se desenvolveu como atividade extrativista e extensiva, tendo até hoje uma enorme relevância no cenário mundial principalmente em função da carne bovina brasileira proceder destes sistemas de produção que usam recursos nutricionais de baixo custo relativo, como as gramíneas tropicais sob pastejo, entretanto com essa sistema adotado, onde a dieta basal é uma forragem geralmente de baixo valor nutricional, os resultados de baixos índices de produtividade são recorrentes, de modo que para atender as expectativas de demanda da população por produtos cárneos, práticas que elevem tais índices devem ser adotadas estando estas relacionadas a novas tecnologias de produção, permitindo tanto a lucratividade bem como a sustentabilidade do sistema, de maneira que a bovinocultura de corte brasileira começa a seguir novos caminhos, com novos processos de intensificação, melhorando sua produtividade e tornando-se assim ainda mais competitiva (HOFFMANN et al., 2014).

Nessa busca por melhores índices zootécnico e sustentabilidade a terminação de bovinos em confinamento apresenta-se como uma alternativa viável, onde deve-se priorizar a redução do custo com alimentação, uma vez que esse componente é o mais expressivo no custo de uma produção, superando 70% do total, sendo o concentrado o componente mais oneroso da dieta de modo que a utilização de subprodutos da

agroindústria, para substituir total ou parcialmente a dieta tradicional pode representar avanços para a alimentação de bovinos em confinamento (SILVA et al., 2012).

Uma vez que na bovinocultura de corte alimentação dos animais caracteriza-se como o principal fator que pode vir a comprometer a sustentabilidade da atividade, dentre as estratégias utilizadas para tornar sua economia eficiente está o manejo alimentar e nutricional adequado, sobretudo na época seca do ano, associado ao uso de sistemas intensivos e a utilização de alimentos de bom valor nutritivo e baixo custo (GIORDANI JUNIOR et al., 2014). De maneira geral, os principais ingredientes utilizados para compor as dietas dos ruminantes são o milho e o farelo de soja devido a sua composição química que fornece supre as necessidades nutricionais dos animais e por não apresentam nenhuma restrição quanto à presença de fatores antinutricionais (CARVALHO et al., 2009).

Entretanto, essas fontes tradicionais de energia e proteína são os ingredientes mais onerosos das dietas dos ruminantes de modo que a busca por alimentos alternativos para substituir o milho e o farelo de soja, visando a reduzir os custos de produção, tem sido uma preocupação generalizada nos sistema de criação, proporcionando uma busca por novas fontes alternativas de alimentos que não sofram com a sazonalidade dos preços de produtos base da ração e a diminuição da inclusão de cereais que possam servir para alimentação humana, mas sem prejudicar o desempenho zootécnico dos animais (levando em consideração composição bromatológica, efeitos na fisiologia digestiva e etc)(CARVALHO et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2018).

Os resíduos e refugos provenientes da agroindústria, têm sido estudados, como uma alternativa para redução dos custos da alimentação animal, mantendo a produtividade e minimizando os impactos causados ao meio ambiente quando estes são descartados, pois existe uma preocupação com a quantidade e a diversidade de coprodutos agroindustriais consequente da colheita e do processamento dos produtos agrícolas uma vez que de forma geral os resíduos sólidos das agroindústrias podem causar poluição dos rios e lagos ou resultar em focos de insetos e roedores, em função do local de seu acúmulo, além de estar associado a esta questão uma busca crescente da população por produtos alimentares e que derivem de sistemas de produção que se preocupem e sejam responsáveis quanto poluição ambiental (DE CASTRO et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2018; TEIXEIRA et al., 2014)

De acordo com dados da FAO de 2018, em 2016 o Brasil foi o terceiro maior produtor mundial de frutas com 42,3 milhões de toneladas, destacando-se que no Nordeste brasileiro, apesar das restrições hídricas e outras características limitantes, a

fruticultura apresenta elevada importância econômica e social, sendo a região responsável por 28,9% do valor de produção nacional de frutas; Uma das explicações para esse bom desempenho da fruticultura irrigada no Nordeste são as condições climáticas favoráveis: alta luminosidade, temperatura elevada e baixa umidade relativa do ar média (VIDAL, 2018);

O meloeiro (*Cucumis melo L.*) é uma planta herbácea anual que se desenvolve bem em ambientes secos, quentes e bem ensolarados, e seus frutos são alimentos ricos em fibra, e importante fonte de energia para os ruminantes (LIMA et al., 2011). O Rio Grande do Norte é o maior Estado produtor de melão do Brasil, respondendo por 70% do cultivo nacional da fruta, levando em consideração que os últimos números consolidados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apontam que em 2016 a produção meloeira no País chegou a 596.430 toneladas (KIST et al., 2018). A produção de melão é comercializada na sua totalidade na forma de fruta fresca, sendo destinada ao mercado interno (70% da produção) e ao mercado externo (20% da produção) os 10% restantes são frutos-refugo, que considerando os altos índices de produtividade alcançados, a quantidade de frutos-refugo pode representar disponibilidade estimada de 34.950 t/ano (DE LIMA et al., 2012).

Com este crescimento da fruticultura irrigada no Nordeste brasileiro, e o grande volume dos subprodutos do processamento das frutas e os refugos da produção, muitas vezes sem destino apropriado e que podem promover danos ao meio ambiente, a utilização dos fruto-refugos do melão surge como alternativa para alimentação animal bem como uma estratégia de grande impacto para viabilizar a pecuária no Nordeste brasileiro, apresentando esta estratégia num meio eficiente de transformar materiais de baixa qualidade em alimentos nobres como a carne (LIMA et al., 2011)

5. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas de 32 animais bovinos, tanto machos quanto fêmeas, da raça nelore com idade média de 25 meses, provenientes da Fazenda Nova Califórnia, localizada no município de Baraúnas/RN, propriedade da empresa especializada fruticultura Agrícola Famosa, onde os animais foram alimentados durante o período de terminação exclusivamente com melão refugado in natura.

O abate foi conduzido sob inspeção municipal no Abatedouro Público Municipal Sebastião Alves Martins, localizado na cidade de Assú/RN, realizado de acordo com os procedimentos que caracterizam o abate humanitário, seguindo as exigências do Ministério da Agricultura (RIISPOA, 2017). Assim, após um jejum de sólidos de 12 horas, prosseguindo posteriormente para o abate onde serão insensibilizados pelo método de

concussão percussivo não penetrativo, seguido de sangria, com corte da carótida e jugular. Em seguida, será realizada a esfolação, evisceração e retirada da cabeça e das extremidades dos membros. Durante estas etapas do abate foram coletadas amostras de sangue, rúmen e líquido ruminal, fígado e músculo para as futuras análises realizadas nos laboratórios da Universidade Federal Rural do Semiárido campus Mossoró.

Para a análise dos parâmetros séricos, as amostras de sangue serão coletadas de todos os animais em tubos do tipo vacutainer, com adição de anticoagulantes, posteriormente, os tubos serão centrifugados a 5rpm, durante 20 minutos e, em seguida, com o auxílio de uma pipeta de Pasteur, o soro será retirado e distribuído, uniformemente, em tubos tipo ependorff, identificados, conservados sob refrigeração para posterior análise das concentrações plasmáticas de glicose, colesterol total, triglicerídeos, creatinina, proteínas séricas totais, albumina e ureia que serão determinadas conforme as recomendações técnicas encontradas nos kits comerciais, em analisador bioquímico pelo método colorimétrico.

Para análise histológica do fígado, as amostras serão fixadas em formalina tamponada a 10%, posteriormente clivados, incluídos em blocos de parafina, seccionados, corados e avaliados em microscópio de luz para análise das alterações histopatológicas.

Para biópsia da mucosa do rúmen será coletado um fragmento de aproximadamente 3 cm² do saco ventral do rúmen e em seguida subdividido em dois fragmentos menores. Um dos fragmentos foi destinado às mensurações macroscópicas, preservada em solução tampão bicarbonato sendo posteriormente realizada a contagem do número de papilas ruminais presentes no fragmento, as quais em seguida foram seccionadas na base por meio de uma lâmina de bisturi e suas imagens digitalizadas com um scanner, sendo suas áreas estimadas por meio do programa de análise de imagens *UTHSCSA Image Tool* (software livre). Outra parte do fragmento será processada segundo protocolo de rotina para inclusão em parafina para análise microscópica para análise determinação do índice mitótico.

O exame do líquido ruminal era realizado imediatamente após a coleta e consistirá das análises macroscópicas de cor, odor, viscosidade, aspecto, tempo de sedimentação e flotação além da mensuração do pH e a prova de redução do azul de metileno. Uma alíquota do líquido ruminal foi coletado para realização do exame microbiológico, onde se verificará a contagem e percentual de protozoários viáveis.

Amostras do músculo após processo de transformação em carne e mais uma amostra de líquido ruminal serão armazenadas em freezer para posterior determinação do

perfil de ácidos graxos através da técnica de Cromatografia Gasosa com Detector de ionização de chama.

As análises físicas da carne serão realizadas no Laboratório de Análises Instrumentais e Sensoriais (LANIS) da UFERSA, avaliando-se os parâmetros: pH, temperatura, cor, perda de peso na cocção, força de cisalhamento e capacidade de retenção de água. O pH das amostras será mensurado diretamente na carne, a cor será avaliada através do colorímetro Konica Minolta, CM-700d/600d (Sistema CIE L*a*b*), cujo sistema considera as coordenadas L* luminosidade (preto/branco), a* teor de vermelho (verde/vermelho) e b* teor de amarelo (azul/amarelo). A capacidade de retenção de água (CRA) será determinada através da diferença dos pesos antes e após a aplicação de uma pressão no tecido muscular, sendo esta expressa em porcentagem de peso perdido da amostra inicial e a análise de perda de peso por cocção (PPC), avaliará a diferença de pesos inicial e final das amostras submetidas ao processo de cocção. A força de cisalhamento será mensurada com o auxílio de um texturômetro (TEXTURE ANALYZER TAXT-125), sendo usadas as mesmas utilizadas na PPC.

6. RESULTADOS ESPERADOS

Ao final da execução do projeto espera-se explicar modo como uma alimentação composta basicamente por frutos durante a terminação, influenciou na fisiologia do bovino de corte e tornar claro essa dieta pode ser aplicada sem nenhum nenhuma restrição, tanto em relação a alterações metabólicas que possam ser prejudiciais ao animal quanto em relação a qualidade do produto final, oferecendo assim aos produtores que tiverem a disposição de tais resíduos agroindustriais, uma fonte de alimentação alternativa para e engorda de bovinos destinados ao corte, com um custo reduzido e sem impactos negativos a produtividade, ao mesmo tempo que disponibiliza as empresas produtoras de melão uma alternativa ecologicamente e economicamente viável e para o descartes de frutos impróprios para a comercialização .

7. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

| Descrição dos Ítens | | ANO I | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 01 | Revisão de literatura | X | | | | | | | | | | | |
| 02 | Abates/coleta de amostras | X | X | | | | | | | | | | |
| 03 | Avaliação parâmetros ruminais | | | X | X | | | | | | | | |
| 04 | Avaliação histológica | | | | X | X | | | | | | | |
| 05 | Determinação perfil bioquímico do sangue | | | | | X | X | | | | | | |
| 06 | Tabulação e análise dos dados | | | | | | X | X | X | | | | |
| 07 | Redação de artigos para publicação | | | | | | | X | X | X | X | X | X |

OBS.: O mês 1, Ano 01, significa a data de início do projeto

8. LITERATURA CITADA

- ABIEC. **Beef REPORT - Perfil da Pecuária no Brasil**. Sao Paulo - SP. Disponível em: <abiec.com.br>.
- BRASIL. **Indicadores IBGE - Estatística da Produção Pecuária out.-dez. 2018**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>.
- CARVALHO, G. G. P. De et al. Degradabilidade in situ da matéria seca, da proteína bruta e da fração fibrosa de concentrados e subprodutos agroindustriais. **Ciência Animal Brasileira**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 689–697, 2009.
- DE CASTRO, K. J. et al. Respostas comportamentais de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de subprodutos agroindustriais. **Revista Ciencia Agronomica**, [s. l.], v. 40, n. 2, p. 306–314, 2009.
- DE LIMA, C. A. C. et al. Efeito de níveis de melão em substituição ao milho moído sobre o desempenho, o consumo e a digestibilidade dos nutrientes em ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s. l.], v. 41, n. 1, p. 164–171, 2012.
- FAO. World meat market overview 2017. **Meat Market Review**, [s. l.], n. April, p. 1–11, 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/l9286EN/i9286en.pdf>>
- GIORDANI JUNIOR, R. et al. Resíduos agroindustriais e alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 93–104, 2014.
- HOFFMANN, A. et al. Produção de Bovinos de Corte no Sistema de Pasto-Suplemento no Período Seco. **Nativa**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 119–130, 2014. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa>>
- LIMA, G. F. D. C. et al. FRUTOS-REFUGO DE MELÃO EM SUBSTITUIÇÃO AO FARELO DE TRIGO NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS. **Revista Caatinga ISSN:**, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 190–197, 2011.
- MAPA. **Pecuária de baixa emissão de carbono - Tecnologias de produção mais limpa e aproveitamento econômico dos resíduos da produção de bovinos de corte e leite em sistemas confinados**. (K. L. da Silva, R. P. Costa, Eds.). Brasília, DF.
- MOLETTA, J. L. et al. Características da carcaça e da carne de bovinos não-castrados ou castrados terminados em confinamento e alimentados com três níveis de concentrado. **Semina: Ciências Agrárias**, [s. l.], v. 35, n. 2, p. 1035–1049, 2014.
- OLIVEIRA, H. F. De et al. Resíduos agroindustriais do processamento de frutas na alimentação de frangos de corte: Revisão. **Revista Portuguesa de ciências veterinárias**, [s. l.], v. 113, n. 607–608, p. 1–10, 2018.
- RIISPOA. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília, DF, 2017. p. 1–108.
- SILVA, N. R. Da et al. Desempenho em confinamento de bovinos de corte, castrados ou não, alimentados com teores crescentes de farelo do mesocarpo de babaçu. **Ciência Rural**, [s. l.], v. 42, n. 10, p. 1882–1887, 2012.
- TEIXEIRA, U. H. G. et al. POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE CO-PRODUTOS AGROINDUSTRIAIS PARA SUPLEMENTOS. **REVISTA ELETRÔNICA NUTRITIME**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 3363–3386, 2014.
- VIDAL, M. de F. Fruticultura na área de atuação do BNB. **Caderno Setorial ETENE**, [s. l.], v. 3, n. 35, p. 1–13, 2018.

9. ORÇAMENTO

| Item | Discriminação | Unid | Valor unitário (R\$) | Valor total (R\$) |
|------|--|------|----------------------|-------------------|
| 01 | Luva latex procedimento caixa c/100 und (m) | 1 | 18,73 | 18,73 |
| 02 | Touca Sanfonada Descartável com Elástico 100un. | 1 | 7,15 | 7,15 |
| 03 | Máscara Dupla Com Elástico Descartável - Com 100 Un | 1 | 8,91 | 8,91 |
| 04 | Lâmina Bisturi Solidor Estéril NR 21 C/ 100 un. | 1 | 36,66 | 36,66 |
| 05 | Álcool Etílico Absoluto 99,8% PA, frasco com 1000 mL | 3 | 34,56 | 103,68 |

10. CONTRA-PARTIDA INSTITUCIONAL

| Item | Discriminação | Unid | Valor unitário (R\$) | Valor total (R\$) |
|------|----------------------------------|------|----------------------|-------------------|
| 01 | Transporte para coleta de dados. | | | |

HOMOLOGAÇÃO DO DEPARTAMENTO

Coordenador

Chefe do Departamento

Local e data



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
PRÓ REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL

ISIS THAMARA DO NASCIMENTO SOUZA

**AVALIAÇÃO DO ESTRESSE TÉRMICO EM OVINOS COM DIFERENTES
NIVEIS DE INCLUSÃO DE MELÃO AMARELO NA DIETA**

MOSSORÓ
2019

1. INTRODUÇÃO

Entre os anos de 2007 a 2017 foi verificado um aumento no rebanho ovino do país, sendo a região Nordeste a detentora de mais da metade deste rebanho e a que apresentou o maior crescimento, passando de cerca de 9,2 milhões de animais em 2007 para cerca de 11,5 milhões em 2017 (IBGE, 2018). Apesar de ser um rebanho numericamente expressivo, alta resistência física, fácil manejo e boa capacidade reprodutiva, apresentam reduzido desempenho produtivo e reprodutivo (GUIMARÃES, 2004; FERREIRA et. al., 2017).

Segundo SCHOLTZ et al., 2013, o reflexo do aquecimento global sobre a produção animal é real e cada vez mais acelerado. STARLING et al. (2005), associam o baixo desempenho dos rebanhos nas regiões tropicais ao conjunto dos elementos meteorológicos estressantes: temperatura do ar elevada, alta umidade relativa do ar e radiação solar intensa. Sendo a região Nordeste vasta em território com clima predominantemente quente e seco é natural a preocupação com o conforto térmico dos animais. Quando submetidos a ambientes quentes, de baixa latitude e alta incidência de radiação solar, tal qual o semiárido brasileiro, os animais podem absorver grandes quantidades de radiação, que certamente aumentarão o estoque de calor no seu organismo (MORAIS, 2015). Para Neiva et. al. o conhecimento das variáveis climáticas, sua interação com os animais e as respostas comportamentais, fisiológicas e produtivas dos animais, são preponderantes na adequação do sistema produtivo.

No intuito de minimizar o estresse térmico e melhorar o desempenho de animais criados em regiões áridas e semiáridas são utilizados, além da gestão ambiental, abordagens nutricionais (Abdoun et al., 2014; Lima et al., 2019). O consumo de ração pelos animais é controlado por três principais mecanismos fisiológicos: volume de ingestão no trato digestivo, densidade energética de nutrientes no sangue e estresse calórico (Bridges et al., 1992). Como tentativa de amenizar a temperatura corporal ocorre a redução da ingestão de alimento e aumento da ingestão de água, sendo assim Appleman & Delouche, (1958) propôs que, o incremento calórico da atividade voluntária da fermentação ruminal, a digestão do alimento, a absorção de nutrientes e o metabolismo, ficam reduzidos, devido à pouca ingestão de alimento, o que resulta em uma pequena quantidade de calor dissipado beneficiando o balanço energético entre os animais e o ambiente. Devido ao comprometimento da ingestão de alimentos, é essencial que este possua um bom balanceamento que venha a suprir todas as exigências nutricionais.

Levando-se em consideração que animais de produção possuem exigências nutricionais altas e somado a isto o gasto extra de energia utilizado na termorregulação, faz-se necessário a utilização de alimentos concentrados. Lima et. al. (2010) propôs a utilização do fruto-refugo de melão como opção para suplementar a dieta de ruminantes no semiárido devido a sua disponibilidade na região e sendo um alimento rico em água e carboidratos não fibrosos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

O objetivo deste trabalho será avaliar os efeitos da inclusão do melao amarelo na dieta de cabras leiteiras, seu desempenho e suas variáveis fisiológicas em um ambiente semiárido.

2.2 Objetivos específicos

a) Avaliar o efeito do ambiente semiárido sobre as respostas fisiológicas e transferência de calor sensível de ovinos;

b) Avaliar as variáveis termorreguladoras, tais como: temperatura retal, frequência respiratória, evaporação cutânea e temperatura de superfície;

c) Avaliar respostas fisiológicas dos animais alimentados com diferentes níveis de inclusão do melão amarelo na dieta sob estresse térmico.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Ovinocultura

Viana (2008) afirma ter sido no início do século XX que a produção de ovinos se tornou uma atividade econômica no Brasil, mais especificamente no estado do Rio Grande do Sul. Só após a década de 1990 o foco produção ovina que antes era a produção de lã ganhou uma nova fase (Bofill, 1996). A produção de carne ovina é uma atividade que vem se desenvolvendo gradativamente no país desde então, mudando o foco e crescendo em regiões onde antes a ovinocultura era insignificante, viabilizando sistemas de produção animal em pequenas propriedades e tornando-se mais uma alternativa de investimento no meio agropecuário (RAINERI et al., 2011).

O efetivo de ovinos em 2016 teve o registro de 18,43 milhões de cabeças, tendo um aumento de 0,1% comparativamente a 2015. O maior efetivo de ovinos encontra-se no Nordeste, 63,0% do total nacional (GEPEC/COAGRO, 2017). Os ovinos apresentam características produtivas diferentes dos demais ruminantes, apresentando melhor qualidade de carne, maiores rendimentos de carcaça e eficiência de produção, decorrente de sua alta velocidade de crescimento (SIQUEIRA et al., 2001). A criação de ovinos no Brasil está em expansão e apesar de numerosos rebanhos a demanda por carne ovina não é atendida, sendo necessário melhorar o manejo nutricional para aumentar a produtividade dos criadores de ovinos (Lima, 2016).

O rebanho ovino pode ser criado em distintos sistemas de produção com diferentes formas de alimentação (Poli et al., 2008). De acordo com Otto de Sá et al. (2007), é possível encontrar animais confinados em um sistema intensivo, até animais criados extensivamente. Com isso, a alimentação é um dos fatores que mais onera os sistemas de produção intensivos, representando em torno de 70% do custo total (MARTINS et al., 2000). Sendo nossa região árida, com alto índice de radiação e temperaturas elevadas, deve ser levado em consideração a criação de animais que sejam fisiologicamente adaptados a estas condições. Uma das práticas decisivas para o avanço desses sistemas de produção está relacionada ao manejo alimentar dos animais visando fornecer alimentos e nutrientes em quantidade e qualidade, a fim de reduzir a idade de abate e melhorar a qualidade dos produtos (VOLTOLINI et al., 2009).

3.2 Melão na alimentação animal

O uso da irrigação tem proporcionado o desenvolvimento da fruticultura em diversas áreas da Região Nordeste nos últimos anos, produzindo desde a fruta de mesa até industrializados como polpa, sucos, doces, entre outros (Vasconcelos, 2002). Os estados do Rio Grande do Norte e Ceará produzem 404.068 t de melão, que representam 81,58% da produção brasileira (AGRIANUAL, 2010). Para Lima et. al. (2012) O fruto refugo do melão tem sido uma opção para a suplementação de ruminantes no período de escassez de alimentos no semi-árido do Nordeste, devido à sua disponibilidade na região, e também por ser um alimento rico em carboidratos não-fibrosos e água.

Frutas e hortaliças contêm substâncias antioxidantes distintas, cujas atividades têm sido comprovadas nos últimos anos. A presença de compostos fenólicos, tais como flavonóides, ácidos fenólicos e antocianinas, além das já conhecidas vitaminas C, E e carotenóides, contribuem para os efeitos benéficos destes alimentos à saúde (SILVA, et. al.,2004). Os melões são frutos de alto teor de umidade e baixo valor calórico. Esses frutos destacam-se pelo seu conteúdo em minerais e vitaminas C e A, esta última principalmente (MENEZES, 1996).

3.3 Termorregulação

O conforto térmico provoca algumas alterações fisiológicas e na ingestão de alimentos, o que geralmente reflete em um desempenho negativo devidos as perdas evaporativas. Os principais elementos climáticos estressores são: altas temperaturas do ar, principalmente quando associadas à alta umidade e à radiação solar direta (global) que, quando intensa no verão, impõe uma carga de calor radiante sobre os animais. Tais fatores ambientais associados ao calor metabólico criam dificuldades para o animal manter o balanço térmico, resultando em aumento da temperatura retal e no início dos mecanismos adaptadores e compensatórios para restabelecer a homeotermia (WEST,1999)

Animais homeotérmicos apresentam a capacidade de manter a temperatura interna constante, e quando em estresse calórico, diminuem a ingestão de alimento como meio de dissipar calor, o que pode ser observado principalmente por alterações na frequência respiratória e temperatura retal (Borges, 2008), ainda segundo Borges (2008) o Zinco é utilizado em algumas dietas com o objetivo de minimizar os efeitos do estresse causado pelas altas temperaturas amenizando as perdas, principalmente energéticas.

Para Barbosa et. al. (2004) a redução do desequilíbrio de eletrólitos, causado pelo estresse calórico, melhora a produtividade de animais mantidos em clima quente.

4. METODOLOGIA

4.1. Local

O experimento será conduzido no Núcleo de Ensino e Pesquisa em Pequenos Ruminantes (NEPPER) pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) localizada em Mossoró/RN, cuja região é caracterizada por um ambiente quente e condições de semiaridez e com poucas chuvas, distribuídas de forma irregulares durante o ano.

4.2. Dietas experimentais

Serão avaliadas cinco dietas experimentais, na relação volumoso:concentrado de 40:60, sendo utilizado como volumoso o feno de capim Elefante e os concentrados compostos por melão *in natura*, milho, farelo de soja, farelo de trigo e núcleo mineral e vitamínico). As dietas serão formuladas de acordo com recomendações do NRC (2007) objetivando ganhos em peso de 0,200 kg/dia. O melão *in natura* substituirá o milho nas rações concentradas nos níveis de 0; 25; 50; 75 e 100%. A composição química dos ingredientes a serem utilizados nas dietas experimentais encontram-se na Tabela 1.

Tabela1. Composição química dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais

| Ingrediente | MS | MM | PB | EE | FDN | FDA | EB |
|------------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-----------|
| | (%) | (%MS) | | | | | Mcal/kgMS |
| Feno de capim Elefante | 87,29 | 8,42 | 5,95 | 1,79 | 77,43 | 50,12 | 3,86 |
| Milho | 87,97 | 1,63 | 9,01 | 4,02 | 13,06 | 3,88 | 4,28 |
| Melão <i>in natura</i> | 7,28 | 9,30 | 11,58 | 7,62 | 20,58 | 16,68 | - |
| Farelo de soja | 88,63 | 6,47 | 48,90 | 1,91 | 14,75 | 8,66 | 4,48 |
| Farelo de trigo | 87,65 | 5,60 | 16,66 | 3,58 | 42,51 | 13,27 | 4,30 |

Fonte: ALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S, CHIZZOTI, M.L. *et al.*

CQBAL 3.0. Tabelas Brasileiras de Composição de alimentos para Ruminantes.

O capim Elefante será oriundo de área de capineira estabelecida no Setor de Forragicultura da UFERSA. O capim será colhido com 90 dias de idade e submetido à secagem em secador solar para a produção do feno de capim Elefante.

O melão será obtido da empresa NORFRUIT NORDESTE FRUTAS LTDA, localizada na cidade de Mossoró/RN. Serão utilizados frutos-refugo os quais serão, após colhidos, transportados para o NEPPER para a confecção das dietas experimentais.

Os demais ingredientes que comporão as rações concentradas serão obtidos na Fábrica de Rações da UFERSA.

4.3. Consumo, desempenho em confinamento

Serão utilizados vinte ovinos, machos, com aproximadamente 20 kg de peso corporal, sem padrão racial definido (SPRD), distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições.

Previamente ao início do experimento, os animais serão everminados e receberão vitaminas A, D e E. Os animais serão alojados em baias individuais, dotadas de cocho para água, alimento e sal mineral.

Será utilizado um período de 14 dias para adaptação dos animais às instalações e às dietas experimentais, seguidos de 60 dias para coleta de dados.

A alimentação será dividida em duas refeições que serão fornecidas às 08h00min e às 16h00min, sendo permitidas sobras de 10% do total fornecido. O melão *in natura* será picado e oferecido juntamente com o feno de capim Elefante e a ração concentrada no cocho. Diariamente, antes da refeição da manhã, sobras do alimento fornecido serão colhidas e pesadas para a realização do ajuste da quantidade ofertada e cálculo do consumo de matéria seca.

Amostras das sobras e dos alimentos fornecidos, serão coletadas e posteriormente analisadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da Universidade Federal Rural do Semi-árido, para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) de acordo com metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL) e lignina (LIG) de acordo com Van Soest (1963) e Van Soest (1967), energia bruta (EB) utilizando bomba calorimétrica, além de serem estimados os valores de matéria orgânica (MO) pela fórmula: $MO = MS - MM$, hemicelulose (HEM) pela fórmula: $HEM = FDN - FDA$ e nutrientes digestíveis totais (NDT) de acordo com o

NRC (2001). Com base nos dados da composição química do alimento fornecido e sobras serão calculados os consumos de matéria seca e dos nutrientes.

Semanalmente os animais serão pesados para avaliar o desempenho com base no ganho de peso, obtendo assim o ganho de peso total (GPT) e o ganho de peso diário (GPD). As mensurações corporais, realizadas juntamente com a pesagem semanal, serão realizadas para obtenção da altura de cernelha, altura de garupa, perímetro torácico e comprimento do corpo.

Os animais ao longo do confinamento serão monitorados quanto ao seu comportamento ingestivo, em três momentos do período experimental, no início após o período de adaptação, meio e fim do ensaio, durante 24 horas ininterruptas, entre as seis horas da manhã e se estendendo até às seis horas da manhã do dia seguinte, em intervalos de cinco minutos, com observação direta e rota de amostragem scan (MARTIN e BATESON, 2007), registrando-se durante as observações a frequência de ingestão de alimento e água, ruminação, ócio e excreção de urina e fezes. Concomitante a observação comportamental, será registrado a umidade do ar (UR, %), a velocidade do vento (Vv, m.s-1) e a temperatura do ar (TA, °C), utilizando-se um Termo-Higro-Anemômetro Digital.

4.4 Avaliação do estresse térmico

Para avaliar a resposta dos cordeiros ao estresse térmico serão aferidos os parâmetros fisiológicos uma vez por semana durante o período de 60 dias iniciando as 7 horas da manhã e finalizando as 17 horas, a cada 60 minutos. Em cada dia será analisado um animal de cada tratamento. A frequência respiratória (FR, respirações / min) será medida pela observação da movimentos de flanco por 1 min. A temperatura retal (TR, ° C) será medida com termômetro digital (SALVTERM, Salcas Ind. Com. Ltda, São Paulo, SP, Brasil) acoplado a um sensor de temperatura (classe PT-100 A) inserido (10 cm) no reto dos animais. A temperatura da superfície (TS, ° C) será medida usando uma câmera termográfica (ThermaCAM b60 modelo, FLIR® Systems Inc., North Billerica, MA, EUA, resolução de 0,01 ° C, 2% de precisão) calibrado para temperatura ambiente e tecido biológico emissividade ($\epsilon = 0,98$). Depois de obter os termogramas, a análise de imagens será realizada utilizando o software ThermaCAM Researcher 2.10 (FLIR® Systems Inc., Wilsonville, OR, EUA). A TS das cabras estudadas será obtido a partir das

temperaturas médias medidas no corpo seguinte regiões: face, focinho, olho, corpo, pescoço e pernas.

Durante cada dia de amostragem, a temperatura do ar (TA, ° C), temperatura ambiente do globo negro (TG, ° C), velocidade do vento (U, m / s) e umidade %) serão medidos em intervalos regulares de 30 min. O TA e U serão medidos por um termomômetro digital portátil com um fio quente (modelo TAFR-190, Instrutherm, São Paulo, Brasil). Para medir RH, um Termo-higrômetro digital (modelo THAL-300, Instrutherm) será utilizado. O TG foi obtido por meio de dois termômetros digitais a prova d'água que serão inseridos no centro de globos negros (0,15 m globo preto de cobre de diâmetro) posicionado nas costas dos animais. A temperatura radiante média (TRM, ° C) será calculada, para estimar a carga de calor radiante (RHL, W / m²) de acordo com a equação proposta por Da Silva et al. (2010).

$$RHL = \sigma MRT^4$$

Onde σ é a constante de Stefan-Boltzmann ($\sigma = 5.67051 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$).

Os dados serão submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo método dos mínimos quadrados, utilizando modelos estatísticos que consideraram o objetivo consistente com cada grupo de variáveis. A comparação entre os tratamentos foram realizados pelo teste de Tukey a 5% de significância. Todos estatística utilizou os procedimentos PROC MIXED da Análise Estatística Sistema (SAS, 1999).

5. Resultados esperados

A quantidade que minerais, vitaminas e compostos oxidantes, além do teor de água presentes no melao *in natura*, podem ser potenciais auxiliares na manutenção do conforto térmico de ovinos proporcionando um resultado produtivo mais satisfatório e um melhor retorno ao produtor.

6. Orçamento

| Produto | quantidade | Valor unit | total |
|--------------------|-------------------|-------------------|--------------|
| Animais | 25 | 180,00 | 4500,00 |
| Brincos | 1 pct c/50unid | 68,00 | 68,00 |
| Iodo a 10% | 1L | 90,00 | 90,00 |
| Reformas das baias | 1 | 500,00 | 500,00 |
| Outros | 1 | 500,00 | 500,00 |
| Total | | | 5658,00 |

7. Cronograma

8. Referencial teórico

- AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira.** São Paulo: Instituto FNP, 2010. p.400.
- Appleman, R. D.; Delouche, J. C. Behavioral, physiological and biochemical responses of goats to temperature, 0° to 40 °C. *Journal Animal Science*, v.17, p.326-335, 1958.
- BOFILL, F.J. A reestruturação da ovinocultura gaúcha. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 1996. 137 p.
- Borges, G. C. S. 2008. Peroxidação lipídica, desempenho e características de carcaça de frangos de corte estressados pelo calor e suplementados com zinco e selênio. Dissertação (M.Sc.). Faculdade de Medicina Veterinária, Uberlândia, Minas Gerais.
- FERREIRA, F.; PIRES, M. F. A.; MARTINEZ, M. L.; COELHO, S. G.; CARVALHO, P. M.; FERREIRA, E. J.; FACURY FILHO, W. E. Parâmetros fisiológicos de bovinos cruzados 39 submetidos ao estresse calórico. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 58, n. 5, p. 732-738, 2006.
- GEPEC/COAGRO - Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Educação no Campo/Cooperativa Agroindústria. Produção da Pecuária Municipal. 28 de Setembro de 2017. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/media/com_materialdeapoio/arquivos/ea77821e06cad1457f9b35c1abe2137f.pdf. Acessado em 21 de maio de 2019.
- GUIMARÃES, V. P. Curva de lactação, efeitos ambientais e genéticos sobre o desempenho produtivo de cabras leiteiras. Viçosa: UFV, 2004. 87p. Dissertação Mestrado.
- IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal. 2018. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>>. Acesso em maio de 2019.
- MENEZES, J.B. Qualidade pós-colheita de melão tipo Gália durante a maturação e o armazenamento. Tese. Lavras, MG, 1996.
- MARTINS, R.R.C.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. Peso vivo ao abate como indicador do peso e das características quantitativas e qualitativas das carcaças em ovinos jovens da raça Ideal. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 29p, 2000.
- MORAIS, F.X, Equilíbrio ácido-base associado à termólise evaporativa em ovinos da raça Morada Nova, Monografia, Universidade Federal Rural do Semiárido, 2015.

Neiva, M. N. J.; Turco, S. N. H.; Oliveira, S. P. M.; Moura, A. N. A. A. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil.

Otto De Sá, C., Sá, J. L., Muniz, E.N., Costa, C.X. 2007. Aspectos técnicos e econômicos da terminação de cordeiros a pasto e em confinamento. In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, João Pessoa. Anais... João Pessoa. CD-ROM.

Poli, C.H.E. C., Monteiro, A.L.G., Barros, C.S., Morais, A., Fernandes, M.A.M., Piazzetta, H.V.L. 2008. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. Rev. Bras. Zootec. 37: 666-673.

RAINERI, C.; LOPES, M.R.F.; BARROS, C.S.; GAMEIRO, A.H. As inovações tecnológicas na ovinocultura brasileira e seus efeitos na organização do sistema agroindustrial. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., Belém, 2011. Anais... Belém:SBZ, 2011.

SILVA, B. M.; ANDRADE, P. B.; VALENTAO, P.; FERRERES, F.; SEABRA, R. M.; FERREIRA, M. A. Quince (*Cydonia oblonga* Miller) fruit (pulp, peel, and seed) and jam: antioxidant activity. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.52, n.15, p.4705-4712, 2004.0

SIQUEIRA, E.R.; et al. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. Morfologia da carcaca, peso dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaca. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, n.4, 1299-1307, 2001.

Starling, C. M. J.; Silva, G. R.; Negrão, A. J.; Maia, C. S. A.; Bueno, R. A. Variação estacional dos hormônios tireoidianos e do cortisol em ovinos em ambiente tropical. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, p.2064-2073, 2005.

SCHOLTZ, M.M.; MAIWASHE, A.; NESER, F.W.C.; THEUNISSEN, A.; OLIVIER, W.J.; MOKOLOBATE, M.C.; Hendriks, J. Livestock breeding for sustainability to mitigate global warming, with the emphasis on developing countries. South African Journal of Animal Science, v. 43, p. 269-281, 2013.

VIANA, J.G.A. Governança da cadeia produtiva da ovinocultura no Rio Grande do Sul: estudo de caso à luz dos Custos de Transação e Produção. 116 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria. 2008.

Vasconcelos, V. R., Leite, E.R., Rogério, M.C.P., Pimentel, J.C.M., Neiva, J.N.M. 2002. Utilização de subprodutos da indústria frutífera na alimentação de caprinos e ovinos. Sobral: Embrapa Caprinos, 36 p.

WEST, J.W. Nutritional strategies for managing the heat stressed dairy cow. *Journal of Dairy Science*, v.77,n.2, p.21-35, 1999.



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA ANIMAL**

**QUALIDADE DE ATUNS CAPTURADOS PELA FROTA ARTESANAL NO ATLÂNTICO
OESTE EQUATORIAL**

Projeto de Pesquisa submetido
ao Plano Interno de Pesquisa
da UFERSA.

Código do Projeto após cadastrado na PROPPG

Mossoró - RN
03 de abril de 2017

| | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|-----------------------------------|-----------|------------------|------------------|---------------------|-------|---------------------|---------------------|-------------|-----------------|
| Linha de Pesquisa: | | Produção Animal | | | | | | | | | |
| Identificação dos membros da equipe de trabalho | | | | | | | | | | | |
| Nome: | | Lucas de Oliveira Soares Rebouças | | | | | | | | | |
| Coordenador | () | Professor | () | Graduação | () | P. Graduação | (x) | Pesquisador | () | | |
| Vínculo empregatício | | | | Não possui | | | | Cargo/função | | | |
| Telefone | 84-999068567 | | | Fax | | | | e.mail | lucaslosr@gmail.com | | |
| sexo | (X) M () F | DN | | | Titulação | Mestre | | Ano Tit. | 2015 | Área | Produção Animal |
| CPF | 088.518.094-10 | | RG | 001811999 | | Emissor | ITEP | | Data | 14/02/2001 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|---------------------------|-----------|------------------|------------------|---------------------|-----|---------------------|------------------------|-------------|-----------------|------------------------|
| Linha de Pesquisa: | | Produção animal | | | | | | | | | | |
| Identificação dos membros da equipe de trabalho | | | | | | | | | | | | |
| Nome: | | Patrícia de Oliveira Lima | | | | | | | | | | |
| Coordenador | () | Professor | (x) | Graduação | () | P. Graduação | () | Pesquisador | () | | | |
| Vínculo empregatício | | | | UFERSA | | | | Cargo/função | | | | Professora adjunto III |
| Telefone | 84-8861-5264 | | | Fax | | | | e.mail | pattlima@ufersa.edu.br | | | |
| sexo | () M (X) F | DN | | | Titulação | Doutora | | Ano Tit. | 2008 | Área | Produção Animal | |
| CPF | | | RG | | | Emissor | | | Data | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|------------------|-----------|--------------------------|------------------|---------------------|-----|---------------------|----------------|-------------|--|
| Linha de Pesquisa: | | | | | | | | | | | |
| Identificação dos membros da equipe de trabalho | | | | | | | | | | | |
| Nome: | | | | | | | | | | | |
| Coordenador | () | Professor | () | Graduação | () | P. Graduação | () | Pesquisador | () | | |
| Vínculo empregatício | | | | Servidor Público Federal | | | | Cargo/função | | | |
| Telefone | | | | Fax | | | | e.mail | @ufersa.edu.br | | |
| sexo | () M () F | DN | | | Titulação | | | Ano Tit. | | Área | |
| CPF | | | RG | | | Emissor | | | Data | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|------------------|-----------|------------------|------------------|---------------------|-----|---------------------|----------------|-------------|--|
| Linha de Pesquisa: | | | | | | | | | | | |
| Identificação dos membros da equipe de trabalho | | | | | | | | | | | |
| Nome: | | | | | | | | | | | |
| Coordenador | () | Professor | () | Graduação | () | P. Graduação | () | Pesquisador | () | | |
| Vínculo empregatício | | | | | | | | Cargo/função | | | |
| Telefone | | | | Fax | | | | e.mail | @ufersa.edu.br | | |
| sexo | () M () F | DN | | | Titulação | | | Ano Tit. | | Área | |
| CPF | | | RG | | | Emissor | | | Data | | |

Data prevista para início do Projeto: Maio/2017

Data prevista de duração do Projeto: 12 meses

Local de implantação do Projeto: Areia Branca, RN.

RESUMO

O grupo dos atuns e afins constituem um importante recurso pesqueiro mundial, normalmente a pesca de atuns é caracterizada pela predominância do segmento industrial, sendo realizada por grandes embarcações, com alto nível tecnológico, para a captura, armazenamento e processamento a bordo. No Nordeste com o esgotamento dos estoques tradicionalmente explorados, grande parte da frota pesqueira artesanal está sendo adaptada na busca de pescarias alternativas, como a dos atuns. O objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade dos atuns capturados em frota artesanal no atlântico oeste equatorial. Serão realizados embarques bimestrais durante um ano. Logo após a captura, será realizada a identificação da espécie com o auxílio de literatura especializada, biometria com o auxílio de um paquímetro de 2 m alcance e precisão de 1 cm, para a obtenção do comprimento furcal, e em seguida no momento da evisceração, será feita a identificação do sexo através da observação das gônadas. Para avaliar a qualidade física, será avaliado o potencial hidrogeniônico (pH), capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso pós-cozimento (PPC), força de cisalhamento e as coordenadas de cor (L^* , a^* e b^*), para os parâmetros químicos de qualidade, será avaliado as bases voláteis totais (BVT), teor de trimetilamina (TMA) e a concentração da amina biogênica histamina. A qualidade sensorial também será avaliada através de avaliadores treinados, onde os peixes serão classificados de acordo com a cor da carne, frescor, textura e gordura aparente. Os efeitos das diferentes variáveis independentes (sexo, dias de armazenamento, temperatura de armazenamento, tamanho do peixe e época de captura) sobre cada variável dependente (parâmetros físicos, químicos e sensoriais) serão comparados por meio do teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade. A relação entre as variáveis, ainda serão analisadas através de análises de regressão simples, com correlação de Pearson, afim de verificar se há correlação (negativa/positiva) entre as variáveis.

JUSTIFICATIVA

Segundo a FAO (2016), a pesca e aquicultura, constituem um dos segmentos agropecuários mais importantes a nível mundial, movimentando em torno de 70 bilhões de dólares anualmente. A preocupação com o consumo de alimentos saudáveis é cada vez maior, determinando uma nova tendência nutricional que preconiza uma alimentação com ingestão de proteína de boa qualidade e pouca gordura, tornando a pesca e a aquicultura atividades promissoras, sendo o pescado característico por uma carne mais

nutritiva, com pouco teor de gordura, rica em ácido linoleico (ômega 3), aminoácidos essenciais, vitaminas (A, E e D) e minerais (sódio, potássio, magnésio, ferro e manganês) (GONÇALVES, 2011; SOARES e GONÇALVES, 2012).

Os atuns constituem um importante recurso pesqueiro mundial, tendo em vista que seus cardumes podem ser explorados simultaneamente em vários países distribuídos pelos oceanos Pacífico, Índico e Atlântico (HAZIN, 2006). São peixes que possuem uma elevada demanda no mercado internacional, por serem muito utilizados na indústria de alimentos enlatados e sendo também bastante apreciados pelos consumidores quando servidos como “sashimi” (RUIZ-CAPILLAS & MORAL, 2005). Normalmente a pesca de atuns é caracterizada pela predominância do segmento industrial, sendo realizada por grandes embarcações, com alto nível tecnológico, para a captura, armazenamento e processamento a bordo, assegurando a qualidade e segurança do produto final no desembarque (ARAÚJO et al., 2013).

Na região Nordeste do Brasil a pesca costeira é caracterizada pela predominância do segmento artesanal, que se utiliza de embarcações de madeira, de pequeno porte, com baixa autonomia e grande variedade de artes de pesca, para a captura de espécies demersais como lutjanídeos, cianídeos e serranídeos e bentônicas como camarões e lagostas (HAZIN et al., 2000). Com o esgotamento dos estoques tradicionalmente explotados, através do esforço de pesca excessivo, fracasso das políticas públicas no gerenciamento desses estoques e a degradação ambiental, grande parte da frota pesqueira artesanal está sendo adaptada na busca de pescarias alternativas, dentre as quais têm se destacado a pesca de atuns e afins (SILVA et al., 2013).

A qualidade potencial do pescado capturado, é um fator de suma importância para a indústria pesqueira e para o consumidor final. A velocidade e o modo de deterioração dos peixes são afetados por fatores intrínsecos e extrínsecos. Os principais fatores intrínsecos, que levam à rápida deterioração dos peixes estão relacionados com o teor de água intramuscular do pescado (cerca de 80%), o pH próximo da neutralidade, à pouca quantidade de tecido conjuntivo, que deixa vulnerável a musculatura aos ataques das enzimas endógenas e à ação microbiana. Pode-se dizer que os fatores extrínsecos, responsáveis por facilitar a degradação do pescado estão relacionados ao tipo de captura, transporte e armazenamento. São necessários cuidados especiais, principalmente o rápido resfriamento, além de condições higiênicas de conservação e manipulação (AMARAL & FREITAS, 2013). Segundo, Machado et al., (2010), em pescarias artesanais, desde a captura à comercialização, existem falhas na utilização de medidas higiênic-sanitárias, onde a manipulação a bordo e o armazenamento são feitos de forma incorreta, colocando em risco a qualidade do pescado e a saúde dos consumidores.

Um produto decorrente da deterioração do pescado é a histamina, formada através da descarboxilação bacteriana do aminoácido L-histidina, quando as condições de manuseio e armazenamento (exposição à altas temperaturas) são inadequadas. A histamina possui potencial alergênico podendo intoxicar o ser humano e, em casos graves, levar à morte (SOUZA et al., 2015). A intoxicação por consumo de pescado com altos níveis de histamina é frequentemente reportada nos EUA, sendo associado especificamente à peixes escombrídeos, como atum, cavala e bonito, pois possuem elevados índices de histidina livre no músculo (OLIVEIRA et al., 2012).

No atum um dos principais problemas relacionados à perda de qualidade é a síndrome do atum queimado ou “burnt tuna” termo usado para descrever mudanças de qualidade na carne do atum, sendo caracterizado por coloração pálida, textura fraca e sabor desagradável “off flavour”, resultando em um produto de baixo valor comercial, prejudicando financeiramente à atividade (FOSTER et al., 2015). Segundo Cramer et al., (1981), este problema está relacionado ao nível de estresse que o animal é submetido resultante da forma de captura e abate. Já, Foster et al., (2015), relaciona este problema ao tempo de armazenamento a bordo, o tamanho do peixe (idade) e se o peixe se encontra vivo ou morto no momento do embarque, porém segundo autor, a relação destes fatores com o grau de qualidade do atum ainda não está clara, sendo necessários estudos que correlacionem toda e qualquer variável da pesca de atuns na sua qualidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares de atuns serão oriundos de frota artesanal comercial do município de Areia Branca, RN, Brasil, operando a 4.000 m de profundidade a 0° de latitude e 35° de longitude à 323 milhas náuticas de distância da terra (Figura 1). As coletas serão realizadas bimestralmente por um período de um ano, totalizando no total 6 embarques. Logo após a captura, será realizada a identificação da espécie com o auxílio de literatura especializada, biometria com o auxílio de um paquímetro de 2 m alcance e precisão de 1 cm, para a obtenção do comprimento furcal, e em seguida no momento da evisceração, será feita a identificação do sexo através da observação das gônadas. Os peixes utilizados para as análises, serão capturados desde o início da pescaria, quando o barco chega na área de pesca, até o último dia de pescaria, quando o barco volta ao cais. Os peixes serão identificados através de marcadores numerados.

Após o desembarque, os peixes marcados serão separados, acondicionados em caixas isotérmicas com gelo na proporção 1:1 (gelo/peixe) e levados à Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), para o prosseguimento das análises.

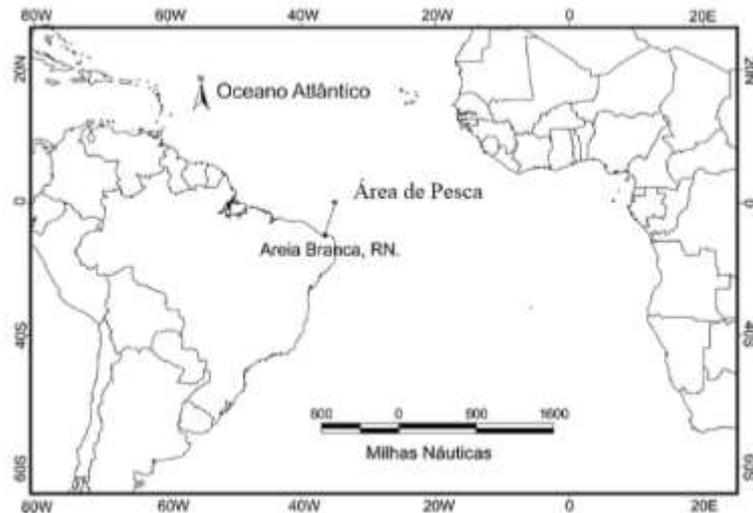


Figura 1- Mapa com a localização da área de pesca no Atlântico Oeste Equatorial e do cais pesqueiro no Município de Areia Branca, RN. (Adaptado de Silva et al., 2013).

- Análises físicas

As análises físicas serão realizadas no Laboratório de Análises Sensoriais e Instrumentais de Carnes – LANIS, da UFERSA.

- pH

O potencial hidrogeniônico (pH) será realizado em triplicata por meio de potenciômetro digital (HANNA®) acoplado a um eletrodo de penetração, inserido no músculo do peixe.

- Cor

A medida da cor será realizada em triplicata utilizando-se o espectrofotômetro portátil (MINOLTAC®), programado com o sistema CIELab, onde foram mensurados, os parâmetros, L* correspondente à luminosidade, a* ao teor de vermelho e b* ao teor de amarelo (Santos et al., 2008).

- Capacidade de retenção de água (CRA)

Para determinar a capacidade de retenção de água (CRA), amostras de 0,5g do atum serão colocadas em papéis filtro circulares e dispostos entre duas placas de vidro sob um peso de 5kg durante 5 minutos Logo após a CRA será determinada e expressa em porcentagem, seguindo modelo matemático descrito por Queiroga et al., (2014).

- Perda de peso pós cocção (PPC)

Para perda de peso pós cocção (PPC) as amostras serão mantidas em temperaturas de 4°C durante 24 horas, logo após pesadas em amostras de

aproximadamente 30 gramas, embaladas individualmente em folhas de papel alumínio, dispostos em uma chapa pré-aquecida à 170°C até atingir temperatura de 80°C no centro geométrico das amostras, que irá ser verificada com auxílio de termômetro digital de penetração. Logo após a cocção às amostras serão secas com auxílio de papel toalha e a PPC determinada e expressa em porcentagem através da diferença de peso (inicial e final) (Warris, 2003).

- Textura

A textura será avaliada através da força de cisalhamento que será medida por meio de um texturômetro (TA-XT-125), acoplado ao dispositivo Warner-Bratzler (HDP/WBV), o qual expressa a força em kgf/cm². Foram utilizadas as mesmas amostras da determinação da PPC, e sua avaliação foi realizada em triplicata.

- Análises químicas
- Teor de histamina

Os teores de histamina nas amostras de atuns serão determinados por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) de acordo com o método descrito por SILVA et al., (2011).

- Nitrogênio de bases voláteis totais e Trimetilamina

Para determinação do nitrogênio de bases voláteis totais (N-BVT) e da trimetilamina (TMA) será utilizado o protocolo do LANARA (BRASIL, 1981).

- Grau de qualidade

Para a classificação dos atuns através do grau de qualidade, será utilizado o modelo americano, que é baseado na utilização de números e sinais para a classificação, como descrito por Nóbrega et al., (2014) e Foster et al., (2015), onde os parâmetros avaliados são: qualidade da carne, frescor, textura e quantidade de gordura (Tabela 1).

Tabela 1 - Classificação dos atuns de acordo com os parâmetros de avaliação da qualidade. Adaptado de Nóbrega et al., (2014).

| Parâmetros de qualidade | Código | Classificação |
|-------------------------|------------|--|
| Qualidade da carne | 1, 2, 3, 4 | De muito vermelho, translúcido e brilhante para marrom não translúcido e opaco |
| Frescor | 1, 2, 3, 4 | De muito fresco a estado de putrefação |
| Textura | 1, 2, 3, 4 | De muito firme a macio ou amassado |
| Gordura aparente | 1, 2, 3, 4 | De muita gordura a nenhuma gordura |

independentes sobre cada variável dependente serão comparados por meio do teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade. A relação entre as variáveis, ainda serão analisadas através de análises de regressão simples, com correlação de Pearson, afim de verificar se há correlação (negativa/positiva) das variáveis independentes com as variáveis dependentes.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

LITERATURA CITADA

- AMARAL, G. V.; FREITAS, D. G. C. Método do índice de qualidade na determinação do frescor de peixes. *Ciência Rural*, v. 43, n. 11, p. 2093-2100, 2013.
- ARAÚJO, P. V. N.; SILVA, G. B.; BEZERRA, M. A. FREIRE, J.; RUIVO, U. Descrições gerais da frota japonesa arrendada para a pesca de atuns e afins na Zona Econômica Exclusiva do Brasil. *Arquivos de ciências do mar*, v. 46, n. 2, p. 55-63, 2013.
- ARIYAWANSA, K. W. S.; WIJENDRA, D. N.; SENADHEERA, S. P. S. D. Quality index method developed for frigate tuna (*Auxis thazard*). *Sri Lanka Journal of Aquatic Sciences*, v. 8, n. 1, 2006.
- ASCAR, J. M. Alimentos: Aspectos bromatológicos e legais. São Leopoldo (RS): UNISINOS, 1985.
- BERTRAND, A.; BARD, F. X.; JOSSE, E. Tuna food habits related to the micronekton distribution in French Polynesia. *Marine Biology*, v. 140, p. 1023-1037, 2002.
- BLANC, M.; DESURMONT, A.; BEVERLY, S. Onboard handling of sashimi-grade tuna: a practical guide for crew members. Secretariat of the Pacific Community, 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria Nº 185 de 13 de maio de 1997. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado). *Diário Oficial da União*, Brasília, 19 de maio de 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Métodos analíticos oficiais para o controle de produtos de origem animal e seus ingredientes, Brasília, DF, 1981.
- BRIL, R. W.; BIGELOW, K. A.; MUSYL, M. K.; FRITSCHES, K. A.; WARRANT, E. J. Bigeye tuna behaviors and physiology and their relevance to stocks assessments and fishery biology. *ICCAT*, v. 57, n. 2, p. 141-161, 2005.
- CE (Conformite Europeene). Directiva de 22 de Julio de 1991 por la que se fijan las normas aplicables a la producción y puesta en el Mercado de los productos pesqueros (91/439/EEC). *Diario Oficial de la Comunidades Europeas*, v. 286, p. 15-34, 1991.

- COLLETE, B. B. Scombridae, atunes, bacoretas, bonitos, caballas, estorninos, melva, etc: Guia FAO para identificação de espécies para los fines de la pesca. FAO, v. 125, n. 2, 137p., 1995.
- CRAMER, J. L.; NAKAMURA, R. M.; DIZON, A. E.; IKEHARA, W. N. Burnt tuna: conditions leading to rapid deterioration in the quality of raw tuna. *Marine Fisheries Review*, **V.** 43, n. 6, p. 12-16, 1981.
- EFSA. Panel on Biological Hazards (BIOHAZ); Scientific opinion on risk based control of biogenic amines formation in fermented foods. *European Food Safety Authority Journal*, v. 9, 93 p. 2011.
- FAO. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma, p. 224, 2016.
- FDA (Food and Drug Administration). Decomposition and histamine – raw frozen tuna and mahi-mahi; canned tuna; and related species; availability of revise compliance policy guide. *Federal Registration*, v. 149, p. 39754-39756, 1995.
- FOSTER, D. G.; PARSONS, G. R.; SNODGRASS, D.; SHAH, A. At-sea factors that affect yellowfin tuna grade in the Gulf of Mexico pelagic longline tuna fishery. *Fisheries Research*, **V.** 164, p. 59-63, 2015.
- GLÓRIA, M. B. A.; DAESCHEL, M. A.; CRAVEN, C.; HILDERBRAND JR., K. S. Histamine and other biogenic amines in Albacore tuna. *Journal of aquatic food product technology*, v. 8, n. 4, p. 55-69, 1999.
- GONÇALVES, A. A. Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação. Rio de Janeiro, RJ: Atheneu, 608 p., 2011.
- HAZIN, F. H. V. A pesca na zona econômica exclusiva, ZEE: sua importância para o Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, **V.** 1, n.1, p. 10-18, 2009.
- HAZIN, F. H. V.; BROADHURST, M. K.; & HAZIN, H. G. Preliminary analysis of the feasibility of transferring new longline technology to small artisanal vessels off northeastern Brazil. *Marine Fisheries Review*, **V.** 62, n. 1, p. 27-34, 2000.
- ICCAT. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas: report of the standing committee on research and statistics (SCRS). Spain, 92p. 2006.
- ICCAT. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Disponível em <<https://www.iccat.int/es/>>. Acesso em 24/01/2017.
- KIM, S. H.; BEN-GIGIREY, B.; BARROS-VELÁZQUEZ, J.; PRICE, R. J.; AN, H. Histamine and biogenic amine production by *Morganella morganii* isolated from temperature-abused albacore. *Journal of Food Protection*®, v. 63, n. 2, p. 244-251, 2001.
- KIM, S.; BEM-GIGIREY, B.; VELÁZQUEZ, J. B.; PRICE, R.; AN, H. Histamine and biogenic amine production by *Morganella morganii* isolated from temperature abused albacore. *Journal of Food Protection*, v. 63, n. 2, p. 244-251, 2000.
- LEHANE, L.; OLLEY, J. Histamine fish poisoning revisited. *International Journal of Food Microbiology*, v. 58, p. 1-37, 2000.
- MATEO, A.; SOTO, F.; VILLAREJO, J. A.; ROCA-DORDA, J.; GANDARA, F.; GARCÍA, A. Quality analysis of tuna meat using an automated color inspection system. *Aquacultural Engineering*, v. 35, p. 1-13, 2006.
- NÓBREGA, C. C.; MENDES, P. P.; MENDES, E. S. Factors that determine the quality of bigeye tuna, caught in the western tropical Atlantic Ocean. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 66, n. 3, p. 949-958, 2014.
- OGAWA, M.; MAIA, E. L. Manual de Pesca, São Paulo: Livraria Virela, 430p, 1999.
- OLIVEIRA, I. M.; HAZIN, F.; OLIVEIRA, V. S.; GEBER, F.; OLIVEIRA, G. J.; BARRADAS, R. Distribuição e abundância relativa de peixes capturados com espinhel de fundo na

- costa de Pernambuco, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, v. 33, n. 2, p. 183-193, 2007.
- OLIVEIRA, R. B. A.; EVANGELISTA, W. P.; SENA, M. J.; GLORIA, M. B. A. Tuna fishing, capture and post-capture practices in the northeast of Brazil and their effects on histamine and other bioactive amines. Food Control, **V.** 25, n.1, p. 64-68, 2012.
- OLIVEIRA, R.B.A. Qualidade de atuns tipo exportação capturados pelo espinhel pelágico no litoral de Pernambuco e Rio Grande do Norte, Brasil. [Dissertação de Mestrado] Recife, Departamento de Ciências Domésticas, UFRPE, 107 p., 2009.
- PAIVA, K. M.; AUGUSTO, A. Aplicação do método do índice de qualidade (MIQ) para o estudo da vida útil de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) sem pele, armazenados em gelo. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 6, p. 2289-2300, 2012.
- PEREIRA, A. A. Comportamento da albacora laje *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788) no arquipélago de São Pedro e São Paulo. [Dissertação de Mestrado], Universidade Federal Rural de Pernambuco, 55p, 2007.
- QUEIROGA, I. M. B. N.; DA SILVA, J. A.; CAVALHEIRO, J. M. O.; QUEIROGA, R. D. C. R. E.; BATISTA, A. S. M.; BARRETO, T. A. Qualidade sensorial do camarão *Litopenaeus vannamei* congelado. Semina: Ciências Agrárias, **V.** 35, n. 4, p. 1801-1812, 2014.
- RODRIGUES, J. A.; GIUDICE, D. S. A pesca marítima artesanal como principal atividade socioeconômica: o caso da localidade de conceição de Vera Cruz-BA. Cadernos do Logepa, v. 6, n. 2, p. 115-139, 2012.
- RUIZ-CAPILLAS, C.; MORAL, A. Sensory and biochemical aspects of quality of whole bigeye tuna (*Thunnus obesus*) during bulk storage in controlled atmospheres. Food Chemistry, v. 89, p. 347-354, 2005.
- SANTOS, F. L.; AZEREDO, V. B.; MARTINS, A S. A. Efeito do fornecimento de ração complementada com semente de linhaça sobre os macronutrientes e colesterol em tecidos de camarões da Malásia (*Macrobrachium rosenbergii*). Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 27, n. 4, p. 851-855, 2008.
- SILVA, G. B.; CHAVES, D. C. B.; FONTELES-FILHO, A. A. Aspectos econômicos da pesca de atuns e afins associada a uma boia oceânica no Atlântico Oeste Equatorial. Boletim do Instituto da Pesca, v. 1, p. 85-91, 2013.
- SILVA, T. M.; SABAINI, P. S.; EVANGELISTA, W. P.; GLORIA, M. B. A. Occurrence of histamine in Brazilian fresh and canned tuna. Food Control, **V.** 22, n. 2, p. 323-327, 2011.
- SMULEVICH, G.; DROGHETTI, E.; FOCARDI, C.; COLETTA, M.; CIACCIO, C.; NOCENTINI, M. A rapid spectroscopic method to detect the fraudulent treatment of tuna fish with carbon monoxide. Food Chemistry, v.101, p. 1071-1077, 2007.
- SOTO, F.; VILLAREJO, J. A.; MATEO, A.; ROCA-DORDA, J.; DE LA GÁNDARA, F.; GARCIA, A. Preliminary experiences in the development of bluefin tuna *Thunnus Thynnus* (L., 1758) electroslaughtering techniques in rearing cages. Aquacultural engineering, **V.** 34, n. 2, p. 83-91, 2006.
- SOUZA, A. L. M.; CALIXTO, F. A. A., DE MESQUITA, E. D. F. M.; PACKNESS, M.; AZEREDO, D. P. Histamina e rastreamento de pescado: revisão de literatura. Arquivos do Instituto Biológico, **V.** 82, p. 01-11, 2015.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: Ed. da UFSC, 180 p., 1987.

VECIANA-NOGUE´S, M. T.; MARINE´-FONT, A.; VIDAL-CAROU, M. C. Biogenic Amines as Hygienic Quality Indicators of Tuna. Relationships with Microbial Counts, ATP-Related Compounds, Volatile Amines, and Organoleptic Changes. Journal o Agricultural and Food Chemistry, v. 45, n. 6, 1997.

VIEIRA, R. H. S. F.; SAKER-SAMPAIO, S. Emprego de gelo nos barcos de pesca. In: VIEIRA, R. H. S. F. Microbiologia, Higiene e Qualidade do Pescado. São Paulo: Livraria Varela. p. 37-43, 2004.

VIRIYARATTANASAK, C.; MATSUKAWA, S.; HAMADA-SATO, N.; WATANABE, M.; SUZUKI, T. Quantitative measurement of metamyoglobin in tuna flesh via electron paramagnetic resonance. Food Chemistry, v. 111, p. 1050-1056, 2008.

WARRIS, P.D. Ciência de la Carne. Acribia, Zaragoza, 309p, 2003.

ORÇAMENTO

(Descrição detalhada do material de consumo necessário para realização das atividades do projeto)

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBS.: O montante necessário à condução do projeto serão custeados com recursos próprios (produtor, aluno da pós e orientador).

CONTRA-PARTIDA INSTITUCIONAL

(Prevista nos casos de Projetos)

| Item | Discriminação | Unid | Valor unitário (R\$) | Valor total (R\$) |
|------|---------------|------|----------------------|-------------------|
| 01 | | | | |
| 02 | | | | |
| 03 | | | | |
| 04 | | | | |
| 05 | | | | |
| 06 | | | | |
| 07 | | | | |
| 08 | | | | |
| 09 | | | | |

HOMOLOGAÇÃO DO DEPARTAMENTO



Coordenador

Chefe do Departamento

Local e data



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
PRÓ REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
DOUTORADO EM CIÊNCIA ANIMAL

MÁRCIA MARCILA FERNANDES PINTO

MELÃO COMO INGREDIENTE EM DIETAS PARA OVINOS

MOSSORÓ
2019

MELÃO COMO INGREDIENTE EM DIETAS PARA OVINOS

RESUMO – O custo de produção é atualmente um dos fatores mais limitantes para a suplementação ou confinamento de ruminantes no Brasil, por isso, existe a necessidade de utilização de alimentos alternativos, objetivando minimizar custos e maximizar a produção. Diante dessa realidade, é necessário adotar alternativas, como a utilização de frutos-refugo, resíduos ou subprodutos diversos disponíveis localmente. Uma das opções passíveis de serem utilizadas como suplementação alimentar refere-se aos resíduos de frutas. Atualmente, o Rio Grande do Norte é o estado que mais produz melão, correspondendo a 250 mil toneladas da fruta, seguido do Ceará com 200 mil toneladas, o que equivale a 90% da produção de melão brasileira anual e os frutos-refugo têm sido utilizados na alimentação de bovinos de corte e leite, sem informações de pesquisa. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da inclusão dos frutos-refugo de melão na dieta de bovinos de corte e leite, sobre o consumo, desempenho, digestibilidade, qualidade da carne, rendimento de carcaça e qualidade do leite.

Palavras chave: Alimentos alternativos, Consumo, Digestibilidade, Produção.

MELON AS AN INGREDIENT IN DIETS FOR SHEEP

ABSTRACT – The cost of production is currently one of the most limiting factors for the supplementation or confinement of ruminants in Brazil, so there is a need to use alternative foods, in order to minimize costs and maximize production. Faced with this reality, it is necessary to adopt alternatives, such as the use of scrap fruits, residues or various by-products available locally. One of the options that can be used as food supplementation refers to fruit residues. Currently, Rio Grande do Norte is the state that produces the most melon, corresponding to 250 thousand tons of fruit, followed by Ceará with 200 thousand tons, which is equivalent to 90% of annual Brazilian melon production and the fruit-refuse has been used in the feeding of beef cattle and milk, without research information. Thus, the objective of this work was to evaluate the effects of inclusion of melon fruit in the diet of beef cattle and milk on the consumption, performance, digestibility, meat quality, carcass yield and milk quality.

Keywords: Alternative foods, Consumption, Digestibility, Production.

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|----|
| | RESUMO | |
| | ABSTRACT | |
| 1 | INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA | 5 |
| 2 | OBJETIVOS | 7 |
| 2.1 | Objetivo geral | 7 |
| 2.2 | Objetivos específicos | 7 |
| 3 | REFERENCIAL TEÓRICO | 8 |
| 3.1 | Mercado da fruta melão (<i>Cucumis melo L.</i>) | 8 |
| 3.2 | Potencial de utilização do melão na alimentação de ruminantes | 11 |
| 3.3 | Controle do pH ruminal e acidose ruminal | 12 |
| 4 | METODOLOGIA | 14 |
| 4.1 | Local | 14 |
| 4.2 | Dietas experimentais | 14 |
| 4.3 | Consumo, Digestibilidade Aparente <i>in vivo</i> , Balanço de Nitrogênio, Valor Biológico Proteico, Cinética Ruminal e Parâmetros Sanguíneos | 15 |
| 4.4 | Consumo, desempenho em confinamento e características da carcaça..... | 17 |
| 5 | RESULTADOS ESPERADOS | 20 |
| 6 | CRONOGRAMA | 21 |
| | REFERÊNCIAS | 22 |

1. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

O custo de produção é um dos fatores mais limitantes para a suplementação ou confinamento de ruminantes no Brasil, por isso, existe a necessidade de utilização de alimentos alternativos, objetivando minimizar custos e maximizar a produção. Diante dessa realidade, é necessário adotar alternativas, como a utilização de frutos-refugo, resíduos ou subprodutos diversos disponíveis localmente (LIMA *et al.* 2012).

Uma das opções passíveis de serem utilizadas como suplementação alimentar refere-se aos resíduos de frutas (OLIVEIRA *et al.* 2015), principalmente os resíduos agroindustriais que apresentam características nutricionais favoráveis à alimentação animal, além de um destino socioeconômico e ambiental interessante para os milhares de toneladas desses resíduos. Dentre os diferentes resíduos, ganha destaque o uso do melão, uma vez que sua produção é contínua e em larga escala, com abundância desse subproduto em especial na região Nordeste do país.

O Nordeste brasileiro é considerado uma região onde as condições climáticas adversas prejudicam o desenvolvimento das atividades na agropecuária, gerando carências, principalmente as nutricionais, que acometem parte de sua população. A situação se estende também aos rebanhos criados cuja baixa produtividade deve-se ao manejo alimentar, sanitário e reprodutivo deficiente.

Na Região Nordeste vem se desenvolvendo um importante setor da agropecuária, a fruticultura (VIDAL e XIMENES, 2016). Nos últimos anos, vem-se observando, de uma maneira geral, um processo de profissionalização, caracterizado pela exploração de áreas mais extensas, pela utilização da irrigação e pelo incremento de novas tecnologias, visando à elevadas e qualitativas produções de frutos. Em resposta a esse avanço, o número de agroindústrias instaladas por toda a região tem aumentado significativamente, gerando um incremento na produção de resíduos agroindustriais não utilizáveis na alimentação humana, que podem ser aproveitados na dieta animal, tornando-se importante fator de barateamento nos custos de produção.

Atualmente, o Rio Grande do Norte é o estado que mais produz melão, correspondendo a 250 mil toneladas da fruta, seguido do Ceará com 200 mil toneladas, o que equivale a 90% da produção de melão brasileira anual (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2017).

Os frutos do melão são ricos em carboidratos, principalmente carboidratos solúveis, importante fonte de energia para ruminantes (VAN SOEST, 1994). Os frutos refugos podem ser considerados como alimentos de alta qualidade, com baixo conteúdo fibroso e que contém uma alta concentração de energia digestível por unidade de peso e volume. Além disso, são também ricos em pectina e outros açúcares, podendo apresentar alta digestibilidade, desde que não contenham níveis elevados de fatores antinutricionais.

Na região oeste do estado do Rio Grande do Norte, onde se destaca o cultivo do melão, os frutos-refugo têm sido utilizados na alimentação de bovinos de corte e leite, sem informações de pesquisa. Assim, o objetivo deste trabalho será avaliar o efeito da substituição do milho pelos frutos-refugo de melão em dietas para ovinos, sobre o consumo, desempenho, digestibilidade, qualidade da carne e rendimento de carcaça.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a utilização do melão *in natura* em dietas para ovinos.

2.2 Objetivos específicos

1. Avaliar a potencialidade do melão *in natura* como ingrediente na ração concentrada.
2. Avaliar o potencial de aceitabilidade do melão *in natura* em dietas para ovinos.
3. Determinar para ovinos, qual melhor percentual de substituição do milho pelo melão *in natura*.
4. Determinar o potencial nutricional da utilização de dietas contendo melão avaliando a digestibilidade e desempenho produtivo em ovinos.
5. Avaliar as características de carcaça e qualidade da carne.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Mercado da fruta melão (*Cucumis melo L.*)

O meloeiro (*Cucumis melo L.*) é uma planta herbácea anual que se desenvolve bem em ambientes secos, quentes e bem ensolarados (FERNANDES *et al.* 2010). Em função da adaptação do meloeiro às condições edafoclimáticas do Nordeste brasileiro, a região se destaca como produtora de melões, tanto na agricultura de sequeiro por pequenos agricultores, quanto na agricultura irrigada (ARAGÃO *et al.* 2009). Segundo Senhor *et al.* (2009) a cultura do meloeiro tem grande expressão econômica para o semiárido nordestino, que apresenta ótimas condições climáticas para o seu desenvolvimento, além do alto nível tecnológico empregado pelas empresas, sendo o principal item de exportação da economia norte-rio-grandense.

O melão atualmente é cultivado em mais de 52 países, tendo ocupado em 2013, uma área aproximada de 843 mil hectares e uma produção de 22,9 milhões de toneladas (FAO, 2016). A China é o principal produtor, sendo responsável por 63,02%, seguida pelo Irã com 6,57%, pela Índia com 4,38% e pela Espanha com 3,75% da oferta mundial. O Brasil, com 2,48% da oferta mundial, é o 7º produtor mundial, com uma produção anual de 565 mil toneladas (FAO, 2016).

A produção de melão no Brasil é mais que suficiente para abastecer o consumo interno. Hoje metade da colheita é destinada à exportação, enquanto a outra metade é consumida pelos brasileiros e 10% é considerado refugo (COSTA *et al.* 2011). Na última safra foram embarcadas 250 mil toneladas de melão que movimentaram 250 milhões de reais. O plantio nacional de melão é de 20 mil hectares, perfazendo uma produção de 500 mil toneladas, sendo o maior cultivo encontrado no Nordeste, em especial no agropolo Assú/Mossoró na chapada do Apodi. O estado que mais produz é o Rio Grande do Norte com 250 mil toneladas de melão, seguido do Ceará com 200 mil toneladas, o que corresponde aos dois estados uma produção de 90% da produção brasileira (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2017).

O refugo é caracterizado como sendo a fruta que apresenta defeitos na sua aparência ou tamanho inadequado e, por isso, não pode ser comercializado como fruta fresca. Logicamente que nem toda a produção de melão de refugo está disponível à alimentação animal, sendo

parte delas utilizadas pela indústria de sucos, cuja produção de coprodutos corresponde de 45 a 66% da matéria-prima original (PEREIRA *et al.* 2009).

Os frutos de melão são alimentos ricos em carboidratos, principalmente os carboidratos não fibrosos, importante fonte de energia para os ruminantes (VAN SOEST, 1994). De acordo com Van Soest *et al.* (1991), o tipo e a quantidade dos carboidratos fibrosos e não fibrosos afetam a fermentação e a eficiência microbiana, uma vez que as proporções de proteína bruta, extrato etéreo e cinzas são relativamente constantes em dietas de ruminantes, o equilíbrio das rações está entre fibra solúvel em detergente neutro ou carboidratos não fibrosos (MERTENS, 2001).



Figura 1. Os tipos de melões mais comercializados no Brasil: *inodorus* (Amarelo, Pele de Sapo e Honeydew) e *cantaloupensis* (Cantaloupe, Gália e Charentais).

Fonte: EMBRAPA 2017.

A variação na composição do melão se dá devido ao tipo utilizado (Refugo ou resíduo da produção de sucos), à variedade do melão produzido, irrigação, adubação e exigência do

mercado consumidor. Alguns trabalhos realizados têm demonstrado que os subprodutos do melão apresentam boa composição química (tabela 1), corroborando com a afirmativa do seu potencial para uso na alimentação animal.

Tabela 1. Composição físico-química do melão em vários estudos.

| Autor | Composição (% da MS) | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| | MS | PB | CT | Lig | EE | FDN | FDA | MM |
| Lousada Junior <i>et al.</i> (2006) | 84,56 ³ | 17,33 | 64,84 | 16,61 | 3,26 | 59,10 | 49,18 | 14,57 |
| Pereira <i>et al.</i> (2009) | 13,50 ² | 17,60 | 64,80 | 13,10 | - | 59,20 | 47,80 | 11,30 |
| Pereira <i>et al.</i> (2010) | 97,53 ³ | 8,75 | - | 33,46 | 0,80 | 73,00 | - | 6,85 |
| Lima <i>et al.</i> (2011) | 7,05 ² | 11,90 | 76,52 | - | 1,09 | 23,02 | - | - |
| Lima <i>et al.</i> (2012) | 7,28 ² | 11,58 | 69,64 | 5,86 | 7,62 | 20,58 | 16,68 | 9,30 |

¹Dados de composição do coproduto da agroindústria. ²Matéria seca obtida pela análise do coproduto in natura. ³Matéria seca obtida a partir do coproduto desidratado.

Fonte: Barreto *et al.*, 2014

3.2 Potencial de utilização do melão na alimentação de ruminantes

Estudos realizados por Oliveira *et al.* (2015), utilizando ovinos mestiços da raça Santa Inês suplementados com duas diferentes quantidades de melão, (G25%) oferta súbita de 25% da MS da dieta de melão e (G75%) oferta súbita de 75% da MS da dieta de melão, cujo objetivo era avaliar as variáveis hemogasométrica, hematológica e bioquímica dos ovinos, concluíram que os animais que receberam 25% de melão apresentaram poucas alterações sanguíneas, enquanto os ovinos que receberam 75%, apresentaram parâmetros sanguíneos indicativos de discreta acidose metabólica sistêmica e glicêmica.

Foi observado por Oliveira *et al.* (2016), utilizando duas diferentes quantidades *in natura* de melão, sobre os parâmetros ruminais de ovinos não adaptados a este fruto que os dois grupos estudados apresentaram quadros de acidose ruminal com e sem sintomologia, indicando a menor concentração usada recomendada com segurança para fornecimento.

Lima *et al.* (2011) avaliando o desempenho e a qualidade do leite de vacas em lactação 5/8 Holandês-zebu, recebendo dietas contendo níveis de frutas-refugos de melão em substituição ao farelo de trigo, concluíram que a inclusão dos frutos-refugos do melão em

substituição ao farelo de trigo, proporcionaram aumento na produção de leite e não afeta a sua qualidade, podendo ser utilizado para formular dietas para vacas leiteiras no Semiárido.

Lima *et al.* (2012), utilizando o coproduto do melão (fruto-refugo) em substituição (0; 30; 60 e 100 %) do milho na dieta de ovinos da raça Morada Nova, observaram que houve efeito quadrático, com valores máximos no nível de inclusão de 60% de melão-refugo, para o consumo de MS (910g animal dia-1 e 3,5% do PV) e de nutrientes (158g PB; 30g EE; 416g FDN, 785g NDT; 684g carboidratos totais (CT) e 267g carboidrato não-fibrosos (CNF)/animal/dia) para os machos não-castrados. Os autores afirmam que essa depressão do consumo ocorreu devido ao aumento do percentual de FDN e da lignina, em virtude da substituição do milho.

Foi observado por Lima *et al.* (2012) efeito linear positivo, em função da substituição de até 100 % do milho pelo melão-refugo na dieta de ovinos, para a digestibilidade aparente de vários nutrientes, atingindo valores de 94,65 %; 84,48 %; 65,0 % e 96,0 % para PB, EE, FDN e Carboidratos não fibrosos (CNF), respectivamente. Contudo, o efeito inverso ocorreu com a digestibilidade aparente da matéria seca que foi reduzido de 80,11 para 49,66 %, entre os níveis de 0 e 100 % de substituição, proporcionando menores ganhos de peso, à medida que se incluiu o melão-refugo. Lousada Júnior *et al.* (2006), entretanto, ao estudar o coproduto do melão encontrou uma digestibilidade *in vitro* de 55,26 %.

Avaliando o ganho de peso de borregos não-castrados, submetidos a quatro regime de manejo alimentar, Araújo *et al.* (2009) encontraram resultados promissores e divergente do apontado por Lima *et al.* (2012). Eles observaram que a substituição de 50 % da matéria seca do concentrado fornecido com base em 2% do PV dia-1, por coproduto de melão, não afetou o desempenho dos ovinos em estudo.

A substituição do milho pelo coproduto do melão não afetou significativamente ($p>0,05$) as características quantitativas da carcaça, como mostram os resultados observados em Costa *et al.* (2011a), sendo, portanto, indicada a substituição de até 100% do milho pelo coproduto do melão sem prejuízos à avaliação da carcaça. Essa mesma indicação é recomendada por Costa *et al.* (2011b), devido aos seus ensaios mostrarem que não houve diferenças significativas ($p<0,05$) na composição centesimal do músculo *semmimembranosus* (umidade, matéria mineral, proteína e lipídio), nem nos atributos sensoriais da carne, como o odor ($4,75\pm 1,40$), a maciez ($2,29\pm 1,64$), a suculência ($4,85\pm 1,52$) e o sabor ($4,78\pm 1,41$). Esses

resultados mostram que a substituição de até 100 % do milho pelo coproduto do melão, não afeta a qualidade nutricional da carne, nem compromete a sua aceitação pelos apreciadores.

3.3 Controle do pH ruminal e acidose ruminal

O rúmen é um ambiente anaeróbico, constituído por uma variada microbiota que inclui bactérias, protozoários e fungos. Esses microrganismos são capazes de utilizar carboidratos provenientes da alimentação como substrato para a fermentação, produzindo ácidos graxos orgânicos (ácidos graxos voláteis (AGVs) e ácido láctico), os quais são utilizados pelo animal e pela microbiota respectivamente (NAGARAJA; TITGEMEYER 2007). Para o perfeito funcionamento desse ecossistema, é necessário que o pH permaneça dentro de uma faixa ótima, pois quando ocorre alteração, determinadas populações de microrganismos se sobrepõem em detrimento a outras, culminando em possíveis distúrbios metabólicos (MOURINO *et al.* 2001; RUSSELL; RYCHLIK, 2001). Em situações de equilíbrio, o pH ruminal deve-se manter numa faixa de 5,7 a 6,5. Nessa faixa ocorre eficiente degradação de celulose e proteínas, assim como a desaminação, enquanto em pH inferior estas funções são afetadas (LEWY; EMERY, 1962; MOULD *et al.* 1983).

O pH ruminal sofre alteração nictemeral, além de ser influenciado pela ingestão de carboidratos, tempo de alimentação com concentrado, utilização de fontes de fibras, forma física da dieta, produção de agentes tamponantes e produção e utilização de ácidos graxos orgânicos (KRAUSE *et al.* 2002; NAGARAJA; TITGEMEYER, 2007). Os AGVs e o ácido láctico são os principais produtos provenientes da fermentação ruminal capazes de reduzir o pH ruminal. Os principais AGVs produzidos no rúmen são o ácido acético (45-70%), propiônico (15-40%) e butírico (5-20%) (BERGMAN, 1990).

Embora o rúmen esteja constantemente sujeito a sofrer reduções de pH, existem sistemas tamponantes que ajudam a manter o pH na faixa fisiológica. Os principais agentes tamponantes são encontrados na saliva (pH=8,0), como carbonatos e fosfatos (COUNOTTE *et al.* 1979).

A ingestão de carboidratos, pode ocasionar alterações no pH ruminal. Sendo observado que reduções prolongadas do pH ruminal para menos de 6,0, propicia o crescimento de bactérias amilolítica, enquanto as bactérias celulolíticas e a digestibilidade são inibidas (KRAJCARSKI-HUNT *et al.* 2002). Quando o pH ruminal cai para 5,8, ocorre

redução da concentração de bicarbonato, e a capacidade tampão constitui uma ameaça para a microbiota ruminal e para o animal, ocorre proliferação das bactérias utilizadoras de lactato e aumento na produção de AGVs (BANNINK *et al.* 2008). Assim, o pH de 5,8 é o primeiro limiar de vulnerabilidade do epitélio ruminal, devido a mudanças na composição microbiana e há possibilidade de ocorrer resposta inflamatória (GOZHO *et al.* 2005). Se o pH cair para valores em torno de 5,0, ocorre morte de protozoários e crescimento da população de bactérias produtoras de ácido láctico, principalmente *Streptococcus bovis*, sendo este o segundo limiar de vulnerabilidade do epitélio ruminal, pois há comprometimento da função de transporte do epitélio ruminal (ASCHENBACH; GABEL, 2000).

A ingestão excessiva de alimentos ricos em carboidratos de alta digestibilidade faz com que os microrganismos presentes alterem o balanço de fermentação, sendo seguido pelo ajuste das espécies microbianas às novas situações (VAN SOEST, 1994). Assim quadros de acidose ruminal poderão ser desenvolvidos e posterior secundariamente algumas complicações como úlceras gastrointestinais, rumenite, laminite, podendo ocorrer ainda polioencefalomalacia, devido a deficiência de vitamina B₁, decorrente da diminuição das bactérias sintetizadoras de tiamina e aumento das produtoras de tiaminases (UNDERWOOD, 1992b).

Assim, esse distúrbio metabólico reflete o desequilíbrio entre a produção microbiana e a utilização dos ácidos produzidos no ambiente ruminal, algumas horas após a ingestão de uma dieta rica em carboidratos (NAGAJARA; TITGEMEYER, 2007).

Diante do que foi abordado podemos concluir que a ingestão do melão pode desencadear quadros de acidose ruminal, o que nos instiga a busca mais profunda por respostas, já que é sabido que ruminantes são alimentados com melão *in natura*, sem dados científicos e ao que parece possuem uma alta produção.

4. METODOLOGIA

4.1 Local

O experimento será conduzido no Núcleo de Ensino e Pesquisa em Pequenos Ruminantes (NEPPER) pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) localizada em Mossoró/RN, cuja região é caracterizada por um ambiente quente e condições de semiaridez e com poucas chuvas, distribuídas de forma irregulares durante o ano.

4.2 Dietas experimentais

Serão avaliadas cinco dietas experimentais, na relação volumoso:concentrado de 40:60, sendo utilizado como volumoso o feno de capim Elefante e os concentrados compostos por melão *in natura*, milho, farelo de soja, farelo de trigo e núcleo mineral e vitamínico). As dietas serão formuladas de acordo com recomendações do NRC (2007) objetivando ganhos em peso de 0,200 kg/dia. O melão *in natura* substituirá o milho nas rações concentradas nos níveis de 0; 25; 50; 75 e 100%. A composição química dos ingredientes a serem utilizados nas dietas experimentais encontram-se na Tabela 1.

Tabela1. Composição química dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais

| Ingrediente | MS | MM | PB | EE | FDN | FDA | EB |
|------------------------|-------|-------|-------|------|-------|-----------|------|
| | (%) | (%MS) | | | | Mcal/kgMS | |
| Feno de capim Elefante | 87,29 | 8,42 | 5,95 | 1,79 | 77,43 | 50,12 | 3,86 |
| Milho | 87,97 | 1,63 | 9,01 | 4,02 | 13,06 | 3,88 | 4,28 |
| Melão <i>in natura</i> | 7,28 | 9,30 | 11,58 | 7,62 | 20,58 | 16,68 | - |
| Farelo de soja | 88,63 | 6,47 | 48,90 | 1,91 | 14,75 | 8,66 | 4,48 |
| Farelo de trigo | 87,65 | 5,60 | 16,66 | 3,58 | 42,51 | 13,27 | 4,30 |

Fonte: ALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S, CHIZZOTI, M.L. *et al.* CQBAL 3.0. Tabelas Brasileiras de Composição de alimentos para Ruminantes.

O capim Elefante será oriundo de área de capineira estabelecida no Setor de Forragicultura da UFERSA. O capim será colhido com 90 dias de idade e submetido à secagem em secador solar para a produção do feno de capim Elefante.

O melão será obtido da empresa NORFRUIT NORDESTE FRUTAS LTDA, localizada na cidade de Mossoró/RN. Serão utilizados frutos-refugo os quais serão, após colhidos, transportados para o NEPPER para a confecção das dietas experimentais.

Os demais ingredientes que comporão as rações concentradas serão obtidos na Fábrica de Rações da UFERSA.

4.3 Consumo, Digestibilidade Aparente *in vivo*, Balanço de Nitrogênio, Valor Biológico Proteico, Cinética Ruminal e Parâmetros Sanguíneos

Serão utilizados cinco ovinos, machos, com aproximadamente 20 kg de peso corporal, sem padrão racial definido (SPRD), distribuídos em um delineamento em quadrado latino 5x5 (cinco dietas e cinco repetições/período experimental).

Previamente ao início do experimento, os animais serão everminados e receberão vitaminas A, D e E.

Os animais serão alojados em gaiolas de metabolismo dotadas de cocho para água, alimento e sal mineral, e sistema separador de fezes e urina.

A fase de adaptação durante o primeiro período experimental será de 14 dias (adaptação dos animais às instalações e às dietas experimentais) enquanto que nos quatro períodos experimentais restantes, os animais serão submetidos à apenas setes dias de adaptação (adaptação às dietas experimentais). Totalizando 67 dias de ensaio.

A alimentação será dividida em duas refeições que serão fornecidas às 08h00min e às 16h00min, sendo permitidas sobras de 10% do total fornecido. O melão *in natura* será picado e oferecido juntamente com o feno de capim Elefante e a ração concentrada no cocho. Diariamente, antes da refeição da manhã, sobras do alimento fornecido serão colhidas e pesadas para a realização do ajuste da quantidade ofertada e cálculo do consumo de matéria seca.

Em cada período experimental serão realizadas colheitas de amostras de sobras, fezes e urina de cada um dos animais, durante cinco dias, após cada refeição diária.

A urina será colhida em baldes plásticos contendo 20 mL de ácido clorídrico (1:1), para evitar a volatilização do nitrogênio.

Aproximadamente 15% do alimento fornecido e das sobras e 20% de fezes e urina produzidas serão amostradas e acondicionadas em freezer à temperatura de 0 a -8° C até o momento das análises laboratoriais quando serão produzidas amostras compostas.

Para a estimativa do consumo de nutrientes e dos coeficientes de digestibilidade aparentes, serão determinados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) de acordo com metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002), fibra em detergente neutro (FDN), de acordo com Van Soest (1963) e Van Soest (1967), energia bruta (EB) utilizando bomba calorimétrica e calculados os nutrientes digestíveis totais (NDT) de acordo com o NRC (2001).

A partir das informações das quantidades de nitrogênio ingeridas e das quantidades de nitrogênio excretadas nas fezes e na urina, será calculado o balanço de nitrogênio proporcionado pelas dietas e o valor biológico proteico.

Ao final de cada período experimental serão realizadas colheitas do líquido ruminal através de sonda esofágica, visando a determinação do pH, nitrogênio amoniacal e concentrações de ácidos graxos voláteis, com início antes do fornecimento da dieta, tomados como tempo zero e 1, 3, 6, 9 e 12 horas após a alimentação.

O conteúdo ruminal será filtrado em camadas de gaze a fim de obter 100mL de líquido ruminal. Imediatamente será determinado o valor de pH em potenciômetro digital e em seguida, adicionado 1mL de solução de ácido clorídrico (HCl) 1:1. As amostras serão armazenadas em recipientes plásticos a -5°C. A análise de ácidos graxos voláteis será realizada no laboratório de nutrição animal (LANA) pertencente a UFERSA, campus leste.

Para determinação dos ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), as amostras serão centrifugadas a 15:00g (4°C), durante 50 minutos, e em seguida, analisadas em cromatógrafo líquido-gasoso (Hewlett Packard 5890 Series II GC, coluna empacotada cabopack, 3m) com temperatura do forno a 120°C, equipado com integrador (Hewlett Packard 3396 Series II Integrador) e injetor automático (Hewlett Packard 6890 Series Injector) à temperatura de 106°C, e detector tipo FID a 190°C. O gás de arraste utilizado foi o nitrogênio, sem rampa de aquecimento. O padrão interno utilizado será o ácido 2-metilbutírico, sendo acrescentados, em cada tubo para leitura em cromatógrafo, 100µL do padrão interno, 800µL da amostra e 200µL

de ácido fórmico. Uma mistura de ácidos graxos voláteis com concentração conhecida foi utilizada como padrão externo para a calibração do integrador (CAMPOS *et al.* 2004).

Para determinação do N-NH₃ serão pipetados 2 mL da fração líquida para destilação em aparelho tipo micro-kjeldhal, utilizando-se 5 mL de KOH 2 N e posterior titulação em HCl 0.005 mol/L para determinação da concentração de amônia da amostra (VEIRA, 1980).

Serão realizadas colheitas de sangue para análise dos parâmetros séricos por punção da veia e/ou artéria coccígea de todos os animais, ao final de cada período experimental no dia que anteceder a colheita do líquido ruminal, no período da manhã, antes e após o fornecimento do alimento, em tubos do tipo vacutainer, sem adição de anticoagulantes. Posteriormente, os tubos serão centrifugados a 5rpm, durante 20 minutos e, em seguida, com o auxílio de uma pipeta de Pasteur, o soro será retirado e distribuído, uniformemente, em tubos tipo ependorff, identificados, conservados sob refrigeração para posterior análise das concentrações plasmáticas de glicose, colesterol total, triglicerídeos, creatinina, proteínas séricas totais, albumina e ureia que serão determinadas conforme as recomendações técnicas encontradas nos kits comerciais, em analisador bioquímico pelo método colorimétrico, realizando-se três repetições por amostra

4.4 Consumo, desempenho em confinamento e características da carcaça

Serão utilizados vinte ovinos, machos, com aproximadamente 20 kg de peso corporal, sem padrão racial definido (SPRD), distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições.

Previamente ao início do experimento, os animais serão everminados e receberão vitaminas A, D e E. Os animais serão alojados em baias individuais, dotadas de cocho para água, alimento e sal mineral.

Será utilizado um período de 14 dias para adaptação dos animais às instalações e às dietas experimentais, seguidos de 60 dias para coleta de dados.

A alimentação será dividida em duas refeições que serão fornecidas às 08h00min e às 16h00min, sendo permitidas sobras de 10% do total fornecido. O melão *in natura* será picado e oferecido juntamente com o feno de capim Elefante e a ração concentrada no cocho. Diariamente, antes da refeição da manhã, sobras do alimento fornecido serão colhidas e

pesadas para a realização do ajuste da quantidade ofertada e cálculo do consumo de matéria seca.

Amostras das sobras e dos alimentos fornecidos, serão coletadas e posteriormente analisadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da Universidade Federal Rural do Semi-árido, para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) de acordo com metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL) e lignina (LIG) de acordo com Van Soest (1963) e Van Soest (1967), energia bruta (EB) utilizando bomba calorimétrica, além de serem estimados os valores de matéria orgânica (MO) pela fórmula: $MO = MS - MM$, hemicelulose (HEM) pela fórmula: $HEM = FDN - FDA$ e nutrientes digestíveis totais (NDT) de acordo com o NRC (2001). Com base nos dados da composição química do alimento fornecido e sobras serão calculados os consumos de matéria seca e dos nutrientes.

Semanalmente os animais serão pesados para avaliar o desempenho com base no ganho de peso, obtendo assim o ganho de peso total (GPT) e o ganho de peso diário (GPD). As mensurações corporais, realizadas juntamente com a pesagem semanal, serão realizadas para obtenção da altura de cernelha, altura de garupa, perímetro torácico e comprimento do corpo.

Os animais ao longo do confinamento serão monitorados quanto ao seu comportamento ingestivo, em três momentos do período experimental, no início após o período de adaptação, meio e fim do ensaio, durante 24 horas ininterruptas, entre as seis horas da manhã e se estendendo até às seis horas da manhã do dia seguinte, em intervalos de cinco minutos, com observação direta e rota de amostragem scan (MARTIN e BATESON, 2007), registrando-se durante as observações a frequência de ingestão de alimento e água, ruminção, ócio e excreção de urina e fezes. Concomitante a observação comportamental, será registrado a umidade do ar (UR, %), a velocidade do vento (Vv, m.s-1) e a temperatura do ar (TA, °C), utilizando-se um Termo-Higro-Anemômetro Digital.

Após o período de confinamento, os animais seguirão para o abate, realizado de acordo com os procedimentos que caracterizam o abate humanitário, seguindo as exigências do Ministério da Agricultura (RISPOA, 1997). Posteriormente, será realizada a esfolação, evisceração e retirada da cabeça e das extremidades dos membros, para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ) e rendimento da carcaça quente (RCQ%), em seguida será medido o pH e temperatura da carcaça quente (Temperatura₀ e pH₀ - 30 minutos após- abate). Os

componentes não integrantes da carcaça, tais como: sangue, cabeça, patas, pele, língua, coração, trato respiratório, esôfago, baço, fígado, rins, pâncreas, trato gastrointestinal (TGI) cheio e vazio, bexiga cheia e vazia e trato reprodutivo (pênis e testículos), também serão pesados.

Após o abate dos animais serão coletados 100mL de fluido ruminal para determinação do pH, tempo de sedimentação, tempo de redução em azul de metileno, quantificação de protozoários e análise do teor de cromo.

Para avaliação histológica, fragmentos do saco ventral do rúmen e do fígado de cada animal será coletado e conservado em formol para posterior análise.

As carcaças serão então identificadas e conduzidas à câmara fria com proteção plástica e penduradas pela articulação tarso-metatarsiana em ganchos próprios, distanciados 17 cm, onde permanecerão por 24h a uma temperatura média de $\pm 4^{\circ}\text{C}$, para estabelecimento do rigor mortis.

Ao final do período de resfriamento, será registrado o peso da carcaça fria (PCF), e obtido o rendimento de carcaça fria (RCF%), o rendimento verdadeiro (RV%) e as perdas ao resfriamento (PR). Para realização de análises físico-química da carne será retirada uma amostra do músculo *Longissimus dorsi* do lombo e da costela de cada carcaça.

As análises físicas da carne serão realizadas no laboratório de análises instrumentais e sensoriais (LANIS) pertencentes a UFERSA campus oeste e será avaliado pH, temperatura, cor, Perda de Peso na Cocção, Força de Cisalhamento e Capacidade de Retenção de Água.

Serão também realizadas análises químicas das carnes, realizadas no LANA, onde serão determinados os teores de umidade, cinzas e proteínas de acordo com AOAC (2016). Para quantificação do teor de gordura será utilizado o método de Folch et al. (1956).

5. RESULTADOS ESPERADOS

Com o desenvolvimento do projeto, espera-se encontrar respostas positivas sobre a substituição do milho pelo melão *in natura*, sobre o consumo, desempenho, digestibilidade, qualidade da carne e rendimento de carcaça.

6. CRONOGRAMA

| 2018 | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Disciplinas | | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| Pesquisa bibliográfica | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Qualificação do projeto | | | | | | | | | | | | X |
| 2019 | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
| Disciplinas | | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| Pesquisa bibliográfica | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Coletas de dados | | | | | | | X | X | X | | | |
| Análises laboratoriais | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Tabulação dos dados | | | | | | | | | | X | X | X |
| Análises estatísticas | | | | | | | | | | | X | X |
| Redação e Submissão de artigo científico (1) | | | | | | | | | | | | X |
| 2020 | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
| Disciplinas | | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| Análises laboratoriais | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Pesquisa bibliográfica | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 2021 | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
| Pesquisa bibliográfica | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Redação e Submissão de artigo científico (2) | | | | | | X | | | | | | |
| Defesa de Tese | | | | | | | | | | | | X |

REFERÊNCIAS

- ALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S, CHIZZOTI, M.L. *et al.* CQBAL 3.0. **Tabelas Brasileiras de Composição de alimentos para Bovinos.** Disponível em www.ufv.br/cqbal.
- ARAÚJO, C.G.F.; SILVA, V.N.; BRAGA, A.P. e RANGEL, A.H.N. 2009. Utilização do refugo de melão (*Cucumis melo* L.) na suplementação de borregos na caatinga. **Rev Verde Agroecologia Desenvol Sustent**, 4: 98-102.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2017 / Cleonice de Carvalho ... [et al.]. – Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017.
- ASCHENBACH, J. R.; GABEL, G. Effect and absorption of histamine in sheep rumen: Significance of acidotic epithelial damage. **Journal of Animal Science**. v. 78 p. 464–470, 2000.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of the Association of the Agricultural Chemists. 17. ed. Washington, DC, 2000. v.2, 1175.
- ARAGÃO, C. A. et al. Avaliação de cultivares de melão sob condições de estresse salino. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 161-169, 2009.
- A.O.A.C. Association of Official analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC International. 20 ed, 2016.
- BANNINK, A.; FRANCE, J.; LOPEZ, S.; GERRITS, W. J. J.; KEBREAB, E.; TAMMINGA, S.; DIJKSTRA. J. Modelling the implications of feeding strategy on rumen fermentation and functioning of the rumen wall. **Animal Feed Science Technology**, v. 143, p. 3–26, 2008.
- BARRETO, H.F.M.; LIMA, P.O.; SOUZA, C.M.S.; MOURA, A.A.C.; ALENCAR, R.D. e CHAGAS, F.P.T. USO DE COPRODUTOS DE FRUTAS TROPICAIS NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS NO SEMIÁRIDO DO BRASIL. **Arch. Zootec**. 63(R): 117-131. 2014.
- BERGMAN, E. N. Energy contributions of volatile fatty acids from the gastrointestinal tract in various species. **Physiology Review**, v. 10, n. 2, p. 567-589, 1990.
- BR - Corte: tabela brasileira de exigências nutricionais / 2016 Editores Sebastião de Campos Valadares Filho ... et al. - 3. ed. - Viçosa (MG): UFV, DZO, 2016.
- CAMPOS, F.P.; NUSSIO, C.M.B.; NUSSIO, L.G. **Métodos de análises de alimentos. Piracicaba: FEALQ**, 2004. 135p.
- COSTA, R.G.; LIMA, C.A.C.; MEDEIROS, A.N.; LIMA, G.F.C.L.; MARQUES, C.A.T. e SANTOS, N.M. 2011a. Característica de carcaça de cordeiros Morada Nova

alimentados com diferentes níveis de fruto-refugo de melão em substituição ao milho moído na dieta. **Rev Bras Zootecn**, 40: 866-871.

COSTA, R.G.; LIMA, C.A.C.; MEDEIROS, A.N.; LIMA, G.F.C.; MARQUES, C.A.T. e QUEIROGA, R.C.R.E. 2011b. Composição centesimal e análise sensorial da carne de ovinos Morada Nova alimentados com dietas contendo melão em substituição ao milho. **Rev Bras Zootecn**, 40: 2799-2804.

COUNOTTE, G. H. M.; PRINS, R. A. Role of *Megasphaera elsdenii* in the Fermentation of DL-(2- 13 C) lactate in the Rumen of Dairy Cattle. **Applied and Environmental Microbiology**, n. 4, p. 649-655, 1981.

EMBRAPA - **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Produção de melão e mudanças climáticas: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas de carbono e hídrica / Maria Cléa Brito de Figueirêdo, Rubens Sonsol Gondim, Fernando Antônio Souza de Aragão, editores técnicos. – Brasília, DF: 2017.

FERNANDES, O. B. et al. Efeito do nitrato de cálcio na redução do estresse salino no meloeiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 3, p. 93-103, 2010.

FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, G. H. A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissue. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 226, p. 497-509, 1956.

GOZHO, G. N.; PLAIZIER, J. C.; KRAUSE, D. O.; KENNEDY, A. D.; WITTENBERG, K. M. Subacute ruminal acidosis induces ruminal lipopolysaccharide endotoxin release and triggers an inflammatory response. **Journal of Dairy Science**, v. 88, p. 1399–1403, 2005.

KRAJCARSKI-HUNT, J. C.; PLAIZIER, J. E.; WALTON, J. P.; SPRATT, R.; MCBRIDE, B. W. Effect of subacute ruminal acidosis on in situ fiber digestion in lactating dairy cows. **Journal Dairy Science**, v. 85, p. 570–573, 2002.

KRAUSE, K. M.; COMBS, D. K.; BEAUCHEMIN, K. A. Effects of forage particle size and grain fermentability in midlactation cows. ii. ruminal pH and chewing activity. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 1947–1957, 2002.

LEWIS, T. R.; EMERY, R. S. Intermediate products in the catabolism of amino acids by rumen organisms. **Journal. Dairy Science**, v. 45, p. 1363, 1962.

LIMA, C.A.C.; LIMA, G.F.C.; COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N.; AGUIAR, E.M. e LIMA JÚNIOR, V. 2012. Efeito de níveis de melão em substituição ao milho moído sobre o desempenho, o consumo e a digestibilidade dos nutrientes em ovinos Morada Nova. **Rev Bras Zootecn**, 41: 164-171.

LOUSADA JÚNIOR, J.E.; COSTA, J.M.C.; NEIVA, J.N.M. e RODRIGUEZ, N.M. 2006. Caracterização físicoquímica de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando o seu aproveitamento na alimentação animal. **Rev Ciênc Agron**, 37: 70-76.

LIMA, C.A.C.; LIMA, G.F.C.; COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N.; AGUIAR, E.M. e LIMA JÚNIOR, V. 2012. Efeito de níveis de melão em substituição ao milho moído sobre o desempenho, o consumo e a digestibilidade dos nutrientes em ovinos Morada Nova. *Rev Bras Zootecn*, 41: 164-171.

LIMA, G.F.C.; SILVA, J.G.M.; AGUIAR, E.M.; FERREIRA, M.A.; RANGEL, A.H.N. e TORRES, J.F. 2011. Frutosrefugo de melão em substituição ao farelo de trigo na alimentação de vacas leiteiras. *Rev. Caatinga*, 24: 190-197.

LOUSADA JÚNIOR, J.E.; COSTA, J.M.C.; NEIVA, J.N.M. e RODRIGUEZ, N.M. 2006. Caracterização físicoquímica de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando o seu aproveitamento na alimentação animal. *Rev Ciênc Agron*, 37: 70-76.

MERTENS, D. R. Fibra em detergente neutro fisicamente efetiva e seu uso na formulação de dietas para vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BOVINOCULTURA DE LEITE: Novos conceitos em nutrição, 2. Lavras, 2001. *Anais...* Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p. 38-49.

MOULD, F. L.; ØRSKOV, E. R.; MANNING, O. Associative effects of mixed feeds. I. Effects of type and level of supplementation and the influence of the rumen pH on cellulolysis in vivo and dry matter digestion of various roughages. *Animal Feed Science and Technology*, v. 10, p. 15-30, 1983.

MOURIÑO, F.; AKKARAWONGSA, R.; WEIMER, P. J. Initial pH as a determinant of cellulose digestion rate by mixed ruminal microorganisms in vitro. *Journal Dairy Sci*. 84:848–859, 2001.

NAGARAJA, T. G.; TITGEMEYER, E. C. Ruminal acidosis in beef cattle: the current microbiological and nutritional outlook. *Journal of Dairy Science*, v. 90, p. E17-E38, 2007. Supplement,1.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dairy cattle. 7. ed. Washington. DC: National Academy Press. 381p. 2001.

OLIVEIRA, F.L.C.; BARRETO JUNIOR, R.A.; MINERVINO, A.H.H.; TAVARES, M.D.; VALE, R.G., ARAUJO, C.A.S.C, SOUZA, R.S. e ORTOLANI, E.L. 2016. Effects of sudden melon intake on ruminal parameters of non-adapted sheep. *Pesq. Vet. Bras*. V.36, n.5,p.378-382, 2016.

OLIVEIRA, F.L.C.; BARRETO JUNIOR, R.A.; MINERVINO, A.H.H.; REIS, L.F.; ARAÚJO, C.A.S.C.; RODRIGUES, F.A.M.L.; SOUSA, R.S.; GAMELEIRA, J.S.; SOUZA, F.J.A.; MORI, C.S. e ORTOLANI, E.L. 2015. Avaliação hemogasométrica, bioquímica e hematológica de ovinos suplementados com melão. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*. v.67, n.5, p.1272-1278.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. FAO. FAOSTAT. Divisão de estatística. <<http://faostat3.fao.org/download/O/OC/E>>. 2016.

PEREIRA, L.G.R.; AZEVEDO, J.A.G.; PINA, D.S.; BRANDÃO, L.G.N.; ARAÚJO, G.G.L. e VOLYOLINI, T.V. 2009. Aproveitamento dos coprodutos da agroindústria processadora de suco e de polpa de frutas na alimentação de ruminantes. Embrapa Semiárido, Petrolina. (**Embrapa Semiárido. Documentos, 220**). 30 pp.

PEREIRA, E.S.; PIMENTEL, P.G.; DUARTE, L.S. VILLARROEL, A.B.S.; REGADAS FILHO, J.G.L. e ROCHA JÚNIOR, J.N. 2010. Digestão intestinal da proteína de forrageiras e coprodutos da agroindústria produzidos no Nordeste brasileiro por intermédio de três estágios. **Rev Bras Saúde Prod Anim**, 11: 403-413.

RIISPOA. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitário de Produtos de Origem Animal**. Título VII. Inspeção Industrial e Sanitária do Leite e Derivados, 1997.

RUSSELL, J. B.; RYCHLIK, J. L. Factors that alter rumen microbial ecology. **Science**, v. 292, p. 1119–1122, 2001.

SENHOR et al. Eficiência de diferentes fungicidas no controle de alternaria alternata, agente causal da podridão pós-colheita em frutos de meloeiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p. 14-19, 2009.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SKLAN, D.; ASHKENAZI, R.; BRAUN, A.; DEVORIN, A.; TABORI, K. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.2463- 2472, 1992.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analysis of fibrous foods. II. A rapid method for the determination of fibre and lignin. **Journal of the Association of the Official Analytical Chemists**, v.46, p.829-835, 1963.

VAN SOEST, P.J. Development of a comprehensive system of feed analysis and its application to forages. **Journal of Animal Science**, v.26, p.119-128, 1967.

VIDAL, M.F. e XIMENES, L.J. F.; Comportamento recente da fruticultura nordestina: área, valor da produção e comercialização. **Caderno Setorial ETENE**, ano 1, n. 2, outubro, 2016.

VIEIRA, P.F. Efeito do formaldeído na proteção de proteínas e lipídeos em rações. 1980. 98f. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1980.

UNDERWOOD, W. J. Rumen lactic acidosis. Part II. Clinical signs, diagnosis, treatment and prevention. **Compendium Continuing Education for the Veterinary Practice**, v. 14, n. 9, p.1265-71, 1992.

ORÇAMENTO

| Animais | Quantidade | Valor unitário | Total |
|----------------|-------------------|-----------------------|--------------|
| Ovinos SPRD | 25 | 150 | 3.750 reais |



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
Departamento de Ciências Animais
5ª Reunião Ordinária de 2019

5. Rediscussão e deliberação sobre a decisão tomada na 2ª Reunião Extraordinária de 2019 que tratou acerca da responsabilidade **pelas disciplinas ANI0016 – ANATOMIA DOS ANIMAIS DOMESTICOS e ANI0008 – ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARADA DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS** para o semestre 2019.2;



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
Departamento de Ciências Animais
5ª Reunião Ordinária de 2019

6. **Apreciação e deliberação sobre a Pauta da 5ª Reunião Ordinária de 2019 do CONSEPE;**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

CONVOCAÇÃO

O Presidente do **CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO** da Universidade Federal Rural do Semi-Árido convoca todos os conselheiros a se fazerem presentes à **5ª Reunião Ordinária de 2019**, com data, local e horários abaixo determinados, para cumprir a seguinte pauta:

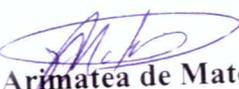
1. Apreciação e deliberação sobre a ata da 4ª reunião ordinária de 2019;
2. Apreciação e deliberação sobre processos de renovação de afastamento;
3. Apreciação e emissão de parecer sobre processo de redistribuição do servidor Ernano Arrais Júnior, conforme processo nº 23091.003728/2019-29;
4. Apreciação e deliberação sobre programas gerais de disciplinas;
5. Apreciação e deliberação sobre processo da discente Karla Eloisse Alencar de Oliveira, conforme processo nº 23091.004606/2019-88;
6. Apreciação e deliberação sobre minuta de resolução que dispõe sobre regulamentação de Estágio Supervisionado no âmbito da UFERSA;
7. Outras ocorrências.

Data: 23 de maio de 2019 (quinta-feira).

Horário: 08h30min

Local: Sala de Reuniões dos Conselhos Superiores.

Mossoró-RN, 17 de maio de 2019.


José de Arimatea de Matos
Presidente



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
Departamento de Ciências Animais
5ª Reunião Ordinária de 2019

7. Outras ocorrências.