



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO**

DCA

6ª REUNIÃO ORDINÁRIA DE 2022
Data: 14 de Junho de 2022 (Terça-feira)
Horário: 14h00min às 15h30min
Local: Reunião Virtual pelo Google Meet



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 e representante discente, relacionados na lista anexa, a se fazerem presentes na **6ª Reunião Ordinária de 2022 do DCA**, com data, local e horário, abaixo determinados, para cumprir a seguinte pauta:

1. Apreciação e deliberação sobre as justificativas de ausências enviadas ao email (dca@ufersa.edu.br);
2. Aprovação da ata da **5ª Reunião Ordinária de 2022 do DCA**;
3. Aprovação do seguinte PGCC:
 - ACS0546 - *TECNOLOGIA DOS PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL*
4. Apreciação e aprovação dos seguintes projetos de pesquisa:
 - PID20013-2022 – Título do Projeto: Influência do peso ao nascimento dos leitões e permeabilidade da membrana digestiva – *Prof. Rennan Herculano Rufino Moreira*;
 - PID20014-2022 – Permeabilidade da membrana digestiva em função da idade do leitão lactente – *Prof. Rennan Herculano Rufino Moreira*;
 - PID20015-2022 – Desempenho de leitões lactentes em função da anatomia e fisiologia da glândula mamária – *Prof. Rennan Herculano Rufino Moreira*;
 - PID20017-2022 – Avaliação da Eficácia do Uso de Protease e Blend de Leveduras em rações para camarões – *Prof. Matheus Ramalho de Lima*;
 - PID20020-2022 – Frequência e caracterização molecular de patógenos transmitidos por carrapatos em cães de população hospitalar e sua correlação clínico-epidemiológica – *Profa. Juliana Fortes Vilarinho Braga*;
 - PID20021-2022 – Bromatologia de Algas Marinhas – *Prof. Alex Martins Varela De Arruda*;
 - PID20022-2022 – Bromatologia de larvas de Insetos Alimentícios – *Prof. Alex Martins Varela De Arruda*;

- *PID20023-2022 – Condições sanitárias, estruturais e fiscalização de estabelecimentos produtores de alimentos de origem animal – Prof. Sthenia Dos Santos Albano Amora;*
 - *Níveis de fósforo, ferro, zinco, cobre e manganês em bovinos no estado do Rio Grande do Norte – Prof. Jefferson Filgueira Alcindo;*
5. **Apreciação e discussão dos pontos de pauta da 6ª Reunião Ordinária de 2022 do CONSEPE;**
 6. **Outras ocorrências.**

Data: 14 de Junho de 2022 (Terça-feira)

Local: Reunião Virtual pelo Google Meet

Horário: 14:00H às 15:30H

Mossoró-RN, 10 de Junho de 2022

Felipe de Azevedo Silva Ribeiro

Chefe do Departamento de Ciências Animais (DCA)



RELAÇÃO DOS CONVOCADOS

	CONVOCADO	ASSINATURA
1	ALEXANDRE RODRIGUES SILVA	
2	ALEX AUGUSTO GONCALVES	
3	ALEX MARTINS VARELA DE ARRUDA	
4	AMBROSIO PAULA BESSA JUNIOR	
5	ANDREZZA ARAUJO DE FRANCA	LICENÇA
6	ARACELY RAFAELLE FERNANDES RICARTE	LICENÇA
7	CARLOS CAMPOS CAMARA	
8	CARLOS EDUARDO BEZERRA DE MOURA	
9	DORGIVAL MORAIS DE LIMA JÚNIOR	
10	FELIPE DE AZEVEDO SILVA RIBEIRO	
11	GENILSON FERNANDES DE QUEIROZ	
12	GUELSON BATISTA DA SILVA	
13	HUMBERTO GOMES HAZIN	
14	IVANILSON DE SOUZA MAIA	
15	JAEI SOARES BATISTA	
16	JEAN BERG ALVES DA SILVA	
17	JEFFERSON FILGUEIRA ALCINDO	
18	JOSE ERNANDES RUFINO DE SOUSA	
19	JOSEMIR DE SOUZA GONCALVES	
20	JULIANA FORTES VILARINHO BRAGA	
21	KÁTIA PERES GRAMACHO	
22	LIZ CAROLINA DA SILVA LAGOS CORTES ASSIS	
23	MARCELLE SANTANA DE ARAUJO	
24	MARCELO AUGUSTO BEZERRA	
25	MARCELO BARBOSA BEZERRA	
26	MATHEUS RAMALHO DE LIMA	
27	MICHELLY FERNANDES DE MACEDO	
28	MOACIR FRANCO DE OLIVEIRA	
29	PATRICIA DE OLIVEIRA LIMA	
30	PEDRO CARLOS CUNHA MARTINS	
31	RAIMUNDO ALVES BARRETO JUNIOR	
32	RAQUEL LIMA SALGADO	
33	RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA	
34	ROGÉRIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES	
35	STHENIA DOS SANTOS ALBANO AMORA	

36	TALYTA LINS NUNES	
37	VALDIR MARTINS DA FONSECA FILHO	
38	VALERIA VERAS DE PAULA	
39	WIRTON PEIXOTO COSTA	
REPRESENTAÇÃO DISCENTE		
1	SARAH EMANUELY OLIVEIRA CHAVES / JOÃO LUIZ ELIAS PINHEIRO DUARTE	



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
Departamento de Ciências Animais
6ª Reunião Ordinária de 2022

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



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
Departamento de Ciências Animais
6ª Reunião Ordinária de 2022

2. Aprovação da ata da 5ª Reunião Ordinária de 2022 do DCA;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Departamento de Ciências Animais

ATA DA QUINTA REUNIÃO ORDINÁRIA DE DOIS MIL E VINTE E DOIS DO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

No décimo oitavo dia do mês de maio do ano de dois mil e vinte e dois, às quatorze horas, através da plataforma virtual Google Meet, foi realizada a quinta reunião ordinária do Departamento de Ciências Animais (DCA). Estiveram presentes os seguintes membros: **Felipe de Azevedo Silva Ribeiro** (chefe do departamento), **Carlos Eduardo Bezerra de Moura**, **Dorgival Moraes de Lima Júnior**, **Humberto Gomes Hazin**, **Ivanilson de Souza Maia**, **Jean Berg Alves da Silva**, **Jefferson Filgueira Alcindo**, **José Ernandes Rufino de Sousa**, **Josemir de Souza Goncalves**, **Juliana Fortes Vilarinho Braga**, **Kátia Peres Gramacho**, **Marcelo Barbosa Bezerra**, **Marcelle Santana de Araújo**, **Matheus Ramalho de Lima**, **Michelly Fernandes de Macedo**, **Raquel Lima Salgado**, **Raimundo Alves Barreto Júnior**, **Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes**, **Sthenia dos Santos Albano Amora** e **Valdir Martins da Fonseca Filho**. Justificaram ausência os docentes: **Alex Augusto Gonçalves**, **Alex Martins Varela de Arruda**, **Alexandre Rodrigues Silva**, **Carlos Campos Câmara**, **Genilson Fernandes de Queiroz**, **Guelson Batista da Silva**, **Jael Soares Batista**, **Moacir Franco de Oliveira**, **Patrícia de Oliveira Lima**, **Rennan Herculano Rufino Moreira**, **Talyta Lins Nunes**, **Valéria Veras de Paula** e **Wirtton Peixoto Costa**. Docentes em afastamento, licença ou férias: **Andrezza Araújo de França**, **Aracely Rafaelle Fernandes Ricarte** e **Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis**. Tendo verificado a existência de quórum, o chefe do departamento, **Felipe de Azevedo Silva Ribeiro**, iniciou a leitura da pauta e solicitou à assembleia a inclusão de um novo ponto 5, destinado à aprovação de projetos de pesquisa e ação de extensão, ajustando-se numericamente os demais pontos subsequentes da convocação. A professora **Sthenia dos Santos Albano Amora** questionou se os responsáveis pelos projetos e ação estavam presentes de forma a responder possíveis dúvidas dos demais docentes presentes. Dito isso, fez encaminhamento no sentido de apenas apreciar aqueles projetos que se enquadrassem nessa situação. O encaminhamento foi rejeitado e a inclusão do ponto para aprovação foi feita. Após a aprovação da pauta, foi declarada aberta a reunião e os membros discutiram os pontos a seguir: **PONTO 1. Apreciação e deliberação sobre as justificativas de ausências enviadas ao email (dca@ufersa.edu.br)**; justificativas aprovadas por unanimidade. **PONTO 2. Aprovação da ata da 4ª Reunião Ordinária de 2022 do DCA**; ata aprovada com 1 (uma) abstenção. **PONTO 3. Aprovação da ata da 5ª Reunião Extraordinária de 2022 do DCA**; foi solicitada correção da data em que a reunião foi realizada. O professor **Matheus Ramalho de Lima** solicitou a correção do seu nome. Ata aprovada por unanimidade. **PONTO 4. Apreciação e aprovação dos seguintes PGCCs: ANI0387 - ALIMENTOS E ALIMENTACAO DOS ANIMAIS DOMESTICOS**; O professor **Carlos**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Departamento de Ciências Animais

ATA DA QUINTA REUNIÃO ORDINÁRIA DE DOIS MIL E VINTE E DOIS DO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

Eduardo Bezerra de Moura fez observações quanto a necessidade de constar a metodologia das atividades práticas, uma vez que a carga horária das mesmas já constava no plano. O professor **Dorgival Moraes de Lima Júnior** informou que tanto a disciplina em questão como a de Técnicas Avançadas em Formulação de Ração seriam ajustadas com a observação feita. O plano foi aprovado de forma pontual com condição de ajustes posteriores. **ANI0496 – CINOTECNIA**; Plano aprovado; **ANI0389 - SEMIOLOGIA VETERINARIA**; Plano aprovado; **ANI0330 - TÉCNICAS AVANÇADAS EM FORMULAÇÕES DE RAÇÕES**. O plano foi aprovado, com 2 (duas) abstenções, de forma pontual, com condição de ajustes posteriores. A professora **Sthenia dos Santos Albano Amora** fez um pedido de sensibilização aos docentes do departamento no sentido de ressaltar a importância de cadastrar os PGCCs no Sigaa, conforme tem sido solicitado pela Prograd desde 2018. A professora apontou que é dever do departamento e da universidade fornecer todas informações relacionadas aos programas dos cursos a membros das comunidades interna e externa.

PONTO 5. Apreciação e aprovação dos seguintes projetos de pesquisa: Uso do plasma frio atmosférico de forma direta no pós-operatório imediato de cirurgias – Prof. Valéria Veras de Paula; Projeto aprovado. **Estabilidade de parâmetros hematológicos e bioquímicos em função do tempo e condições de bovinos (bos taurus) – Prof. Michelly Fernandes de Macedo**; Aprovado pontualmente com necessidade de aprovação da CEUA. **Níveis de fósforo, ferro, zinco, cobre e manganês em bovinos no estado do Rio Grande do Norte – Prof. Jefferson Filgueira Alcindo**. Projeto aprovado. **Efeito dos diluentes comerciais na refrigeração do sêmen de catetos – Prof. Alexandre Rodrigues Silva**. Projeto aprovado com 1 (uma) abstenção. **Apreciação e aprovação do seguinte projeto de extensão: Centro Tecnológico do Negócio Rural – RN – Prof. Josivan Barbosa Menezes Feitoza**. Projeto aprovado. **PONTO 6. Apreciação e discussão dos pontos de pauta da 5ª Reunião Ordinária de 2022 do CONSEPE**; Ponto 1. Apreciação e deliberação sobre a ata da 2ª reunião ordinária de 2022; Aprovado com 3 (três) abstenções. Ponto 2. Apreciação e deliberação sobre processo de renovação de afastamento; Aprovado com 1 (uma) abstenção. Ponto 3. Apreciação e emissão de resolução ao Consuni sobre processo de redistribuição; Aprovado com 1 (uma) abstenção. Ponto 4. Apreciação e emissão de parecer sobre a criação do seguinte Curso de Pós-graduação lato sensu: Especialização em Energias Renováveis, conforme Processo nº 23091.006183/2022-83; Aprovado com 1 (uma) abstenção. Ponto 5. Apreciação e emissão de parecer sobre a criação do seguinte Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu: mestrado profissional em Ciências da Saúde, encaminhado via Memorando Eletrônico nº 113/2022 – Proppg;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Departamento de Ciências Animais

ATA DA QUINTA REUNIÃO ORDINÁRIA DE DOIS MIL E VINTE E DOIS DO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

José Ernandes Rufino de Sousa

Josemir de Souza Goncalves

Juliana Fortes Vilarinho Braga

Kátia Peres Gramacho

Marcelo Barbosa Bezerra

Marcelle Santana de Araújo

Matheus Ramalho de Lima

Michelly Fernandes de Macedo

Raquel Lima Salgado

Raimundo Alves Barreto Júnior

Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes

Sthenia dos Santos Albano Amora

Valdir Martins da Fonseca Filho

Secretário:

Leonardo Mickael do Vale Vasconcelos



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
Departamento de Ciências Animais
6ª Reunião Ordinária de 2022

3. Aprovação do seguinte PGCC:

- *ACS0546 - TECNOLOGIA DOS PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL*



Graduação

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



EMITIDO EM 03/06/2022 06:56

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: Estudo das alterações dos alimentos; principais métodos de conservação de alimentos pelo calor, pelo frio, pelo controle de umidade, salga e defumação; composição química e propriedades do leite, análises, tratamentos e conservação do leite, industrialização do leite; queijo, manteiga, iogurte; composição da carne, transformação bioquímica na conservação músculo-carne, industrialização da carne, enlatados e embutidos, composição de pescados, industrialização e conservação de pescados.

Modalidade: Presencial

Dados do Programa

Ano-Período: 2021.2**Quantidade de Avaliações:** 3

Objetivos

Aplicar as operações adequadas na obtenção, manipulação e industrialização de produtos de origem animal, a partir de critérios éticos e normativos, visando a qualidade e segurança alimentar de acordo com a legislação vigente.

Conteúdo Programático

Unidade	Tópicos e Conteúdo	Nº de Horas	
		Teórico	Prático
I	Definições e tipos de alterações dos alimentos de origem animal Fatores que interferem no crescimento microbiano em alimentos de origem animal Tipos de conservação aplicadas aos alimentos e produtos de origem animal	12	4
II	Características do leite e leites de consumo Tipos de leite de consumo Fabricação de leites fermentados, bebidas lácteas, queijos, manteigas e outros produtos de importância regional e nacional.	16	8
III	Características da carne e conversão de músculo em carne Salga, cura e cálculo de salmoura Processos gerais de produtos cárneos Tipos de produtos cárneos Industrialização de pescado	12	8

Competências e Habilidades

Avaliar, classificar e tipificar os produtos de origem animal, garantindo a qualidade e segurança alimentar, em todos os seus estágios de produção;

Avaliar, aplicar e melhorar as técnicas de obtenção, manipulação e conservação dos produtos de origem animal, visando bem-estar animal e o desenvolvimento de produtos de qualidade e seguros;

Assessorar programas de controle sanitário, higiene, profilaxia e rastreabilidade animal, visando à segurança alimentar humana;

Atender às demandas da sociedade quanto à excelência na qualidade e segurança dos produtos de origem animal, contribuindo para o bem-estar, a qualidade de vida e a saúde pública.

Respeitar os princípios éticos inerentes ao exercício profissional da área de tecnologia de produtos de origem animal;

Assimilar e aplicar as mudanças conceituais, legais e tecnológicas ocorridas nos contextos nacional e internacional, considerando aspectos da inovação na indústria de produtos de origem animal.

Metodologia

Estudos de caso, estudo dirigido e estudo de texto; Prática simulada e prática em laboratório; Projeto em equipe; Quiz; Mapa mental, mapa conceitual e infográficos; mini-exposição e debate; Seminário; Tempestade de ideias, aula expositiva dialogada e sala invertida; Visitas técnicas à indústrias de produtos de origem animal; etc.

Referências Bibliográficas Obrigatórias

Jay, James M.. Microbiologia de alimentos . 6.ed.. Artmed. 2005. ISBN: 978-85-363-0507-3 (Broch.)
MANO, S.B. et al. Tópicos em Tecnologia de aves, ovos e derivados. Niterói: UFF, 2006.
ORDÓÑEZ, J. A. (Ed.). Tecnologia de Alimentos: alimentos de origem animal volume 2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

Referências Bibliográficas Complementares

BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). DECRETO No 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20134722/do1-2017-03-30-decreto-n-9-013-de-29-de-marco-de-2017-20134698
FELLOWS, P. J. Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e Práticas. 4a ed. Artmed. 2018.
GAVA, A. J.; FRIAS, J. R. G.; SILVA, C. A. B. Tecnologia de alimentos: Princípios e aplicações. Nobel. 2008.
ORDÓÑEZ, J. A. Tecnologia de Alimentos, vol 1. São Paulo: Artmed, 2005.

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 © 2006-2022 - UFRN - sig-prd-sigaa02.ufersa.edu.br.sigaa02



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
Departamento de Ciências Animais
6ª Reunião Ordinária de 2022

4. Apreciação e aprovação dos seguintes projetos de pesquisa:

- PID20013-2022 – Título do Projeto: Influência do peso ao nascimento dos leitões e permeabilidade da membrana digestiva – *Prof. Rennan Herculano Rufino Moreira;*
- PID20014-2022 – Permeabilidade da membrana digestiva em função da idade do leitão lactente – *Prof. Rennan Herculano Rufino Moreira;*
- PID20015-2022 – Desempenho de leitões lactentes em função da anatomia e fisiologia da glândula mamária – *Prof. Rennan Herculano Rufino Moreira;*
- PID20017-2022 – Avaliação da Eficácia do Uso de Protease e Blend de Leveduras em rações para camarões – *Prof. Matheus Ramalho de Lima;*
- PID20020-2022 – Frequência e caracterização molecular de patógenos transmitidos por carrapatos em cães de população hospitalar e sua correlação clínico-epidemiológica – *Profa. Juliana Fortes Vilarinho Braga;*
- PID20021-2022 – Bromatologia de Algas Marinhas – *Prof. Alex Martins Varela De Arruda;*
- PID20022-2022 – Bromatologia de larvas de Insetos Alimentícios – *Prof. Alex Martins Varela De Arruda;*
- PID20023-2022 – Condições sanitárias, estruturais e fiscalização de estabelecimentos produtores de alimentos de origem animal – *Prof. Sthenia Dos Santos Albano Amora;*

- Níveis de fósforo, ferro, zinco, cobre e manganês em bovinos no estado do Rio Grande do Norte – *Prof. Jefferson Filgueira Alcindo*;

Projeto de Pesquisa

Dados do Projeto Pesquisa	
Código:	PID20013-2022
Título do Projeto:	Influência do peso ao nascimento dos leitões e permeabilidade da membrana digestiva
Tipo do Projeto:	INTERNO (Projeto Novo)
Natureza do Projeto:	Projeto de Pesquisa
Tipo de Pesquisa:	Pesquisa Aplicada
Situação do Projeto:	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE
Unidade de Lotação do Coordenador:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Unidade de Execução:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Centro:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Palavra-Chave:	bioquímica, colostro, suinocultura
E-mail:	rennan.moreira@ufersa.edu.br
Edital:	Projetos Internos Fluxo Contínuo 2022
Cota:	Projetos Internos 2022 (01/01/2021 a 31/12/2024)
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	
2	Fome Zero e Agricultura Sustentável
Área de Conhecimento, Grupo e Linha de Pesquisa	
Área de Conhecimento:	Manejo de Animais
Grupo de Pesquisa:	Grupo de Extensão e Pesquisa em Aves e Suínos
Linha de Pesquisa:	Manejo de matrizes suínas
Comitê de Ética	
Nº do Protocolo:	Não possui protocolo de pesquisa em Comitê de Ética.
Resumo	
<p>O objetivo no trabalho será avaliar a permeabilidade da membrana digestiva de leitões em diferentes faixas de peso ao nascimento. O experimento será conduzido com 30 matrizes suínas de linhagens comerciais hiperprolíficas entre dois e sete partos. O delineamento experimental será o inteiramente casualizado, sendo o leitão, a unidade experimental. As matrizes serão distribuídas, por tratamento, mantendo-se a mesma quantidade de animais, com base genética, pesos e ordens de parto. Com base no histórico recente da média de peso dos leitões ao nascimento, os tratamentos serão os seguintes: T1) leitões leves (referente aos 33% mais leves da leitegada); T2) leitões médios (referente ao peso médio da leitegada) e T3) leitões pesados (referente aos 33% mais pesados da leitegada). Será mensurada a duração do parto, porcentagem de natimortos, porcentagem de mumificados, consumo das fêmeas e coletadas as placentas. Serão coletadas amostras de colostro no dia após o nascimento do primeiro leitão e 24h após o parto. Ao nascimento do primeiro leitão e 24h após serão coletados parâmetros fisiológicos. Os leitões natimortos e serão pesados individualmente, no caso dos leitões vivos, antes da primeira mamada e 24h. Com base nas informações coletadas, será calculado o ganho de peso dos leitões, bem como a uniformidade da leitegada no período. Os comportamentos das matrizes e suas respectivas leitegadas serão monitorados nas primeiras 24 horas do início do parto. As matrizes serão pesadas após o parto. A ocorrência da síndrome de MMA será analisada. Serão determinados parâmetros sanguíneos: glicemia, gama glutamiltransferase, colesterol total, triglicérides, proteína total e frações. Os dados serão submetidos ao teste de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de probabilidade para verificar a normalidade dos dados. Os dados com distribuição normal serão comparados pelo teste F da análise de variância. Os dados que não apresentarem distribuição normal, quando possível, serão normalizados pelo procedimento PROC RANK do pacote estatístico do SAS (9.3) e os dados não normalizados serão comparados pelo teste Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade.</p>	
Introdução/Justificativa	
<p>(incluindo os benefícios esperados no processo ensino-aprendizagem e o retorno para os cursos e para os professores da Ufersa em geral)</p> <p>Introdução O avanço genético, na suinocultura, possibilitou a criação de animais de alta produtividade, buscando atender à crescente demanda do mercado por carne suína (ABPA, 2022). Foram desenvolvidas linhas sintéticas, resultantes do cruzamento de diferentes raças, com objetivo de produzir animais possuidores de capacidade genética superior para uma ou mais características de importância econômica, como alta produção de leite, maior deposição de tecido magro, baixo consumo voluntário, hiperprolificidade, dentre outros (Ferreira et al., 2014). Buscando aumentar o número de leitões desmamados/porca/ano, os geneticistas concentraram-se em elevar o número de leitões nascidos, gerando, por consequência, uma série de problemas, como variabilidade de peso dos leitões e nascimento de animais com baixo peso corporal (Moreira et al., 2020). Sabe-se ainda que um dos principais fatores que determinam o baixo peso corporal é a placenta durante a gestação. O desenvolvimento insuficiente da placenta é uma das principais causas de crescimento fetal reduzido após os 35 dias de gestação (Whight et al., 2016). Esta desuniformidade é responsável por gerar competição entre os leitões pelos melhores tetos, causando diminuição do consumo de colostro (Theil et al., 2014). No entanto, dada a realidade da presença de leitões com diferentes pesos na leitegada, surge a hipótese de que a quantidade de colostro necessária à manutenção da sobrevivência dos indivíduos seja diferente, a depender de suas características e daquelas relacionadas a matriz, uma vez que, segundo a estimativa citada, algumas não conseguem produzir quantidade significativa de colostro para atender toda a leitegada, pelo fato de que produção de colostro das porcas é muito variável e pode variar de 1,9 a 5,3 kg (Devillers et al., 2007), tornando-se necessário que a seleção genética na prolificidade da porca deve ser ajustada à capacidade de produção de colostro.</p> <p>Justificativa Devillers et al., (2011) encontraram, após avaliação das consequências da ingestão do colostro sobre a sobrevivência dos leitões, que a taxa de mortalidade pré-desmame foi de apenas 7,1% para aqueles que tiveram consumo de pelo menos 200g de colostro e de 43,4% para os que consumiram menos que 200g. Além disso, já é sabido que os efeitos da ingestão de colostro podem ser observados em longo prazo, como notado por Quesnel et al., (2012), observando que leitões com ingestão menor que 290g de colostro tiveram o peso corporal pós-desmame reduzido em 15% em média. Este mesmo autor estimou, após análise de outros estudos, que 200 g de colostro por leitão durante as primeiras 24 horas após o nascimento é o consumo mínimo para reduzir significativamente o risco de mortalidade pré-desmame, fornecer imunidade passiva e gerar leve ganho de peso; e que um consumo de 250g é o recomendado para alcançar uma boa saúde e crescimento, pré e pós-desmame, configurando um consumo de 180 g/kg de peso ao nascer, quando observado peso dos leitões de 1,4 kg, em média, e produção de colostro pela matriz de 3,25 kg. Exames de laboratório são capazes de determinar direta ou indiretamente os níveis séricos de imunoglobulinas em animais recém-nascidos. A constatação de que os neonatos que possuem baixa imunidade passiva apresentavam maiores índices de mortalidade e menor desempenho produtivo fez</p>	

com que se desenvolvessem pesquisas relacionadas ao tema. Em mamíferos, estão identificadas e caracterizadas quatro frações de imunoglobulinas: IgG, IgM, IgA e IgE. As imunoglobulinas, quando separadas por eletroforese, encontram-se distribuídas, principalmente, nas frações beta e gama do soro sanguíneo. Entretanto, essa técnica, normalmente não está acessível aos produtores que necessitam investigar a transferência de imunidade em seus planteis.

Reporta-se que a grande atividade de gama glutamiltransferase (GGT) no soro sanguíneo de recém-nascidos é consequência da absorção integral das moléculas presentes no colostro. Outros autores já verificaram a existência de correlação positiva entre os valores de gama globulina e atividade sérica de GGT, com variações acentuadas entre os momentos do nascimento e aqueles verificados em diferentes períodos após o nascimento (Luz et al., 2020; Radavelli et al., 2016; Stojevićć et al., 2005). Para a espécie suína, não se tem informações quanto à absorção intestinal de imunoglobulinas, proteínas e outros constituintes como a GGT, sendo esta última oriunda das células epiteliais da glândula mamária, nem se a mensuração nos neonatos permite inferir sobre a transferência de imunidade após a ingestão do colostro.

Para isso, delinear-se este estudo que visa identificar se há correlação entre a alteração do perfil sérico dos leitões após o nascimento e ingestão do colostro, se existe diferença entre indivíduos nascidos em diferentes faixas de peso, se esta diferença pode ter uma ligação direta com o estado de desenvolvimento da placenta, e se pode ser sanada pela ingestão do colostro, permitindo elucidar como a permeabilidade intestinal desses pode interferir na aquisição de imunidade passiva e futuramente em melhores índices produtivos.

Objetivos

Objetivo geral

Avaliar a permeabilidade da membrana digestiva de leitões em diferentes faixas de peso ao nascimento.

Objetivos específicos

Avaliar o desempenho dos leitões nas primeiras 24h e durante a lactação.

Avaliar o desempenho e condição corporal da fêmea.

Avaliar o perfil sérico dos leitões em diferentes faixas de peso.

Avaliar a influência da placenta em função do peso ao nascimento e consumo de colostro.

Metodologia

Material e métodos

Os procedimentos realizados durante o experimento serão submetidos à apreciação das diretrizes da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Animais e instalações

O experimento será conduzido com 30 matrizes suínas de linhagens comerciais hiperprolíficas (TN70), entre dois e sete partos, em granja comercial localizada no município de Maranguape, estado do Ceará. A transferência das matrizes do galpão de gestação para os galpões de maternidade ocorrerá aos 105 dias de gestação. As instalações da gestação são providas de gaiolas individuais com piso compacto e as instalações da maternidade são constituídas de piso parcialmente ripado e escamoteador para aquecimento dos leitões.

Delimitação experimental

O delineamento experimental será o inteiramente casualizado, sendo o leitão, a unidade experimental. As matrizes serão distribuídas, por tratamento, mantendo-se a mesma quantidade de animais, com base genética, pesos e ordens de parto. Com base no histórico recente da média de peso dos leitões ao nascimento, os tratamentos serão os seguintes: T1) leitões leves (referente aos 33% mais leves da leitegada); T2) leitões médios (referente ao peso médio da leitegada) e T3) leitões pesados (referente aos 33% mais pesados da leitegada).

Ao serem transferidas para o galpão de maternidade, as matrizes receberão 2,0 kg de ração de lactação até o parto. No primeiro dia após o parto, será ofertado 1,0 kg; no segundo dia, 2,0 kg; no terceiro dia, 3,0 kg; no quarto dia, 4,0 kg; no quinto dia, 5,0 kg; no sexto dia, 6,0 kg; no sétimo dia, 7,0 kg e no oitavo dia até o desmame, 8,0 kg. Durante o período lactacional, as fêmeas receberão água à vontade e o arraçoamento será dividido em quatro tratos por dia, às 6h, 10h, 16h e 22h.

Parâmetros avaliados nas matrizes

Será mensurada a duração do parto, porcentagem de natimortos, porcentagem de mumificados e coletadas as placentas para avaliação histológica. As matrizes serão pesadas após o parto. Com base na quantidade de ração ofertada, as sobras de ração serão pesadas nas primeiras 24h, para obtenção do consumo das matrizes. A ocorrência da síndrome de MMA será analisada para todas as matrizes, durante todo período experimental.

Serão coletadas amostras de colostro no dia após o nascimento do primeiro leitão e 24h após o parto, sendo usados 10 UI de ocitocina injetável, na veia auricular. Serão colhidos, aproximadamente, 80 mL de leite, em potes esterilizados, durante a ordenha manual das tetas funcionais de cada fêmea sendo homogeneizado e armazenado à temperatura de -20°C para análises subsequentes. Serão analisadas as concentrações de proteína bruta (PB), teor de gorduras (GOR), lactose (LACT), sólidos não gordurosos (SNG), matéria mineral (FM), sólidos totais (SL) e a atividade de gama glutamiltransferase (GGT) em soro lácteo. A produção de leite das matrizes será estimada com o uso da equação sugerida por Noblet e Etienne (1989): produção de leite (kg/dia) = $\{(0,718 \times \text{ganho de peso diário do leitão (g)} \times 4,9) \times \text{número de leitões}\} / 0,19$.

Ao nascimento do primeiro leitão e 24h após serão coletados parâmetros fisiológicos de cada matriz, a saber: frequência respiratória (FR), temperatura de paleta (TPA), temperatura de pernil (TPE), temperatura de nuca (TN), temperatura de orelha (TO) e temperatura retal (TR). A FR será obtida por meio da observação dos movimentos do flanco da matriz, verificando a contração dos músculos intercostais durante 15 segundos e o resultado será multiplicado por quatro. A TPA, TPE, TN e TO serão obtidos com auxílio de termômetro infravermelho, com 20 cm de distância e ângulo perpendicular sobre a região considerada. A TR será obtida por meio de termômetro digital, na porção superior do reto.

Parâmetros avaliados nos leitões

Ao nascerem, os leitões serão secos com pó secante e o cordão umbilical amarrado e cortado com posterior desinfecção com solução de iodo a 10%. Os leitões natimortos e serão pesados individualmente, no caso dos leitões vivos, antes da primeira mamada e 24h. Com base nas informações coletadas, será calculado o ganho de peso dos leitões, bem como a uniformidade da leitegada no período. Além disso, será mensurada a circunferência da cabeça logo após o registro do 1º peso corporal.

A verificação da temperatura retal será realizada através de um termômetro clínico digital, que será introduzido no reto do animal para a identificação constante da temperatura ao nascimento e 24h.

Parâmetros comportamentais das matrizes e suas leitegadas

Os comportamentos das matrizes e suas respectivas leitegadas serão monitorados nas primeiras 24 horas do início do parto. Os comportamentos avaliados para as matrizes serão: bebendo água (B), comendo ração (C), estereotipado (E), inativo (I), inativo alerta (IA), amamentando (M), mordendo (MO) e fuçando (F), conforme sugerido por Pandorfí et al. (2006).

As variáveis comportamentais das leitegadas analisadas serão a duração, número e intervalo de amamentação. As variáveis comportamentais das leitegadas analisadas, na fase de lactação, serão avaliadas quando 50% +1 da leitegada iniciar o ato de amamentar e finalizada quando mais da metade da leitegada abandonar os tetos ou apresentar comportamento inativo, sendo elas o número e intervalo de amamentação durante 24 horas após o nascimento.

Análises bioquímicas

As amostras de sangue de um leitão de cada faixa de peso das respectivas matrizes serão colhidas aleatoriamente logo após o nascimento, e antes da primeira mamada e 24h após o parto por meio de contenção física e punção da veia jugular externa com uso de tubos para coleta de sangue a vácuo com anticoagulante fluoreto de sódio, para determinação da glicemia, e sem anticoagulante, com fração gel separador, para as análises bioquímicas. As amostras de sangue sem anticoagulante serão separadas em 2 alíquotas de 500 µL e congeladas até o momento das análises. Serão analisados os seguintes parâmetros: gama glutamiltransferase (GGT), colesterol total, triglicerídeos, proteína total e frações (FRIEDEWALD et al., 1972). A glicose será determinada em amostra de sangue total obtida em tubos contendo fluoreto de sódio.

As análises diretas serão realizadas por meio de kits comerciais que utilizam métodos enzimáticos colorimétricos de ponto final ou cinéticos em analisador bioquímico semiautomático.

Histologia placentária

Ao nascimento as placentas serão coletadas, e um fragmento de cada parte será fixado em solução fixadora MDF (modified Davidson's fluid) durante 24 horas. Logo após será realizado protocolo de desidratação e diafanização para posterior inclusão em parafina. Cortes histológicos serão obtidos na espessura de 5µm e as lâminas serão coradas em hematoxilina e contracoradas em eosina para posterior avaliação histológica e morfométrica.

Monitoramento ambiental

Para caracterização do ambiente dos galpões, datalogger será instalado a altura de 1 metro das fêmeas que coletará os dados a cada quatro minutos, durante o período experimental. Para medir a temperatura da água dos bebedouros será utilizado o Termômetro Digital Espeto Prova D'água -45+230°C

0,1°C Inco term 6132.

Análise estatística

Para as análises estatísticas será utilizado o pacote estatístico do SAS (9.3). Os dados serão submetidos ao teste de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de probabilidade para verificar a normalidade dos dados. Os dados com distribuição normal serão comparados pelo teste F da análise de variância. Os dados que não apresentarem distribuição normal, quando possível, serão normalizados pelo procedimento PROC RANK do pacote estatístico do SAS (9.3) e os dados não normalizados serão comparados pelo teste Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade.

Referências

Anual, A. R. (2022). Associação Brasileira de Proteína Animal. 2022.

DEVILLERS, Nicolas et al. Variability of colostrum yield and colostrum intake in pigs. *Animal*, v. 1, n. 7, p. 1033-1041, 2007.

DEVILLERS, Nicolas; LE DIVIDICH, Jean; PRUNIER, Armelle. Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity. *Animal*, v. 5, n. 10, p. 1605-1612, 2011.

FERREIRA, Adilson Hélio, et al. Produção de suínos: teoria e prática. Brasília: ABCS, 2014.

LUZ, G. B., MAFFI, A. S., XAVIER, E. G., CORREA, M. N., GASPERIN, B. G., & BRAUNER, C. C. (2020). Induction of lactation in dairy heifers: milk production, inflammatory and metabolic aspects. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 72, 371-378.

MOREIRA, Rennan Herculano Rufino et al. Variability of piglet birth weights: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v. 104, n. 2, p. 657-666, 2020.

QUESNEL, Hélène; FARMER, Chantal; DEVILLERS, Nicolas. Colostrum intake: Influence on piglet performance and factors of variation. *Livestock Science*, v. 146, n. 2-3, p. 105-114, 2012.

RADAVELLI, W.M.; CAMPIGOTTO, G.; MACHADO, G. et al. Effect of lactation induction on milk production and composition, oxidative and antioxidant status, and biochemical variables. *Comp. Clin. Pathol.*, v.25, p.639-648, 2016.

STOJEVIĆ, Z.; PIRLJIN, J.; MILINKOVIĆ, S.; TUR, S. et al. Activities of AST, ALT and GGT in clinically healthy dairy cows during lactation and in the dry period. *Vet. Arch.*, v.75, p.67-73, 2005.

THEIL, Peter Kappel; LAURIDSEN, Charlotte; QUESNEL, Helene. Neonatal piglet survival: impact of sow nutrition around parturition on fetal glycogen deposition and production and composition of colostrum and transient milk. *Animal*, v. 8, n. 7, p. 1021-1030, 2014.

Membros do Projeto

CPF	Nome	Categoria	CH Dedicada	Tipo de Participação
015.803.786-33	CIBELE DOS SANTOS BORGES	DOCENTE	10	Vice-Coordenador
008.314.024-74	FERNANDA XAVIER CAVALCANTE	DISCENTE	4	Membro
603.867.663-55	MATEUS XAVIER FREIRE	DISCENTE	4	Membro
012.082.234-29	MICHELLY FERNANDES DE MACEDO	DOCENTE	10	Vice-Coordenador
603.298.623-32	PEDRO HENRIQUE DA SILVA FIDELIS	DISCENTE	4	Membro
029.725.953-94	RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA	DOCENTE	10	Coordenador
062.343.083-50	WILLIAM MAIA LIMA	DISCENTE	4	Membro

2022

Atividades	Set	Out	Nov	Dez
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA				
PLANEJAMENTO				
EXECUÇÃO				
ANÁLISES LABORATORIAIS				
ANÁLISES ESTATÍSTICAS				
RELATÓRIO FINAL				

2023

Atividades	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA								
PLANEJAMENTO								
EXECUÇÃO								
ANÁLISES LABORATORIAIS								
ANÁLISES ESTATÍSTICAS								
RELATÓRIO FINAL								

Histórico do Projeto

Data	Situação	Usuário
12/05/2022	CADASTRO EM ANDAMENTO	RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA / rennanmoreira
12/05/2022	CADASTRO	RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA / rennanmoreira
12/05/2022	AGUARDANDO APROVAÇÃO CEUA	RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA / rennanmoreira
06/06/2022	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE	SIDNEI MIYOSHI SAKAMOTO / sakamoto

Documento emitido por: RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA

Projeto de Pesquisa

Dados do Projeto Pesquisa	
Código:	PID20014-2022
Título do Projeto:	Permeabilidade da membrana digestiva em função da idade do leitão lactente
Tipo do Projeto:	INTERNO (Projeto Novo)
Natureza do Projeto:	Projeto de Pesquisa
Tipo de Pesquisa:	Pesquisa Aplicada
Situação do Projeto:	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE
Unidade de Lotação do Coordenador:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Unidade de Execução:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Centro:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Palavra-Chave:	leitões, parâmetros fisiológicos, colostro, suinocultura
E-mail:	rennan.moreira@ufersa.edu.br
Edital:	Projetos Internos Fluxo Contínuo 2022
Cota:	Projetos Internos 2022 (01/01/2021 a 31/12/2024)
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	
2	Fome Zero e Agricultura Sustentável
Área de Conhecimento, Grupo e Linha de Pesquisa	
Área de Conhecimento:	Manejo de Animais
Grupo de Pesquisa:	Grupo de Extensão e Pesquisa em Aves e Suínos
Linha de Pesquisa:	Manejo de matrizes suínas
Comitê de Ética	
Nº do Protocolo:	Não possui protocolo de pesquisa em Comitê de Ética.
Resumo	
<p>O objetivo será avaliar a absorção do colostro de leitões em diferentes idades. O experimento será conduzido com 30 matrizes suínas de linhagens comerciais hiperprolíficas entre dois a sétimo partos. O delineamento experimental será o inteiramente casualizado, sendo o leitão, a unidade experimental. As matrizes serão distribuídas, por tratamento, mantendo-se a mesma quantidade de animais, com base genética, pesos e ordens de parto. Com base no histórico recente da média de peso dos leitões ao nascimento, serão analisados (tratamentos) os leitões em quatro períodos: ao nascimento, 24, 48 e 72h após. A ingestão do colostro será avaliada com 24, 48 e 72h através das pesagens individuais, como também da coleta de sangue em três leitões com peso médio de cada leitegada. Será mensurada a duração do parto, porcentagem de natimortos, porcentagem de mumificados, consumo das fêmeas e coletadas as placentas. Serão coletadas amostras de colostro no dia após o nascimento do primeiro leitão e 24h após o parto. Ao nascimento do primeiro leitão e 24h após serão coletados parâmetros fisiológicos. Os leitões natimortos e serão pesados individualmente, no caso dos leitões vivos, antes da primeira mamada e 24h. Com base nas informações coletadas, será calculado o ganho de peso dos leitões, bem como a uniformidade da leitegada no período. Os comportamentos das matrizes e suas respectivas leitegadas serão monitorados nas primeiras 24 horas do início do parto. As matrizes serão pesadas após o parto. A ocorrência da síndrome de MMA será analisada. Serão determinados parâmetros sanguíneos: glicemia, gama glutamiltransferase, colesterol total, triglicérides, proteína total e frações. Os dados serão submetidos ao teste de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de probabilidade para verificar a normalidade dos dados. Os dados com distribuição normal serão comparados pelo teste F da análise de variância. Os dados que não apresentarem distribuição normal, quando possível, serão normalizados pelo procedimento PROC RANK do pacote estatístico do SAS (9.3) e os dados não normalizados serão comparados pelo teste Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade.</p>	
Introdução/Justificativa	
<p>(incluindo os benefícios esperados no processo ensino-aprendizagem e o retorno para os cursos e para os professores da UFRSA em geral)</p> <p>Introdução É sabido que ao longo dos anos a suinocultura vem ganhando cada vez mais espaço e esse progresso gera importância social e econômica ao país. Com o intuito de cada vez mais obter maior produtividade de leitões, houve o aprimoramento genético, o que originou as fêmeas hiperprolíficas. No entanto, a maximização reprodutiva tem pontos negativos, pois tem gerado maior número de leitões, porém com redução no peso ao nascer, elevando a desuniformidade e mortalidade dos mesmos (LIMA, 2010). Nos dias atuais a ingestão insuficiente de colostro tem sido classificada como uma das maiores causas de mortalidade neonatal na produção de suínos (DEVILLERS et al., 2011). Diante disso a preocupação maior está relacionada à aquisição de imunidade, pois a máxima absorção intestinal das imunoglobulinas, que só acontece nas primeiras 12 horas após o nascimento. Isto ocorre devido à diminuição progressiva da permeabilidade intestinal do neonato às imunoglobulinas do colostro, após 24 a 36 horas depois do parto essa transferência de imunidade pode chegar a ser nula (CABRERA et al., 2013).</p> <p>Justificativa Em leitegadas numerosas, vai existir o aumento da quantidade de leitões que nascem com peso abaixo de 1,0 kg, juntamente com a redução do peso médio da leitegada (FOXCROFT et al., 2006). De acordo com Almeida (2009), isso pode ser explicado devido a existência de um menor espaço uterino e da disponibilidade da placenta para cada leitão, causando uma competitividade tanto por nutrientes, quanto por oxigênio. A matriz suína, vai dar início a produção de colostro nos últimos sete a dez dias de gestação (THEIL et al., 2015) e continua durante o parto (QUESNEL et al., 2013) até 24 horas após seu início (HURLEY et al., 2015). Nos dias atuais a ingestão insuficiente de colostro tem sido classificada como uma das maiores causas de mortalidade neonatal na produção de suínos (DEVILLERS et al., 2011). Alguns estudos constatam que incrementos significativos nos níveis séricos de GGT em neonatos, pode ser um importante marcador da ingestão do colostro (KRAMER e HOFFMANN, 1997). Por outro lado, essa ingestão não é influenciada pela ordem de nascimento (LE DIVIDICH, CHARNECA e THOMAS, 2017), o que indica que os leitões nascidos mais tarde durante o processo de parto não estão em desvantagem em relação ao consumo de energia em comparação com leitões nascidos anteriormente (DEVILLERS et al., 2007). Le Dividich, Charneca e Thomas (2017) ainda relataram que no momento que os últimos leitões, os primogênitos já foram saciados, estando menos ativos.</p>	
Objetivos	
<p>Objetivo geral Avaliar a permeabilidade da membrana digestiva em função da idade do leitão lactente.</p>	

Objetivos específicos

Avaliar o desempenho dos leitões nas primeiras 24 horas até às 72 horas.
Avaliar o desempenho e condição corporal da fêmea.
Avaliar o perfil sérico dos leitões em diferentes idades.
Avaliar a influência da placenta em função do consumo de colostro.

Metodologia

Material e métodos

Os procedimentos realizados durante o experimento serão submetidos à apreciação das diretrizes da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Animais e instalações

O experimento será conduzido com 30 matrizes suínas de linhagens comerciais hiperprólicas (TN70) entre dois a sétimo partos, em granja comercial localizada no município de Croatá em São Gonçalo do Amarante, estado do Ceará, Brasil. A transferência das matrizes do galpão de gestação para os galpões de maternidade irá ocorrer aos 105 dias de gestação. As instalações da gestação são providas de gaiolas individuais com piso compacto e as instalações da maternidade são constituídas de piso parcialmente ripado e escamoteador para aquecimento dos leitões.

Delimitação experimental

O delineamento experimental será o inteiramente casualizado, sendo o leitão, a unidade experimental. As matrizes serão distribuídas, por tratamento, mantendo-se a mesma quantidade de animais, com base genética, pesos e ordens de parto. Com base no histórico recente da média de peso dos leitões ao nascimento, serão analisados (tratamentos) os leitões em quatro períodos: ao nascimento, 24, 48 e 72h após. A ingestão do colostro será avaliada com 24, 48 e 72h através das pesagens individuais, como também da coleta de sangue em três leitões com peso médio de cada leitegada. Ao serem transferidas para o galpão de maternidade, as matrizes receberão 2,0 kg de ração de lactação até o parto. No primeiro dia após o parto, será ofertado 1,0 kg; no segundo dia, 2,0 kg; no terceiro dia, 3,0 kg; no quarto dia, 4,0 kg; no quinto dia, 5,0 kg; no sexto dia, 6,0 kg; no sétimo dia, 7,0 kg e no oitavo dia até o desmame, 8,0 kg. Durante o período lactacional, as fêmeas receberão água à vontade e o arraçoamento será dividido em quatro tratamentos por dia, às 6h, 10h, 16h e 22h.

Parâmetros avaliados nas matrizes

Será mensurada a duração do parto, porcentagem de natimortos, porcentagem de mumificados e coletadas as placentas para avaliação histológica. As matrizes serão pesadas após o parto. Com base na quantidade de ração ofertada, as sobras de ração serão pesadas nas primeiras 24h, para obtenção do consumo das matrizes. A ocorrência da síndrome de MMA será analisada para todas as matrizes, durante todo período experimental. Serão coletadas amostras de colostro no dia após o nascimento do primeiro leitão, 24, 48 e 72h após o parto, sendo usados 10 UI de ocitocina injetável, na veia auricular. Serão colhidos, aproximadamente, 80 mL de leite, em potes esterilizados, durante a ordenha manual das tetas funcionais de cada fêmea sendo homogeneizado e armazenado à temperatura de -20°C para análises subsequentes. Serão analisadas as concentrações de proteína bruta (PB), teor de gorduras (GOR), lactose (LACT), sólidos não gordurosos (SNG), matéria mineral (FM) e sólidos totais (SL). A produção de leite das matrizes será estimada com o uso da equação sugerida por Noblet e Etienne (1989): produção de leite (kg/dia) = $\{(0,718 \times \text{ganho de peso diário do leitão (g)} - 4,9) \times \text{número de leitões}\} / 0,19$. Ao nascimento do primeiro leitão, 24, 48 e 72h após serão coletados parâmetros fisiológicos de cada matriz, a saber: frequência respiratória (FR), temperatura de paleta (TPA), temperatura de pernil (TPE), temperatura de nuca (TN), temperatura de orelha (TO) e temperatura retal (TR). A FR será obtida por meio da observação dos movimentos do flanco da matriz, verificando a contração dos músculos intercostais durante 15 segundos e o resultado será multiplicado por quatro. A TPA, TPE, TN e TO serão obtidos com auxílio de termômetro infravermelho, com 20 cm de distância e ângulo perpendicular sobre a região considerada. A TR será obtida por meio de termômetro digital, na porção superior do reto.

Parâmetros avaliados nos leitões

Ao nascerem, os leitões serão secos com pó secante e o cordão umbilical amarrado e cortado com posterior desinfecção com solução de iodo a 10%. Os leitões natimortos e serão pesados individualmente, no caso dos leitões vivos, antes da primeira mamada e 24, 48 e 72h. Com base nas informações coletadas, será calculado o ganho de peso dos leitões, bem como a uniformidade da leitegada no período. Além disso, será mensurada a circunferência da cabeça logo após o registro do 1º peso corporal. A verificação da temperatura retal será realizada através de um termômetro clínico digital, que será introduzido no reto do animal para a identificação constante da temperatura ao nascimento, 24, 48 e 72h.

Parâmetros comportamentais das matrizes e suas leitegadas

Os comportamentos das matrizes e suas respectivas leitegadas serão monitorados nas primeiras 24, 48 e 72 horas do início do parto. Os comportamentos avaliados para as matrizes serão: bebendo água (B), comendo ração (C), estereotipado (E), inativo (I), inativo alerta (IA), amamentando (M), mordendo (MO) e fuçando (F), conforme sugerido por Pandorf et al. (2006). As variáveis comportamentais das leitegadas analisadas serão a duração, número e intervalo de amamentação. As variáveis comportamentais das leitegadas analisadas, na fase de lactação, serão avaliadas quando 50% +1 da leitegada iniciar o ato de amamentar e finalizada quando mais da metade da leitegada abandonar os tetos ou apresentar comportamento inativo, sendo elas o número e intervalo de amamentação durante 24 horas após o nascimento.

Análises bioquímicas

As amostras de sangue de três leitões com peso médio da leitegada e das respectivas matrizes serão colhidas aleatoriamente logo após o nascimento, e antes da primeira mamada e 24h após o parto por meio de contenção física e punção da veia jugular externa com uso de tubos para coleta de sangue a vácuo com anticoagulante fluoreto de sódio, para determinação da glicemia, e sem anticoagulante, com fração gel separador, para as análises bioquímicas. As amostras de sangue sem anticoagulante serão separadas em 2 alíquotas de 500 µL e congeladas até o momento das análises. Serão analisados os seguintes parâmetros: gama glutamiltransferase (GGT), colesterol total, triglicérides, proteína total e frações (FRIEDELWALD et al., 1972). A glicose será determinada em amostra de sangue total obtida em tubos contendo fluoreto de sódio. As análises diretas serão realizadas por meio de kits comerciais que utilizam métodos enzimáticos colorimétricos de ponto final ou cinéticos em analisador bioquímico semiautomático.

Histologia placentária

Ao nascimento as placentas serão coletadas, e um fragmento de cada parte será fixado em solução fixadora MDF (modified Davidson's fluid) durante 24 horas. Logo após será realizado protocolo de desidratação e diafanização para posterior inclusão em parafina. Cortes histológicos serão obtidos na espessura de 5µm e as lâminas serão coradas em hematoxilina e contracoradas em eosina para posterior avaliação histológica e morfométrica.

Monitoramento ambiental

Para caracterização do ambiente dos galpões, datalogger será instalado a altura de 1 metro das fêmeas que coletará os dados a cada quatro minutos, durante o período experimental. Para medir a temperatura da água dos bebedouros será utilizado o Termômetro Digital Espeto Prova D'água -45+230°C 0,1°C Incometer 6132.

Análise Estatística

Para as análises estatísticas será utilizado o pacote estatístico do SAS (9.3). Os dados serão submetidos ao teste de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de probabilidade para verificar a normalidade dos dados. Os dados com distribuição normal serão comparados pelo teste F da análise de variância. Os dados que não apresentarem distribuição normal, quando possível, serão normalizados pelo procedimento PROC RANK do pacote estatístico do SAS (9.3) e os dados não normalizados serão comparados pelo teste Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade.

Referências

- BIANCHI, I.; JUNIOR, T. L.; DESCHAMPS, J. C.; et al. Indicadores de desempenho relacionado ao parto de fêmeas suínas de primeiro e segundo partos, Revista Brasileira de Zootecnia, 2010.
- CABRERA, R.; LIN, X.; ASHWELL, M.; MOESER, A.; ODLE, J. Early postnatal kinetics of colostrum immunoglobulin G absorption in fed and fasted piglets and developmental expression of the intestinal immunoglobulin G receptor 1. Journal Animal Science, v. 91, p. 211-218, 2013.
- DE ALMEIDA, F. R. C. L. Influência da nutrição da fêmea sobre a qualidade do leite ao nascer. Acta Scientiae Veterinarie, v. 37, n. Supl 1, p. 3134, 2009.
- DEVILLERS, N.; FARMER, C.; LE DIVIDICH, J.; PRUNIER, A. Variability of colostrum yield and colostrum intake in pigs. Animal, v. 1, p. 1033-1041, 2007.

DEVILLERS, N.; LE DIVIDICH, J.; PRUNIER, A. Influence of colostrum intake on piglets survival and immunity. *Animal*, Cambridge, v. 5, n. 10, p. 1605-1612, Aug. 2011.
 FOXCROFT, G.R.; DIXON, W.T.; NOVAK, S.; PUTMAN, C.T.; TOWN, S.C.; VINSKY, M.D.A. The biological basis for prenatal programming of postnatal performance in pigs. *Journal of Animal Science*, v. 84 (E. Supl.), p. E105E112, 2006.

HURLEY, W.L. Composition of sow colostrum and milk. In: FARMER, C (Ed.). *The gestating and lactating sow*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2015. p.193-229.

KRAMER, J. W.; HOFFMANN, W. E. Clinical enzymology. IN: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. (Ed.) *Clinical biochemistry of domestic animals*. 5.ed. San Diego: Academic Press, 1997. Cap.12, p.303-325.

LE DIVIDICH, J.; CHARNECA, R.; THOMAS, F. Relationship between birth order, birth weight, colostrum intake, acquisition of passive immunity and pre-weaning mortality of piglets. *Spanish Journal of Agricultural Research*, v. 15, p. 1-10, 2017.

LIMA, D. de. Dietas suplementadas com arginina para fêmeas suínas hiperprolíferas no período final da gestação e na lactação. 2010. 61 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

THEIL, P. K. Transition feeding of sows. In: FARMER, C. *The gestating and lactating sow*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2015, p. 147-172.

QUESNEL, H. et al. Sow influence on neonatal survival: a special focus on colostrum. In: *PROCEEDINGS OF CONTROL OF PIG PRODUCTION*, 9., 2013, Olsztyn. Proceedings of Control of Pig Reproduction IX. Olsztyn: Society for Reproduction and Fertility, 2013, p. 117-128.

Membros do Projeto

CPF	Nome	Categoria	CH Dedicada	Tipo de Participação
080.974.514-33	ALYDA LETICIA MARQUES DE PAULA	DISCENTE	4	Membro
046.101.733-44	AMANDA MEDEIROS ARAUJO DE OLIVEIRA	EXTERNO	4	Membro
015.803.786-33	CIBELE DOS SANTOS BORGES	DOCENTE	10	Vice-Coordenador
700.717.514-75	MARCIELLE MICHELLE MOREIRA MENEZES	DISCENTE	4	Membro
012.082.234-29	MICHELLY FERNANDES DE MACEDO	DOCENTE	10	Vice-Coordenador
044.058.653-45	RAI DE FREITAS AIRES	DISCENTE	4	Membro
029.725.953-94	RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA	DOCENTE	10	Coordenador

2022

Atividades	Set	Out	Nov	Dez
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA				
PLANEJAMENTO				
EXECUÇÃO				
ANÁLISES LABORATORIAIS				
ANÁLISES ESTATÍSTICAS				
RELATÓRIO FINAL				

2023

Atividades	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA								
PLANEJAMENTO								
EXECUÇÃO								
ANÁLISES LABORATORIAIS								
ANÁLISES ESTATÍSTICAS								
RELATÓRIO FINAL								

Histórico do Projeto

Data	Situação	Usuário
12/05/2022	CADASTRO EM ANDAMENTO	RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA / rennanmoreira
12/05/2022	CADASTRADO	RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA / rennanmoreira
12/05/2022	AGUARDANDO APROVAÇÃO CEUA	RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA / rennanmoreira
06/06/2022	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE	SIDNEI MIYOSHI SAKAMOTO / sakamoto

Documento emitido por: RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA



Emitido em 07/06/2022 às 09:10

Projeto de Pesquisa

Dados do Projeto Pesquisa	
Código:	PID20015-2022
Título do Projeto:	Desempenho de leitões lactentes em função da anatomia e fisiologia da glândula mamária
Tipo do Projeto:	INTERNO (Projeto Novo)
Natureza do Projeto:	Projeto de Pesquisa
Tipo de Pesquisa:	Pesquisa Aplicada
Situação do Projeto:	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE
Unidade de Lotação do Coordenador:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Unidade de Execução:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Centro:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Palavra-Chave:	posição do teto, leite, leitegada, suinocultura
E-mail:	rennan.moreira@ufersa.edu.br
Edital:	Projetos Internos Fluxo Contínuo 2022
Cota:	Projetos Internos 2022 (01/01/2021 a 31/12/2024)
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	
2	Fome Zero e Agricultura Sustentável
Área de Conhecimento, Grupo e Linha de Pesquisa	
Área de Conhecimento:	Manejo de Animais
Grupo de Pesquisa:	Grupo de Extensão e Pesquisa em Aves e Suínos
Linha de Pesquisa:	Manejo de matrizes suínas
Comitê de Ética	
Nº do Protocolo:	Não possui protocolo de pesquisa em Comitê de Ética.
Resumo	
<p>Objetivo será avaliar o efeito da posição das glândulas mamárias sobre o desempenho dos leitões ao desmame. O delineamento experimental será o inteiramente casualizado, sendo a posição da glândula mamária e seus respetivo leitão, a unidade experimental. As matrizes serão selecionadas mantendo-se a mesma quantidade de animais, com base genética, pesos e ordens de parto. Os tratamentos serão em função da glândula mamária: peitoral, medial e inguinal. As matrizes serão pesadas após o parto e ao desmame. Será mensurado o consumo diário das matrizes na fase de lactação. Durante a lactação serão avaliadas, a saber: ocorrência da síndrome de metrite, mamite e agalaxia, ocorrência de úlcera na escápula; mobilização corporal durante a lactacional; intervalo desmame-cio; mortalidade de leitões. Serão coletadas amostras de leite no dia após o nascimento, 7, 14 e 21 dias para mensurar proteína bruta, teor de gorduras, lactose, sólidos não gordurosos, matéria mineral e sólidos totais. A produção de leite das matrizes será estimada. No 2º, 7º, 14º e 21º dias de lactação às 7h, 13h e 16h, serão coletados parâmetros fisiológicos: frequência respiratória, temperatura de paleta, temperatura de pernil, temperatura de nuca, temperatura de orelha e temperatura retal. Os leitões vivos serão pesados individualmente um dia após o parto, 7, 14 e 21 dias de idade. Os comportamentos das matrizes e suas respectivas leitegadas serão monitorados por 24 horas, começando às 06h 00min da manhã nos 7º, 14º e 21º dias de lactação. As amostras de sangue das fêmeas e leitões serão colhidas logo após a uniformização, 7, 14 e 21 dias de idade para determinação da glicemia, colesterol total, triglicerídeos, proteína total e frações. Os testículos e epidídimos esquerdos serão coletados e congelados para posterior realização de contagem espermática. Os dados com distribuição normal serão comparados pelo teste F da análise de variância. Os dados que não apresentarem distribuição normal, quando possível, serão normalizados pelo procedimento PROC RANK do pacote estatístico do SAS (9.3) e os dados não normalizados serão comparados pelo teste Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade.</p>	
Introdução/Justificativa	
<p>(incluindo os benefícios esperados no processo ensino-aprendizagem e o retorno para os cursos e para os professores da UFERSA em geral)</p> <p>Introdução O melhoramento genético, na suinocultura, promoveu o desenvolvimento de animais com alta produtividade, procurando atender à crescente demanda do mercado por carne suína (ABPA, 2022). Foram desenvolvidas linhas sintéticas, resultantes do cruzamento de diferentes raças, com capacidade genética superior para uma ou mais características de importância econômica, como alta produção de leite, baixo consumo voluntário, maior de-posição de tecido magro, hiperprolificidade, dentre outros (Ferreira et al., 2014). É sabido que há uma intensa disputa pelos tetos nas primeiras horas após o nascimento, o que é de suma importância, para que haja o consumo adequado do colostro. Con-tudo, com o passar do tempo, cada leitão escolhe seu teto preferencial. A partir dos sete dias, ocorre a eleição de um teto, ou ocasionalmente dois, sendo estabelecida a posição de-finitiva na mamada (Hemsworth et al., 1976; Jeppesen, 1982). Estabelecida à ordem e posicionamento da mamada, os leitões seguem num único teto, ou par de tetos, até a data do desmame. Durante o estabelecimento da ordem dos tetos, os leitões têm preferência por tetos mais anteriores, principalmente o 2º, 3º e 4º pares (Fraser, 1975; de Passillé e Rushen, 1989). A razão para esta preferência dos leitões por tetos mais anteriores tem sido frequentemente discutida. Duas hipóteses foram sugeridas: a de que os tetos anteriores naturalmente produzem mais leite (Kim et al., 2000) e/ou a de que os leitões são atraídos pelos grunhidos rítmicos da matriz durante as mamadas e, desta forma, são motivados a ficar mais próximos da cabeça dela (Jeppesen, 1982). O aumento da taxa de crescimento observado em leitões amamentando tetos anteriores versus posteriores pode ser uma consequência óbvia da primeira hipótese (Kim et al. 2000; Skok et al., 2007). Porém, ainda não foi estudado a relação entre a bromatologia e parâmetros bioquímicos do leite de cada glândula mamária, a quantidade ingerida por leitão.</p> <p>Justificativa Desmamar leitões pesados é o ponto fundamental do primeiro estágio de criação da suinocultura. Segundo Mahan & Lepine (1991), os animais que apresentam maior peso ao desmame, apresentarão os melhores índices de ganho de peso até o momento do abate. No entanto, devido à busca por aumentar o número de leitões desmamados/porca/ano, os gene-ticistas concentraram-se em elevar o número de indivíduos da leitegada, gerando, por con-sequência, uma série de problemas, como variabilidade de peso dos leitões e nascimento de animais com baixo peso corporal (Moreira et al., 2020). Possivelmente esta desuniformidade é responsável por gerar competição e brigas entre os leitões pelos melhores tetos, causando diminuição do consumo de leite para alguns indivíduos, algo visto como não ideal, uma vez que a principal fonte alimentar do leitão neste período é o leite materno. Uma série de fatores, intrínsecos a matriz e do meio que está inserida, estão relacio-nados ao desenvolvimento da glândula mamária, como raça, idade, concentração de hor-mônios em um dado período, nutrição e os manejos gerais da produção. Quanto a este de-senvolvimento, além dos fatores citados, o crescimento mamário na gravidez é afetado pela localização anatômica, sendo as maiores glândulas geralmente as médias (terceiro, quarto e quinto</p>	

pares) e as menores as posteriores (sexto, sétimo e oitavo pares) (Ji et al. 2006). Dentre um dos achados de Nielsen et al (2001), avaliando a relação entre produção e o conteúdo de DNA mamário, a de que a concentração de RNA e o conteúdo total de RNA foram maiores nas glândulas frontais, intermediárias nas glândulas médias e menores nas glândulas posteriores sugere que a atividade da glândula e, portanto, a síntese de leite pode seguir um padrão semelhante, parece ser significativa. Além disso, o mesmo autor notou que nas porcas multiparas, a taxa de crescimento foi maior nos leitões amamentando os tetos dianteiros, intermediária naqueles que mamavam no meio e mais baixa nos leitões mamando nos tetos traseiros, diferente para a fêmeas de primeiro parto. Fato este que cor-roborava com umas das hipóteses já citadas sobre a preferência do leitão por um determinado teto.

Objetivos

Objetivo geral

Avaliar o efeito da posição das glândulas mamárias sobre o desempenho dos leitões ao desmame.

Objetivos específicos

Avaliar o desempenho dos leitões lactentes.

Avaliar a qualidade nutricional do leite em cada glândula mamária.

Avaliar a condição corporal das fêmeas.

Avaliar parâmetros bioquímicos dos leitões e fêmeas.

Avaliar parâmetros fisiológicos dos leitões e fêmeas.

Avaliar o potencial de produção de gametas baseado na qualidade nutricional em cada glândula mamária

Metodologia

Material e métodos

Os procedimentos realizados durante o experimento serão submetidos à apreciação das diretrizes da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Animais e instalações

O experimento será conduzido com 30 matrizes suínas de linhagens comerciais hi-perprolíficas (TN70) entre dois a sétimo partos, em granja comercial localizada no município de Maranguape, estado do Ceará. A transferência das matrizes do galpão de gestação para os galpões de maternidade ocorrerá aos 105 dias de gestação. As instalações da gestação são providas de gaiolas individuais com piso compacto e as instalações da maternidade são constituídas de piso parcialmente ripado e escamoteador para aquecimento dos leitões.

Delineamento experimental

O delineamento experimental será o inteiramente casualizado, sendo a posição da glândula mamária e seu respectivo leitão, a unidade experimental. As matrizes serão selecionadas mantendo-se a mesma quantidade de animais, com base genética, pesos e ordens de parto. Os tratamentos serão em função da glândula mamária: peitoral, medial e inguinal.

Ao serem transferidas para o galpão de maternidade, as matrizes receberão 2,0 kg de ração de lactação até o parto. No primeiro dia após o parto, será ofertado 1,0 kg; no segundo dia, 2,0 kg; no terceiro dia, 3,0 kg; no quarto dia, 4,0 kg; no quinto dia, 5,0 kg; no sexto dia, 6,0 kg; no sétimo dia, 7,0 kg e no oitavo dia até o desmame, 8,0 kg. Durante o período lactacional, as fêmeas receberão água à vontade e o arraçoamento será dividido em quatro tratamentos por dia, às 6h, 10h, 16h e 22h.

Parâmetros avaliados nas matrizes

As matrizes serão pesadas após o parto e ao desmame para verificar a mobilização corporal (em quilos e em porcentagem). Com base na quantidade de ração ofertada, as sobras de ração serão pesadas diariamente, para obtenção do consumo diário das matrizes na fase de lactação.

Durante a lactação serão avaliadas, a saber: ocorrência da síndrome de metrite, ma-mite e agalaxia (MMA), ocorrência de úlcera na escápula; mobilização corporal durante a lactação; intervalo desmame-cio; mortalidade de leitões. A ocorrência da síndrome de MMA será analisada para todas as matrizes, durante todo período experimental.

Serão coletadas amostras de leite no dia após o nascimento, 7, 14 e 21 dias, sendo usados 10 µl de ocitocina injetável, na veia auricular. Serão colhidos, aproximadamente, 80 mL de leite, em potes esterilizados, durante a ordenha manual das tetas funcionais de cada fêmea sendo homogeneizado e armazenado à temperatura de -20°C para análises subseqüentes. Serão analisadas as concentrações de proteína bruta (PB), teor de gorduras (GOR), lactose (LACT), sólidos não gordurosos (SNG), matéria mineral (FM) e sólidos totais (SL). A produção de leite das matrizes será estimada com o uso da equação sugerida por Noblet e Etienne (1989): produção de leite (kg/dia) = $\{(0,718 \times \text{ganho de peso diário do leitão (g)} / 4,9) \times \text{número de leitões}\} / 0,19$. No 2º, 7º, 14º e 21º dias de lactação às 7h, 13h e 16h, serão coletados parâmetros fisiológicos de cada matriz, a saber: frequência respiratória (FR), temperatura de paleta (TPA), temperatura de pernil (TPE), temperatura de nuca (TN), temperatura de orelha (TO) e temperatura retal (TR). A FR será obtida por meio da observação dos movimentos do flanco da matriz, verificando a contração dos músculos intercostais durante 15 segundos e o resultado será multiplicado por quatro. A TPA, TPE, TN e TO serão obtidos com auxílio de termômetro infravermelho, com 20 cm de distância e ângulo perpendicular sobre a região considerada. A TR será obtida por meio de termômetro digital, na porção superior do reto.

Parâmetros avaliados nos leitões

Ao nascerem, os leitões serão secos com pó secante e o cordão umbilical amarrado e cortado com posterior desinfecção com solução de iodo a 10%. A uniformização das leite-gadas será realizada entre leitões de fêmeas de mesmo tratamento até o segundo dia de vida dos leitões, de forma a manter 14 a 15 leitões por porca. Os leitões vivos serão pesados individualmente um dia após o parto, 7, 14 e 21 dias de idade. Com base nas informações coletadas, será calculado o ganho de peso diário dos leitões. As possíveis ocorrências de diarreia serão registradas para posterior avaliação da frequência. Nessa configuração, cada lote que tiver a presença de diarreia na baía, será registrado com as seguintes informações: 1 - para diarreia leve; 2 diarreia moderada e 3 diarreia severa.

Parâmetros comportamentais das matrizes e suas leitegadas

Os comportamentos das matrizes e suas respectivas leitegadas serão monitorados por 24 horas, começando às 06h 00min da manhã nos 7º, 14º e 21º dias de lactação. Os comportamentos avaliados para as matrizes serão: bebendo água (B), comendo ração (C), estereotipado (E), inativo (I), inativo alerta (IA), amamentando (M), mordendo (MO) e fuçando (F), conforme sugerido por Pandorf et al. (2006). As variáveis comportamentais das leitegadas analisadas serão a duração, número e intervalo de amamentação. As variáveis comportamentais das leitegadas analisadas, na fase de lactação, serão avaliadas quando 50% +1 da leitegada iniciar o ato de amamentar e finalizada quando mais da metade da leitegada abandonar os tetos ou apresentar comportamento inativo, sendo elas o número e intervalo de amamentação durante 24 horas após o nascimento.

Análises bioquímicas

As amostras de sangue das fêmeas e leitões serão colhidas logo após a uniformização, 7, 14 e 21 dias de idade por meio de contenção física e punção da veia jugular externa com uso de tubos para coleta de sangue a vácuo com anticoagulante fluoreto de sódio, para determinação da glicemia, e sem anticoagulante, com fração gel separador, para as análises bioquímicas. As amostras de sangue sem anticoagulante serão separadas em 2 alíquotas de 500 µL e congeladas até o momento das análises. Serão analisados os seguintes parâmetros: colesterol total, triglicerídeos, proteína total e frações (FRIEDELWALD et al., 1972). A gli-cose será determinada em amostra de sangue total obtida em tubos contendo fluoreto de sódio.

As análises diretas serão realizadas por meio de kits comerciais que utilizam métodos enzimáticos colorimétricos de ponto final ou cinéticos em analisador bioquímico semi-automático.

Avaliação da eficiência reprodutiva baseada na produção de gametas

Os leitões castrados terão seus testículos e epidídimos direitos coletados e fixados em solução fixadora MDF (modified Davidson's fluid) durante 24 horas. Logo após será realizado protocolo padrão de processamento histológico descrito abaixo. Os testículos e epidídimos esquerdos serão coletados e congelados para posterior realização de contagem espermática.

Monitoramento ambiental

Para caracterização do ambiente dos galpões, datalogger será instalado a altura de 1 metro das fêmeas que coletará os dados a cada quatro minutos, durante o período experimental. Para medir a temperatura da água dos bebedouros será utilizado o Termômetro Digital Espeto Prova D'água -45+230°C 0,1°C IncoTerm 6132.

Análise estatística

Para as análises estatísticas será utilizado o pacote estatístico do SAS (9.3). Os dados serão submetidos ao teste de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de probabilidade para verificar a normalidade dos dados. Os dados com distribuição normal serão comparados pelo teste F da análise de variância. Os dados que não apresentarem distribuição normal, quando possível, serão normalizados pelo procedimento PROC RANK do pacote estatístico do SAS (9.3) e os dados não normalizados serão comparados pelo teste Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade.

Referências

- Anual, A. R. (2022). Associação Brasileira de Proteína Animal. 2022.
- DE PASSILLÉ, ANNE MARIE B.; RUSHEN, JEFFREY; HARTSOCK, THOMAS G. Ontogeny of teat fidelity in pigs and its relation to competition at suckling. Canadian Journal of Animal Science, v. 68, n. 2, p. 325-338, 1988.
- FERREIRA, Adilson Hélio, et al. Produção de suínos: teoria e prática. Brasília: ABCS, 2014.
- FRASER, D. The teat order of suckling pigs: II. Fighting during suckling and the effects of clipping the eye teeth. The Journal of Agricultural Science, v. 84, n. 3, p. 393-399, 1975.
- JEPPESEN, Lynn E. Teat-order in groups of piglets reared on an artificial sow. I. For-mation of teat-order and influence of milk yield on teat preference. Applied Animal Etho-logy, v. 8, n. 4, p. 335-345, 1982.
- JI, F.; HURLEY, WL; KIM, SW Caracterização do desenvolvimento da glândula mamária em leitões prenhes. Revista de ciência animal, v. 84, n. 3, pág. 579-587, 2006.
- KIM, S. W. et al. Growth of nursing pigs related to the characteristics of nursed mammary glands. Journal of Animal Science, v. 78, n. 5, p. 1313-1318, 2000.
- MOREIRA, Rennan Herculano Rufino et al. Variability of piglet birth weights: A systematic review and meta-analysis. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, v. 104, n. 2, p. 657-666, 2020.
- NIELSEN, O. L.; PEDERSEN, A. R.; SØRENSEN, M. T. Relationships between piglet growth rate and mammary gland size of the sow. Livestock Production Science, v. 67, n. 3, p. 273-279, 2001.
- SKOK, Janko; BRUS, Maksimiljan; KORJANC, Dejan. Growth of piglets in relation to milk intake and anatomical location of mammary glands. Acta Agriculturae Scand Section A, v. 57, n. 3, p. 129-135, 2007.

Membros do Projeto

CPF	Nome	Categoria	CH Dedicada	Tipo de Participação
015.803.786-33	CIBELE DOS SANTOS BORGES	DOCENTE	10	Vice-Coordenador
008.314.024-74	FERNANDA XAVIER CAVALCANTE	DISCENTE	4	Membro
603.867.663-55	MATEUS XAVIER FREIRE	DISCENTE	4	Membro
012.082.234-29	MICHELLY FERNANDES DE MACEDO	DOCENTE	10	Vice-Coordenador
603.298.623-32	PEDRO HENRIQUE DA SILVA FIDELIS	DISCENTE	4	Membro
029.725.953-94	RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA	DOCENTE	10	Coordenador
062.343.083-50	WILLIAM MAIA LIMA	DISCENTE	4	Membro

2022								
Atividades	Set	Out	Nov	Dez				
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA								
PLANEJAMENTO								
EXECUÇÃO								
ANÁLISES LABORATORIAIS								
ANÁLISES ESTATÍSTICAS								
RELATÓRIO FINAL								
2023								
Atividades	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA								
PLANEJAMENTO								
EXECUÇÃO								
ANÁLISES LABORATORIAIS								
ANÁLISES ESTATÍSTICAS								
RELATÓRIO FINAL								

Histórico do Projeto

Data	Situação	Usuário
12/05/2022	CADASTRO EM ANDAMENTO	RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA / rennanmoreira
12/05/2022	CADASTRADO	RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA / rennanmoreira
12/05/2022	AGUARDANDO APROVAÇÃO CEUA	RENNAN HERCULANO RUFINO MOREIRA / rennanmoreira
06/06/2022	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE	SIDNEI MIYOSHI SAKAMOTO / sakamoto

Projeto de Pesquisa

Dados do Projeto Pesquisa	
Código:	PID20017-2022
Título do Projeto:	Avaliação da Eficácia do Uso de Protease e Blend de Leveduras em rações para camarões
Tipo do Projeto:	INTERNO (Projeto Novo)
Natureza do Projeto:	Projeto de Pesquisa
Tipo de Pesquisa:	Pesquisa Aplicada
Situação do Projeto:	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE
Unidade de Lotação do Coordenador:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Unidade de Execução:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Centro:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Palavra-Chave:	aditivo, enzima, produção
E-mail:	mrlmatheus@ufersa.edu.br
Edital:	Projetos Internos Fluxo Contínuo 2022
Cota:	Projetos Internos 2022 (01/01/2021 a 31/12/2024)
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	
9	Indústria, Inovação e Infraestrutura
12	Consumo e Produção Responsáveis
Área de Conhecimento, Grupo e Linha de Pesquisa	
Área de Conhecimento:	Carcinocultura
Grupo de Pesquisa:	Inovação Tecnológica e Produção Animal de Precisão
Linha de Pesquisa:	Nutrição de Precisão em Aquicultura
Comitê de Ética	
Nº do Protocolo:	Não possui protocolo de pesquisa em Comitê de Ética.
Resumo	
<p>A capacidade digestiva pode ser definida como a habilidade do animal em secretar enzimas no trato digestório, capazes de hidrolisar os polímeros presentes nos alimentos até seus respectivos monômeros. As quantidades destas enzimas produzidas pelo organismo dependem dos conteúdos de nutrientes presentes no alimento ingerido. O objetivo é determinar o efeito e melhor dose de protease exógena associada ou não a um blend de leveduras na dieta de camarões <i>Litopenaeus vannamei</i>. A pesquisa será instalada e desenvolvida no Setor de Aquicultura do Centro de Ciências Agrárias - CCA, localizado na cidade Mossoró-RN. O delineamento experimental será inteiramente ao acaso com 8 tratamentos com 4 repetições cada. A dieta controle receberá os aditivos diluídos em carboximetilcelulose nas doses de 125, 250 e 500g/t de protease e de 1,5kg/t do blend de leveduras, constituindo os tratamentos. Serão analisados a qualidade da água, desempenho e dados econômicos.</p>	
Introdução/Justificativa	
<p>(incluindo os benefícios esperados no processo ensino-aprendizagem e o retorno para os cursos e para os professores da UFRSA em geral)</p> <p>A produção de crustáceos está em constante crescimento influenciando diretamente a indústria global aumentando a demanda comercial e a economia no setor (Bondad-Reantaso et al. 2012). Alguns países têm sua economia baseada no cultivo e produção de camarões, e como resultado vem sendo o setor dentro da aquicultura que está tendo um crescimento e uma intensificação no ramo produtivo (Briggs et al. 2004; Funge-Smith & Briggs 2005; FAO 2016). O Brasil tem se destacado como um dos grandes produtores mundiais agropecuários nas últimas décadas, se tornando um dos maiores produtores de proteína animal e vegetal em diversas culturas (Schulter & Filho, 2018). O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) define o pescado como todo animal de origem aquática que pode ser utilizado para alimentação e nutrição humana, dentre os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis e equinodermos (BRASIL, 2007).</p> <p>O estado do Rio Grande do Norte continua no posto de maior produtor nacional de crustáceos, marcando o feito de 21,9 mil toneladas de camarão em 2020 (IBGE, 2020). Presentemente, <i>Litopenaeus vannamei</i> é a espécie mais produzida mundialmente, sendo sozinho responsável por 53% da produção total de crustáceos, número que se refere a aquicultura, e que resulta em 70% de toda produção de camarões, com aproximadamente 5 milhões de toneladas/ano (FAO, 2020).</p> <p>A espécie vem obtendo essa ascensão na produção devido a sua resistibilidade, adequação aos diferentes climas encontrados no nordeste, com produtividade elevada e desempenho zootécnico satisfatório (BRASIL, 2021). A nutrição é de suma importância para o correto cultivo, podendo ser a fase com custos altos a depender da estratégia alimentar, chegando a ser 80% de todos os custos da carcinicultura (Martinez-Cordova et al., 1998)</p> <p>Atualmente busca-se aumentar o aproveitamento de todos os nutrientes em uma dieta e possibilitar o pleno funcionamento intestinal, o incremento de aditivos como as leveduras vem crescendo de acordo com os pesquisadores, sendo responsável por um melhor desenvolvimento e desempenho zootécnico (Santos et al., 2016)</p> <p>As leveduras proporcionam altas propriedades funcionais, fazendo com que as mesmas sejam ótimas fontes de nutriente para animais aquáticos (Hisano et al., 2004). A <i>S. cerevisiae</i> pode desenvolver papel probiótico, que por sua vez age em benefício de seu hospedeiro, mantendo o equilíbrio intestinal, assumindo também papel de barreira ou inibindo desenvolvimento de patógenos (Vargas-Albores, 2017). Os blends de leveduras também contam com elevados teores de proteína bruta e minerais (Pardo-Gamboa et al., 2011), possuem glutamato, nucleotídeos e peptídeos que auxiliam na palatabilidade, na performance e resistência (Pereira-da-silva e Pezato, 2000). Os microrganismos de função probiótica tem impacto direto na fisiologia enzimática do trato intestinal por meio das enzimas digestivas, sendo algumas delas a proteases, lipases, amilases que agem na quebra de moléculas complexas em fragmentos mais fáceis de absorção pelo hospedeiro (ABCC, 2017).</p> <p>Proteases são enzimas catalizadoras seletivas a hidrólise das ligações peptídicas, fazendo então a quebra das proteínas (López-otín & Overall, 2002). As proteases ocorrem de forma fisiológica em todos os organismos vivos, sendo responsáveis por múltiplas funções, especificamente em animais atuam em processos digestivos, desenvolvimento celular, morfogenia, quadros inflamatórios e hormônios, seguindo de várias outras atuações (Godfrey & West, 1996)</p> <p>Tendo em vista o crescimento produtivo do camarão marinho <i>Litopenaeus vannamei</i> e sabendo que a alimentação dos mesmos podem atingir altos valores, tem-se então como objetivo do trabalho a avaliação da suplementação de dietas com doses de protease exógena e um blend de leveduras.</p>	
Objetivos	
Geral Determinar o efeito e melhor dose de protease exógena associada ou não a um blend de leveduras na dieta de camarões <i>Litopenaeus vannamei</i> .	

PREPARAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E INSUMOS														
EXPERIMENTO														
COLETA E PROCESSAMENTO DOS DADOS														
ANÁLISES LABORATORIAIS														
ANÁLISES ESTATÍSTICAS														
RELATÓRIOS E PUBLICAÇÕES														

Histórico do Projeto

Data	Situação	Usuário
03/05/2022	CADASTRO EM ANDAMENTO	MATHEUS RAMALHO DE LIMA / mrlmatheus
24/05/2022	CADASTRADO	MATHEUS RAMALHO DE LIMA / mrlmatheus
24/05/2022	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE	MATHEUS RAMALHO DE LIMA / mrlmatheus

PORTAL DO DOCENTE > PROJETO DE PESQUISA

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Código: PID20020-2022

Título: FREQUÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO MOLECULAR DE PATÓGENOS TRANSMITIDOS POR CARRAPATOS EM CÃES DE POPULAÇÃO HOSPITALAR E SUA CORRELAÇÃO CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA

Tipo: INTERNO (Projeto Novo)

Natureza do Projeto: Projeto de Pesquisa

Tipo de Pesquisa: Pesquisa Aplicada

Situação: AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE

Unidade de Lotação do Coordenador: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)

Unidade de Execução: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)

Centro: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)

Palavra-Chave: Anaplasma platys; Babesia vogeli; Ehrlichia canis; Hepatozoon canis; PCR; Análise filogenética.

E-mail: juliana.braga@ufersa.edu.br

Edital: Projetos Internos Fluxo Contínuo 2022

Período do Projeto: 01/08/2022 a 31/07/2024

HISTÓRICO DE EDITAIS / COTAS

Edital	Cota	Período da Cota
Projetos Internos Fluxo Contínuo 2022	Projetos Internos 2022	01/01/2021 a 31/12/2024

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



ÁREA DE CONHECIMENTO

Grande Área: Ciências Agrárias

Área: Medicina Veterinária

Subárea: Medicina Veterinária Preventiva

Especialidade:

GRUPO E LINHA DE PESQUISA

Grupo de Pesquisa:

Linha de Pesquisa: Diagnóstico por Imagem e doenças infecciosas dos animais domésticos e silvêstres

CORPO DO PROJETO

Resumo

Os cães são susceptíveis à infecção por vários agentes transmitidos por ixodídeos que carregam e transmitem grande variedade de patógenos, como os protozoários *Babesia vogeli* e *Hepatozoon canis*, e bactérias como *Ehrlichia canis* e *Anaplasma platys*. Esses hemoparasitos são frequentemente encontrados em cães no Brasil, no entanto, ainda se observa uma escassez de estudos sobre a caracterização molecular dos patógenos envolvidos e suas correlações com os aspectos epidemiológicos e clínicos das doenças transmitidas por carrapatos no nordeste do Brasil, mesmo diante da presença dos hemoparasitos e de condições climáticas favoráveis ao carrapato. Ante isso, o objetivo deste trabalho é determinar a ocorrência e a caracterização molecular de *A. platys*, *B. vogeli*, *E. canis* e *H. canis* em cães com suspeita de doenças transmitidas por vetores na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, além de descrever os aspectos epidemiológicos e clínicos relacionados à infecção por esses hemoparasitos nos animais. Para isso, serão coletadas amostras de sangue total de cães sob suspeita clínica de hemoparasitoses atendidos no Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia (HOVET) da Universidade Federal Rural do Semi-Arido (UFERSA). As amostras sanguíneas serão submetidas à análise hematológica (contagem de plaquetas, hematócrito, hemograma e leucograma) e à extração de DNA para utilização na Reação em Cadeia da Polimerase (PCR). Dos cães que apresentarem-se parasitados por carrapatos no momento do atendimento clínico será feita a coleta e identificação dos ixodídeos. Ainda, serão registradas as informações individuais de todos os cães incluídos no estudo visando traçar um perfil clínico-epidemiológico das hemoparasitoses. A PCR será realizada para detecção do DNA de *A. platys*, *B. vogeli*, *E. canis* e *H. canis* e, as amostras positivas serão sequenciadas para análise filogenética de cada um dos agentes pesquisados. Para correlacionar as variáveis epidemiológicas, clinicopatológicas e a positividade para os agentes pesquisados será utilizado o teste exato de Fisher. Portanto, através desta proposta busca-se contribuir para a compreensão da dinâmica das doenças na região, traçando um perfil clínico-epidemiológico dos cães infectados por um ou múltiplos patógenos e com isso, fornecendo subsídios que possibilitam auxiliar no diagnóstico e, consequentemente, na instituição de medidas de tratamento, controle e prevenção adequadas.

Introdução/Justificativa

(Incluindo os benefícios esperados no processo ensino-aprendizagem e o retorno para os cursos e para os professores da instituição em geral)

Estima-se que 17% das doenças infecciosas que ocorrem no mundo são transmitidas por artrópodes, evidenciando o papel das doenças transmitidas por vetores (DTV) (WHO, 2017) como inquestionáveis fatores na saúde global (OLIVEIRA et al., 2020). Diversos patógenos são transmitidos para animais e humanos através de vetores, sendo o carrapato um dos principais artrópodes envolvidos nessa disseminação (JONGEJAN e UILEMBERG, 2004; MELO et al., 2016; MAHACHI et al., 2020). O carrapato marrom *Rhipicephalus sanguineus* é o ixodídeo mais amplamente distribuído no mundo, prevalecendo ao longo do ano em áreas tropicais e subtropicais, tendo o cão doméstico (*Canis familiaris*) como hospedeiro natural e preferencial (GALAY et al., 2018). Dessa forma, o cão tem um importante papel na epidemiologia dessas doenças, tendo em vista o aumento da prevalência de doenças zoonóticas transmitidas por vetores no mundo (HAN et al., 2016; LICARI et al., 2017). Os cães são susceptíveis à infecção por vários agentes transmitidos por ixodídeos que carregam e transmitem grande variedade de vírus, bactérias e protozoários (ZHANG et al., 2017; QIU et al., 2018), como os protozoários *Babesia vogeli* e *Hepatozoon canis*, e bactérias como *Ehrlichia canis* e *Anaplasma platys*, hemoparasitos frequentemente encontrados nesses animais no Brasil (DANTAS-TORRES e OTRANTO, 2014; MALHEIROS et al., 2016; SOUSA et al., 2017; VIEIRA et al., 2018). As hemoparasitoses em cães constituem-se de enfermidades causadas por parasitos intracelulares de células sanguíneas, tais como as hemácias, plaquetas, leucócitos mononucleares (linfócitos e monócitos) e/ou, neutrófilos (SILVA et al., 2014; LEAL et al., 2015), e causam importantes alterações clínicas nos animais acometidos por esses hemoparasitos (SOARES et al., 2017). Essas doenças representam um desafio diagnóstico importante na clínica médica veterinária, pois os sinais clínicos induzidos por diferentes microrganismos podem ser semelhantes, podendo ainda serem agravados em situações de coinfeção, reduzindo a eficácia do tratamento e prejudicando o prognóstico (RUCKSAK et al., 2019; GUIMARÃES et al., 2021). O diagnóstico dessas doenças deve basear-se no histórico de exposição a carrapatos, achados clínicos e hematológicos compatíveis e a confirmação laboratorial, por meio de testes citológicos, sorológicos e moleculares (OTRANTO et al., 2010; SANTAREM e AGUIAR, 2016; GUIMARÃES et al., 2021). Os métodos de diagnóstico mais comumente utilizados na rotina clínica incluem o esfregaço sanguíneo, que apresenta limitações quanto a baixa sensibilidade e necessidade de um profissional experiente (CHOMEL, 2011; KAEWKONG et al., 2014) e os testes sorológicos rápidos, que não diferenciam infecção ativa e prévia exposição, podendo gerar resultados falso-negativos e falso-positivos (AKTAS et al., 2015). As técnicas moleculares como a Reação em Cadeia de Polimerase (PCR), por outro lado, vêm se tornando o método de eleição para a detecção de hemoparasitos em vertebrados e carrapatos (KAEWKONG et al., 2014; AKTAS et al., 2015; SANTAREM e AGUIAR, 2016; DAGNONE e COSTA, 2018), por possuírem uma alta sensibilidade e especificidade em comparação a outros métodos convencionais de diagnóstico (LEW et al., 2002; SILVA et al., 2021). O risco de infecção por hemoparasitoses e a gravidade dos sinais clínicos depende de uma complexa inter-relação entre o agente infeccioso, o vetor artrópode e a resposta imune do cão (MOVILLA et al., 2017). Diante disso, vários estudos no Brasil evidenciaram a presença de cães infectados por patógenos transmitidos por carrapatos (DANTAS-TORRES et al., 2012; BRAGA et al., 2013; BERNARDINO et al., 2016; GOMES et al., 2016; SOARES et al., 2017; SOUSA et al., 2017; BRAGA et al., 2019; GUIMARÃES et al., 2021; FONSÉCA et al., 2022), no entanto, ainda se observa uma escassez de dados sobre os aspectos epidemiológicos e clínicos das doenças transmitidas por carrapatos no nordeste do Brasil, mesmo diante da presença dos hemoparasitos e de condições climáticas favoráveis ao vetor (ROTONDANO et al., 2017; LOPES et al., 2018; SOUZA et al., 2018). Trabalhos desenvolvidos por este grupo de pesquisa evidenciam a presença desses agentes na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, utilizando a PCR como método

de diagnóstico. Dados ainda não publicados mostraram uma prevalência de 13,3% (16/120) para *E. canis*, seguido de 11,7% (14/120) para *A. platys*, 5% (6/120) para *H. canis* e 5% (6/120) para *B. vogeli* em população de animais hígidos, onde sete cães apresentavam-se coinfectados por pelo menos dois hemoparasitos. Em animais de população hospitalar, sob qualquer suspeita clínica, foi observado a prevalência de 20% (5/25) para *E. canis*, seguido de 8% (2/25) para *H. canis* e 4% (1/25) para *B. vogeli*, com presença de coinfeção por *E. canis* e *B. vogeli* em um cão.

Esses dados ressaltam a importância de estudos mais amplos em animais com sinais clínicos sugestivos da doença, que permitam ainda determinar a frequência das coinfeções. Pesquisas dessa natureza permitirão determinar a ocorrência e caracterização molecular desses patógenos na região semiárida potiguar, bem como o perfil clínico-epidemiológico dos cães infectados por um ou múltiplos patógenos transmitidos por carrapatos, contribuindo para a compreensão da dinâmica das doenças na região e fornecendo subsídios que possibilitam auxiliar no diagnóstico e, consequentemente, na instituição de medidas de tratamento, controle e prevenção adequadas às mesmas.

Objetivos

OBJETIVO GERAL:

Determinar a ocorrência e a caracterização molecular de *Anaplasma platys*, *Babesia vogeli*, *Ehrlichia canis* e *Hepatozoon canis* em cães com suspeita de doenças transmitidas por vetores ixodídeos na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, além de descrever os aspectos epidemiológicos e clínicos relacionados à infecção por esses hemoparasitos nos animais.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Detectar o DNA de *Anaplasma platys*, *Babesia vogeli*, *Ehrlichia canis* e *Hepatozoon canis* em cães com suspeita de doenças transmitidas por vetores em Mossoró, RN utilizando a PCR;
- Determinar a frequência de *Anaplasma platys*, *Babesia vogeli*, *Ehrlichia canis* e *Hepatozoon canis* em monoinfecção, coinfeção e multi-infecção em cães com suspeita de doenças transmitidas por vetores em Mossoró, RN;
- Determinar a associação entre o perfil epidemiológico e clinicopatológico de cães monoinfectados, coinfectados e multi-infectados por *Anaplasma platys*, *Babesia vogeli*, *Ehrlichia canis* e/ou *Hepatozoon canis*;
- Descrever as alterações hematológicas mais frequentemente observadas em cães infectados por *Anaplasma platys*, *Babesia vogeli*, *Ehrlichia canis* e/ou *Hepatozoon canis*;
- Realizar análise filogenética dos agentes *Anaplasma platys*, *Babesia vogeli*, *Ehrlichia canis* e *Hepatozoon canis* por meio da comparação das sequências obtidas com as disponíveis no GenBank; e
- Identificar as espécies de carrapatos em ectoparasitismo em cães atendidos no Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia (HOVET) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) sob suspeita clínica de hemoparasitose.

Método Científico

ÁREA DO ESTUDO E DEFINIÇÃO DA AMOSTRA

O estudo será realizado no município de Mossoró (5°11'15" S, 37°20'39" W), Rio Grande do Norte. Na pesquisa serão incluídos 187 cães, independente do sexo, raça e idade, sob suspeita clínica de hemoparasitose atendidos no Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia (HOVET) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). O cálculo amostral foi determinado pela fórmula do Centro Panamericano de Zoonoses (1979): $N = [p \times (100 - p) \times z^2] / (d \times p/100)^2$, considerando-se uma prevalência esperada de 50%, com intervalo de confiança de 95% e margem de erro de 12%.

A pesquisa será executada mediante protocolo aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da UFERSA e a coleta do material biológico dos cães domésticos será realizada somente após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento livre e esclarecido (TCLE) pelos tutores.

DADOS EPIDEMIOLÓGICOS E SINAIS CLÍNICOS

No momento da anamnese, os tutores serão questionados sobre o acesso do animal à rua, uso de método(s) de controle de ectoparasitos, convivência do cão com outros animais, esquema vacinal, além do histórico de ectoparasitas. No exame físico serão avaliadas as mucosas oculares para identificação de anemia ou icterícia, tempo de preenchimento capilar (TPC), temperatura corporal e presença de ectoparasitas. Essas informações e quaisquer outras alterações clínicas apresentadas pelo animal no momento do atendimento clínico serão preenchidas em ficha clínico-epidemiológica individual, onde também constará a suspeita clínica, raça, sexo e idade do cão.

COLETA E IDENTIFICAÇÃO DOS IXODÍDEOS

Dos cães que apresentarem-se parasitados por carrapatos no momento do atendimento clínico, serão coletados até 10 ectoparasitas por animal, com o auxílio de uma pinça. Os carrapatos serão acondicionados em microtubos e conservados em álcool 70%GL a temperatura ambiente para posterior análise no Laboratório de Morfossiofarmacologia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. A identificação taxonômica dos ectoparasitos será realizada utilizando chaves dicotômicas descritas por Linardi e Guimarães (2000), Barros-Battesti et al. (2006), e Dubie et al. (2017), com recurso de microscópio e/ou estereomicroscópio.

COLETA DE SANGUE DOS CÃES

As amostras de sangue serão coletadas por venopuncção cefálica ou jugular mediante antisepsia adequada e acondicionadas em tubos com ácido etilendiaminotetracético (EDTA) a 4°C até o momento da análise hematológica e extração de DNA, sendo esta realizada em até sete dias após a coleta.

ANÁLISE HEMATOLÓGICA

Será realizada a contagem de plaquetas, hematócrito, hemograma e leucograma. A contagem de hemácias e leucócitos será efetuada pelo método manual em câmara de Neubauer conforme Birgel (1982) e Garcia-Navarro (2005), com as diluições de acordo com Mbassa e Poulsen (1991). A mensuração do hematócrito será realizada de acordo com Birgel (1982) e o esfregaço sanguíneo, coloração e contagem diferencial de leucócitos (neutrófilos segmentados, eosinófilos, linfócitos e monócitos) será feita segundo Kerr (2003). Adicionalmente na análise microscópica do esfregaço sanguíneo será feita a pesquisa de hemoparasitas. Para a dosagem de hemoglobina será adotado o método da cianometahemoglobina, com leitura ($\lambda=540\text{nm}$) em analisador bioquímico semiautomático (BIO-2000 IL, Bioplus, Brasil), conforme sugerido por Birgel (1982). Os valores de referência que serão adotados para avaliação dos parâmetros hematológicos foram estabelecidos por Riddi et al. (2010).

EXTRAÇÃO DE DNA E PCR

A extração de DNA das amostras sanguíneas será realizada no Laboratório de Morfossiofarmacologia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da UFERSA utilizando o kit comercial PureLink® Genomic DNA Mini Kit (Thermo Fisher Scientific), conforme recomendações do fabricante. Após a extração o material genômico será quantificado em espectrofotômetro (NanoDrop™ Lite, Thermo Scientific) e as amostras armazenadas a -20 °C até o momento da PCR. Como controle endógeno da extração de DNA será realizada a PCR direcionada ao gene de β -actina de cão (Turchetti, 2014) e para detecção do DNA de *Anaplasma platys* (Matei et al., 2016), *Babesia vogeli* (Duarte et al., 2008), *Ehrlichia* spp. (Aguilar et al., 2014), *Ehrlichia canis* (Bulla et al., 2004) e *Hepatozoon canis* (Kaur et al., 2020) serão utilizados oligonucleotídeos iniciadores (primers) validados em trabalhos previamente publicados. As PCR's serão realizadas em um volume final de 25 μL , contendo 12,5 μL de Hot Start Taq Pol Master Mix (2X) (Cellco®), 1 μL de cada primer (10 mM) e 9,5 μL de água DEPC. Para amplificação de DNA de *Ehrlichia canis* e *Anaplasma platys* será empregada a nested PCR, utilizando-se 1 μL do produto da primeira etapa da PCR como amostra para a segunda reação. A amplificação do DNA de *Babesia vogeli* e *Hepatozoon canis* será realizada por PCR convencional. Para todas as reações, serão utilizados como controle positivo DNA de amostras sabidamente positivas para os agentes pesquisados cedidas por laboratórios parceiros e, como controle negativo, água DEPC.

ELETROFORESE EM GEL DE AGAROSE

Os produtos da PCR serão submetidos à eletroforese em gel de agarose a 1,5%, em tampão TBE 1X (Tris-Ácido Bórico-EDTA) corado por SybrSafe® e examinados sob luz ultravioleta. Os produtos amplificados serão migrados juntamente com um marcador indicativo do número de pares de base, controles negativo (CN) e positivo (CP) por aproximadamente 45 minutos a uma voltagem e amperagem médias de 100V e 400mA, respectivamente.

SEQUENCIAMENTO E ANÁLISE FILOGENÉTICA

Os produtos da PCR das amostras positivas serão purificados e sequenciados e, então, as sequências encontradas serão depositadas no Genbank. Após o alinhamento, será realizada a análise comparativa com outras sequências depositadas no Genbank e a construção das árvores filogenéticas para cada um dos agentes pesquisados.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados de frequência de infecção por *Anaplasma platys*, *Babesia vogeli*, *Ehrlichia canis* e *Hepatozoon canis* serão dispostos em tabelas de distribuição de frequência simples. Será utilizado o teste exato de Fisher para correlacionar as variáveis epidemiológicas, clinicopatológicas e a positividade para os agentes pesquisados, considerando-se um nível de confiança de 95%.

Referências

- AGUIAR, D. M. et al. A novel Ehrlichia genotype strain distinguished by the TRP36 gene naturally infects cattle in Brazil and causes clinical manifestations. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 5, 537-544, 2014. AKTAS, M. et al. Molecular detection of tickborne rickettsial and protozoan pathogens in domestic dogs from Turkey. *Parasites & Vectors*, v. 8, p. 157, 2015. BARROS-BATTESTI, D. M. et al. Carrapatos de importância médica veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo: Vox/ICTD-3/Butantan, 223p, 2006. BERNARDINO, M. G. S. et al. Prevalência de hepatozoonose canina no município de Areia, Paraíba, Brasil. *Biotemas*, v. 29, n. 1, p. 175-179, 2016. BIRGEL, E.H. et al. Patologia Clínica Veterinária São Paulo, p. 177-213, 1982. BRAGA, I. A. et al. Hematological values associated to the serological and molecular diagnostic in cats suspected of Ehrlichia canis infection. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 22, n. 4, p. 470-474, 2013. BRAGA, J. F. V. et al. Molecular, serological, and parasitological detection of Babesia vogeli in dogs in the state of Piauí, Brazil. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 40, n. 6Supl2, p. 3035-3044, 2019. BULLA, C. et al. The relationship between the degree of thrombocytopenia and infection with Ehrlichia canis in an endemic area. *Vet Res*, v. 35, p. 1411-46, 2004. CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSES. Procedimientos para estudos de prevalência por muestreo. Buenos Aires: Ramos Mejia, p. 39, 1979, (Nota Técnica 18). CHOMEL, B. Tick-borne infections in dogs - an emerging infectious threat. *Veterinary parasitology*, v. 179, n. 4, p. 294-301, 2011. DAGNONE, A. S. et al. *Anaplasma platys* (Anaplasmose trombofibrinotrópica canina) - In: DAGNONE, A. S.; COSTA, M. T. (Org.). Doenças infecciosas na rotina de cães e gatos no Brasil. Curitiba: MedVet 2018. p. 171-175. DANTAS-TORRES, F. et al. Ticks and tick-borne diseases: a One Health perspective. *Trends Parasitol*, v. 28, n. 10, p. 437-446, 2012. DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. Dogs, cats, parasites, and humans in Brazil: opening the black box. *Parasites and Vectors*, v. 7, p. 22, 2014. DUARTE S.C. et al. Assessment of primers designed for the subspecies-specific discrimination among Babesia canis canis, Babesia canis vogeli and Babesia canis rossi by PCR assay. *Veterinary Parasitology* 152:16-20, 2008. DUBIE, T. R. et al. Pictorial key for identification of immature stages of common ixodid ticks found in pastures in Oklahoma. *Southwest Entomol* 2017; 42(1): 1-14. FONSÊCA, A. D. V. et al. Occurrence of tick-borne pathogens in dogs in a coastal region of the state of Ceará, northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 31, 2022. GALAY, R. L. et al. Molecular detection of tick-borne pathogens in canine population and Rhipicephalus sanguineus (sensu lato) ticks from southern Metro Manila and Laguna, Philippines. *Parasites & vectors*, v. 11, n. 1, p. 643, 2018. GARCIA-NAVARRO, C. E. K. Manual de Hematologia Veterinária. 2 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005. GOMES, L. A. et al. Molecular analysis reveals the diversity of Hepatozoon species naturally infecting domestic dogs in a northern region of Brazil. *Ticks and Tick-borne Diseases*, v. 7, p. 1061-1066, 2016. GUIMARÃES, M. C. N. et al. Ocorrência de doenças transmitidas por carrapatos em cães domésticos em Belém, Pará, Brasil. *Acta Veterinaria Brasiliica*, v. 15, n. 4 de 2021. Han, B.A. et al. Global patterns of zoonotic disease in mammals. *Trends Parasitol*. 32, 565-577, 2016. JONGEJAN, F.; UILENBERG, G. The global importance of ticks. *Parasitology*, v. 129 Suppl, p. S3-14, 2004. KAEWKONG, W. et al. High throughput pyrosequencing technology for molecular differential detection of Babesia vogeli, Hepatozoon canis, Ehrlichia canis and Anaplasma platys in canine blood samples. *Ticks and tick-borne diseases*, v. 5, n. 4, p. 381-385, 2014. KAUR, N. et al. Development and application of multiplex PCR assay for the

simultaneous detection of Babesia vogeli, Ehrlichia canis and Hepatozoon canis in dogs. Acta Tropica, 212:105713, 2020. KERR, M. G. Exames laboratoriais em medicina veterinária: Bioquímica Clínica e Hematologia. 2 ed. São Paulo: Roca, p. 339-359, 2003. LANDIS, J.; KOCH, G. The measurement of observer agreement for categorical data. Washington, USA. Biometrics, v. 33, n. 1, p. 159-174, 1977. LEAL, P. D. S. et al. Infecção por hematozoários nos cães domésticos atendidos em serviço de saúde animal, Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Medicina Veterinária, Rio de Janeiro, v. 37, p. 55-62, 2015. LEW, A. E. et al. A msp10 polymerase chain reaction assay for specific detection and differentiation of Anaplasma marginale isolates. Veterinary Microbiology, v. 86, n. 4, p. 325-335, 2002 LICARI, E. et al. First detection of tick-borne pathogens of dogs from Malta. Ticks and Tick-borne Diseases, v. 8, p. 396-399, 2017. LINARDI, P. M.; GUIMARÃES, L. R. Sifonápteros do Brasil. São Paulo: Editora Museu de Zoologia USP/FAPESP, 2000. 291 p. LOPES, M.G. et al. Ticks, rickettsial and ehrlichial infection in small mammals from Atlantic forest remnants in northeastern Brazil. Int. J. Parasitol. Parasites Wildl. 7, 380-385, 2018. MAHACHI, K. et al. Predominant risk factors for tick-borne co-infections in hunting dogs from the USA. Parasites & vectors, v. 13, p. 1-12, 2020. MALHEIROS, J. et al. Identification of vector-borne pathogens in dogs and cats from Southern Brazil. Ticks and Tick-borne Diseases, v. 7, p. 893-900, 2016. MATEI I.A. et al. A Molecular detection of Anaplasma platys infection in free-roaming dogs and ticks from Kenya and Ivory Coast. Parasites & Vectors 9:157, 2016. MBASSA, G. K.; POULSEN, J. S. D. Comparison between a modified emocytometric technique and electronic counters in goat blood cell counting. Journal of Veterinary Medicine Series A, v. 38, p. 350-356, 1991. MELO, A. L. T. et al. A survey of tick-borne pathogens in dogs and their ticks in the Pantanal biome, Brazil. Medical and Veterinary Entomology, v. 30, p. 112-116, 2016. MOVILLA, R. et al. Molecular detection of vector-borne pathogens in blood and splenic samples from dogs with splenic disease. Parasites & vectors, v. 10, n. 1, p. 131, 2017. OLIVEIRA, G. M. B. et al. Tick-borne pathogens in dogs, wild small mammals and their ectoparasites in the semi-arid Caatinga biome, northeastern Brazil. Ticks and Tick-Borne Diseases, v. 11, n. 4, p. 101409, jul. 2020. OTRANTO, D. et al. Diagnosis of canine vector-borne diseases in young dogs: a longitudinal study. Journal of clinical microbiology, v. 48, n. 9, p. 3316-3324, 2010. QIU, Y. et al. Tick-borne haemoparasites and Anaplasmataceae in domestic dogs in Zambia. Ticks and tick-borne diseases, v. 9, n. 4, p. 988-995, 2018. RIZZI, T. E. et al. Normal Hematology of the Dog. In: WEISS, D. J.; WARDROP, K. J. Schalm's Veterinary Hematology. 6 ed. Ames: Wiley-Blackwell Publishing, 2010. p. 799-810. ROTONDANO, T. et al. Ehrlichia canis and Rickettsia spp. in dogs from urban areas in Paraíba state, northeastern Brazil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. 2017; 26(2): 211-215. RUCKSAKEN, R., et al. Comparison of conventional polymerase chain reaction and routine blood smear for the detection of Babesia canis, Hepatozoon canis, Ehrlichia canis, and Anaplasma platys in Buriram Province, Thailand. Veterinary world, v. 12, n. 5, p. 700, 2019. SANTAREM, V. A. AGUIAR, M. A. Erliquose Canina. In: MEGID, J, RIBEIRO, M. G, PAES, A. C. (Org.). Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia. Rio de Janeiro: Roca, p. 95-111, 2016. SILVA, A. B. et al. Infecção humana assintomática por contacto con perros. Un caso de ehrlichiosis humana. Gaceta Médica de México, v. 150, p. 171-174, 2014. SILVA, G. R. S. et al. Detecção molecular de Babesia spp. e Ehrlichia spp. em Rhipicephalus sanguineus e cães do Centro de Controle de Zoonoses de Belém, estado do Pará. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v. 10, n. 13, pág. e475101321392-e475101321392, 2021 SOARES, R. et al. Molecular survey of Anaplasma platys and Ehrlichia canis in dogs from Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 89, n.1, p. 301-306, 2017. SOUSA, K. C. M. et al. Anaplasmataceae agents among wild mammals and ectoparasites in Brazil. Epidemiology and Infection, v. 145, n.16, p. 3424-3437, 2017. SOUZA, E. A. R. et al. Serological diagnosis and risk factors for Coccidiella burnetii in goats and sheep in a semi-arid region of northeastern Brazil. Rev. Bras. Parasitol. Vet. 27, 514-520, 2018. TURCHETTI, A. P. Perfil de expressão gênica e níveis de citocinas em macrófagos caninos com diferentes graus de susceptibilidade à infecção por Leishmania infantum. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária - UFMG. 2014. Disponível em: . Acesso em: 20 mai. 2022. VIEIRA, F. T. et al. Tick-borne infections in dogs and horses in the state of Espírito Santo, Southeast Brazil. Veterinary Parasitology, v. 15, n. 249, p. 43-48, 2018. World Health Organization. Global Vector Control Response 2017-2030 Geneva: WHO, 2017 ZHANG, C. J. et al. Epidemiological survey of ticks and tick-borne pathogens in pet dogs in south-eastern. Parasite, v. 24, n. 35, 2017.

MEMBROS DO PROJETO																									
CPF	Nome											Categoria	CH Dedicada	Função											
024.975.912-88	BRUNO VINICIOS SILVA DE ARAÚJO											DISCENTE	30	Membro											
087.118.887-25	JOAO MARCELO AZEVEDO DE PAULA ANTUNES											SERVIDOR	2	Membro											
020.834.413-62	JULIANA FORTES VILARINHO BRAGA											DOCENTE	8	Coordenador											
112.037.808-77	SIDNEI MIYOSHI SAKAMOTO											DOCENTE	2	Membro											
CRONOGRAMA DE ATIVIDADES																									
Atividade		2022					2023					2024													
		Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
ATUALIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA																									
COLETA DE AMOSTRAS																									
ANÁLISES HEMATOLÓGICAS																									
EXTRAÇÃO DE DNA E PCR																									
SEQUENCIAMENTO E ANÁLISE FILOGENÉTICA																									
IDENTIFICAÇÃO DOS IXODÍDEOS																									
ANÁLISE ESTATÍSTICA																									
ESCRITA E SUBMISSÃO DOS ARTIGOS CIENTÍFICOS																									
PLANOS DE TRABALHO																									
Título	Tipo da Bolsa											Situação													
HISTÓRICO DO PROJETO																									
Data	Situação											Usuário													
30/05/2022 13:27	CADASTRO EM ANDAMENTO											JULIANA FORTES VILARINHO BRAGA (<i>juliana.braga</i>)													
30/05/2022 17:00	CADASTRADO											JULIANA FORTES VILARINHO BRAGA (<i>juliana.braga</i>)													
30/05/2022 17:00	AGUARDANDO APROVAÇÃO CEUA											JULIANA FORTES VILARINHO BRAGA (<i>juliana.braga</i>)													
06/06/2022 13:41	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE											SIDNEI MIYOSHI SAKAMOTO (<i>sakamoto</i>)													
ARQUIVOS DO PROJETO																									
Descrição																									
[CEUA] Projeto FREQUÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO MOLECULAR DE PATÓGENOS TRANSMITIDOS POR CARRAPATOS EM CÃES DE POPULAÇÃO HOSPITALAR E SUA CORRELAÇÃO CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA - 2022.pdf																									

Portal do Docente

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2022 - UFRN - sig-prd-sigaa02.ufersa.edu.br/sigaa02 - v4.2.18

Projeto de Pesquisa

Dados do Projeto Pesquisa	
Código:	PID20021-2022
Título do Projeto:	Bromatologia de Algas Marinhas
Tipo do Projeto:	INTERNO (Projeto Novo)
Natureza do Projeto:	Projeto de Pesquisa
Tipo de Pesquisa:	Pesquisa Aplicada
Situação do Projeto:	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE
Unidade de Lotação do Coordenador:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Unidade de Execução:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Centro:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Palavra-Chave:	análises laboratoriais; Gracilaria spp; nutrientes
E-mail:	alexmv@ufersa.edu.br
Edital:	Projetos Internos Fluxo Contínuo 2022
Cota:	Projetos Internos 2022 (01/01/2021 a 31/12/2024)
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	
12	Consumo e Produção Responsáveis
15	Vida Terrestre
14	Vida na Água
Área de Conhecimento, Grupo e Linha de Pesquisa	
Área de Conhecimento:	Valor Nutritivo de Alimentos
Grupo de Pesquisa:	Solar Salt Lab - SSB
Linha de Pesquisa:	Inovação tecnológica e desenvolvimento de produtos
Comitê de Ética	
Nº do Protocolo:	Não possui protocolo de pesquisa em Comitê de Ética.
Resumo	
<p>As variações mercantilistas nos insumos e suplementos alimentares no nordeste brasileiro limitam as estratégias nutricionais, o que tem motivado a avaliação de alimentos alternativos regionais, embora de uso restrito devido ao incipiente conhecimento sobre características nutricionais e compostos bioativos. A viabilização dietética depende da geração de informação com respaldo científico bromatológico, especialmente, potenciais matérias primas alimentares oriundas do litoral, agreste e semiárido do rio grande do norte. Os programas de alimentação regionalizados nestes biomas atingem fenótipos específicos, e assim, justifica-se a exploração sustentável de algas marinhas no litoral oeste potiguar como alimento alternativo ou precursor de suplementos dietéticos. Diante disso, a proposta deste projeto consiste na avaliação da composição bromatológica de macroalgas marinhas, em especial, do gênero <i>Gracilaria</i> spp, visando eficiência digestiva e biossegurança alimentar.</p>	
Introdução/Justificativa	
<p>(incluindo os benefícios esperados no processo ensino-aprendizagem e o retorno para os cursos e para os professores da UFRSA em geral)</p> <p>Existe abundante variedade de algas marinhas do filo Rhodophyta encontrada no litoral brasileiro, por exemplo, gêneros <i>Gracilaria</i>, <i>Gelidium</i> e <i>Hypnea</i>, podem servir como fonte alternativa de nutrientes e diminuir o custo da alimentação animal em um cenário regional, com destaque para as algas do gênero <i>Gracilaria</i> spp (CABRAL, 2014). Isso se deve a presença de componentes importantes para a alimentação humana e que atendem a indústria de alimentos, a saber, polissacarídeos ficolóides do tipo agaranas, carragenanas e alginatos, como aditivos dietéticos espessantes, geleificantes ou estabilizantes para melhorar a consistência e viscosidade de produtos alimentícios (OLIVEIRA FILHO, 2001; McHUGH, 2003; PEREIRA, 2014; PEDROSO, 2006; NAGAI e YUKIMOTO, 2003). A composição das macroalgas marinhas, em média, é de baixo valor calóricos, medianos em proteína e carboidratos e baixo em lipídeos, mas com teores de ácidos graxos insaturados proporcionalmente elevados (MACARTAIN et al., 2007; NORZIAH et al., 2000; VIDAL et al., 2006; WONG et al., 2000), certas substâncias de efeito similar à fibra vegetal no trato digestório, os quais chegam a teores elevados dependendo da origem das algas, a saber, fibras totais em 50%, dos quais 10% seriam equivalentes a fibras insolúveis e 40% seriam equivalentes a fibras solúveis, correspondentes aos colóides (RODRIGUES, 2015; YOSHIMURA, 2006). A alga marinha do gênero <i>Gracilaria</i> spp pode variar o teor de proteína entre 16,6 e 11,3% enquanto o teor de lipídeo pode variar entre 0,8 e 0,1%, constatando-se significativos teores em alguns aminoácidos do tipo ácido aspártico, ácido glutâmico, arginina, glicina e alanina, bem como minerais e vitaminas (BATISTA, 2008; BENEVIDES et al., 1998; CALADO et al., 2014; PIRES et al., 2012 ab; VIDAL et al., 2006; WONG et al., 2000). Expressando valores nutricionais na base de matéria seca, mediante distintos métodos de secagem (liofilização, à sombra, ao sol ou na estufa) constatou-se que ácidos graxos insaturados variaram entre 42 e 37%, dos quais 21% referentes a série w-3 enquanto 31% referentes a série w-6, favorecendo boa relação n6/n3 (RODRIGUES, 2015). Por outro lado, algas marinhas incorporam minerais com certa facilidade podendo chegar ao nível de 30% de matéria mineral, permitindo inferir sobre substituição parcial de suplementos de cálcio e fósforo, e o aporte de outros minerais, magnésio, potássio, ferro e iodo, porém, conforme a origem da macroalga marinha deve-se ter cuidado com nível de sódio ou presença de metais tóxicos por bioacumulação (MACARTAIN et al., 2007; PELICIA et al., 2007; PIRES et al., 2012 ab). Considerando aspectos dinâmicos e instáveis do ambiente marinho, as algas apresentam notável capacidade de adaptação às variações peculiares desse meio, de modo que apresentam alguns compostos bioativos com grande potencial nutracêuticos, ou seja, algas marinhas têm sido caracterizadas como alimentos com alegação de propriedade funcional devido a presença de metabólitos e substâncias provedoras de benefícios à saúde tais como compostos fenólicos e polissacarídeos sulfatados de efeito hipocolesterolêmico, antioxidante e antimicrobiano, exemplificado pelos estudos com carragenana no tratamento de úlcera gástrica e redução da acidez estomacal (ALMEIDA, 2015; JIMÉNEZ-ESCRIG e CAMBRODÓN, 1999; SILVA, 2009). Portanto, as algas marinhas do gênero <i>Gracilaria</i> spp abundantes no litoral do nordeste brasileiro, revelam indicadores interessantes em seu aspecto nutricional.</p>	
Objetivos	
Características nutricionais de macroalgas marinhas da região litorânea do rio grande do norte, em especial, gênero <i>Gracilaria</i> spp, mediante realização de análises físico-químicas laboratoriais	
Metodologia	
As análises físico-químicas (bromatológicas) das amostras envolverá adaptações das metodologias descritas pela AOAC (2001). Para cada tipo de amostragem seriada e parcial das macroalgas marinhas, haverá padronização, serão identificadas, processadas e acondicionadas em alíquotas para as	

TABULAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA														
REDAÇÃO CIENTÍFICA, ARTIGOS, RESUMOS E RELATÓRIOS														
2024														
Atividades	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul							
COLHEITA LITORANEA DE ALGAS MARINHAS														
PROCESSAMENTO LABORATORIAL DE ALGAS MARINHAS														
ANÁLISE BROMATOLÓGICA (FÍSICO-QUÍMICA)														
TABULAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA														
REDAÇÃO CIENTÍFICA, ARTIGOS, RESUMOS E RELATÓRIOS														

Histórico do Projeto		
Data	Situação	Usuário
01/06/2022	CADASTRO EM ANDAMENTO	ALEX MARTINS VARELA DE ARRUDA / alexmva
02/06/2022	CADASTRADO	ALEX MARTINS VARELA DE ARRUDA / alexmva
02/06/2022	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE	ALEX MARTINS VARELA DE ARRUDA / alexmva

Projeto de Pesquisa

Dados do Projeto Pesquisa	
Código:	PID20022-2022
Título do Projeto:	Bromatologia de larvas de Insetos Alimentícios
Tipo do Projeto:	INTERNO (Projeto Novo)
Natureza do Projeto:	Projeto de Pesquisa
Tipo de Pesquisa:	Pesquisa Aplicada
Situação do Projeto:	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE
Unidade de Lotação do Coordenador:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Unidade de Execução:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Centro:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Palavra-Chave:	alimentos; tenebrio molitor; nutrição;
E-mail:	alexmv@ufersa.edu.br
Edital:	Projetos Internos Fluxo Contínuo 2022
Cota:	Projetos Internos 2022 (01/01/2021 a 31/12/2024)
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	
15	Vida Terrestre
3	Saúde e Bem-Estar
9	Indústria, Inovação e Infraestrutura
Área de Conhecimento, Grupo e Linha de Pesquisa	
Área de Conhecimento:	Valor Nutritivo de Alimentos
Grupo de Pesquisa:	Núcleo de Estudos em Nutrição de Monogástricos - NENMO
Linha de Pesquisa:	Inovação tecnológica e desenvolvimento de produtos alimentícios
Comitê de Ética	
Nº do Protocolo:	Não possui protocolo de pesquisa em Comitê de Ética.
Resumo	
<p>A redescoberta da entomofagia tem gerado novos e diversos investimentos na produção de insetos alimentícios e desenvolvimento de produtos dietéticos, panorama associado ao impacto econômico dos grãos convencionais do tipo commodities. Muito relevante é sua sustentabilidade ambiental para produção de alimentos, pois, minimiza o esgotamento de recursos naturais, evita poluentes não recicláveis e não resulta em gases de efeito estufa. Há previsão do crescimento da população mundial em bilhões de pessoas nas próximas décadas, o que pode levar a vulnerabilidade e insegurança alimentar, mesmo com a intensa tecnologia agroindustrial. A produção de insetos comestíveis não se trata de modismo de mercado, mas uma opção para atender a necessidade iminente por fontes de nutrientes de alta biodisponibilidade dentro do contexto de economia circular. A instrução normativa 110/2020 MAPA regulamenta rastreabilidade e certificação para insetos alimentícios, uma justificativa atual e robusta para pesquisa, inovação e desenvolvimento de produtos.</p>	
Introdução/Justificativa	
<p>(incluindo os benefícios esperados no processo ensino-aprendizagem e o retorno para os cursos e para os professores da UFERSA em geral)</p> <p>A agenda 2030 (ONU, 2019) prevê 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) e uma centena de metas para equalizar a exploração de recursos naturais, a conservação do ambiente, o crescimento populacional, e neste contexto, sistemas sustentáveis de produção de alimentos aliados a mitigação da vulnerabilidade e insegurança alimentar. O governo brasileiro elaborou um documento apreciativo para cada um dos ODS, com ressalvas e adaptações geradas por desafios e dificuldades impressos pela nossa realidade, o despreparo técnico e científico, econômico e cultural (Brasil, 2018). Assim, atividades de pesquisa em alimentos e nutrição devem interagir e contribuir, direta ou indiretamente, com a agenda 2030 (FAO, 2019). Atualmente, o uso de insetos no tratamento de resíduos agrícolas e subprodutos agroindustriais é considerado muito promissor por causa da capacidade de desenvolvimento nesta amplitude de substratos, com grande destaque para o besouro tenebrio (<i>Tenebrio molitor</i>) que agrega economia circular e reciclagem de nutrientes. Existem biofabricas comerciais de insetos alimentícios para humanos e animais, inspecionadas para biossegurança alimentar e certificadas para sustentabilidade ambiental. A biomassa das larvas desses insetos possui teores significativos em aminoácidos e ácidos graxos essenciais (Belluco et al., 2013; Bovera et al., 2015). O uso de farinhas de larvas de insetos alimentícios baseia-se no excelente aporte de proteína, que pode variar conforme a espécie e sua alimentação, em geral de 45 a 65%, contendo aminoácidos essenciais em teores similares ou superiores ao farelo de soja, por exemplo, a farinha de tenebrio gigante apresenta teores mais elevados para todos os aminoácidos, exceto metionina (Ramos-Elorduy et al., 2002; Oliveira, 2018). As farinhas de larvas destes insetos também são boas fontes de lipídios, os teores de gordura e energia, no geral, variam de 8 a 77% de extrato etéreo, enquanto a energia bruta oscila entre 2930 a 7620 kcal/kg, respectivamente (Al-Quazzaz e Ismail, 2016). A digestibilidade dos insetos comestíveis vivos pode ser influenciada pela quitina, um polissacarídeo insolúvel composto por polímeros de β-1,4 glicosídicos no exoesqueleto, com teores que variam de 5 a 15% dependendo da fase de desenvolvimento, e que afeta especialmente a disponibilidade de aminoácidos (Longvah et al., 2011). Certos benefícios ao sistema imune foram observados com baixo teor e menor granulometria de quitina nas dietas de aves, gerando proatividade por uma leve indução inflamatória no epitélio intestinal (Al-Quazzaz e Ismail, 2016). Esta quitina tem estrutura similar àquela parede celular de leveduras, peptidoglicanos e mananoligossacarídeo prebióticos, potencial efeito modulador da probiose intestinal (Alessandri et al., 2019).</p>	
Objetivos	
o objetivo consiste na avaliação das características nutricionais das larvas de insetos alimentícios, em especial, farinha de larva de besouro tenebrio molitor.	
Metodologia	
As larvas de tenebrio molitor para este estudo serão obtidas a partir de uma colônia de produção em cultivo experimental, no laboratório de entomologia da Ufersa, em substrato seco de subprodutos de grãos com composição nutricional mensurada. As larvas serão separadas por peneiramento e os seus lotes serão usados para análises bromatológicas. As larvas para produção das farinhas sofrerão cocção em água a 100oC por 60s (Borremans et al., 2020; Caligiani et al., 2019; Montevecchi et al., 2020), depois desidratadas em estufas de circulação de ar quente, então trituradas em moinhos (malha 2mm). A avaliação bromatológica das amostras envolverá adaptações das metodologias descritas pela AOAC (2001). Para cada tipo de amostragem seriada e parcial de alimentos e excretas, haverá padronização de amostras compostas, identificadas, processadas e acondicionadas em alíquotas para	

as análises imediatas ou congeladas para análises posteriores. Amostras úmidas serão pré-secas em estufa de circulação forçada de ar a 50°C por 72h, pesadas e trituradas para desidratação definitiva ou análise de matéria seca em estufa a 105°C por 12h. A matéria mineral das amostras será obtida por incineração em forno mufla a 600°C por 4h com cadinhos de porcelana para retenção das cinzas. A análise de energia das amostras será efetuada em bomba calorimétrica adiabática. Os lipídeos totais serão determinados em extrator tipo soxhlet com uso de solvente orgânico (éter-hexano) e quantificado em balões gravimétricos. A proteína será estimada a partir da extração do nitrogênio total da amostra, mediante digestão ácida em tubos a 360°C por 3h com ácido sulfúrico e catalisadores, após esfriar, promover a destilação do nitrogênio em aparelho tipo kjeldahl com volatilização em solução de hidróxido de sódio e a condensação em solução receptora de ácido bórico, enfim a titulação do nitrogênio com solução de ácido clorídrico, para então efetuar os cálculos mediante fator de conversão para proteína. A determinação dos carboidratos fibrosos será mensurada com uso de amostras em saquinhos-tnt, porosidade cem, potes de polietileno e autoclave, adaptando-se a técnica de van soest usando soluções detergente neutro (lauril sulfato sódico), solução de detergente ácido (cetil trimetil amônio brometo), e lignina em resíduo detergente ácido pela técnica klasson (ácido sulfúrico e cinzas) realizadas conforme recomendações de Silva e Queiroz (2002). Análises complementares dos nutrientes e seus fracionamentos serão efetuadas por espectrometria próxima ao infravermelho (Kempen, 2001), baseadas nos princípios de absorvância e reflectância da natureza química molecular das substâncias nutritivas, mediante calibração prévia (banco de dados) do software do equipamento para melhor exatidão e precisão. A análise estatística dos dados será realizada por análise de variância e teste de médias em programa computacional.

Referências

Alessandri, G., Milani, C., Duranti, S., Mancabelli, L., Ranjanoro, T., Modica, S. Ability of bifidobacteria to metabolize chitin-glucan and its impact on the gut microbiota. *Sci Rep.*, 9(1):57-55, 2019.
 Al-Quazzaz, M.F., Ismail, D.B. Insect meal as a source of protein in animal diet. *Anim. Nutr. Feed Technol.*, 16(3):527-547, 2016.
 AOAC - Association of Official Analytical Chemistry. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemistry. 12ª ed., Washington, DC. 2001.
 Belluco, S., Losasso, C. Maggioletti, M., Alonzi, C.C., Paoletti, M.G., Ricci, S. Edible insects in a food safety and nutritional perspective: A critical review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12, 296-313, 2013.
 Bovera, F., Piccolo, G., Gasco, L., Marono, S., Loponte, R., Vassalotti, G. Yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor*, L.) as a possible alternative to soybean meal in broiler diets. *Br. Poultry Sci.*, 56(5):569-75, 2015.
 Brasil 2018. Agenda 2030: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - Metas Brasileiras. 546 p.
 FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. The Future of Food Safety: There is no food security without food safety. 2019.
 Kempen, L. V. Infrared technology in animal production. *Worlds Poultry Sci. J.*, v. 57, n.1, p. 29-48, 2001.
 Longyah, T., Mangthya, K., Ramulu, P. Nutrient composition and protein quality evaluation of silkworm (*Samia ricinii*) prepupae and pupae. *Food Chem.*, 128(2):400-403, 2011.
 Nações Unidas no Brasil - ONU BR 2019. Plataforma Agenda 2030 - Acelerando as transformações para a Agenda 2030 no Brasil. Disponível em <http://www.agenda2030.com.br>.
 Oliveira M.R.D. Perfil e digestibilidade de farinhas de insetos avaliadas com galos cecectomizados [dissertação]. Lavras: Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, 2018.
 Ramos-Elorduy J., González E.A., Hernández A.R., Pino J.M. *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) to recycle organic wastes and as feed for broiler chickens. *J. Econ. Entomol.*, 95(1):214-20, 2002.
 Silva, D.J.; Queiroz, A.C. *Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos*. 3ª ed., Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2002. 235p.

Membros do Projeto

CPF	Nome	Categoria	CH Dedicada	Tipo de Participação
772.505.756-00	ALEX MARTINS VARELA DE ARRUDA	DOCENTE	10	Coordenador
021.191.494-02	ANTONIA VILMA DE ANDRADE FERREIRA AMANCIO	SERVIDOR	5	Membro
051.551.924-39	ELANIA CLEMENTINO FERNANDES	EXTERNO	5	Membro
673.253.274-04	ELTON LUCIO DE ARAUJO	DOCENTE	10	Vice-Coordenador
750.483.454-87	LUIZ ODONIL GOMES DOS SANTOS	SERVIDOR	5	Membro
603.867.663-55	MATEUS XAVIER FREIRE	DISCENTE	10	Membro
054.736.464-41	MATHEUS RAMALHO DE LIMA	DOCENTE	5	Membro
705.408.484-50	VICTOR EMANUEL SILVA DE LACERDA	DISCENTE	10	Membro

2022

Atividades	Ago	Set	Out	Nov	Dez
PRODUÇÃO E COLHEITA DE LARVAS DE INSETOS					
PROCESSAMENTO LABORATORIAL DE LARVAS DE INSETOS					
ANÁLISES BROMATOLÓGICAS OU FÍSICO-QUÍMICAS					
TABULAÇÃO DE DADOS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS					
REDAÇÃO CIENTÍFICA, ARTIGOS, RESUMOS E RELATÓRIOS					

2023

Atividades	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
PRODUÇÃO E COLHEITA DE LARVAS DE INSETOS												
PROCESSAMENTO LABORATORIAL DE LARVAS DE INSETOS												
ANÁLISES BROMATOLÓGICAS OU FÍSICO-QUÍMICAS												
TABULAÇÃO DE DADOS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS												
REDAÇÃO CIENTÍFICA, ARTIGOS, RESUMOS E RELATÓRIOS												

2024

Atividades	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
PRODUÇÃO E COLHEITA DE LARVAS DE INSETOS							
PROCESSAMENTO LABORATORIAL DE LARVAS DE INSETOS							
ANÁLISES BROMATOLÓGICAS OU FÍSICO-QUÍMICAS							
TABULAÇÃO DE DADOS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS							
REDAÇÃO CIENTÍFICA, ARTIGOS, RESUMOS E RELATÓRIOS							

Histórico do Projeto

Data	Situação	Usuário
02/06/2022	CADASTRO EM ANDAMENTO	ALEX MARTINS VARELA DE ARRUDA / alexmva

02/06/2022	CADASTRADO	ALEX MARTINS VARELA DE ARRUDA / alexmva
02/06/2022	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE	ALEX MARTINS VARELA DE ARRUDA / alexmva

Documento emitido por: ALEX MARTINS VARELA DE ARRUDA

[PORTAL DO DOCENTE > PROJETO DE PESQUISA](#)

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Código:	PID20023-2022
Título:	CONDIÇÕES SANITÁRIAS, ESTRUTURAIS E FISCALIZAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE ALIMENTO ANIMAL
Tipo:	INTERNO (Projeto Novo)
Natureza do Projeto:	Projeto de Pesquisa
Tipo de Pesquisa:	Pesquisa Aplicada
Situação:	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE
Unidade de Lotação do Coordenador:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Unidade de Execução:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Centro:	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS (11.01.00.11.04)
Palavra-Chave:	serviço de inspeção municipal, SISBI, aplicativo e segurança alimentar
E-mail:	sthenia@ufersa.edu.br
Editais:	Projetos Internos Fluxo Contínuo 2022
Período do Projeto:	01/08/2022 a 01/12/2025

HISTÓRICO DE EDITAIS/ COTAS

Edital	Cota	Período da Cota
Projetos Internos Fluxo Contínuo 2022	Projetos Internos 2022	01/01/2021 a 31/12/2022

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

					
					
					

ÁREA DE CONHECIMENTO

Grande Área:	Ciências Agrárias
Área:	Medicina Veterinária
Subárea:	Inspeção de Produtos de Origem Animal
Especialidade:	

GRUPO E LINHA DE PESQUISA

Grupo de Pesquisa:	
Linha de Pesquisa:	Tecnologia de alimentos de origem animal, qualidade e segurança alimentar

CORPO DO PROJETO

Resumo

Para que um alimento seja considerado seguro, este deve apresentar condições nutricionais inerentes, aspectos sensoriais desejáveis, além de estar livre de contaminantes químicos, físicos e biológicos. Para se cumprir com os requisitos mencionados, todo estabelecimento produtor ou comercializador de alimentos deve obedecer às exigências e padrões contidos nas legislações vigentes. A fiscalização desses alimentos é atribuída a órgãos federais, estaduais e municipais, devendo a produção até a comercialização ao consumidor final. Portanto, este trabalho se justifica pela necessidade de se constatar o cumprimento da legislação de segurança dos alimentos em ambientes que processam produtos de origem animal, visando identificar pontos críticos dentro da cadeia de produção que acarretará em risco à saúde dos consumidores. Para tanto, é preciso acompanhamento constante, análises e ferramentas que otimizem o trabalho de fiscalização, a fim de se obter resultados mais rápidos e decisivos para que os responsáveis pelos estabelecimentos possam se adequar normativas, para garantir segurança e qualidade aos produtos manipulados e produzidos. Com base no exposto, objetiva-se contribuir para as ações de controle de qualidade dos estabelecimentos que processam produtos de origem animal, por meio das seguintes metodologias: quantificação dos produtos produzidos em estabelecimentos que produzem produtos de origem animal que estejam solicitando o SISBI, elicitando, análise, projeto e prototipação de inspetores do serviço para a construção de um aplicativo para automação dos requerimentos dos estabelecimentos processadores de alimentos que não possuem o SIM e SISBI, avaliação das condições higiênico-sanitárias e físico-estruturais de estabelecimentos que manipulam e processam produtos de origem animal e ainda avaliação da higiene pessoal e o comportamento no ambiente de trabalho dos manipuladores de alimentos que trabalham em estabelecimentos.

Introdução/Justificativa

(incluindo os benefícios esperados no processo ensino-aprendizagem e o retorno para os cursos e para os professores da instituição em geral)

A procura por alimentos seguros vem gerando cada vez mais cobranças relacionadas às condições higiênico-sanitárias nas quais estes são produzidos e comercializados, o que tem gerado um aumento no número de surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) (COSTA et al., 2012; ALVES et al., 2018). Para que um alimento seja considerado seguro, este deve apresentar condições nutricionais inerentes, aspectos sensoriais desejáveis, além de estar livre de riscos químicos, físicos e biológicos.

Para se cumprir com os requisitos mencionados, todo estabelecimento produtor ou comercializador de alimentos deve obedecer às exigências e padrões contidos nas legislações vigentes (ROSSI e BAMPI, 2015; ALVES et al., 2018). A fiscalização desses alimentos é atribuída a órgãos federais, estaduais e municipais desde a produção até a comercialização ao consumidor final. Falhas relativas ao controle de qualidade durante a produção ou beneficiamento dos alimentos podem resultar em risco à saúde do consumidor ou mesmo a manipulação errônea pelo próprio consumidor podem resultar em surto de DTA (PALOMINO-CAMARGO et al., 2018). Sobre o aspecto normativo, o SISBI-POA faz parte do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), cujo objetivo é realizar a fiscalização de alimentos de forma uniforme, harmônica e equivalente em todo o território nacional, garantindo, assim, a inocuidade e a qualidade desses produtos. O Mapa de Inspeção Municipal (SIM) é voluntária e uma vez concedida pelo órgão coordenador do sistema, ou seja, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), é reconhecida a sua equivalência ao Selo de Inspeção Federal (SIF) para a realização do comércio interestadual (BRASIL, 2006). O Mapa disponibiliza em seu site um sistema eletrônico, e-SISBI, para gestão dos serviços oficiais de inspeção de produtos de origem animal, vegetal e agropecuários dos Estados, Distrito Federal, Municípios e consórcios de Municípios, contemplando o Cadastro Geral voluntário de todos os serviços de estabelecimentos e produtos neles registrados, além de controles aplicados à referida inspeção. É integrado pelos módulos SGSI - Sistema de Gestão de Inspeção e SGE - Sistema de Gestão de Estabelecimento (e-SISBI, 2020).

Visando à importante adesão dos produtores ao SIM e SISBI-POA, é preciso incentivar e otimizar as atividades laborais que irão em decorrência dessa adesão, acionando estabelecimentos no cumprimento dos requisitos sanitários e estruturais para que a adesão seja aprovada e ainda contribuir com o trabalho do SIM. Este trabalho colaborativo junto ao SIM, pode ser realizado elaborando um sistema que possa integrar o serviço de fiscalização do campo com as Secretarias de Ag

precisarão analisar os dados obtidos a partir dos relatórios de inspeção e gerando relatórios completos e informativos sobre as empresas conveniadas. Portanto, este trabalho pode ser justificado pela necessidade de garantir o cumprimento da legislação, identificar pontos críticos de controle, minimizar pontos críticos identificados e acelerar o processo de inspeção, por meio da automatização de tarefas. Para tanto, é preciso acompanhamento constar ferramentas que otimizem o trabalho do serviço de fiscalização, a fim de se obter resultados mais rápidos e devolutivas mais eficientes para que os estabelecimentos possam se adequar às exigências normativas, para garantir segurança e qualidade aos produtos manipulados e produzidos.

Objetivos

OBJETIVO GERAL

Contribuir para as ações de vigilância no controle de qualidade dos estabelecimentos que processam produtos de origem animal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar e quantificar os estabelecimentos que produzem produtos de origem animal que estejam solicitando o SISBI;
- Elicitar, analisar, projetar e prototipar um aplicativo para automação dos requerimentos dos estabelecimentos processadores de alimentos que solicitem o SIM e SISBI;
- Validar o aplicativo criado por meio de testes de usabilidade;
- Gerar uma versão final do protótipo do aplicativo a partir das melhorias observadas na validação;
- Avaliar as condições higiênicas-sanitárias de estabelecimentos que manipulam e processam produtos de origem animal com vistas à obtenção do SISBI;
- Avaliar as condições físico-estruturais de estabelecimentos que manipulam e processam produtos de origem animal com vistas à obtenção do SISBI;
- Avaliar a higiene pessoal e o comportamento no ambiente de trabalho dos manipuladores de alimentos que trabalham em empresas que produzem alimentos com vistas à obtenção do SISBI.

Método Científico

POPULAÇÃO A SER ESTUDADA

Poderão participar deste estudo os estabelecimentos que produzem alimentos de origem animal no município de Mossoró, Rio Grande do Norte (RN) e estão registrados no SIM.

Também poderão participar da pesquisa os manipuladores de alimentos dos locais incluídos nesse estudo, após estes lerem e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

CONSTRUÇÃO DE APLICATIVO PARA AUTOMAÇÃO DE REQUERIMENTOS JUNTO AO SIM

A identificação, quantificação, avaliação e mapeamento dos processos dos programas de autocontrole de estabelecimentos produtores inseridos na rede coletadas por meio de um roteiro estruturado baseado nas normativas vigentes e disponíveis na home page do SIM, no portal da Prefeitura do Município de Mossoró, com base nos processos mapeados e em entrevistas estruturadas com os funcionários do SIM, será desenvolvido um protótipo não funcional que será desenvolvido por uma equipe de fiscalização do município de Mossoró.

Com base no protótipo e nas sugestões coletadas a partir de sua avaliação, será desenvolvido um aplicativo web responsivo com a finalidade de apoiar e acelerar o processo de solicitação de adesão ao SIM e SISBI. O aplicativo será desenvolvido seguindo as práticas das metodologias ágeis, em especial o Scrum, composto de dois módulos principais: o front-end desenvolvido utilizando a biblioteca JavaScript reactjs/nextjs e o back-end, exposto a partir de uma arquitetura utilizando-se a linguagem Java e o Framework Spring Boot. Por fim, o aplicativo será testado, em campo, por fiscais do SIM e pelas empresas pretendem ter o selo SIM.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS E ESTRUTURAIS DOS ESTABELECIMENTOS

As informações sobre as condições físicas e higiênicas-sanitárias dos estabelecimentos serão coletadas por meio de um roteiro estruturado (Apêndice C - Resoluções - RDC nº 275/2002 e RDC nº 216/2004 do MS/Anvisa (BRASIL, 2002; BRASIL 2004) e o Decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017. Os dados serão coletados durante as visitas realizadas nos estabelecimentos por meio de observação direta das unidades e de diálogos com os manipuladores de alimentos presentes na visita, verificando a adequação ou não dos itens presentes na lista de verificação.

A lista constará de 99 itens distribuídos em oito blocos que contêm quesitos exigidos pelas resoluções RDC nº 275/2002, RDC nº 216/2004 do MS/Anvisa (BRASIL, 2002; BRASIL 2004) e o Decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017 quanto às boas práticas para serviços de alimentação e os procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores e industrializadores de alimentos (BRASIL, 2002; BRASIL, 2004).

A lista de verificação será preenchida no próprio local e no seu preenchimento, os itens avaliados serão classificados como adequados (SIM) ou inadequados (NÃO RECEBERÁ O SELO SIM) atribuídos pontos às diferentes respostas, sendo que para as respostas SIM, será atribuído o valor de 01 (um) ponto e as respostas NÃO RECEBERÁ O SELO SIM serão atribuídas zero pontos. Os dados resultantes da aplicação dessa lista serão tabulados e analisados pelo Teste Qui-Quadrado ($p < 0,05$). Com base nos resultados obtidos as amostras serão classificadas em dois grupos de acordo com o nível de atendimento às BPF:

Grupo 01: Instituições que atenderam de zero a 50% dos quesitos da lista, ou seja, que atenderam até 50% de BPF exigido pela legislação.
Grupo 02: Estabelecimentos que apresentaram de 51% a 100% de atendimento dos quesitos verificados, ou seja, que atenderam mais de 50% de BPF exigido pela legislação.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA E DE MÃOS DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS

Para o desenvolvimento dessa etapa será selecionado um manipulador de alimentos de cada estabelecimento, cuja participação na pesquisa será voluntária e mesmo para não aceitar participar do estudo ou mesmo retirar a sua participação a qualquer momento.

Para as análises microbiológicas serão coletadas amostras de água de cada um dos estabelecimentos participantes, assim como amostras das mãos do manipulador e da água coletada para análise será aquela utilizada para preparar ou higienizar os alimentos, devendo ser coletada uma amostra de 100ml para cada amostra e participante. Os recipientes utilizados para a coleta das amostras serão lavados, secos e previamente esterilizados. A assepsia das torneiras nos locais onde será realizada com solução de hipoclorito de sódio a 2% por meio de pulverização interna e externa abrindo-se a torneira por alguns segundos imediatamente para evitar a contaminação cruzada. As amostras serão coletadas em um único ponto de saída de água empregado em cada estabelecimento. Para a coleta das amostras serão utilizados os padrões estipulados pela Portaria nº 518/2004 do MS/Anvisa (2004b).

A coleta do material das mãos dos manipuladores ocorrerá através do método de swab e após higienização habitual dos mesmos. Serão coletadas as mãos, das palmas e entre os dedos. Após a coleta as amostras serão acondicionadas em caixas isotérmicas, transportadas e processadas no Laboratório de Alimentos de Origem Animal da UFRSA. Nas amostras serão pesquisados coliformes totais e termotolerantes, bactérias mesófilas e *S. aureus*.

Como a legislação brasileira não prevê padrões microbiológicos específicos para mãos de manipuladores de alimentos, neste trabalho será feita uma comparação dos níveis biológicos encontrados entre os Grupos 01 e 02. Não será utilizado um valor padrão para classificar a higiene das mãos como adequadas ou não, mas será considerado risco à saúde pública quando encontrado microrganismos potencialmente patogênicos.

PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

As amostras serão processadas em ambiente estéril, seguindo as recomendações da IN nº 62/2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).

Para a diluição das amostras obtidas das mãos dos manipuladores serão adotados os seguintes procedimentos: o material coletado por swab será inoculado em 2ml de água destilada. Em seguida será feito a diluição dessa amostra extraído 1ml dessa solução e inoculando em um tubo de ensaio contendo 2ml de água destilada (Diluição 10-1), posteriormente será coletado 1ml da diluição 10-1 depositando o inóculo em tubo de ensaio contendo 9ml de água de 2), esse procedimento será repetido com as diluições formadas e realizado até obter cinco diluições decimais seriadas (10-3, 10-4, 10-5).

Para a diluição das amostras de água será retirado 25ml da amostra e introduzido em um recipiente contendo 225ml de água peptonada clorada a 0,1% (Diluição 10-1). Posteriormente será coletado 25ml da diluição 10-1 e depositado em um recipiente contendo 225ml de água peptonada clorada a 0,1% estéril esse procedimento será repetido com as diluições formadas e realizado até obter cinco diluições decimais seriadas (10-3, 10-4 e 10-5).

PESQUISA DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES

A análise microbiológica das amostras para determinação dos valores numéricos de coliformes totais e termotolerantes será realizada pelo método do Provável (NMP), de acordo com as recomendações da IN nº 62/2003 do MAPA (BRASIL, 2003).

O exame presuntivo irá se basear na inoculação da amostra de água e na diluição das amostras de mãos em Caldo Lauril Sulfato de Sódio. Para as amostras de água serão inoculados volumes de 10ml da amostra a ser analisada em uma série de três tubos contendo o caldo, volumes de 1ml da amostra na segunda série contendo o mesmo meio. Para as amostras de mão serão inoculadas 1ml de cada diluição em uma série de três tubos contendo o meio Caldo Lauril Sulfato de Sódio. Em seguida os tubos serão incubados a 37°C por até 48 horas, sendo a presença dos coliformes evidenciada pela formação de gás nos tubos de Durham. A confirmação da presença de coliformes totais será feita por meio da inoculação de 1 ml dos tubos positivos na prova presuntiva em Caldo Verde Bri Lactose, e posterior incubação a 37°C por até 48 horas e formação de gás nos tubos de Durham. A confirmação da presença de coliformes termotolerantes será feita pela inoculação em Caldo EC, com incubação em temperatura seletiva de 45°C por até 48 horas a partir dos tubos positivos obtidos na confirmação de meio. A presença de gás nos tubos de Durham evidenciará a presença de coliformes termotolerantes no meio.

Para confirmação da presença de *Escherichia coli*, será repicado o material positivo no Caldo EC, para tubos contendo Caldo Triptona a 37°C por até 48 horas e formação de gás nos tubos de Durham evidenciará a presença de *Escherichia coli*. Para amostras de água serão inoculadas 1ml de cada diluição em uma série de três tubos contendo o meio Caldo Lauril Sulfato de Sódio. Em seguida os tubos serão incubados a 37°C por até 48 horas, sendo a presença dos coliformes evidenciada pela formação de gás nos tubos de Durham. A confirmação da presença de coliformes totais será feita por meio da inoculação de 1 ml dos tubos positivos na prova presuntiva em Caldo Verde Bri Lactose, e posterior incubação a 37°C por até 48 horas e formação de gás nos tubos de Durham. A confirmação da presença de coliformes termotolerantes será feita pela inoculação em Caldo EC, com incubação em temperatura seletiva de 45°C por até 48 horas a partir dos tubos positivos obtidos na confirmação de meio. A presença de gás nos tubos de Durham evidenciará a presença de coliformes termotolerantes no meio.

PESQUISA DE Staphylococcus aureus E BACTÉRIAS MESÓFILAS

A análise microbiológica das amostras para contagem das unidades formadoras de colônias contendo *S. aureus* e bactérias mesófilas presentes será realizada em placa com sementeira em superfície, de acordo com as recomendações da IN nº 62/2003 do MAPA (BRASIL, 2003).

Para as análises serão utilizadas placas em que, previamente, foi distribuído o meio específico para cada microrganismo a ser enumerado. Em seguida, 0,1ml das amostras selecionadas depositando o inóculo no centro da superfície do meio da placa e espalhando com o auxílio de um swab estéril por toda a superfície completa. Em seguida, as placas serão invertidas e levadas para incubação.

Para determinação de *S. aureus*, de cada diluição preparada será inoculado 0,1ml da amostra na superfície de Placas Petri contendo meio Ágar Baird I utilizadas cinco diluições em triplicata, tanto para as amostras de água quanto para as amostras de mãos, sendo incubadas na estufa a 37°C por até 48 horas. Colônias consideradas típicas (cinza escuro a preto com halos transparentes a circundar as colônias) serão cultivadas em BHI e realizadas as provas com coagulase, coloração de Gram, termonuclease e catalase.

Na prova de coagulase será transferida uma pequena quantidade de cada tubo de cultivo em meio BHI para lâminas estéreis contendo plasma de coagulação de coágulos grandes a prova será considerada positiva para *S. aureus*, quando não houver formação de coágulos, serão realizados testes com coloração de Gram das colônias sementeiras em meio BHI e com resultados inconclusivos na prova de coagulase, será preparado esfregaço em pelo método de Gram. A presença de cocos Gram positivos indicará a necessidade da realização de outros testes complementares.

Para a pesquisa de termonuclease será utilizado o DNase Test Agar. Serão inoculadas em Placas Petri contendo o respectivo meio as colônias sementeiras em placa com sementeira em superfície, de acordo com as recomendações da IN nº 62/2003 do MAPA (BRASIL, 2003).

Atividade	2022					2023					2024													
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
AVALIAÇÃO DA HIGIENE PESSOAL E O COMPORTAMENTO NO AMBIENTE DE TRABALHO DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS QUE TRABALHAM EM EMPRESAS QUE PRODUZEM ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL COM VISTAS À OBTENÇÃO DO SISBI																								
PLANOS DE TRABALHO																								
Título	Tipo da Bolsa										Situação													
HISTÓRICO DO PROJETO																								
Data	Situação										Usuário													
04/06/2022 14:40	CADASTRO EM ANDAMENTO										STHENIA DOS SANTOS ALBANO AMORA (<i>sthenia</i>)													
04/06/2022 15:10	CADASTRADO										STHENIA DOS SANTOS ALBANO AMORA (<i>sthenia</i>)													
04/06/2022 15:10	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DA UNIDADE										STHENIA DOS SANTOS ALBANO AMORA (<i>sthenia</i>)													

[Portal do Docente](#)

SIGAA | Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação - (84) 3317-8210 | Copyright © 2006-2022 - UFRN - sig-prd-sigaa03.ufersa.edu.br.sigaa03 - v4.2.18

PROJETO DE PESQUISA

1. INFORMAÇÕES DO PROJETO

Título do Projeto: Níveis de fósforo, ferro, zinco, cobre e manganês em bovinos no estado do Rio Grande do Norte

Nome do Coordenador: Jefferson Filgueira Alcindo

Unidade de Lotação do Coordenador: Departamento de Ciências Animais

Centro: Centro de Ciências Animais

Período do Projeto: 01/06/2022 a 01/06/2023

E-Mail: jefferson.alcindo@ufersa.edu.br

Natureza do Projeto:

- (X) Projeto de Pesquisa
 () Projeto de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
 () Projeto de Fomento à Inovação
 () Outro (Especificar)

Grande Área (Capes): Ciências Animais

Área (Capes): Medicina Veterinária

Grupo de Pesquisa: Morfofisiologia Animal

Linha de Pesquisa: Doenças Carenciais

Número de Protocolo do Comitê de Ética: (Se Houver)

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS):

- (X) 1. Erradicação da Pobreza
 (X) 2. Fome Zero e Agricultura Sustentável
 () 3. Saúde e Bem-Estar
 (X) 4. Educação de Qualidade
 () 5. Igualdade de Gênero
 () 6. Água Potável e Saneamento
 () 7. Energia Limpa e Acessível
 () 8. Trabalho Decente e Crescimento Econômico
 () 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura
 () 10. Redução das Desigualdades
 () 11. Cidades e Comunidades Sustentáveis
 () 12. Consumo e Produção Responsáveis
 () 13. Ação Contra a Mudança Global do Clima
 () 14. Vida na Água
 () 15. Vida Terrestre
 () 16. Paz, Justiça E Instituições Eficazes
 () 17. Parcerias e Meios de Implementação

2. RESUMO (Com Palavras-Chave, Mínimo 3 e Máximo 5)

Palavras-chave: deficiências minerais, ruminantes, fígado

As deficiências minerais severas podem cursar com perturbações bem características ou, em sua forma leve, acarretar sinais clínicos não específicos. O impacto do consumo insuficiente de alguns minerais é facilmente perceptível em vários aspectos e causa impacto econômico importante nas propriedades rurais, seja pelo maior tempo necessário a engorda, diminuição da produção de leite, alterações reprodutivas ou mesmo a predisposição a doenças. Além disso, as carências minerais estão sempre ligadas a certas áreas geográficas e, quando acentuadas, podem contribuir para a pobreza geral. Desta forma, este trabalho busca identificar os níveis séricos de fósforo, ferro, zinco, cobre e manganês em bovinos no estado do Rio Grande do Norte. Serão colhidas amostras de osso e fígado, 20 e 50g respectivamente, de 140 bovinos no Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró (AFIM), durante o período seco e chuvoso. As amostras serão fragmentadas, identificadas e resfriadas a -20° para posterior processamento. Os níveis dos elementos (Cu, Fe, Mn e Zn) serão determinados por espectrometria de absorção atômica acoplado a massa (ICP OES), enquanto as análises dos níveis de fósforo serão feitas por espectrofotometria. Por não haver uma homogeneidade dos sistemas de criação, entende-se que diferentes níveis de minerais serão observados, podendo assim ocorrer interferência no modo de produção destes produtores, gerando impacto financeiro direto aos mesmos. Espera-se que, assim como descrito na literatura, as concentrações de alguns minerais estarão antagonizando a absorção e efeito de outros, sendo observados efeitos diretos relacionados à sanidade, modelo de criação, localização, formação geológica do solo e manejo das pastagens onde os animais são alocados. Os resultados obtidos nesse estudo poderão ser úteis para um direcionamento na mineralização, diminuindo o impacto causado pelas condições carenciais e uso de misturas minerais contendo elementos que não são importantes na região.

3. INTRODUÇÃO (Máximo de 2 Páginas)

Em várias partes do Brasil a dieta fornecida a bovinos não é capaz de suprir as necessidades minerais desses animais, uma vez que os alimentos oferecidos podem conter ou não quantidades adequadas desses nutrientes. Deficiências minerais severas podem cursar com perturbações bem características ou, em sua forma leve, acarretar sinais clínicos não específicos, tais como desenvolvimento lento, redução na taxa de fertilidade, baixo rendimento de carcaça e menor produção de leite (Barbosa et al., 2021).

As carências minerais estão sempre ligadas a certas áreas geográficas e, quando acentuadas, podem contribuir para a pobreza geral, principalmente em regiões onde a população depende da criação de ruminantes (Tokarnia et al., 2010). Em determinados locais é necessária a utilização de suplementos de minerais específicos, porque as pastagens ou rações são insuficientes na sua composição mineral, em decorrência dos efeitos locais do solo e do clima (SUTTLE, 2010). Os cuidados com os níveis de minerais consumidos devem ser frequentes e de acordo com a necessidade de cada região, tendo em vista que tanto a suplementação inadequada, como a deficiência de consumo, podem acarretar prejuízos monetários ao criador. Nem sempre a suplementação é de fato necessária. Existem alguns equívocos e crendices no meio pecuário brasileiro sobre as deficiências e a suplementação mineral dos bovinos, sendo muitas vezes causas de danos econômicos aos pecuaristas (Malafaia et al, 2014). Dos cerca de 50 minerais que o organismo contém, somente os seguintes são essenciais aos processos metabólicos e por isso devem estar presentes na alimentação: Cálcio (Ca), Fósforo (P), Magnésio (Mg), Sódio (Na), Cloro (Cl), Potássio (K), Enxofre (S), Ferro (Fe), Cobre (Cu), Cobalto (Co), Iodo (I), Zinco (Zn), Selênio (Se) e Manganês (Mn). Os primeiros sete elementos são chamados de macroelementos, pois são necessários em quantidades maiores. Os últimos são denominados microelementos, porque são necessários aos animais em quantidades muito pequenas (Tokarnia, Döbereiner, Peixoto, 2000).

Após longas décadas de estudos científicos ficou evidente que as principais deficiências minerais que acometem os bovinos e bubalinos no Brasil são as de sódio (Na), fósforo (P), cobalto (Co) e cobre (Cu), sendo a deficiência de selênio (Se) pouco frequente em nossos rebanhos (Barbosa et al., 2021).

São escassas as pesquisas com deficiências minerais em bovinos no estado do Rio Grande do Norte, particularmente na região de Mossoró. Em consulta à literatura, um único estudo avaliando a concentração sérica de fósforo foi encontrado, e indicou que a hipofosfatemia está presente no município de Mossoró (Sousa et al., 2009). Não há dados relacionados a disponibilidade e efeito antagônico entre minerais como o cobre e ferro no município, porém a partir da análise da água de determinados pontos do rio Mossoró foram encontrados níveis de Cu acima do que é preconizado pela resolução N° 357 do CONAMA (Araújo, Araújo e Santos, 2006). Além disso, dados coletados a partir da caracterização química e física do solo de um assentamento do município, mostraram que o Fe e o Mn são os minerais encontrados em maior concentração nesta porção do município, o que pode vir a interferir diretamente na disponibilidade do Cu (Moreira, 2007).

Esse projeto pretende preencher uma lacuna importante existente na região no que se diz respeito às principais carências minerais em bovinos. Os dados obtidos poderão estimular o senso crítico dos alunos e de técnicos na tentativa de estruturar formulações baseadas nas carências reais a partir de estudos de experimentação. Além disso, os resultados poderão enriquecer discussões dentro de disciplinas dos cursos de zootecnia e medicina veterinária da UFERSA.

4. OBJETIVOS (Geral e Específico) (Máximo de 1 Página)

Geral: Avaliar os teores hepáticos de fósforo, ferro, zinco, cobre e manganês em bovinos na região de Mossoró-RN durante o período seco e chuvoso.

Específico: Identificar possíveis deficiências relacionadas a fósforo, ferro, zinco, cobre e manganês.

5. METODOLOGIA (Máximo de 4 Páginas)

Plano amostral

Serão colhidas amostras de fígado e osso de 140 bovinos, escolhidos aleatoriamente, de ambos os sexos e diferentes faixas etárias, abatidos no Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró (AFIM) provenientes da cidade de Mossoró-RN. Será realizado um inquérito antes da

coleta com o objetivo de obter dados como município de origem dos animais, sexo, estrato etário e escore nutricional.

Período de coleta

Amostras de fígado serão obtidas em dois períodos do ano (seco e chuvoso), sendo determinada coleta no terço final de cada um destes períodos. Para caracterizar os períodos de seca e chuva na região em questão, serão obtidos registros de dados de temperaturas máximas e mínimas, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica junto ao Instituto Nacional de Meteorologia, definidos pela média dos últimos 10 anos.

Colheita de amostras

As amostras de fígado serão obtidas por meio de corte do órgão, em cerca de 50 gramas, com faca de aço inoxidável, e serão colocadas sobre papel filtro, para retirada do excesso de sangue e alocadas em sacos plásticos, devidamente identificados e armazenados em freezer a -20°C . Já as amostras de osso serão colhidas do terço médio da 12^a costela ou do corpo da mandíbula, com a utilização de uma serra desinfetada para retirada de fragmento ósseo de aproximadamente 20g; logo após a retirada, o fragmento será armazenado em saco plástico, identificado e congelado a -20°C . Ambas as amostras permanecerão armazenadas para posterior processamento.

Determinação dos minerais

Para a determinação dos minerais hepáticos, as amostras serão fragmentadas com auxílio de lâmina de bisturi e alocadas dentro de vidro relógio (matéria úmida) para posterior secagem em estufa a 103°C , por período de 24 horas, para obtenção da matéria seca. Após esse procedimento inicial, todas as amostras serão pesadas em balança analítica e os pesos registrados em protocolo individual e, posteriormente, tais amostras serão colocadas em tubos de boro-silicato contendo ácido nítrico-perclórico (4:1 v/v) e mantidas em repouso por 12 horas. Na sequência, os tubos serão alocados em bloco digestor a uma temperatura de 150°C . Ao término da digestão, será adicionado volume de 10 mL de ácido clorídrico 0,1 N, depositado em recipiente plástico, hermeticamente lacrado e encaminhado ao laboratório para procedimentos analíticos (Tebaldi et al. 2000). Para a determinação de minerais ósseos será feita a retirada de tecido mole e material medular, através de jatos de água deionizada; depois, as amostras serão pesadas ao ar e na água, para obtenção do peso fresco e do volume, e secadas em estufa a 105°C durante 12h. Após, serão desengorduradas com éter etílico no extrator soxhlet durante

48 horas. Depois de desengorduradas, o osso será espalhado para secar (aproximadamente 3 horas) até que o odor de éter não seja mais detectado. Em seguida as amostras serão colocadas novamente para secar por 12 horas a 105°C em estufa. Os ossos secos e livres de gordura serão pesados, para obtenção do peso seco desengordurado, e calcinados em mufla a 600°C durante 12 horas. Após, as amostras calcinadas passarão por processo de trituração em gral e pistilo para obtenção das cinzas, posteriormente pesadas, amostradas entre 0,5 e 0,6g e armazenadas em tubos de vidros estéreis. As cinzas serão solubilizadas pela digestão com 3 ml de HNO₃ supra-puro, a uma concentração de 65%, 1ml de H₂O₂, a uma concentração de 30% e 1mL de HCL supra-puro, a uma concentração de 37%, sendo em seguida diluídas com água deionizada, para formar soluções para análise.

Os níveis dos elementos (Cu, Fe, Mn e Zn) serão determinados por espectrometria de absorção atômica acoplada a massa (ICP OES). As análises dos níveis de fósforo serão feitas por espectrofotometria, expressando resultados em porcentagem, com base no peso do osso seco livre de gordura. (Miles et al. 2001; Pinheiro et al, 2011).

Análise estatística

As variáveis estudadas serão apresentadas por meio de médias e desvios-padrão. Os dados serão submetidos à análise de variância (Teste F) utilizando como causa de variação o efeito do período sazonal e sexo. Em casos de significância no teste F as médias dos tratamentos serão comparadas pelo Teste de Duncan. Para todas as análises estatísticas realizadas será adotado o nível de significância (P) de 5%.

6. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

ATIVIDADES	ANO I											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reuniões semanais com a equipe do projeto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisão de literatura	X	X										
Coleta e análise das amostras			X	X	X	X	X	X	X	X		
Análise e Interpretação de dados											X	X
Elaboração de resumos para congressos											X	X
Redação de artigo e envio a periódicos indexados											X	X
Elaboração e envio de relatório parcial								X	X			
ATIVIDADES	ANO II											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reuniões semanais com a equipe do projeto	X											
Análise e Interpretação de dados	X											

Elaboração de resumos para congressos	X												
Redação de artigo e envio a periódicos indexados	X												
ATIVIDADES	ANO III												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

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

7. EQUIPE

Nome	Função	Carga horária (h)
Jefferson Filgueira Alcindo	Coordenador	8
Raimundo Alves Barreto Junior	Membro	4
Carlos Alberto Queiroz de Aquino	Membro	12

8. REFERÊNCIAS

ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C. (1997). Desenvolvimento sustentável da caatinga. Sobral: EMBRAPA. CNPC, 1, 1-17. BARBOSA, J.D.; BRITO, M.F.; MALAFAIA, P. Deficiências minerais em bovinos e bubalinos no Brasil: aspectos gerais, importância, diagnóstico, profilaxia e correção. Revista Brasileira de Buiatria -Enfermidades Metabólicas, Volume 2, Número 1, 2021. BOON, Robin. Solo Saudável, Pasto Saudável, Rebanho Saudável - A Abordagem Equilibrada. Embrapa Pantanal, Concórdia, set. 2002. DÍAZ, T.G. et al. Metabolismo do cobre na nutrição animal: Revisão. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia. Maringá, v. 9, n. 5, p. 279-286, Jun., 2015. DUARTE, A.L.L. et al., Avaliação da deficiência de fósforo em ruminantes por meio de bioquímica sérica. Acta Veterinaria Brasilica, v.5, n.4, p.380-384, 2011. GUEDES, L.F. et al., Metabolismo de cálcio e fósforo em ovinos. Nucleus Animalium 8(2):13-28. Novembro, 2016. GONZÁLEZ, F. H. SILVA, S.C. Minerais e vitaminas no metabolismo animal. Laboratório de Análises Clínicas da Faculdade de Veterinária do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2019. MALAFAIA, P. et al. Equívocos arraigados no meio pecuário sobre deficiências e suplementação minerais em bovinos no Brasil. Pesq. Vet. Bras. 34(3):244-249,

março 2014 MILES, P.H.;WILKINSON, N.S.;MCDOWELL, L.R. 2001. Analysis of Minerals for Animal Nutrition Research. 3rd ed. USDA/T-STAR Grant, Florida. 117p. PINHEIRO, C.P. et al. Níveis de fósforo, cobre, cobalto e zinco em bubalinos (*Bubalus bubalis*) na Ilha de Marajó, Estado do Pará. *Pesq. Vet. Bras.* 31(3):193-198, março 2011. RIET-CORREA, F. et al. (Eds), *Doenças de Ruminantes e Eqüinos*. 3ª ed. Pallotti, Santa Maria. SUTTLE, N. F. Mineral nutrition of livestock / Neville F. Suttle. - - 4th ed. 2010. SILVA, T.R. et a Efeitos da suplementação com fósforo em caprinos no semiárido do Nordeste Brasileiro. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 63(5):1268-1271. 2011. TEBALDI, F.L.H. Composição mineral das pastagens das regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. 2. Manganês, ferro, zinco, cobre, cobalto, molibdênio e chumbo. *Revta Bras. Zootec.* 29(2):616-129. 2000. TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. *Pesq. Vet. Bras.* 20(3):127-138, jul./set. 2000 TOKARNIA, C.H. et al. *Deficiências Minerais em Animais de Produção*. Ed. Helianthus, Rio de Janeiro, p.19-42. 2010.

9. ASSINATURA

Mossoró, 31/05/2022

Jefferson Filgueira Alcindo



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
Departamento de Ciências Animais
6ª Reunião Ordinária de 2022

5. Apreciação e discussão dos pontos de pauta da **6ª Reunião Ordinária de 2022 do CONSEPE;**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
Departamento de Ciências Animais
6ª Reunião Ordinária de 2022

6. Outras ocorrências.