



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**COMPÊNDIO
PRODUÇÃO ACADÊMICA CCA/UESPI 2023**

**TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ZOOTECNIA, PRODUZIDOS NA
MODALIDADE ARTIGO CIENTÍFICO**

**Equipe Editorial
PROFESSORES ZOOTECNIA / CCA / UESPI**

**TERESINA - PI
2023**

COMPÊNDIO
PRODUÇÃO ACADÊMICA CCA/UESPI 2023

**TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ZOOTECNIA PRODUZIDOS NA
MODALIDADE ARTIGO CIENTÍFICO**

Trabalhos de Conclusão de Curso apresentados ao Curso de Graduação em Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, como requisito para obtenção do Título de **Zootecnista**.

Organizadores:

Prof. Dr. Diogo de Souza Ferraz

Profa. Dra. Samira Teixeira Leal de Oliveira

Orientadores(as):

Profa. Dra. Débora Araújo de Carvalho

Profa. Dra. Dinnara Layza Sousa da Silva

Profa. Dra. Eline Chaves de Abreu Almendra

Prof. Dr. Francisco Araújo Machado

Prof. Dr. Maurílio Souza dos Santos Couto

Prof. Dr. Mérik Rocha-Silva

Profa. Dra. Samira Teixeira Leal de Oliveira

TERESINA - PI
2023

Ficha Catalográfica (Biblioteca)

Será impressa no verso da folha de rosto, não entra na contagem de páginas.

SUMÁRIO

DESEMPENHO DE BOVINOS CURRALEIRO PÉ-DURO NA FASE DE CRIA NA REGIÃO DE COCAIS. Ana Paula Santos de Sousa, Mérik Rocha-Silva.....	5
LEVANTAMENTO DA SEGREGAÇÃO DOS <i>LOC</i> DO GENE DA BETA CASEÍNA EM BOVINOS CURRALEIRO PÉ DURO. Andressa Maria dos Santos, Mérik Rocha SilvaRocha Silva, Samira Teixeira Leal de Oliveira	19
CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE OVOS DE GALINHAS CAIPIRAS DA RAÇA CANELA – PRETA. Flávio Igo Freitas dos Santos, Dinnara Layza Sousa da Silva, Débora Araújo de Carvalho	29
SUPLEMENTAÇÃO DE CABRITOS DURANTE O ALEITAMENTO EM PASTO NATIVO. Francivaldo dos Santos Sousa, Maurílio Souza dos Santos Couto, Dinnara Layza Souza da Silva.....	39
CARACTERÍSTICAS FERMENTATIVAS DA SILAGEM DE CAPIM-ANDROPOGON (<i>Andropogon gayanus</i> Kunth cv. Planaltina) MEDIANTE ADIÇÃO DE CONCENTRADOS. José Ivan Pereira da Silva, Francisco Araújo Machado	54
MELISSOFAUNA DO CAMPUS POETA TORQUATO NETO. Maria Eduarda Moura Rodrigues, Eline Chaves de Abreu Almendra	63
INCUBABILIDADE, EMBRIODIAGNÓSTICO E QUALIDADE DE PINTOS AO NASCER DA RAÇA BRASILEIRA DE GALINHA CAPIRA CANELA-PRETA. Meridiana Fernandes Vasconcelos· Dinnara Layza Sousa da Silva, Débora Araújo de Carvalho	77

DESEMPENHO DE BOVINOS CURRALEIRO PÉ-DURO NA FASE DE CRIA NA REGIÃO DE COCAIS.

Ana Paula Santos de Sousa
Mérík Rocha-Silva

Resumo: Conhecer a dinâmica do desenvolvimento dos animais, especialmente na fase de cria não é facultado, é uma obrigação do pecuarista que vai se manter na atividade. Objetivou-se a avaliar o desempenho de bovinos Curraleiro Pé-duro do nascimento ao desmame criados na região de Cocais. Foram utilizados dados do nascimento ao desmame de 32 bezerros e bezerras nascidos ao longo de 2022 em uma propriedade situada na zona rural de Presidente Dutra, sendo coletados peso, idade, altura de cernelha (AC), perímetro torácico (PT) e identificação e peso das mães ao desmame. Os animais foram pesados ao nascimento, e por três pesagens feitas a cada 90 dias. O período de nascimento (chuvas e secas) foram considerados para organização dos dados, todavia, a prevalência dos nascimentos durante o período chuvoso limitou avaliar o efeito da estação pluviométrica. Portanto, considerou-se possíveis efeitos de sexo sob peso e as medidas morfométricas AC e PT. O teste F foi aplicado sob as observações de peso, AC e PT aferindo serem significativamente influenciados ($p\text{-valor} \leq 0,05$) pelo sexo ao nascimento e ao desmame. Para tais utilizou-se as ferramentas nativas e os pacotes *ggplot2* e *psych* no Software R via Rstudio. Os resultados indicam efeito do sexo sobre peso ao nascimento e sob as medidas morfológicas ao desmame aos 240 dias ($p\text{-valor} \leq 0,05$). Machos CPD nascem mais pesados do que fêmeas, respectivamente com 23 e 20,06 Kg, apresentam taxas de ganhos de peso similares, sem diferenças significativas no peso ao desmame ($p\text{-valor} > 0,05$), toda via, apresentam maiores proporções corpóreas ao desmame, com maior AC e PT, em relação as fêmeas: 101,71 e 122,06; e 96,02 e 112,8 para machos e fêmeas, AC e PT. Fêmeas CPD durante a fase de cria apresentam curva de crescimento aproximadamente linear com ângulo de inclinação de $0,353 \text{ Kg dia}^{-1}$ e machos de $0,446 \text{ Kg dia}^{-1}$. Identificou vacas capazes de desmamar crias com mais de 60% do peso da matriz ao desmame aos 240 dias. Denota-se que o peso ao nascimento dos animais CPD é inferior a outras raças de corte, toda via demonstra notável habilidade de crescimento durante a fase de cria, evidenciando algumas vacas pela habilidade materna.

Palavras-chave: crescimento; desempenho ponderal; desmame; nascimento.

Abstract: Knowing the dynamics of animal development, especially during the breeding phase, is not an option, it is an obligation for the livestock farmer who is going to remain in the activity. The objective was to evaluate the performance of Curraleiro Pé-duro cattle from birth to weaning raised in the Cocais region. Data were used from birth to weaning of 32 calves and heifers born throughout 2022 on a property located

in the rural area of Presidente Dutra, collecting weight, age, withers height (AC), chest circumference (PT) and identification and weight from mothers to weaning. The animals were weighed at birth, and three weighings were carried out every 90 days. The period of birth (rains and droughts) were considered to organize the data, however, the prevalence of births during the rainy season limited assessing the effect of the rainfall season. Therefore, possible effects of sex on weight and morphometric measurements AC and PT were considered. The F test was applied under the observations of weight, AC and PT, determining that they were significantly influenced ($p\text{-value} \leq 0.05$) by sex at birth and weaning. For these purposes, native tools and the ggplot2 and psych packages were used in Software R via Rstudio. The results indicate the effect of sex on birth weight and on morphological measurements at weaning at 240 days ($p\text{-value} \leq 0.05$). CPD males are born heavier than females, weighing 23 and 20.06 kg respectively, and have similar weight gain rates, without significant differences in weaning weight ($p\text{-value} > 0.05$), however, they have larger body proportions at weaning, with higher AC and PT, compared to females: 101.71 and 122.06; and 96.02 and 112.8 for males and females, AC and PT. CPD females during the breeding phase present an approximately linear growth curve with an inclination angle of 0.353 kg day⁻¹ and males 0.446 kg day⁻¹. He identified cows capable of weaning calves with more than 60% of the dam's weight at weaning at 240 days. It is noted that the birth weight of CPD animals is lower than other beef breeds, however, they demonstrate the ability to grow during the breeding phase, highlighting some cows with evident maternal abilities.

Keywords: growth; ponderal performance; weaning; birth.

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte brasileira encontra-se em um estágio de evolução marcado por significativos desafios. A estabilização do número de animais e das áreas disponíveis destaca a necessidade premente de alcançar eficiência e sustentabilidade ambiental. Em consonância com essa conjuntura, a demanda crescente por carne de qualidade superior é um imperativo inescapável, conforme indicado pelo (CiCarne-EMBRAPA em 2022).

Conhecer a dinâmica do desenvolvimento dos animais, especialmente na fase de cria não é facultado, é uma obrigação do pecuarista que vai se manter na atividade. No caso dos bovinos de raças nativas, como o Curraleiro Pé-duro (CPD), de acordo Carvalho et al. (2017) se apresentam como uma raça com evidentes adjetivos para produção pecuária, conhecidos por sua rusticidade expressos em resistência à patógenos e habilidade em promover a termólise em condições climáticas desafiadoras.

A genética do CPD na região Meio-norte é conhecida por apresentar ampla diversidade genética (Rocha-Silva, et al., 2023), no entanto a dinâmica de ganho de

peso é um pouco conhecida nas fases de cria. Carvalho et al. (2017) e Fioravante et al. (2021) dispõem do peso dos animais em períodos de nascimento e terminação, no entanto, a evolução dos animais CPD durante cada fase ainda não é satisfatoriamente conhecida.

Na fase de cria, o desenvolvimento dos bezerros é influenciado por fatores como o peso da matriz, refletindo o efeito da mãe, e o efeito direto do animal, relacionado à sua genética. O peso ao nascer é uma métrica crucial, sendo influenciado pelo manejo nutricional durante a gestação e a expressão genética da matriz. Esses fatores contribuem significativamente para o desenvolvimento inicial dos bezerros e sua capacidade de enfrentar desafios ambientais. O entendimento dessas influências permite estratégias de manejo mais eficazes, visando não apenas a sobrevivência, mas também o crescimento saudável e a potencial produtividade futura do rebanho. Segundo Ferraz Filho et al. (2002), características de crescimento, como peso corporal, medidas na fase inicial do desenvolvimento do animal, são importantes na determinação da eficiência econômica de qualquer sistema de produção de bovinos e podem ser recomendadas como critério de seleção.

O controle sanitário também é um fator importante pois os animais tornam-se mais suscetível a doenças e parasitas e requer um cronograma de manejo e vacinação, para garantir que seu desenvolvimento produtivo não seja afetado, assim como também a genética dos animais que devem ser selecionados de acordo com as características desejadas de acordo com a finalidade de produção, crescimento e desenvolvimento, adaptação e rusticidades, que são diferencial da raça. Neste contexto, o peso ao nascer também tem sido considerado, por ser utilizado no cálculo dos ganhos de peso ajustados e por ser um importante critério de seleção para evitar os problemas de parto, especialmente em novilhas (Cardoso, 1999). O peso ao nascer é uma característica relevante na fase de cria, e DEPs negativas para peso ao nascer são consideradas ideais, indicando predisposição genética para bezerros mais leves ao nascer. Isso pode reduzir complicações no parto, promovendo a saúde da matriz e do bezerro. A expectativa é que, mesmo nascendo com pesos mais leves, os animais possuam potencial genético para alcançar ganhos de peso sólidos ao longo do crescimento, resultando em animais saudáveis e produtivos em fases posteriores do desenvolvimento.

A avaliação de crescimento e ganho de peso está relacionada diretamente com sua produção futura tanto de quantidade como de qualidade da carne. Para fazer a análise de desempenho de bovinos, faz-se necessário para a definição das necessidades nutricionais e de ambientes que melhor se adequem a cada animal de acordo com sua finalidade de produção. Para análises se desenvolver desse crescimento em bovinos, utilizam-se de curvas crescimentos de bovinos em formas de representações gráficas, mostrando como o peso dos animais sofrem variações ao longo do tempo.

É fundamental ressaltar a escassez de trabalhos específicos sobre ganho de peso nessa raça, evidenciando a necessidade premente de mais pesquisas direcionadas a fim de compreender melhor as características genéticas específicas e

desenvolver estratégias de manejo adaptadas ao contexto do Curraleiro Pé Duro. A expansão desse conhecimento não apenas contribuirá para a otimização da produtividade, mas também fortalecerá a sustentabilidade e a adaptabilidade dessa raça única, consolidando-a como uma opção viável e resiliente na bovinocultura brasileira.

Diante disso, o trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de bovinos Curraleiro Pé-duro, do nascimento à desmama na região de Cocais, no estado do Maranhão.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com dados coletados na propriedade situada na zona rural da cidade de Presidente Dutra, na região de Cocais, no estado do Maranhão, Nordeste brasileiro. Foram avaliados 32 animais Curraleiro Pé-duro (CPD), 17 fêmeas e 15 machos, nascidos ao longo de 2022, foram coletados peso, comprimento corporal e altura de cernelha para acompanhamento de desenvolvimento corporal, crescimento e ganho de peso do nascimento até o desmame.

Os pesos, altura e comprimento ao nascimento foram coletados horas após o parto, prazo máximo de 24hs e as demais medidas foram a cada 90 dias, até atingirem a idade de desmame aos 240 dias (8 meses) idade praticada pela propriedade todos desmamados na mesma “data”, Alturas de cernelha e comprimento foram coletadas com fita métrica também no mesmo intervalo de tempo.

Estimativa de desempenhos

As pesagens deram-se aproximadamente a cada 90 dias. Nestas ocasiões, a rotina da fazenda têm estabelecido que animais que tenham completado 8 meses de vida são desmamados. Nestas condições de criação de bovinos de corte a pasto, o peso e demais desempenhos ao desmame (PD) são ajustados para idade de 240 dias, corrigindo para 8 meses o PD, AD e PT de todos os animais conforme preconizado por Favero et al. (2015):

$$P240 = (((PD-PN) / (dtD-dtN))*240) + PN$$

Equação 1.

$$AC240 = (((AD-AN) / (dtD-dtN))*240) + AN$$

Equação 2.

$$PT240 = (((PTD-PTN) / (dtD-dtN))*240) + PTN$$

Equação 3.

Sendo,

P240: peso estimado aos 240 dias; PD: Peso a desmama; PN: Peso ao nascimento; dtD: Data de Desmame; dtN: Data de nascimento; AC240: altura de cernelha estimada aos 240 dias; AD: altura de cernelha estimada ao desmame; AN: altura de cernelha ao nascimento; PT240: Perímetro torácico estimado aos 240 dias de vida; PTD: perímetro torácico ao desmame; PTN: perímetro torácico ao nascimento.

Análise dos dados

Com os dados agrupados por sexo, a estatística descritiva foi obtida pelo comando `describe.by`, contido no pacote `_psych` no aplicativo Rstudio Revelle (2023), foram calculadas médias, desvios padrão e intervalos de confiança para cada variável ao nascimento e ao desmame com dados estimados.

Os efeitos de sexo foram avaliados sob as variáveis através do Teste F de Fisher com nível de significância de 0,05 (probabilidade de 95%), sendo aferidos os desdobramentos através da análise de *posthoc* utilizando teste de Tukey HSD com mesmo nível de significância.

Modelos de Regressão lineares generalizados para descrever o ganho de peso, comprimento e altura dos animais em função do sexo e idade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crias

O acasalamento aleatório dos bovinos CPD aparentemente foi influenciado pela precipitação pluviométrica, onde não mais do que 20% parem durante o período das águas (6 animais), ficando as parições concentradas durante o período das secas conforme disposto na Tabela 1.

Tabela 1 - Estatística descritiva bovinos CPD em fase de cria, médias e erro padrão

	Fêmeas		Machos	
	Águas	Secas	Águas	Secas
N	3	14	3	12
Peso Nasc. (Kg)	22 ± 0,58	19,64 ± 0,73	23 ± 3,61	23 ± 1,05
PT Nasc. (cm)	64,33 ± 4,67	64,64 ± 0,87	66,67 ± 4,91	67,58 ± 1,19
AC Nasc. (cm)	64 ± 0,58	62,5 ± 0,61	64,33 ± 2,67	64,42 ± 0,66
N	1	14	2	12
Peso Desm.(Kg)*	108	122,14 ± 4,79	101,5 ± 0,5	133,92 ± 6,5
PT Desm. (cm)*	99,04	114,77 ± 1,4	125,61 ± 2,45	121,47 ± 1,25
AC Desm. (cm)*	105,91	95,32 ± 0,92	108,94 ± 0,65	100,51 ± 1,37

N: número de indivíduos, Nasc.: Nascimento (0 dias de vida); Desm.: desmame (240 dias de vida); PT: Perímetro torácico, AC: Altura de cernelha. * Corrigida metodologia Favero *et al.* (2019)

Em ambiente de fazendas os animais têm idades diferentes, sendo comum o desmame em períodos diferentes, o que provocou a redução do número de animais durante o período experimental.

A princípio alguns desempenhos como PT Nascimento são maiores entre os animais nascidos na seca em relação aos nascidos nos períodos chuvosos, e ao contrário o peso dos animais nascidos nas águas foi até 2Kg superiores. Cabe aplicação do teste estatístico para aferir se a diferença é significativa ou não, elegeu-

se o Teste F com 95% de confiança. Observando as amostras, denota-se desequilíbrio e até comprometimento do grau de liberdade do número de animais amostrados entre os nascidos no período de águas (chuvas), assim, desconsidera-se os possíveis efeitos do período de precipitação, e concentra-se na avaliação dos efeitos de sexo, devido o N ser muito curto.

A partir do teste F ($\alpha=0,05$) constatou-se que o peso ao desmame, altura ao desmame e PT ao desmame são significativamente diferentes para machos e fêmeas. Não foram significativos os efeitos de sexo sob PT e Altura ao nascimento, e dos animais ao desmame peso não apresentou efeito significativo.

Machos nascem mais pesados com medidas corpóreas (PT e altura) semelhantes às fêmeas, curiosamente, mesmo com pesos mais próximos ao desmame, as diferenças morfométricas entre machos e fêmeas se tornam mais evidentes. Esses padrões sugerem a importância de considerar não apenas o peso, mas também as medidas morfométricas ao avaliar o desenvolvimento e a diferenciação sexual na raça Curraleiro Pé Duro.

O desdobramento (detalhamento) das diferenças foi obtido por análise de *post hoc* ou teste de média de Tukey HSD com alpha de 0,05, cujo os resultados do teste F se mantiveram, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Teste de média para variáveis de CPD, na fase de cria

	Fêmeas	Machos
N	17	15
Peso Nascimento (Kg)	20,06 ^b	23 ^a
PT Nascimento (cm)	65,41	67,4
Altura Nascimento (cm)	62,76	64,4
N	15	14
Peso Desmame (Kg)*	121,2	129,29
PT Desmame (cm)*	112,8 ^b	122,06 ^a
Altura Desmame (cm)*	96,02 ^b	101,71 ^a

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa pelo Teste de Tukey HSD ($p \leq 0,05$)

O peso ao nascimento para os machos foi de 2,94 kg, superior ao das fêmeas . A diferença é estatisticamente significativa ($p\text{-valor} \leq 0,05$).

O perímetro torácico ao nascimento foi similar para ambos os sexos, sem diferenças estatisticamente significativas.

A altura ao nascimento foi ligeiramente menor para as fêmeas (62,76 cm) em comparação com machos (64,4 cm), mas essa diferença não foi estatisticamente significativa ($p\text{-valor} > 0,05$) pelo teste de Tukey SNK.

No peso ao desmame, os machos apresentaram uma média de 8,09 kg de diferença em relação às fêmeas. A diferença é estatisticamente significativa ($p\text{-valor} \leq 0,05$). O perímetro torácico ao desmame também mostrou diferença significativa, com machos apresentando uma média de 122,06 cm e fêmeas com 112,8 cm. A altura

do desmame foi significativamente maior para machos (101,71 cm, indicado pela letra "a") em comparação com fêmeas (96,02 cm, indicado pela letra "b").

A (Tabela 1) de peso ao nascimento dos animais, os nascidos na época das águas foi de $28 \pm 0,58$ kg para as fêmeas e $23 \pm 3,61$ kg para os machos, e a média para a época seca foi de $19,64 \pm 0,73$ kg e $23 \pm 1,05$, assim respectivamente, o que pode ser justificado já que as vacas que pariram na época seca passaram a gestação na época chuvosa, onde se tem mais abundância de forragem, de forma que o feto recebe todos os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento, favorecendo para bezerros mais pesados e desenvolvidos ao nascimento. Assim como as vacas que pariram na época das águas passaram a gestação na época seca, onde a oferta de alimento é escassa e o feto não recebe os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento adequado, em variedade e quantidade requerida, proporcionando bezerros mais leves e menos desenvolvidos ao nascimento.

A época de nascimento não influenciou o peso à desmama (P240), (Tabela 1). Onde não houve efeito significativo de nascimento sobre o peso à desmama para ambos os sexos e as demais variáveis, a variação climática verificada na região, possivelmente pode indicar a ausência de efeito significativo da época de nascimento sobre o peso à desmama. Segundo Carneiro et al. (2012) a adoção da estação de monta, e conseqüentemente a concentração dos nascimentos na época mais adequada do ano, resulta em lotes uniformes de bezerros e também possibilita a adoção de práticas de manejo adequadas, visando a redução da mortalidade dos bezerros e o aumento do peso à desmama.

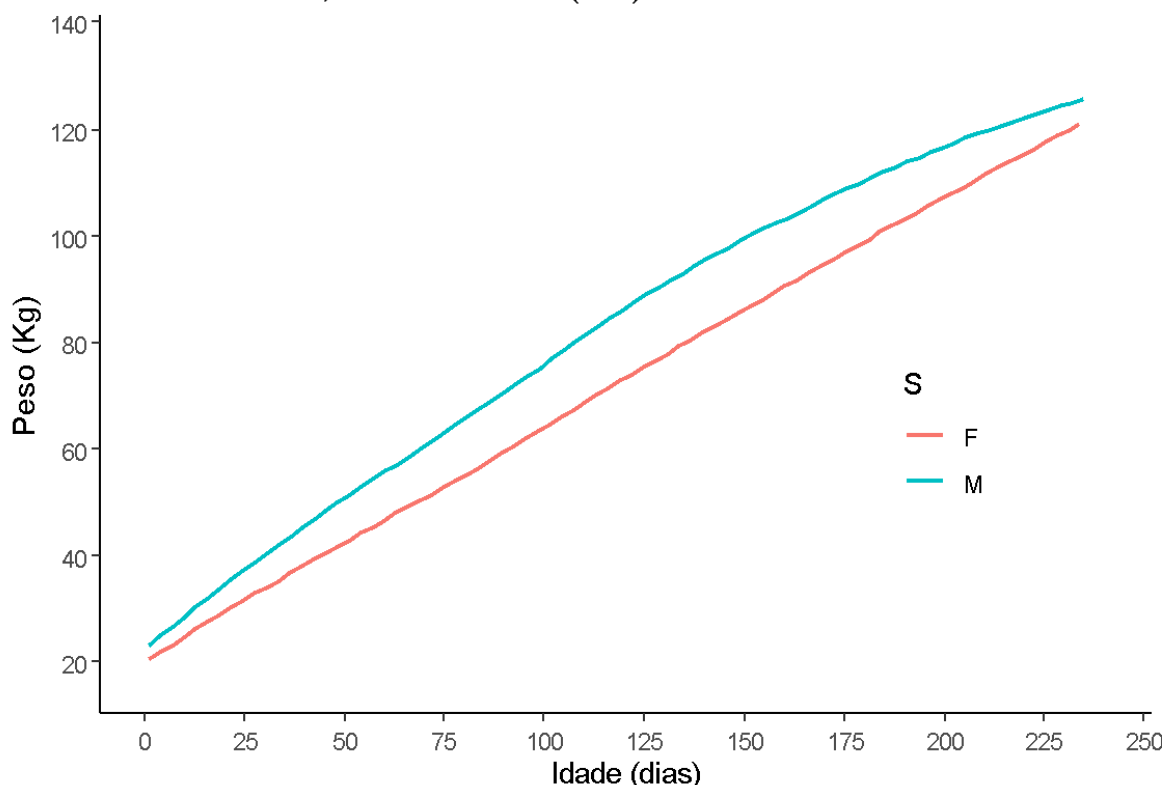
A dinâmica de acúmulo de massa em animais da raça Curraleiro Pé Duro (CPD), focando na predição do peso com base na idade. Os modelos de predição foram testados, e a taxa de acúmulo de massa por dia de vida foi analisada, considerando a diferenciação por sexo. Para os machos, o Critério de Inferência de Akaike (AIC) foi menor com modelos que utilizaram distribuição Gaussiana em comparação com a distribuição Gamma, resultando em valores de 475 e 587,34, respectivamente. Para as fêmeas, os valores foram 553 e 664,8 para as distribuições Gaussiana e Gamma, respectivamente. Vale destacar que os resíduos dos modelos foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk, indicando uma distribuição aproximadamente normal. Esses resultados sugerem que os modelos com distribuição Gaussiana são mais adequados para a predição do peso em relação à idade em machos e fêmeas da raça CPD.

Figura 1 - Curvas de crescimento do nascimento ao desmame

Ganho de Peso bovinos CPD até 240 dias

$$\text{PesoFêmeas} = 26,58 + 0,3534 \times \text{Idade(dias)}$$

$$\text{PesoMachos} = 26,67 + 0,4459 \times \text{Idade(dias)}$$



A medida que os animais envelhecem, as fêmeas começam a partir de um peso inicial de 26,58 kg e ganha 0,3534 kg a cada dia adicional, enquanto os machos iniciam a partir de um peso inicial de 26,67 kg e ganham 0,4459 kg a cada dia, indicando que a medida que as fêmeas envelhecem seu peso aumenta de forma constante e o gráfico da figura (1), eixo x do gráfico representa a idade em dias, e o eixo y representa o peso em quilogramas (kg), reflete as diferenças no ganho de peso entre fêmeas e machos até os 240 dias de idade, apresenta duas curvas uma para fêmeas e outra para machos, mostrando como peso aumento gradual, já em relação aos machos eles ganham peso mais rapidamente do que a fêmeas na mesma idade. Portanto, os machos têm um ganho de peso mais acelerado em comparação com as fêmeas.

As fêmeas e machos nas fases de "secas" apresentaram peso ao nascimento relativamente semelhantes, com os machos ligeiramente mais pesados. A época de nascimento é um dos principais fatores que influenciam o peso ao nascer dos terneiros MENDONÇA et al.(2003), o perímetro torácico e altura ao nascimento também mostraram pouca variação entre fêmeas e machos, sendo maiores nos machos, mostrando que as matrizes que passaram o terço final da gestação durante o período das águas tiveram maior disponibilidade quantitativa e qualitativa de alimento, foram capazes de suprir mais adequadamente suas necessidades

nutricionais e manter o crescimento fetal, refletido no maior PN e consequentemente nos pesos ao desmame reforçando assim a afirmativa que além do desempenho genético, a habilidade materna da matriz tem forte influência no desempenho e peso ao nascer, assim como diz MENDONÇA et al.(2003) outro fator que pode influenciar o peso ao nascer, assim como o peso à desmama e, consequentemente, é a eficiência das vacas, é o genótipo dos terneiros.

Os machos tiveram os pesos mais altos entre os sexos. O perímetro torácico ao desmame seguiu um padrão semelhante, com valores mais altos para machos. A altura do desmame, entretanto, seguiu o padrão de nascimento, com machos maiores em relação às fêmeas, assim como relatado por ROVIRA, et al (1974), com relação ao sexo, naturalmente, terneiros machos são maiores e mais pesados do que fêmeas ao nascimento, mantendo-se essa diferença à desmama.

O Estudo indica que os machos bovinos da raça CPD em geral tendem, apresentam um maior peso ao nascer e também um maior peso à desmama em comparação com as fêmeas, segundo avaliação realizada por CARVALHO et al. (2013) reafirmaram os resultados em que os machos da raça CPD, que tem o melhor desenvolvimento em relação às fêmeas, características relatada também por ABREU et al. (2002) avaliando as características fenotípicas de bovinos Pantaneiros relatou PN e P210 onde o peso ao nascer para os machos foi de 27 kg, em comparação com 25 kg para as fêmeas, enquanto os pesos à desmama foram de 116 kg e 112 kg, respectivamente, reafirmar que assim também ocorrer essa diferença também na raça. Em estudos realizados também MENDONÇA et al.(2003) em que analisou os mesmo parâmetros nas raça Hereford, os machos também apresentaram essa superioridade onde as médias $33,26 \pm 1,25$ para os machos e $29,32 \pm 0,79$ para as fêmeas em peso ao nascer e $151,68 \pm 6,41$ e $146,27 \pm 2,73$ à desmama assim respectivamente, como de acordo com DO NASCIMENTO et al (1978) relatou que as raças nelores e canchim que obtiveram as médias também dentro desse padrão machos com certas superioridades ao PN em relação às fêmeas, machos com 24,8 machos e 24,1 kg fêmeas nelores e 31,4 e 30,4 kg para os canchim seguidos de mesma ordem. Essas diferenças de peso desde o nascimento até a desmama podem ser atribuídas a uma maior taxa de crescimento e desenvolvimento muscular nos machos. Nos bovinos, de maneira geral, os machos são mais pesados não só ao nascer, mas em todas as idades. Atribui-se essa diferença à capacidade genética dos machos apresentarem maiores índices de crescimento pré e pós-natal, possivelmente devido a fatores hormonais (LEDIC et al. 1985), Já MARTINS et al. (2000) não relataram influência do sexo sobre PN de bezerros Nelore, no Maranhão. Assim, a velocidade de ganho em peso do nascimento até a desmama é maior que no período subsequente, sendo uma fase onde há grande eficiência na utilização do alimento e, consequentemente, boa capacidade de discriminar os melhores animais pela seleção, assim como afirma MARTINS et al (2000) que as correlações genéticas entre os pesos ao nascer e à desmama e os ganhos de peso foram elevadas, sugerindo que os animais mas pesados ao nascer serão também mais pesados à desmama e teriam maiores ganhos de peso quando criados nas mesmas condições de meio

Bovinos CPD machos nascem maiores com medidas morfométricas semelhantes, durante a fase cria mantém taxas de crescimento regulares, mas não significativamente superiores às fêmeas, todavia, com corpos maiores em altura e perímetro torácico.

Desempenho das matrizes

As fêmeas CPD adultas apresentaram peso ao desmame de suas crias desde 207 até 356 Kg. Essas vacas com peso médio de $266,34 \pm 7,51$ Kg, apresentaram pesos muito variáveis, com coeficiente de variação (CV) de 15,19% (desvio padrão 40,45). Os pesos das proles ao final da fase de cria é um reflexo, entre outros, da habilidade materna.

A diferença entre o peso das proles em relação a cada mãe foi em média de $141,24 \pm 8,13$ Kg, o maior CV 31%. Proporcionalmente as vacas CPD desmamam as proles com 48% do seu peso vivo, todavia, existem exceções, vacas que desmamam a cria com até 69% de seu peso vivo, conforme dados em Tabela 3.

Tabela 3 - Pesos matrizes e crias CPD

Peso da Mãe ao Desmame	Peso de Bezerro Desmame	Proporcionalidade
356	103	28,93%
352	108	30,68%
300	102	34,00%
309	108	34,95%
283	107	37,81%
303	121	39,93%
323	139	43,03%
282	122	43,26%
231	101	43,72%
240	109	45,42%
233	108	46,35%
215	101	46,98%
278	131	47,12%
233	110	47,21%
237	112	47,26%
305	150	49,18%
272	134	49,26%
243	120	49,38%
253	125	49,41%
266	138	51,88%
214	112	52,34%

243	128	52,67%
269	145	53,90%
311	172	55,31%
244	137	56,15%
214	121	56,54%
207	124	59,90%
255	165	64,71%
253	175	69,17%

4 CONCLUSÃO

Com o pequeno número de dados analisados, pode-se observar que houve sim efeito do sexo no desempenho dos bovinos.

Identificou que há vacas CPD com evidente habilidade em contribuir para o desenvolvimento das proles, projetando a vocação superior das vacas CPD na produção de bezerros (as).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, UGP de; MCMANUS, C. Conservation of Pantaneiro cattle. In: **Global conference on conservation of domestic animal genetic resources**. 2000. p. 2000.

ATHANASSOF, N. **Manual do criador de bovinos**. 6a 334 ed. Melhoramentos. São Paulo. 335 818 pp. 1958.

CARDOSO, F.F. Caracterização genética do desempenho do nascimento à desmama de bovinos Aberdeen Angus criados no Rio Grande do Sul Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1999. 116p. **Dissertação** (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal de Pelotas, 1999.

CARNEIRO, Luísa Cunha et al. Efeito do mês de parição na taxa de gestação subsequente e no peso ao desmame dos bezerros de vacas Nelore. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 40, n. 2, p. 1-5, 2012.

CARVALHO, G. M. C. et al. Avaliações fenotípicas da raça bovina Curraleiro Pé-duro do Semiárido do Brasil. **Archivos de zootecnia**, v. 62, n. 237, p. 9-20, 2013.

CiCarne – Centro de Inteligência da Carne Bovina. Embrapa Gado de Corte.
Boletins. Ed. 59, outubro de 2022.

<https://www.cicarne.com.br/blog/categories/boletins>

DO NASCIMENTO, C. N. B. et al. **Peso ao nascer e desenvolvimento ponderal de bovinos da raça Nelore em pastagem nativa**. 1978.

FAVERO, R. et al. Avaliação de bovinos de diferentes grupos genéticos quanto ao desempenho ponderal do nascimento ao sobreano. 2015.

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1029247/1/Avaliacaodebovinos.pdf>

Favero, R., Menezes, G. D. O., Torres, R. A. A., Silva, L. O. C., Bonin, M. N., Feijó, G. L. D., ... & Gomes, R. D. C. (2019). Crossbreeding applied to systems of beef cattle production to improve performance traits and carcass quality. **Animal**, 13(11), 2679-2686.

FERRAZ FILHO, P.B.; RAMOS, A.A.; SILVA, L.O.C. et al. Tendência genética dos efeitos direto e materno sobre os pesos à desmama e pós-desmama de bovinos da raça Tabapuã no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.635-640, 2002

LEDIC, I.L., ROSA, A.N., NOBRE, P.R.C. et al. 1985. Estimativa de controle de desenvolvimento ponderal-raça Tabapuã. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC. 48p. (Documentos, 29)

MARTINS, G.A.; MARTINS FILHO, R.; LIMA, F.A.M.; LÔBO, R.N.B. Influência de fatores genéticos e de meio sobre o crescimento de bovinos da raça Nelore no Estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.103-107, 2000.

MENDONÇA, G. DE ., PIMENTEL, M. A., CARDELLINO, R. A., & OSÓRIO, J. C. DA S.. (2003). Época de nascimento, genótipo e sexo de terneiros cruzas taurinos e zebuínos sobre o peso ao nascer, à desmama e eficiência individual de primíparas Hereford. *Ciência Rural*, 33(6), 1117–1121. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782003000600018>

PRIMO, Armando Teixeira. El ganado bovino ibérico en las Américas: 500 años después. **Archivos de zootecnia**, v. 41, n. 154, p. 13, 1992.

Rocha-Silva, M., Sarmiento, J. L. R., Britto, F. B., do Nascimento, G. V., Silva, L., Carvalho, G., & de Medeiros, G. R. (2023). The first Brazilian bovine breed: structure and genetic diversity of the Curraleiro Pé-duro. **PeerJ**, 11, e14768.

ROVIRA, J. Reproducción y manejo de los rodeos de cría. Montevideo : Hemisferio Sur, 1974. 296p.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todas as pessoas e instituições que desempenharam um papel fundamental na realização deste Trabalho de Conclusão de Curso. Sem o apoio deles, este projeto não teria sido possível.

Primeiramente, quero agradecer a meu orientador, Mérik Rocha-Silva pela orientação valiosa e incentivo constante ao longo deste processo. Suas sugestões e conhecimento foram fundamentais para o sucesso deste trabalho.

Minha família e amigos merece um agradecimento especial por seu apoio inabalável ao longo de toda a minha jornada acadêmica. Seu amor e encorajamento foram as forças motrizes por trás do meu sucesso.

Com gratidão.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso, modalidade Artigo Científico em 7 de novembro de 2023.

DESEMPENHO DE BOVINOS CURRALEIRO PÉ-DURO
NA FASE DE CRIA NA REGIÃO DE COCAIS

elaborado por

Ana Paula Santos de Sousa

Como requisito para obtenção do título de
Zootecnista

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Mérik Rocha-Silva
Presidente

Profa. Dra. Dinnara Layza Souza da Silva
Membro

Prof. Me. Alan Oliveira do Ó
Membro

LEVANTAMENTO DA SEGREGAÇÃO DOS *LOCI* DO GENE DA BETA CASEÍNA EM BOVINOS CURRALEIRO PÉ DURO

LEVANTAMENTO DA SEGREGAÇÃO DOS *LOCI* DO GENE DA BETA CASEÍNA EM BOVINOS CURRALEIRO PÉ DURO. Andressa Maria dos Santos, Mérik Rocha Silva

SURVEY SECRETION OF BETA CASEIN GENE *LOCI* IN CATTLE CURRALEIRO PÉ-DURO BREED

Andressa Maria dos Santos
Mérik Rocha Silva
Samira Teixeira Leal de Oliveira

Resumo: O leite é um alimento de grande importância nutricional aos humanos, no entanto algumas pessoas têm apresentado reações adversas a alguns compostos. A beta caseína faz parte de cerca de 25% da composição do leite, as formas mais comuns de beta-caseína bovinas são A1 e A2 que dão origem a leites que podem ser alergênicos ou não ao ser humano, sendo o leite A1 ligeiramente ligado e associado a alergia a essa proteína no leite. Objetivou-se nesse trabalho analisar a frequência dos alelos associados ao gene da beta caseína do leite em bovinos Curraleiro Pé-duro criados na região Meio-Norte, em fazendas situadas nas cidades de Cocal de Telha PI (120 Km da capital Teresina), Presidente Dutra MA (213 Km de Teresina) e Elesbão Veloso PI (168 Km da capital Teresina). Foram feitas a genotipagem de 85 animais de diversas categorias, para a detecção do alelo A1 e alelo A2 associados a beta caseína presente no leite da raça Curraleiro Pé-duro (CPD). As análises foram enviadas a um laboratório terceirizado localizado em Goiânia/GO para que fosse feita a purificação do DNA, através da extração do material genético nuclear contido nos folículos pilosos, utilizando-se a enzima DNA polimerase, para a reação em cadeia da polimerase(PCR) baseados em fluorescência para detecção quantitativa da sequências de ácido nucleico alvo, os resultados foram analisados utilizando o software R que para estimação das frequências alélicas e gênicas e logo depois pode-se fazer a comparação e a identificação dos alelos A1 e A2 respectivamente. A frequência alélica A1 encontrada em fêmeas foi de 24% enquanto em machos foi de 31,4%, já para o alelo A2 foi de 76% e 68,5%, respectivamente para fêmeas e machos, não houve a princípio a diferença na frequência gênica quanto ao sexo que foram obtidos resultados de forma geral tanto A1A1, A1A2 e A2A2, que tiveram 10,6%, 32,9% e 56%, respectivamente. Concluindo que o rebanho bovino Curraleiro Pé-duro possui maior frequência do alelo A2, que por consequência um leite menos alergênico.

Palavras-chave: alergia; CSN2, leite, raças nativas, slow food.

Abstract: Milk is a food of great nutritional importance to humans, however some people have shown adverse reactions to some compounds. Beta casein is part of

about 25% of the milk composition, the most common forms of bovine beta-casein are A1 and A2 which give rise to milks that may or may not be allergenic to humans, with A1 milk being slightly linked and associated with allergy to this protein in milk. The objective of this study was to analyze the frequency of alleles associated with the milk beta casein gene in Curraleiro Pé-duro cattle raised in the Mid-North region, on farms located in the cities of Cocal de Telha PI (120 km from the capital Teresina), Presidente Dutra MA (213 km from Teresina) and Elesbão Veloso PI (168 km from the capital Teresina). Genotyping of 85 animals of various categories was carried out for the detection of the A1 allele and A2 allele associated with beta casein present in the milk of the Curraleiro Pé-duro (CPD) breed. The analyses have been sent to a third-party laboratory located in Goiânia/GO for DNA purification, through the extraction of the nuclear genetic material contained in the hair follicles, using the enzyme DNA polymerase, for the fluorescence-based polymerase chain reaction (PCR) for quantitative detection of the target nucleic acid sequences, the results were analyzed using the R software that for estimation of allele and gene frequencies and soon after, comparison and identification of the A1 and A2 alleles can be made respectively. The A1 allele frequency found in females was 24% and in males it was 31.4%, while for the A2 allele it was 76% and 68.5%, respectively for females and males, there was no difference in the gene frequency as to the sex that results were obtained in general both A1A1, A1A2 and A2A2, who had 10.6%, 32.9% and 56%, respectively. To conclude that the Curraleiro Pé-duro cattle herd has a higher frequency of the A2 allele, than consequently a less allergenic milk.

Keywords: allergy; CSN2; milk; native breeds; slow food.

1 INTRODUÇÃO

O leite é um alimento de grande importância nutricional, e é comum seu consumo e de seus derivados em diversas culturas, gerando o aumento de seu consumo global. Cerca de 80% da composição do leite é formada por caseínas e os outros 20% de proteínas do soro (Keating; *et al.*, 2008).

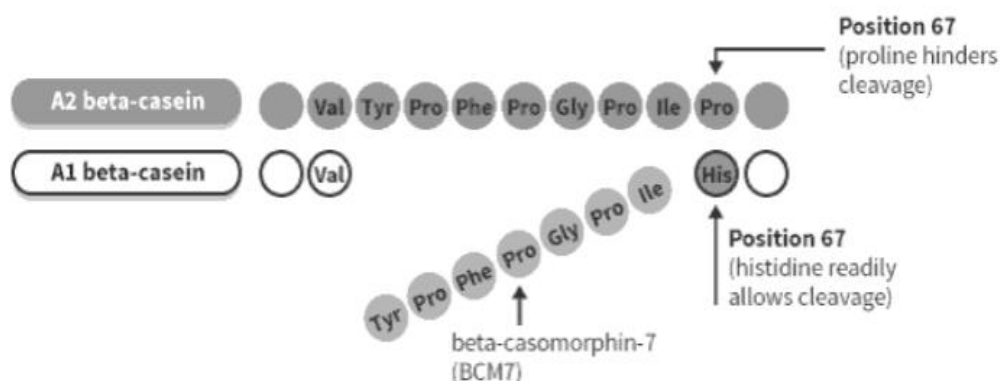
A beta caseína faz parte de cerca de 25% da composição do leite bovino, com 13 variações alélicas: A1, A2, A3, B, C, D, E, F, H1, H2, I, G. (Kaminski; *et al.*, 2007).

Existem ainda, as variantes genéticas da CSN2 (beta caseína), sendo a A1 e a A2 as mais comumente encontradas e estudadas entre as diferentes raças de gado leiteiro (HAQ *et al.*, 2013).

As formas mais comuns de beta-caseína em raças bovinas são A1 e A2, enquanto B é menos comum, e A3 e C são raras (Jaiswal; *et al.*, 2014). A beta caseína é formada por uma cadeia de 209 aminoácidos onde na posição 67 dessa cadeia a variante A1 se diferencia da A2 que passa de histina para prolina que são dois aminoácidos essenciais, a variante A1 está muito associada a alergia à proteína do leite enquanto a A2 não é encontrada ou raramente e em pequenas quantidades o

peptídeo BCM-7 (beta casomorfina-7) que está entrelaçado diretamente a casos alérgicos.

Figura 1 - Formação da BCM-7



Fonte: Woodford (2007)

Fonte: Woodford (2007)

Portanto, a variante A1 da caseína do leite vem sendo considerada como fator de risco para a saúde (Olenski; *et al.*, 2010), podendo interferir na motilidade gastrointestinal e secreções gástricas e pancreáticas (Barbosa; *et al.*, 2019), doenças cardiovasculares com um aumento de produção de BCM-7, de duas a quatro vezes maiores do que a apresentada pelo alelo A2 (Kaminski; *et al.*, 2007; Asledottir; *et al.*, 2017).

Segundo Bekuma; *et al.*; (2019) a variante A1 é a β -caseína dominante no leite bovino de origem europeia, já a variante A2 é a única ou dominante β -caseína em leites de outras espécies animais, como búfalos, camelos, caprinos e ovinos. Em bovinos também encontra-se a variante A2 e A1 na sua grande maioria.

A variante A1 predispõe sintomas alérgicos graves tais como: erupção cutânea, sintomas gastrointestinais e sintomas respiratórios (Fontes; *et al.*, 2019) em consumidores geneticamente susceptíveis. Portanto, é do melhor interesse que o alelo codominante A2 componha o genótipo dos bovinos.

No mercado não há um padrão de comercialização dos demais tipos de leite, exceto A2 que são produzidos de animais com genótipo totalmente A2A2, que vem especificado no próprio rótulo do leite.

O objetivo deste trabalho, foi analisar a frequência de alelos A1 e A2 em bovinos da raça Curraleiro Pé-Duro de diferentes propriedades.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Animais

Amostras biológicas de folículo piloso (pelo da vassoura da cauda) de oitenta e cinco (85) animais da raça Curraleiro Pé-duro, registrados na ABCPD (Associação Brasileira de Criadores de Curraleiro Pé-duro) ou filhos de animais registrados como base, foram coletadas em três propriedades.

O projeto foi executado em três fazendas localizadas nas cidades: Cocal de Telha-PI, Presidente Dutra MA e Elesbão Veloso PI. A Fazenda "1" está localizada na região de Carnaubais, no Piauí (-.652482218991185, -42.05797250656697). A Fazenda "2", na região de Cocais, no Maranhão (-5.231024540320055,-44.47868128067367). A Fazenda "3", no Vale do Sambito do Piauí (-6.082350629527833, -42.24258929956412), todos na região Meio-Norte do Brasil, em respectiva sequência de localização.

2.2 Genotipagem

A partir das amostras coletadas nas fazendas, encaminhadas ao laboratório terceirizado, procedeu-se inicialmente a purificação do DNA, através da extração do material genético nuclear contido nos folículos pilosos retirados do pelo da vassoura da cauda onde está contido o DNA, utilizando-se enzimas DNA polimerase.

A amostras de DNA foram dispostas para replicação com uso de oligonucleotídeos específicos para os diferentes alelos esperados para o gene CSN2.

O material submetido ao sequenciamento foi submetido a leitura em sequenciador QuantStudio 1 produzido pela ThermoFisher® em Real-Time PCR usando reagentes de reação em cadeia da polimerase (PCR) baseados em fluorescência para realizar a detecção quantitativa e qualitativa de sequências de ácido nucleico alvo.

Com a leitura identificou-se a disposição dos alelos para os diferentes indivíduos amostrados.

Todo o método realizado no laboratório foi disponibilizado pelo o mesmo, através de um laudo de como foi feito todo o procedimento.

2.3 Análise dos dados

Os dados do laboratório terceirizado, foram submetidos a uma pesquisa exploratória tipo levantamento através de pacotes nativos do software R para estimativa das frequências e inferência dos resultados.

Os métodos experimentais eleitos foram previamente submetidos e obtiveram a devida aprovação pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – CEUA da Universidade Estadual do Piauí em 28 de abril do corrente ano, sob protocolo n. 001866/2023-18.

Com os resultados obtidos pode-se fazer a comparação e a identificação dos alelos A1 e A2 respectivamente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A frequência alélica observada foi maior de alelos A2 na população amostrada conforme Tabela 1. Entre os oitenta e cinco animais amostrados, o que representa 170 alelos, quase 73% são A2. Resultados semelhantes foram identificados em Girolando (Oliveira; *et al.*, 2021), bovinos nativos da província de Kermanshah, Iran (Rahimi et al., 2015), e Houstain-Friesian (Ristanic; *et al.*, 2020; Oleriski; *et al.*, 2012); respectivamente e 71,73%, 61.8%, 60% e 67%.

Tabela 1 - Frequências alélicas nos bovinos Curraleiro Pé-duro criados na região meio-norte para o gene da beta-caseína do leite

	Frequências					
	Fêmeas			Machos		
	N	A1	A2	N	A1	A2
Fazenda A	0	-	-	17	15	19
Fazenda B	50	24	76	5	1	9
Fazenda C	0	-	-	13	6	20
Geral	50	24	76	35	22	48

Fonte: Autores (2023)

N: número de animais amostrados em cada fazendas por sexo; A1 e A2: Quantidade alélica

Todas as fazendas apresentaram frequência de ambos os alelos, não houve uma frequência única em qualquer dos sexos. A frequência do alelo A1 foi de 24% entre as fêmeas e de 31,4% entre machos, o alelo A2 foi ligeiramente diferente proporcionalmente com 76% e 68,5%, obteve-se uma média respectivamente para fêmeas e machos.

Para obtenção do leite com caseína menos alergênica, faz-se necessário que a vaca em lactação apresente o genótipo A2A2, ou seja, homozigoto A2. Observou-se que 34,8% dos animais dispõem deste genótipo conforme disposto na Tabela 2.

O levantamento estatístico mostrou que de princípio não há indícios de diferenças significativas por sexo, em geral A1A1, homozigotos para A1, espera-se um leite mais alergênico de 10,6% do rebanho de CPD.

Resultados parecidos de A1A1 foram encontrados em bovinos da raça Holstein Frisian 12% (Oleriski; *et.al.*, 2012; Ristanic; *et.al.*, 2020). Bovinos da raça Girolando apresentaram menor frequência deste homozigoto, de 9,50% (Oliveira; *et.al.*, 2021). A raça Jersey por sua vez apresenta uma frequência inferior apresentando apenas 7% (Batista; *et.al.*, 2014).

Tabela 2 - Frequências gênicas nos bovinos Curraleiro Pé-duro criados na região meio-norte para o gene da β -caseína do leite

	Frequências							
	Fêmeas				Machos			
	N	A1A1	A1A2	A2A2	N	A1A1	A1A2	A2A2
Fazenda A	0	-	-	-	17	4	7	6
Fazenda B	50	4	16	30	5	0	1	4
Fazenda C	0	-	-	-	13	1	4	8
Geral	50	4	16	30	35	5	12	18

Fonte: Autores (2023)

N: número de animais amostrados em cada fazendas por sexo

A frequência gênica de A2A2 dos bovinos CPD é próxima da Jersey e menor que a HF (Holstein Frisian). O percentual de A2A2 em CPD é 56%, enquanto que HF apresentam 33% e 42,6% (Oleriski; *et.al.*, 2012; Ristanic; *et.al.*, 2020).

A frequência encontrada para A1A2 em bovino CPD equivale a 32.9%, ou seja, a menor proporção de heterozigotos em relação a homozigotos.

Constatou-se que 60% das fêmeas CPD são capazes de produzir leite 100% A2, ou seja, descartando as demais fêmeas do rebanho da fazenda B e os 20% de machos que não são A2A2, tem-se 35 animais ou 62% do rebanho para compor a próxima geração de animais integralmente A2. Esta seleção propõe uma pressão de 38% sobre o rebanho para a próxima estação de monta ou uma pressão de 19% ao longo das duas próximas gerações. Deste modo os animais descartados nesta geração podem ser repostos já na próxima geração caso haja uma taxa de natalidade em torno de 70%.

4 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos mostraram que a frequência de alelo A2 é maior do que A1 em bovinos CPD, sendo a proporção de heterozigotos inferior a homozigotos.

Caso o produtor que fez a genotipagem de machos e fêmeas defina produzir “100% leite A2”, com apenas uma geração, sob pressão de seleção de 38%, ele pode obter a condição genética idealizada para o seu rebanho.

Os animais Curraleiro Pé-duro apresentam níveis de segregação do alelo A2 compatível com a formação de rebanhos especializados na produção de leite menos alergênico aos seres humanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASLEDOTTIR, T.; *et al.* Identification of bioactive peptides and quantification of β -casomorphin-7 from bovine β -casein A1, A2 and I after ex vivo gastrointestinal digestion. **International Dairy Journal**, v. 71, p. 98-106, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958694617300699>. Acesso em: 28 set. 2023.

BEKUMA, Amanuel; GALMESSA, Ulfina. A1 Beta casein: Devil in the milk-A short communication. **Appro Poult Dairy & Vet Sci**, v. 7, n. 1, p. 606-608, 2019. Disponível em: from: <https://www.doi:10.31031/APDV.2019.07.000651>. Acesso em: 26 set. 2023

BRAGA, E.G. *et al.* ALLELIC AND GENOTYPIC FREQUENCIES OF THE CSN-2 GENE IN A POPULATION OF DAIRY CATTLE IN THE NORTHERN REGION OF THE STATE OF TOCANTINS. **Facit Business and Technology Journal**, v. 1, n. 43, 2023. Disponível em: <http://revistas.faculdefacit.edu.br/index.php/JNT/article/view/2290>. Acesso em: 26 set. 2023.

BARBOSA, Marina Gomes *et al.* Leites A1 e A2: revisão sobre seus potenciais efeitos no trato digestório. **Segurança alimentar e nutricional**, v. 26, p. e019004-e019004, 2019. Disponível em: Leites A1 e A2: revisão sobre seus potenciais efeitos no trato digestório | Segurança Alimentar e Nutricional (unicamp.br). Acesso em: 10 nov. 2023.

CORBUCCI, Flávio Sader. **Beta-caseína A2 como um diferencial na qualidade do leite**. 2017.

FARRELL, JR, H. M. *et al.* Nomenclature of the proteins of cows' milk—Sixth revision. **Journal of dairy science**, v. 87, n. 6, p. 1641-1674, 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030204733196>. Acesso em: 28 set. 2023.

FONTES, Flávia. Tudo o que você precisa saber sobre leite A2: Revista Leite Integral. **O leite no mundo**. Belo Horizonte, 14 jan. 2019. Disponível em: Tudo o que você precisa saber sobre leite A2 (revistaleiteintegral.com.br) Acesso em: 10 nov. 2023.

HAQ, M.R.U; *et al.* Comparative evaluation of cow β -casein variants (A1/A2) consumption on Th 2-mediated inflammatory response in mouse gut. **European**

journal of nutrition, v. 53, p. 1039-1049, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24166511/>. Acesso em: 26 set. 2023.

JAISWAL, Kailash; DE, Sachinandan; SARSAVAN, Anil. Detection of single nucleotide polymorphism by T-ARMS PCR of cross bred cattle Karan Fries for A1, A2 beta casein types. **International Journal of Scientific Research in Biological Sciences**, v. 1, n. 1, p. 18-22, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285716847_Detection_of_single_nucleotide_polymorphism_by_T-ARMS_PCR_of_crossbred_cattle_Karan_Fries_for_A1_A2_b-casein_types. Acesso em: 06 out. 2023.

KAMIŃSKI, Stanisław; CIEŚLIŃSKA, Anna; KOSTYRA, Elżbieta. Polymorphism of bovine beta-casein and its potential effect on human health. **Journal of applied genetics**, v. 48, p. 189-198, 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17666771/>. Acesso em: 05 out. 2023.

OLENSKI, K. *et al.* Polimorfismo do gene da beta-caseína e suas associações com o valor genético para características de produção de touros Holstein-Friesian. **Pecuária**, v. 131, n. 1, p. 137-140, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871141310000867>. Acesso em: 26 set. 2023.

OLENSKI, K. *et al.* Polymorphism in coding and regulatory sequences of beta-casein gene is associated with milk production traits in Holstein-Friesian cattle. **Animal Science Papers and Reports**, v. 30, n. 1, p. 12, 2012. Disponível em: <https://www.igbzpan.pl/uploaded/FSiBundleContentBlockBundleEntityTranslatableBlockTranslatableFilesElement/filePath/384/pp5-12.pdf>. Acesso em: 03 out. 2023.

OLIVEIRA, R.O. R.G; *et al.* Allele and genotype frequency for milk beta-casein in dairy cattle in the northern region of Tocantins State, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 58, p. e186603-e186603, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/186603>. Acesso em: 25 set. 2023.

RAHIMI, Z. *et al.* Evaluation of beta-casein locus for detection of A1 and A2 alleles frequency using allele specific PCR in native cattle of Kermanshah, Iran. **Biharean Biologist**, v. 9, n. 2, p. 85-87, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/292463418_Evaluation_of_beta-

casein locus for detection of A1 and A2 alleles frequency using allele specific PCR in native cattle of Kermanshah Iran. Acesso em: 03 out. 2023.

RISTANIĆ, M; *et al.* Polimorfismo do gene da beta-caseína em vacas da Sérvia Holandesa-Frísia e sua relação com características de produção de leite. **Acta Veterinaria-Beograd**, v. 70, n. 4, p. 497-510, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/GKQWScbGphxVQ6tMVJfR6nP/>. Acesso em: 03 out. 2023.

AGRADECIMENTOS

À ABCPD, Associação Brasileira de Criadores de Curraleiro Pé-duro, especialmente os criadores João Batista Luzardo, José Dantas e Neto Soares.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso, modalidade Artigo Científico em ____ / ____ / ____.

**LEVANTAMENTO DA SEGREGAÇÃO DOS *LOC*/ DO GENE DA BETA CASEÍNA
EM BOVINOS CURRALEIRO PÉ DURO**

elaborado por

Andressa Maria dos Santos

como requisito para obtenção do título de **Zootecnista**

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Mérik Rocha Silva - UESPI
Presidente

Profa. Dra. Samira Teixeira Leal de Oliveira - UESPI
Coorientadora

Profa. Dra. Helen Cristina de Arruda Rodrigues - UESPI
Membro

Prof. Dr. Janailton Coutinho - UFCA
Membro

CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE OVOS DE GALINHAS CAIPIRAS DA RAÇA CANELA – PRETA¹

PHENOTYPIC CHARACTERIZATION OF EGGS FROM FREE-RANGE CHICKENS OF THE CANELA - BLACK BREED

Flávio Igo Freitas dos Santos²

Profa. Dra. Dinnara Layza Sousa da Silva³

Profa. Dra. Débora Araújo de Carvalho⁴

Resumo: A galinha Canela - Preta tem carne de coloração mais escura se comparado com as demais galinhas caipiras brasileiras. São consideradas como uma iguaria pela população nordestina, como para produção de carne e ovos. São aves resistente e adaptáveis a diferentes climas. Este trabalho teve como objetivo conhecer a caracterização fenotípica de ovos de galinhas caipiras da raça Canela-Preta e correlacionar sobre padrão comercial. Os ovos das galinhas da raça Canela-Preta possuem padrão fenotípico com três cores distintas, são elas: amarela, marrom, verde-azulado. Com o tamanho desejado de ovos esperado para raças nativas de galinhas, podendo ser usado como um marcador de certificação caipira. Com base na área superficial os ovos das galinhas indicam tendência a boa taxa de eclosão. A forma dos ovos tem alta variação dentro da raça, indicando ausência de seleção para essa característica, contudo, mostra potencial genético dessas aves para seleção e atendimento da demanda de mercado dentro das exigências preconizadas pelo mesmo.

Palavras-chave: galinhas caipiras; morfometria; ovos coloridos.

Abstract: The Canela - Preta chicken has darker colored meat compared to other Brazilian free-range chickens. They are considered a delicacy by the northeastern population, such as for meat and egg production. They are resistant birds and adaptable to different climates. This work aimed to understand the phenotypic characterization of eggs from free-range chickens of the Canela-Preta breed and correlate them with commercial standards. The eggs of Canela-Preta breed chickens have a phenotypic pattern with three distinct colors: yellow, brown and bluish-green.

¹ Artigo apresentado ao Curso de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), como requisito final para a obtenção do título de Zootecnista.

Data de submissão à Universidade: 16/11/2023.

² Aluno do Curso de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina-PI. flaviosantos@aluno.uespi.

³ Professor do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Doutora em Zootecnia.

⁴ Agente de orientação Ali Rural (SEBRAE/MA), Doutora em genética e melhoramento animal.

With the desired egg size expected for native chicken breeds, it can be used as a free-range certification marker. Based on surface area, chicken eggs tend to have a good hatching rate. The shape of the eggs has high variation within the breed, indicating the absence of selection for this characteristic, however, it shows the genetic potential of these birds for selection and meeting market demand within the requirements recommended by the same.

Keywords: free-range chickens; morphometry; colored eggs.

INTRODUÇÃO

As galinhas domésticas (*Gallus gallus*) foram introduzidas no Brasil multiplicaram-se através de cruzamentos aleatórios, dando origem às raças de galinhas nativas brasileiras, distribuídas em todas as regiões do país, adaptando-se ao clima, doenças e parasitas, sendo consideradas de elevada rusticidade (CARVALHO, 2016).

Galinhas de raças nativas são boas forrageadoras, mães eficientes (incubação natural) e rústicas, e resistentes, logo a baixa exigência de manejo e controle sanitário adequando-se às condições de criação das famílias rurais (KAYA; YILDIZ, 2008).

A raça Canela Preta caracteriza-se por carne de coloração escura, plumagem predominantemente preta, essa variedade se caracteriza principalmente por possuir tarso e falanges de coloração preta, corpo predominantemente preto, com pigmentações nas penas do pescoço com as cores branca, preta, dourada ou vermelha. Nessa raça, ocorre dimorfismo sexual, ou seja, os machos são diferentes das fêmeas, normalmente de cor vermelha ou prata. São criadas em sistemas tradicionais, a campo. São aves que apresentam pouca exigência em manejo, aparentemente são rústicas e resistentes às doenças e parasitas, tem potencial para serem selecionadas para a produção de carne ou ovos (CARALHO, 2016).

Os ovos de galinhas tendem a apresentar forma oval, havendo uma das extremidades mais afinada que a outra, porém esta forma possui suas variações (DUMAN *et al.*, 2016). O peso do ovo é uma indicação do seu tamanho e um importante critério na determinação do preço do ovo no mercado. O tamanho ideal varia de acordo com o mercado em diferentes países, mas geralmente ovos muito pequenos ou muito grandes tem menor aceitação no mercado, sendo que os ovos muito grandes apresentam problemas de estabilidade das bandejas na comercialização (FLOCK *et al.*, 2007).

Visando o melhoramento da produção dos pequenos produtores da agricultura familiar em que precisam de aprimoramento, se faz necessário a realização de estudos voltados a compreender os aspectos característicos dos ovos de galinha caipiras de raças locais como a Canela-preta, buscando essa compreensão para inserção dos produtos oriundos desse grupo genético de forma mais competitiva e comercial no mercado.

Parâmetros como morfometria, características qualitativas e quantitativas dos ovos das aves Canela-Preta são cientificamente desconhecidas, essas características dos ovos são essenciais para estímulo da produção comercial da raça junto aos agricultores familiares. Dado o exposto, conhecer a caracterização fenotípica qualitativa e quantitativa de ovos de galinhas caipiras da raça Canela – Preta e, correlacionar sobre padrão comercial.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do Experimento

O experimento foi realizado na área de incubação do Criatório familiar caipira, especializado na genética da raça Canela-Preta, localizado no Assentamento Resistência Camponesa, município de Demerval Lobão, Piauí. Foram utilizadas 160 matrizes raça Canela-Preta, mantendo a relação macho/fêmea de 1:14, as aves tinham idade entre 64 e 96 semanas.

A ração fornecida para as matrizes foi ração comercial a base de milho e farelo de soja, fabricada na propriedade. A coleta dos ovos foi realizada três vezes ao dia, as 10:00, 12:00 e as 16:00 horas, no período de quatro dias. As temperaturas observadas durante o período foram de 23,0 °C mínima e 38 °C a máxima, obtendo a média de temperatura no período de coleta dos ovos em 30,5 °C.

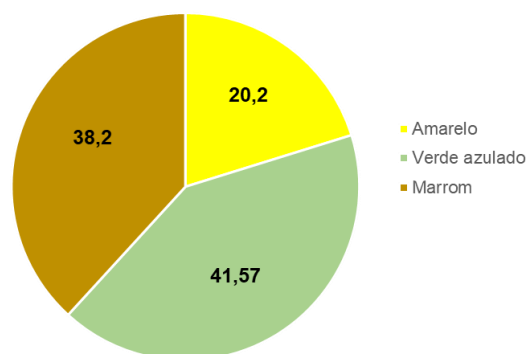
Para o experimento, utilizou-se 180 ovos, sete descritores morfológicos quantitativos e um descritor qualitativo para caracterizar os ovos. O peso dos ovos foi mensurado com auxílio de uma balança de precisão, tomando-se o cuidado de tarar antes a cada pesagem.

Morfometria dos Ovos

Na tomada das medidas de largura e comprimento dos ovos utilizou-se paquímetro digital "StainlessHardened" de 0 a 150 milímetros (mm) de precisão, sendo que as mensurações foram realizadas apenas por um observador.

Os ovos foram separados de forma qualitativamente, em função da coloração da casca, através de técnica de a observação visual, nas seguintes cores: amarelo, marrom e verde-azulado, distribuídos conforme figura 1.

Figura 1 - Frequência das cores de ovos de galinhas canela preta



Calculou-se também a área superficial do ovo e o shape index foram determinados com o uso das seguintes fórmulas respectivamente:

$$AS = 4,67 (\text{peso do ovo})^{2/3}$$

$$SI (\%) = \frac{(\text{comprimento do ovo} / \text{altura do ovo}) \times 100}{100}$$

Análises estatísticas

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva para determinação das frequências da característica qualitativa (cor dos ovos), após realização dos testes de homogeneidade de Bartlett, e de normalidade Shapiro-Wilk seguiu-se análise de variância e teste de médias para as variáveis morfométricas de caráter quantitativa.

As variáveis que não seguiram distribuição normal, testou-se outras distribuições, utilizando a que melhor se ajustou aos dados e procedeu-se com análise de variância e teste de média dos dados. Para realização de todas as análises adotou-se o programa estatístico R.

Realizou-se também análise de correlação de Pearson entre as variáveis morfométricas estudadas (peso do ovo; altura; comprimento; shape index e área superficial).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentam padrão de coloração dos ovos de galinhas Canela preta em três cores distintas, são eles amarelo, marrom e verde-azulado, nas seguintes frequências: 22,4%, 37,2% e 40,4%, conforme (figura 1).

Na comercialização de ovos, muitos consumidores acreditam que as principais diferenças entre ovos comerciais e caipiras são: a cor da casca, o tamanho do ovo e

a pigmentação da gema. Contudo, a coloração da casca é uma característica genética da ave, sua intensidade é um dos critérios básicos de seleção, sendo controlada por vários genes que regulam a deposição de pigmentos denominados porfirina.

Vale ressaltar que a coloração da casca do ovo não interfere na sua qualidade nutricional, e não explica a cor da gema, que pode variar de acordo com a quantidade de pigmentos ingeridos pelas aves, ou seja, aves caipiras, como a Canela preta, que são mantidas em sistemas de criação extensivo, com acesso a material verde, apresentaram maior variação da coloração da gema quando comparados aos ovos comerciais, em função da maior quantidade de pigmentos xantofilas (carotenoides) na alimentação das aves. Representando oportunidade de mercado em se tratando de criações comerciais de raças nativas.

A classificação de cores dos ovos de galinhas canela preta obtidos nesse estudo são três cores (amarelo, marrom e verde-azulado) e foram relacionados com as medidas morfométricas de (peso; largura; comprimento; área superficial e shape index), assim obteve-se os seguintes resultados contidos na tabela 1.

Tabela 1 - Resultado do teste de médias para as variáveis analisadas em função da coloração do ovo (AM - amarelo; M -marrom; VA - verde azulado)

Cor	Peso (g)	Largura (mm)	Comprimento (mm)	Shape Index (%)	Área Superficial (mm)
AM	47,70	39,78	53,81	73,94 ^c	61,34
M	47,44	39,76	54,76	74,03 ^b	61,16
VA	47,46	39,97	53,25	75,16 ^a	61,19
Médias	47,53	39,84	53,94	-	61,23
CV(%)	2,88	2,56	3,1	-	-

Médias com letras diferentes, nas colunas, diferem entre si de acordo com teste F a 0,05% de probabilidade

Não houve variação significativa para as variáveis (peso; largura; comprimento e área superficial) em função das diferentes cores da casca dos ovos de galinhas canela preta, assim, entende-se que, em média, o ovo pesa 47,53 g, 39,34 mm de largura, 53,94 mm de comprimento e 61,23 mm de área superficial (Tabela 1). Deste modo os resultados mostram a existência do padrão definido para comercialização de ovos dessa raça de galinhas.

A variação na produção e peso dos ovos pode ser influenciada por diversos fatores como nutrição, genética, idade da ave e período de postura (Bouvarel e Nys, 2011).

Ainda na tabela 1, observa-se diferença significativa ($P < 0,05$) ao avaliar o *Shape index* (relação entre a altura e o diâmetro dos ovos), que está dentro dos parâmetros de avaliação da qualidade externa do ovo, em que infere sobre a forma do mesmo.

De acordo com os resultados, ovos de cor verde-azulado (VA) apresentam maior *shape index* (75,16%), assim, conforme classificação de Stadelman e Cotterill (1995), ovo padrão pode ter formato alongado ($SI < 72\%$); normal ($72 < SI < 76$) e arredondado ($SI > 76\%$). tem 74% de SI, sendo valor médio de 70%.

Na tabela 2, verifica-se ovos de galinhas canela preta são predominantemente alongados, em que 53,9% dos ovos avaliados apresentam tal conformação.

Tabela 2 - Frequência das formas dos ovos em função da coloração da casca (AM - amarelo; M -marrom; VA - verde azulado)de galinhas canela preta (%)

Cor	Normal	Alongado	Arredondado
AM	22,2	52,8	25
M	13,5	45,9	40,5
VA	17,6	63,2	19,2
Média	17,7	53,9	28,2
CV(%)	2,88	2,56	3,1

Em função da coloração da casca, podemos identificar que ovos verde-azulado (VA), apresentam maior frequência para ovos alongados, diferente dos ovos de cor marrom, frequência maior para ovos arredondados e os de coloração amarelo (AM) são predominantemente alongados.

Ovos de padrão arredondado, são oriundos de aves mais jovens em fase de fixação e padronização de postura, no aviário em estudo haviam aves nessa fase o que possivelmente explicaria essa frequência. Ovos alongados, são ovos de forma fina com taxa de viabilidade inferior, sendo assim, necessário mais estudos e programas de manejo para a raça.

Realizou-se ainda correlação de Pearson entre às variáveis estudadas pela biometria, conforme tabela 3.

A variável de peso e o *shape index* não apresentam correlação entre si sendo coeficiente de Pearson (-0,11), às demais observa-se correlação entre as mesmas sendo comprimento (0,67), largura (0,81) e área superficial (0,99).

A variável de comprimento e *shape index* possuem correlação forte e negativa entre si sendo (-0,78), às demais houve a correlação entre as mesmas sendo peso (0,67), largura (0,22) e área superficial (0,67). A variável de largura por sua vez não difere entre as demais tratamento.

Tabela 3 - Correlação de Pearson para as variáveis estudadas

Variáveis	Peso	Comprimento	Largura	Área superficial	Index
Peso	1	0,67	0,81	0,99	-0,11
Comprimento	0,67	1	0,22	0,67	-0,78
Largura	0,81	0,22	1	0,81	0,42
Área superficial	0,99	0,67	0,81	1	-0,12
Index	-0,11	-0,79	0,42	-0,12	1

A variável de index deferiu entre as variáveis área superficial sendo (-0,12), peso (-0,11), largura (-0,79) e houve a correlação entre o comprimento (0,67).

CONCLUSÃO

A coloração dos ovos das galinhas da raça Canela-Preta apresentou três tipos de colorações são elas marrom, amarelo e verde-azulado, com predomínio de ovos de formato alongado dentro dos padrões morfométricos de comercialização preconizado pelo mercado consumidor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16437 – Avicultura – Produção, classificação e identificação do ovo caipira, colonial ou capoeira**. Rio de Janeiro, Primeira Edição, 12 de novembro de 2016.

ABRAS. **Abras atua na segurança dos consumidores de ovos caipiras**. Online. Disponível em:<<http://abrasnet.com.br/clipping.php?area=20&clipping=59803>>. Acesso em 07 de Março de 2022.

Bouvarel, JR &Nys, Y 2011, 'Hen nutrition for sustained egg quality', in: Nys, Y, Bain, M & Van Immerseel, F (eds.), **Improving the safety and quality of eggs and egg products**, Wood Head Publishing, Cambridge, pp. 261-299

Carolino, I.; Cid, J.; Ladeiro, M.; Ribeiro, V.; Carolino, N. Características físicas dos ovos de galinhas de raças autóctones. 2017. **Agrociência**. III Voz do campo.

Carvalho, D. A. 2016. **Caracterização fenotípica e genotípica de galinhas nativas canelas-preta**. 75p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Cid, J, F. S. 2017. **Características físicas e químicas de ovos produzidos por galinhas de raças portuguesas**. 84p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia zootécnica/produção animal) – Universidade de Lisboa.

De Ketelaere B, Bamelis F, Kemps B, Decuyper E, De Baerdemaeker J (2004) **Non- destructive measurements of the egg quality**. World's Poultry Science Journal 60: 289-302.

Duman,M.;Sekeroglu,A.;Yildirim,A.;Eleroglu,H.;Camci,O.RelationBetweenEggShape Index AndEggQualityCharacteristics. 2016.**EuropeanPoultry Science**.v. 80, p. 01-09.

Diário Oficial da União. Portaria SDA nº. 747 de 06 de fevereiro de 2023, a qual aprova a uniformização da nomenclatura dos ovos em natureza e dos produtos de ovos não submetidos a tratamento térmico. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sda-n-747-de-6-de-fevereiro-de-2023-462821629>

AviSite. Disponível em: https://www.avisite.com.br/a-partir-de-1o-de-marco-ovos-in-casca-serao-classificados-segundo-novos-indicadores/?utm_campaign=informativo_diario_avisite_-_2023&utm_medium=email&utm_source=RD+Station

Flock DK, Schmutz M, Preisinger R (2007) **Optimierung der Eiqualität aus züchterischer Sicht**. Zuchtungskunde 79 (4): 309-319.

KAYA, Muhammet; YILDIZ, Mehmet Ali. Genetic diversity among Turkish native chickens, Denizli and Gerze, estimated by microsatellite markers. **Biochemical genetics**, v. 46, n. 7, p. 480-491, 2008.

LOPES, et al. **Influência do tempo e nas condições de armazenamento na qualidade dos ovos comerciais**. REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA – ISSN: 1679-7353. São Paulo. Ano IX – nº18. 15f. 2012.

Maia K.M, Grieser DO, Toledo J B, Paulino MTF, Aquino D R, Marcato S M.
Caracterização dos consumidores de ovos na cidade de Maringá–Paraná. Braz. J.
Dev. 2021; 7(1): 6489-6501.

Narushin, V., Romanov, 2002. **Egg physical characteristics and hatchability.**
World's Poultry Science Journal, V 58, September, 297-303.

Tyler, C. **The Porosity Of Egg Shells, And The Influence Of Different Levels Of Dietary Calcium Upon Porosity.** 1945. Journal Of Agricultural Science. v. 35, p. 168-176.

Yannakopoulos, A. L., Tserveni-Gousi, A. S. Quality Characteristics of Quail Eggs
1986.
British Poultry Science. v. 27, p. 171-176

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso, modalidade Artigo Científico em / / _ .

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE OVOS DE GALINHAS CAIPIRAS DA
RAÇA CANELA - PRETA**

elaborado por

Flávio Igo Freitas dos Santos

como requisito para obtenção do título de **Zootecnista**

COMISSÃO EXAMINADORA:

Profa. Dra. Dinnara Layza Sousa da Silva - UESPI
Presidente

Profa. Dra. Débora Araújo de Carvalho - SEBRAE
Membro

Dr. Marcos Jacob de Oliveira Almeida - EMBRAPA
Membro

SUPLEMENTAÇÃO DE CABRITOS DURANTE O ALEITAMENTO EM PASTO NATIVO¹

SUPPLEMENTATION OF GOATS DURING BREASTFEEDING ON NATIVE PASTURE

Francivaldo dos Santos Sousa²
Maurílio Souza dos Santos Couto³
Dinnara Layza Souza da Silva⁴

Resumo: No Brasil, o consumo e produção de carne caprina são difundidos, tendo a região Nordeste com o maior rebanho e consumo, possuindo a suplementação como fator diferenciador na produção. Deste modo objetivou-se avaliar o efeito da suplementação na fase de cria de cabritos em aleitamento criados em pastagem nativa. O estudo foi conduzido na localidade Pitombeira, Jardim do Mulato-PI, com 20 cabritos mestiços da raça Boer, machos e fêmeas, durante 180 dias. Os caprinos foram divididos em dois grupos: um grupo controle e outro grupo suplementado. O desempenho animal, o comportamento alimentar, os tempos de alimentação, ruminação e outras atividades foram avaliados durante o experimento. Com base na análise dos dados, concluiu-se que a adição de suplementação na dieta em conjunto com pastagem de leguminosas arbóreas e capim *Andropogon* não afeta a quantidade de forragem ingerida e nem o comportamento ingestivo. Independentemente disso, apresentou ascendência positiva do peso e um maior consumo total de matéria seca.

Palavras-chave: dieta; leguminosa; ganho de peso; comportamento ingestivo.

Abstract: In Brazil, the consumption and production of goat meat is widespread, with the Northeast region having the largest herd and consumption, with supplementation as a differentiating factor in production. In this way, the objective was to evaluate the effect of supplementation in the breeding phase of suckler kids raised on native pasture. The study was conducted in Pitombeira, Jardim do Mulato-PI, with 20 mixed-breed Boer goats, males and females, for 180 days. The goats were divided into two groups: a control group and a supplemented group. Animal performance, feeding behavior, feeding times, rumination and other activities were evaluated during the experiment. Based on data analysis, it was concluded that the addition of

¹ Trabalho apresentado como parte dos prerrequisitos para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia

² Aluno do Curso de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina-PI. E-mail: francivaldosousa@aluno.uespi.br

³ Professor do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Doutor em Ciência Animal.

⁴ Professora do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Doutora em Zootecnia

supplementation to the diet in conjunction with pasture of tree legumes and Andropogon grass does not affect the amount of forage ingested nor ingestive behavior. Regardless of this, he showed a positive increase in weight and a higher total dry matter intake.

Keywords: diet; legumes; weight gain; ingestive behavior.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o consumo e produção de carne caprina são difundidos, tendo a região Nordeste com o maior rebanho nacional e sendo responsável pela maior parte do seu crescimento. Em 2022 foi estimado o rebanho do efetivo nacional em 12,3 milhões de caprinos, com crescimento de 3,79% em relação a 2021, tendo o Piauí com 1.982.362 milhões de caprinos, que apresenta um crescente estável nos últimos anos, obtendo crescimento de 1,8% em relação a 2021 ([IBGE, 2023](#)). Este crescimento nacional, assim como estadual, tem como prováveis influenciadores a sua adaptação às condições ambientais, e a busca da população por alimentos mais saudáveis.

A caprinocultura tem importante papel social e econômico, principalmente para os agricultores familiares, com a maioria das explorações em sistemas extensivos ou semiextensivos. Em tais propriedades, os animais têm como base alimentar as pastagens, com importância particular para aquelas com presença de lenhosas nativas, que são um componente botânico importante na dieta dos ruminantes, principalmente no período seco (SANTOS et al., 2010). Desta maneira a caprinocultura se torna uma via para diminuir o êxodo rural e uma maneira eficiente de agregar valor a áreas pouco produtivas.

Apesar disso, a criação de caprinos ainda tem baixa eficiência produtiva e baixa tecnificação, interferindo na uniformidade das carcaças disponíveis. Uma forma de contornar este problema é por meio da suplementação com alimentos concentrados, principalmente durante a fase de aleitamento, quando os caprinos possuem taxas de crescimento mais rápido. Contudo mesmo sabendo deste dado os estudos sobre essa fase ainda são poucos.

A suplementação de crias pode reduzir a idade ao abate, por possibilitar a correção de déficits nutricionais, aumentando assim a taxa de crescimento, a eficiência alimentar e o ganho de peso ([ADAMI et al., 2013](#)). Diante da importância da caprinocultura, percebe-se a necessidade de avaliar o desempenho de cabritos em aleitamento submetidos à suplementação criados em pasto nativo na microrregião do médio Parnaíba piauiense.

Partiu da suposição de que a suplementação das crias propiciaria um melhor desenvolvimento dos caprinos, pois nesta fase os cabritos apresentam melhores respostas a interferências alimentares.

Deste modo o objetivo foi avaliar o efeito da suplementação na fase de cria de cabritos em aleitamento criados em pastagem nativa.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na propriedade Rancho do Paizinho, que possui 10 hectares, dividido em áreas nativas e pastos consorciados, localizado na localidade Pitombeira, município de Jardim do Mulato-PI, (Figura 1), situado na região do Médio Parnaíba, com longitude 42°37'49" oeste e a uma latitude 06°05'56" sul, a 163 km da capital Teresina-PI.

Figura 1 - Área geográfica do ecossistema utilizado (Rancho do Paizinho)



Fonte: Google Maps

A estimativa de produção de forragem da pastagem nativa se deu através da disponibilidade de serrapilheira, através do método do quadrado (1m²) totalizando 30 amostras da área pastejada. Foi estimado também a área de solo descoberta e a composição botânica (Figura 2).

Figura 2 - Coleta de serrapilheira



Fonte: Autores (2023)

O estrato arbóreo foi identificado através de levantamento florístico e estrutural da vegetação nativa, a área foi dividida em parcelas as quais o levantamento da composição botânica e florística foi coletado no interior das unidades amostrais a CAP (circunferência à altura do peito, a 1,30 m do solo) maior ou igual a 15,67 cm, correspondente a 5 cm de DAP (diâmetro a altura do peito).

As medidas de CAP foram feitas utilizando fita métrica e, posteriormente, transformadas em valores de DAP. Foram também registradas as alturas estimadas por um único pesquisador durante todas as campanhas de campo (Figura 3).

Figura 3 - Classificação da vegetação



Fonte: Autores (2023)

Para avaliação do desempenho animal e do comportamento ingestivo, foram utilizados 20 (vinte) cabritos mestiços da raça Boer, em média com 60 dias de idade, e $13,79 \pm 3,50$ kg de peso vivo, sendo 10 (dez) machos não castrados e 10 (dez) fêmeas, distribuídos entre os tratamentos com a mesma proporção de fêmeas e machos, durante o período de outubro/2022 a março/2023.

O experimento teve duração de 180 dias, correspondendo a 15 dias de adaptação dos caprinos à dieta e às instalações na qual foi fornecido a suplementação, e 165 dias de coleta de dados. Os caprinos foram alojados em baias coletivas com piso de concreto com comedouro e bebedouro. Previamente os

mesmos foram vermifugados para controle de endoparasitas, e imunizados contra clostridioses.

Os animais experimentais foram distribuídos em dois tratamentos, um grupo controle de animais 10 (dez), no qual receberam apenas suplementação mineral, e um grupo suplementado de animais 10 (dez), em que os animais receberam uma suplementação à vontade. A dieta utilizada (PB 19,87; NDT 82,14), foi constituída de milho (69 %), farelo de soja (28%) e sal mineral (03%) proporcionalmente, o fornecimento foi uma vez ao dia, às 17h00min, de modo a permitir 10% de sobras, foi ajustada diariamente por meio da diferença do ofertado e das sobras. Os animais foram pesados a cada 15 dias, após jejum de sólidos de 12 horas, utilizando balança com capacidade de 50 kg, precisão de 10 gramas (Figura 4).

Figura 4 - Classificação dos animais



Fonte: Autores (2023)

Os animais foram observados após 44 dias do início da suplementação durante o período de pastejo (de 09h00min as 17h00min), para a avaliação dos tempos de alimentação, ruminação e outras atividades (deslocamento, descansando, interagindo com outros animais),. A descrição das atividades foi realizada em etogramas com registros a cada 00h10min, para avaliação das taxas de bocados, foi avaliação em dois períodos (10h00min às 11h00min e 16h00min as

17h00min), para medir o tempo que eles passaram para dar 20 bocados, com a contagem dos períodos de alimentação, ruminação e outras atividades. A duração média de cada um dos períodos descritos foi obtida pela divisão dos tempos diários de cada uma das atividades pelo número de períodos descritos da mesma atividade.

Os parâmetros de bocado foram avaliados por meio do monitoramento contínuo do bocado com uma dupla de observadores para cada grupo de animais. Cada dupla observou um animal por dia durante o período de pastejo (das 09:00 às 17:00), alternando-se em turnos de duas horas para evitar o cansaço do observador. O monitoramento contínuo do bocado foi implementado conforme descrito por [\(GONZÁLEZ-PECH et al., 2015\)](#).

Identificação de plantas: Os observadores foram treinados para identificação de espécies vegetais consumidas por caprinos. O treinamento consistiu na observação das plantas e partes das plantas que são colhidas pelos caprinos.

Categorias de bocado: As categorias de bocado (CB) foram identificadas usando a grade de codificação de bocados adaptadas às condições de floresta tropical de folhas decíduas descritas por [\(GONZÁLEZ-PECH; TORRES-ACOSTA; SANDOVAL-CASTRO, 2014\)](#). A grade de codificação inclui, para cada qual com um código monossilábico diferente. Diferentes códigos CB corresponderam a folhas redondas, folhas oblongas, folhas bipinadas, folhas alongadas, caules, ramas, vagens e folhas secas caídas consumidas do solo. O tamanho do material consumido também foi incluído na CB, e consideradas as seguintes classificações: pequeno, médio, grande e extragrande.

Estimativa de peso do bocado: A massa do bocado foi estimada pela retirada manual de tecidos vegetais correspondentes a cada CB de cada espécie de planta que contribui para a dieta. O observador fica próximo dos animais, observa seu comportamento alimentar e então arranca os tecidos simulando os bocados, utilizando, se possível, as mesmas plantas selecionadas pelos animais. Isso garante que os bocados simulados sejam os mais próximos possíveis dos reais. As amostras foram secas em estufa de circulação forçada de ar por 72 horas a 55 °C, e pesadas.

Figura 5 - Área de observação dos caprinos

Para avaliar o desempenho dos caprinos, os mesmos foram pesados após um período de adaptação a dieta de 15 dias, e a cada 15 dias para formar uma curva de crescimento. O ganho médio diário de peso em g/dia foi determinado pela razão entre a diferença do peso final e peso inicial, e o período de engorda.

O delineamento estatístico adotado foi em blocos inteiramente casualizados, com os animais experimentais blocados por sexo. O experimento teve dois tratamentos (suplementado e controle), dois blocos (machos e fêmeas) e 10 repetições por tratamento.



Fonte: Autores (2023)

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de tukey, com 5% de significância, utilizando-se o pacote estatístico ExpDespt do software R. Foi realizado teste de normalidade nas características estudadas, todas as características apresentaram distribuição normal.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A serrapilheira presente na mata nativa (4,4 kg/ha), propiciou uma alimentação mais diversificada, não apenas para os caprinos avaliados, mas para suas progenitoras. O solo apresentou cobertura com o percentual acima dos 60% (tabela 1). Porém este percentual de serrapilheira nativa pode variar com o decorrer do tempo. Isto se deve a adaptação das espécies, em que perdem suas folhas nos períodos de menor disposição hídrica, minimizando a perda de água ([SOUTO et al., 2013](#)). No entanto, estas adaptações não se correlacionam de maneira direta com a precipitação pluvial, mas com a privação hídrica no solo, oscilando a deposições ([ARAÚJO et al., 2019](#)).

Tabela 1 – Estimativa de serapilheira e cobertura solo

Descrição	Valor
Disponibilidade de forragem (kg/ ha)	4422,67
Cobertura de solo (%)	64,4

Fonte: Autores (2023)

Na tabela 2 podemos observar os resultados das variáveis comportamentais estudadas em pastejo. O fornecimento da suplementação ($p>0,05$), não alterou significativamente o comportamento ingestivo dos cabritos, com 200, 55 e 175 minutos de tempo médio para o pastejo, ruminação e outras atividades, respectivamente. Este resultado difere do observado por outros autores, que relatam redução do tempo de pastejo quando caprinos recebem suplementação concentrada ([ADAMI et al., 2013](#)). Tal discrepância pode ser justificada pelo baixo consumo de suplemento observado no trabalho (0,4% do PV) em comparação com os referidos autores (0,5; 1,0 e 1,5 do PV).

Os caprinos imprimiram 46,51% do seu tempo pastando, de forma que em estrato da pastagem, não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, já que os caprinos exauriram 75% do seu pastejo pastando o capim.

Tabela 2 - Comportamento ingestivo de cabritos mantidos em pastagem de capim *Andropogon* com Jureminha e Sabiá recebendo ou não suplementação energética

Nível de suplementação	Pastejo (min)	Ruminação (min)	Outras atividades (min)	Pastejo no capim (min)	Pastejo arbóreo (min)
Sem suplementação	220	60	150	160	60
Com suplementação	180	50	200	140	40
Média	200	55	175	150	50
P	0,6783	0,8723	0,9265	0,9845	0,9567
CV (%)	12,45	27,81	24,73	28,43	32,65

Fonte: Autores (2023)

A análise dos bocados não apresentou diferença significativa da suplementação ($P>0,05$), figurando uma frequência média de 42,93 bocados por minuto (Tabela 3). A taxa observada foi superior aos maiores valores observados para caprinos em monocultura de gramíneas que está entre 19,06 e 32,00 bocados minuto ([FILHO et al., 2013](#); [RODRIGUES et al., 2013](#)). Esta maior frequência de bocados está diretamente correlacionada com a estrutura do pasto (tamanho das folhas), a qual pode ter implicado também em uma variação baixa das taxas, visto que todos os tratamentos pastaram no mesmo piquete ao mesmo tempo, tendo assim acesso à mesma estrutura do relvado e ao mesmo recurso forrageiro.

Com relação à classe de tamanho de bocado realizado pelos caprinos no capim, os caprinos com e sem suplementação realizaram a maior quantidade de captura do alimento em porções pequenas (em média 42% dos bocados). Nas leguminosas arbóreas (bipinadas), os bocados realizados foram apenas pequenos

ou médios. Tendo as características estruturais das folhas destas plantas como a razão para esta distribuição dos bocados.

Julgando pelos bocados realizados em virtude da espécie forrageira, foi constatado que os caprinos pastejaram com mais frequência no capim (91%), indicando preferência mais acentuada por pastejar a gramínea. Esta preferência pode ser explicada pela idade dos animais, pois os mesmos ainda ingerem um alto nível de proteína e energia das suas mães. Além de que os caprinos por serem selecionadores intermediários, possuem comportamento alimentar oportunista, adaptando suas preferências conforme as características da vegetação (LEITE; CAVALCANTE et al., 2005).

Em pesquisa com cabras adultas em pastagem consorciada de gramíneas com leucena demonstraram predileção dos caprinos por pastejar o capim (COSTA et al., 2015). A seleção da mordida é influenciada pela preferência dos animais pelos componentes vegetais e sua relativa acessibilidade e abundância, especialmente em pequenos ruminantes, deste modo, a dificuldade dos animais em colherem bocados maiores nas plantas arbustivas faz com que ele direcionem mais tempo realizando bocados na gramínea para elevar a taxa de ingestão.

Tabela 3 – Dinâmica de bocados de cabritos mantidos em pastagem de capim Andropogon com Jureminha e Sabiá recebendo ou não suplementação energética

Suplementação	Taxa de bocado (boc/min)	Número de bocados (boc/dia)				
		Capim			Estrato arbóreo	
		Pequenos	Médios	Grandes	Pequenos	Médio
Sem suplementação	41,58	4.134,59	3.582,79	1.357,35	420,79	312,65
Com Suplementação	44,29	3.800,48	3.185,59	1.399,96	571,17	354,11
Média	42,93	3.967,54	3.384,19	1.378,65	495,98	333,38
CV (%)	15,48	22,53	3,93	20,27	29,66	32,47
P	0,8769	0,6161	0,3572	0,8653	0,8147	0,7382

Fonte: Autores (2023)

Nos dados relacionados ao consumo da matéria seca (Tabela 4), observa-se que os caprinos suplementados atingiram o consumo de ração de apenas 0,4% do PV, valor inferior ao planejado (superior a 0,5% do PV). Isto decorrente a uma rejeição inicial da suplementação.

A suplementação não interferiu no consumo de pasto pelos caprinos, sendo consumido 465g (sem suplementação) e 448g (com suplementação), 2,2% e

1,98% do peso vivo respectivamente. Tal resultado indica que não houve efeito substitutivo do concentrado. Resultado este que difere para outros estudos, que trazem decréscimo de 0,85% do PV no consumo de forragem, para cada 1% do PV de suplemento consumida ([ADAMI et al., 2013](#)). De outro modo ([SILVA et al., 2016](#)), traz que quando a uma suplementação em pastejo, os animais tende a declinar o pastejo, já que ar uma tendência a substituição.

Constatou-se também que a proporção de leguminosas presentes na dieta não divergiu, obtendo média de 12,05% da forragem consumida.

Tabela 4 - Consumo de matéria seca por cabritos mantidos em pastagem de capim Andropogon com Jureminha e Sabiá recebendo ou não suplementação energética

Nível de suplementação	Consumo de capim (g/dia)	Consumo de arbóreas (g/dia)	Consumo de suplemento (g/dia)	Consumo total (g/dia)
Sem suplementação	411	54	0	465
Com suplementação	392	56	92	540
Média	401,5	55	-	512,5
P	0,6483	0,8923	-	0,4345
CV (%)	13,52	12,81	-	14,70

Fonte: Autores (2023)

No que tange a análise de desempenho dos caprinos (Tabela 5), avaliamos a ausência de variação do peso vivo inicial, isto decorrente da uniformidade presente dos animais, essencial para a análise. No ganho de peso, mesmo não havendo diferença estatística entre os caprinos que receberam suplementação e o grupo controle, a variação numérica observada de 10% na média diária, foi suficiente para aumentar o peso vivo final dos caprinos suplementados em relação aos não suplementados. Resultado este que se encontra dentro dos parâmetros encontrados por Taylor & Field (1999,p.714,apud [BORGES et al., 2013](#)), no qual enfatiza que o creep feeding promove um ganho de peso em torno de 10 a 30 %, quando comparados a animais sem suplementação.

Tabela 5 - Desempenho de cabritos mantidos em pastagem de capim Andropogon com Jureminha e Sabiá recebendo ou não suplementação energética

Nível de suplementação	Peso inicial (kg)	Peso Final (kg)	Ganho médio diário (kg/dia)
Sem suplementação	16,52	25,78 b	0,103

Com suplementação	17,43	27,79 a	0,115
Média	16,98	26,78	0,109
P	0,7483	0,0023	0,0605
CV (%)	16,45	17,81	24,73

Fonte: Autores (2023)

4 CONCLUSÃO

A suplementação de cabritos durante a fase de aleitamento mantidos em pastagem consorciada com leguminosas arbóreas e capim andropogon é melhor, pois resultou em aumentou o consumo total de matéria seca com maior ganho de peso pelos animais, isso sem alterar o consumo de forragem e o comportamento ingestivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMI, P. F. et al. Comportamento ingestivo, consumo de forragem e desempenho de cabritas alimentadas com diferentes níveis de suplementação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, p. 220–227, fev. 2013.

ARAÚJO, V. F. P. et al. Spatial-temporal variation in litterfall in seasonally dry tropical forests in Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 80, p. 273–284, 5 ago. 2019.

BORGES, G. D. S. et al. Desenvolvimento ponderal e biométrico de cabritos lactentes com acesso ao creep feeding em diferentes idades. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 4, p. 745–754, dez. 2013.

COSTA, J. V. et al. Grazing behavior and ingestive goats in silvopastoral system. **REVISTA CIÊNCIA AGRONÔMICA**, v. 46, n. 4, p. 865–872, 2015.

FILHO, E. S. V. et al. Comportamento de caprinos em pastagem de capim marandu manejado sob lotação rotacionada em duas idades de rebrotação. **Comunicata Scientiae**, v. 4, n. 3, p. 238–243, 1 out. 2013.

GONZÁLEZ-PECH, P. G. et al. Feeding behavior of sheep and goats in a deciduous tropical forest during the dry season: The same menu consumed differently. **Small Ruminant Research**, v. 133, p. 128–134, dez. 2015.

GONZÁLEZ-PECH, P. G.; TORRES-ACOSTA, J. F. J.; SANDOVAL-CASTRO, C. A. Adapting a bite coding grid for small ruminants browsing a deciduous tropical forest. p. 8, 2014.

LEITE, Eneas Reis et al. Nutrição de caprinos e ovinos em pastejo. I **Seminário Norte-Riograndense de Caprinocultura**, 2005.

IBGE. **Rebanho de Caprinos (Bodes e Cabras) no Brasil**. Disponível em:<<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/caprinos/br>>. Acesso em: 17 out. 2023.

RODRIGUES, M. M. et al. Forage intake and behavior of goats on Tanzania-grass pasture at two regrowth ages. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 35, p. 37–41, mar. 2013.

SANTOS, M. V. F. DOS et al. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 204–215, jul. 2010.

SILVA, Daniel César da et al. Consumo e digestibilidade em caprinos mestiços terminados em pasto de caatinga recebendo suplementação alimentar durante a estação seca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, p. 484-496, 2016.

SOUTO, P. C. et al. Taxa de decomposição da serapilheira e atividade microbiana em área de Caatinga. **CERNE**, v. 19, p. 559–565, dez. 2013.

APÊNDICE A – Etograma: monitoramento contínuo do pastejo

Sem suplementação

Animal	10:00	10:10	10:20	10:30	10:40	10:50	11:00	11:10	11:20	11:30	11:40	11:50	12:00	12:10	12:20	12:30	12:40	12:50	13:00
53																			
46																			
57																			
90																			
89																			
97																			
52																			
91																			
98																			
82																			

Animal	13:10	13:20	13:30	13:40	13:50	14:00	14:10	14:20	14:30	14:40	14:50	15:00	15:10	15:20	15:30	15:40	15:50	16:00	16:10
53																			
46																			
57																			
90																			
89																			
97																			
52																			
91																			
98																			
82																			

em suplementação															
Animal	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00	17:10	17:20	17:30	17:40	17:50	18:00	Taxa de bocado (Tempo para 20 bocados)	10:00	13:30	16:00
53															
46															
57															
90															
89															
97															
52															
91															
98															
82															

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso, modalidade Artigo Científico em ____/____/____

SUPLEMENTAÇÃO DE CABRITOS DURANTE O ALEITAMENTO EM PASTO NATIVO

Elaborado por,

Francivaldo dos Santo Sousa,

como requisito para obtenção do título de
Zootecnista

COMISSÃO EXAMINADORA:

Dr. Maurílio Souza dos Santos Couto
Presidente

Dra. Dinnara Layza Souza da Silva (UESPI)
Membro Interno

Dr. Raniel Lustosa de Moura (IESM)
Membro Externo

CARACTERÍSTICAS FERMENTATIVAS DA SILAGEM DE CAPIM-ANDROPOGON (*Andropogon gayanus* Kunth cv. Planaltina) MEDIANTE ADIÇÃO DE CONCENTRADOS¹

José Ivan Pereira da Silva²

Francisco Araújo Machado³

Resumo: A ensilagem de gramíneas forrageiras tropicais, aproveitando o excedente produzido no período chuvoso, pode garantir a alimentação dos rebanhos nos períodos de seca. Este trabalho objetivou avaliar a fermentação da silagem de capim-andropógon (*Andropogon gayanus* Kunth cv. Planaltina) mediante a adição de farelo de trigo e grão de soja, a nível de 10% na matéria natural (MN). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições, quais sejam: T1 – silagem de capim-andropógon; T2 – silagem de capim-andropógon + farelo de trigo (10% na MN); T3 – silagem de capim-andropógon + grão de soja (10% na MN). As variáveis analisadas foram: MS (Matéria seca), das ensilagens nos enchimentos dos silos; produção de efluentes; perdas por gases e recuperação de matéria seca (RMS) na silagem. O corte do capim-andropógon para confecção da silagem ocorreu quando este encontrava-se a 1,23m de altura, sendo ensilado em tubos de PVC de 100mm de diâmetro e dotado de válvulas do tipo Bunsen. A abertura dos silos ocorreu 38 dias após o fechamento deles. Observou-se efeito da adição do farelo de trigo na MS da silagem, elevando-a de 44,85% para 52,55% ($p < 0,05$), assim como para o tratamento com grão de soja, que variou de 44,85% para 49,63% ($p < 0,05$). A produção de efluentes na silagem de capim-andropógon foi reduzida pela ação do farelo de trigo ($p < 0,05$), caindo de 3,98 para 3,13 Kg.t⁻¹ de silagem, sem diferença significativa entre o tratamento com grão de soja e os demais 3,31 Kg.t⁻¹ de silagem. Não foi observado efeito significativo quanto a perda por gases ($p < 0,05$), variando de 0,34% a 0,36% da MS da silagem. Também não foi observada diferença significativa quanto a recuperação de matéria seca ($p < 0,05$), variando de 82,74% até 85,05% da MS da silagem. A silagem de capim-andropógon, com e sem aditivos apresentou características fermentativas desejáveis, porém a adição de farelo de trigo a nível de 10% na MN proporcionou características fermentativas superiores a testemunha.

Palavras-chave: aditivos a silagem; MS da silagem; produção de efluentes; perdas por gases; recuperação de MS da silagem.

Abstract: The ensiling of tropical forage grasses, utilizing the surplus produced during the rainy season, can ensure the feeding of livestock during dry periods. This study aimed to evaluate the fermentation of *Andropogon gayanus* Kunth cv. Planaltina silage by adding wheat bran and soybeans at a level of 10% on a dry matter basis. The experimental design was completely randomized, with three

treatments and five replicates, as follows: T1 - *Andropogon gayanus* silage; T2 - *Andropogon gayanus* silage + wheat bran (10% on a dry matter basis); T3 - *Andropogon gayanus* silage + soybeans (10% on a dry matter basis). The analyzed variables included dry matter (DM) of the silage at the time of ensiling, effluent production, losses due to gases, and DM recovery in the silage. The *Andropogon* grass was harvested for silage when it reached a height of 1.23m and ensiled in 100mm diameter PVC tubes equipped with Bunsen valves. The silos were opened 38 days after closure. The addition of wheat bran had a significant effect on the DM of the silage, increasing it from 44.85% to 52.55% ($p<0.05$), as did the treatment with soybeans, which ranged from 44.85% to 49.63% ($p<0.05$). Effluent production in *Andropogon gayanus* silage was reduced by the action of wheat bran ($p<0.05$), decreasing from 3.98 to 3.13 Kg.t⁻¹ of silage, with no significant difference between the soybean treatment and the others, at 3.31 Kg.t⁻¹ of silage. There was no significant effect on gas losses ($p<0.05$), varying from 0.34% to 0.36% of the silage DM. There was also no significant difference in DM recovery ($p<0.05$), ranging from 82.74% to 85.05% of the silage DM. *Andropogon gayanus* silage, with or without additives, displayed desirable fermentation characteristics, but the addition of wheat bran at a level of 10% on a dry matter basis provided superior fermentation characteristics compared to the control.

Keywords: silage additives; silage DM; effluent production; losses due to gases; DM recovery in silage.

1 INTRODUÇÃO

Com a escassez e irregularidade das chuvas na Região Nordeste, fica comprometida a produção animal em escala comercial, principalmente de ruminantes criados a pasto. Em busca de uma solução para o problema, pesquisadores tentam desenvolver tecnologias, que visem melhorar o manejo dos recursos forrageiros da região, tornando-os disponíveis a baixo custo e eficiente na alimentação animal. Vários foram os modelos testados, todavia a técnica de ensilagem tem se mostrado eficiente no aproveitamento do excedente de forragem produzida no período chuvoso.

Segundo Ferreira et al., (2010), a ensilagem é uma tecnologia de conservação de forragem que apresenta processos anaeróbicos, e surge como uma das possíveis soluções ao problema da estacionalidade da produção forrageira, permitindo que o excedente produzido na época das águas, possa ser armazenado e utilizado na alimentação dos animais em épocas de escassez. Contudo, o processo de ensilagem não aumenta os valores nutricionais, apenas conservam os presentes na planta no momento do corte, com perdas mínimas possíveis.

A Ensilagem de gramíneas forrageiras é indicada em regiões as quais não apresentam aptidão agrícola, podendo ser uma boa alternativa para aumentar o estoque de forragem na seca. E apesar de características inerentes às gramíneas

tropicais, como o baixo teor de matéria seca (MS), associado a um alto poder tampão e baixos teores de carboidratos solúveis, que podem interferir nos processos fermentativos (CARVALHO et al., 2008), contudo, estas tem sido cada vez mais utilizadas para a produção de silagem.

A produção de silagens de capins vem sendo utilizada como alternativa às culturas tradicionais como milho e sorgo, apresentando como vantagens as características de serem perenes, advir de um pasto já estabelecido, possibilidade do aproveitamento do excedente de produção das águas, além de apresentarem altos valores de produção por área, sendo este o ponto que mais onera o custo de produção da silagem (JUNIOR, 2013).

Entretanto, a ensilagem de gramíneas forrageiras favorece a ocorrência de perdas durante o processo, de forma que, nem todo o potencial da planta, possa ser convertido em silagem de qualidade satisfatória e disponível para os animais. Entre as gramíneas tropicais mais utilizadas para a produção de silagens tem-se o capim-andropógon (*Andropogon gayanus* Kunth), uma gramínea de origem africana, perene, com porte de 1,5m a 2,5m de altura, se destaca por ser adaptado a regiões secas, de solos arenosos, ácidos e baixa fertilidade, com boa produção de MS, e ser tolerante ao fogo. Seu valor nutricional é intermediário, com digestibilidade variando entre 40% a 50%, e teores de Proteína Bruta (PB) e MS oscilando entre 4% a 10% (FAO, 2012). O capim andropógon apresenta elevado valor nutricional apenas quando jovem, na maturidade, que corresponde ao avançado estágio vegetativo e estágio reprodutivo, apresenta colmos densos e pouco aceitos pelos animais em pastejo, pois por mais que se tenha maior teor de MS, devido a tais condições, o capim torna-se menos digestível pelo animal.

Como forma de melhorar o valor nutricional da silagem feita com gramíneas tropicais, o uso de alimentos concentrados como aditivos incluídos na silagem, tem-se causado impacto no aumento do teor de MS e por fornecer carboidratos rapidamente fermentáveis para os microrganismos anaeróbicos, melhorando as características fermentativas da silagem. A melhora no valor nutricional, ocorre devido a redução da fração fibrosa dessa, com consequente elevação do consumo e da digestibilidade da silagem pelo animal (MCDONALD et al., 1991).

O uso de aditivos visando uma fermentação satisfatória deverá considerar os custos para aquisição destes, sob pena de não serem suportados pelos criadores. Barbosa e Machado (2020), concluíram que a adição de farelo de trigo a silagem de capim-andropógon no nível de 15% na matéria natural proporciona fermentação mais satisfatória que as silagens sem aditivo e com aditivo de farelo de soja a nível de 15% na matéria natural.

Diante dos argumentos, a utilização do capim-andropógon surge como alternativa dentre as gramíneas tropicais para ensilagem, por proporcionar solução de alimentação aos rebanhos nos meses de estiagem. Contudo, apesar do exposto o uso de alimentos concentrados como aditivos a silagem da espécie, ainda não foi totalmente esclarecido, inclusive quanto a parâmetros fermentativos, carecendo,

portanto, de pesquisas neste sentido. Dessa forma, o objetivo com este trabalho foi avaliar a fermentação da silagem de capim-andropógon (*Andropogon gayanus* Kunth cv. Planaltina) mediante a adição de farelo de trigo e grão de soja, a nível de 10% na matéria natural.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Núcleo de Pequenos Ruminantes do CCA (NPR/CCA), em Teresina-PI, localizado no Km 10 da BR 343. O NPR/CCA conta com módulo para condução de pesquisa com pequenos ruminantes, incluindo áreas de capim-andropógon, como estrutura de reserva estratégica de forragem.

De acordo com Andrade Júnior et al. (2004), o município de Teresina apresenta precipitações média anual que varia entre 1200mm e 1400mm, uma evapotranspiração de referência anual de 1.700 a 1.850mm, e temperatura média do ar variando entre 26° e 28°C.

A pastagem de capim-andropógon do módulo, formou-se naturalmente devido a dispersão das sementes em áreas desmatadas/destocadas, sendo utilizada ocasionalmente para pastejo, em função das necessidades de pastos, em lotação contínua e sem adubação ou calagem.

O corte do capim-andropógon para silagem foi realizado em junho de 2023, quando este se encontrava a uma altura média de 1,23m, medida está obtida em pontos de inflexão de folhas nos pontos mais altos das touceiras, da área onde foi obtido a forragem para confecção da silagem. O material cortado foi submetido a pré-murchamento, por aproximadamente 3 horas, sendo na sequência picado em máquina forrageira e compactado em silos experimentais, construídos de tubos de PVC de 100mm de diâmetro (Figura1), com auxílio de soquetes de madeira. Os tubos de PVC utilizaram vedação do tipo “taps” e eram providos de válvula do tipo Bunsen, para escape e quantificação dos gases, conforme descrito por Andrade et al., (2010).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições, conforme descrito a seguir: T1 – silagem de capim-andropógon T2 – silagem de capim andropógon + farelo de trigo (10% na matéria natural); T3 – silagem de capim-andropógon + grão de soja (10% na matéria natural)

As variáveis analisadas foram: MS das silagens no enchimento dos silos; produção de efluentes; percas por gases e recuperação de MS.

No momento do enchimento dos silos foram coletadas amostras de cada tratamento, visando determinação do teor de MS, realizada conforme descrito por Silva & Queiroz (2002).

Figura 1 - Silos experimentais com vedação do tipo “taps” e provido de válvula do tipo Bunsen



Fonte: Autores (2023)

Para determinação das perdas por efluentes foi adicionado 1Kg de areia, separada da forragem por uma tela de plástico tipo sombrite de acordo com metodologia descrita por Andrade et al., (2010). Foram pesados os conjuntos silo+tampa+areia+tela, e os silos cheios e tampados para determinação das perdas por gases, da recuperação de matéria seca (RMS) e das perdas por afluente, com base em diferenças gravimétricas.

A abertura dos silos experimentais ocorreu em 38 dias após o enchimento, quando estes foram novamente pesados, visando a obtenção das estimativas de perdas por gases, produção de efluentes e recuperação de matéria seca, de acordo com metodologia proposta por Santos et al., (2008) e adaptadas por Andrade et al. (2010), conforme equações descritas a seguir.

As perdas das silagens sob forma de gases foram quantificadas por diferenças de pesos, segundo a equação abaixo:

$$\text{PG (\% da MS)} = \frac{(\text{PsChf} - \text{PsCha})}{(\text{MVFE} \times \text{MSFE})} \times 100$$

Onde: PG=perdas por gases; PsChf=peso do silo cheio no fechamento da ensilagem (Kg); PsCha = peso do silo cheio na abertura (Kg); MVF = matéria verde da forragem ensilada (Kg); MSFE = matéria seca da forragem ensilada (%). A produção de efluentes foi calculada pela equação baseada na diferença de peso da areia colocada no fundo do silo por ocasião do fechamento e abertura dos silos:

$$\text{PE (Kg/t de MV)} = \frac{[(\text{PVf} - \text{Ts}) - (\text{PVi} - \text{Ts})]}{\text{Mfi}} \times 100$$

onde: PE= perdas por efluentes;

PVf = peso do silo vazio + peso da areia na abertura (Kg);

Ts = tara do silo;

PVi = peso do silo vazio + peso da areia no fechamento (Kg);

MFi = massa de forragem no fechamento (Kg).

Para estimativa da recuperação de MS foi utilizada a equação:

$$\text{RMS (\%)} = (\text{MFf} \times \text{MSf}) / (\text{MFi} \times \text{MSi}) \times 100$$

onde: RMS = taxa de recuperação de matéria seca (%);

MFf = massa de forragem na abertura (Kg);

MSf = teor de matéria seca da forragem na abertura (% MS);

MFi = massa de forragem no fechamento (Kg);

MSi = teor de matéria seca da forragem no fechamento (% da MS).

Os resultados obtidos foram submetidos análise de variância ($p > 0,05$) e teste de comparação de médias (Tukey) quando identificadas diferenças significativas. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o pacote estatístico BioEstat 5.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, estão apresentados valores médios dos percentuais de MS no enchimento dos silos, assim como a produção de efluentes, percas por gases e recuperação da matéria seca, das silagens de capim-andropógon, acrescidas com 10% de farelo de trigo e grão de soja na matéria natural também a 10%.

Observou-se efeito da adição do farelo de trigo na MS da silagem elevou-a de 44,85% para 52,55% ($p < 0,05$), não ocorrendo diferença entre o tratamento com aditivo grão de soja e os demais ($p > 0,05$), da ordem de 49,63%. Pressupõe-se que o farelo de trigo teve poder desidratante superior ao do grão de soja, resultando em silagem com teores mais elevados de matéria seca. Segundo McDONALD et al., (1991) aumentos nos teores de matéria seca da silagem para níveis superiores a 30%, proporcionam aumento de concentração de elementos da matéria seca, no caso particular das silagens, o teor de carboidratos solúveis, verificando-se, portanto, um potencial efeito positivo sobre aspectos da fermentação láctica, que resulta em perdas mínimas de MS nas silagens.

A produção de efluentes na silagem de capim-andropógon foi reduzida pela adição do farelo de trigo de 3,98 para 3,13 kg.t⁻¹ de silagem ($p < 0,05$), não houve diferença significativa entre o tratamento com aditivo grão de soja e os demais ($p > 0,05$), de 3,31 kg.t⁻¹ de silagem. Convém salientar que uma menor produção de efluentes proporciona redução na perda de nutrientes relativos ao processo de ensilagem (McDONALD et al., 1991).

Tabela 1 - Valores médios de teores de matéria seca no fechamento dos silos, produção de efluentes, percas por gases e recuperação da matéria seca, em silagem de capim-andropógon com aditivos compostos por dois diferentes concentrados

Tratamentos	MS no fechamento dos silos (%)	Produção de efluentes (kg.t ⁻¹ de silagem)	Percas por gases (%) da MS da silagem)	Recuperação da MS na silagem (%)
Testemunha	44,85 b	3,98 a	0,34 ns	83,23 ns
Farelo de trigo (10% na MN)	52,55 a	3,13 b	0,36 ns	85,05 ns
Grão de soja moído (10 % na MN)	49,63 ab	3,31 ab	0,35 ns	82,74 ns
CV	6,75	13,48	20,36	8,85

Médias seguidas de letras diferente na mesma coluna diferem estatisticamente, (P<0,05) pelo teste de Tukey; Ns = não significativo pelo teste de média

Não foi observado efeito significativo quanto as perdas por gases (p>0,05), variando de 0,34 a 0,36% da MS da silagem. Apesar do efeito descrito, na variável perda por gases, observaram-se valores inferiores a 2% da MS da silagem, indicando que os três tratamentos apresentavam valores adequados quanto a este parâmetro (McDONALD et al.,1991).

Não houve efeito significativo sobre a recuperação da matéria seca (p<0,05), mediante uso dos aditivos farelo de trigo e grão de soja, variando entre 82,74 e 85,05%, Tais valores elevados, identificam que tenha ocorrido fermentação satisfatória em todos os tratamentos. Todavia, ao avaliar os resultados numericamente, é possível observar que a inclusão de aditivos, como o farelo de trigo, por fornecer 1,82% a mais de recuperação da MS foi superior quando comparada ao tratamento testemunha e 2,31% quando comparada ao grão de soja.

4 CONCLUSÃO

A silagem de capim-andropógon, com e sem aditivos, apresentou características fermentativas desejáveis, porém a adição de farelo de trigo a nível 10% na matéria natural proporcionou características fermentativas superiores a silagem, quando adicionadas ao capim-andropógon.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, I. V. O.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P.; VELOSO, V. P.; BONOMO, P. . Perdas, características fermentativas e valor nutritivo da silagem de capim-elefante contendo subprodutos agrícolas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Bahia, v.39, n.12, p.2578-2588, 2010.

ANDRADE JÚNIOR, A.S.; ALEXANDRE, H. C. B.; BASTOS, E. A.; SILVA, CO DA.; GOMES, A. A. N.; FIGUEREDO JÚNIOR, L. G. M. DE. **Atlas climatológico do Piauí**. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, 2004. CD ROM.

BARBOSA, A. B. D.; MACHADO, F. A. Alimentos concentrados como aditivos a silagem de capim-andropógon. In: SEMINÁRIO DE INCIAÇÃO CIENTÍFICA, 19;2020. **Anais...** Teresina, PI. Teresina: UESPI, 2020.

CARVALHO, G. G. P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; DETMANN, E.; PEREIRA, O. G.; FERNANDES, F. E. P. Degradação ruminal de silagem de capim-elefante emurcheado ou com diferentes níveis de farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa MG, v.37, n.8, p.1347-1354, 2008.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS-FAO. **Animal freed Resources Information System**. *Andropogon gaynus Kunth*. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afris/es/Data/21.HTM>. Acesso em: 29 out. 2023

FERREIRA, A. C. H.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, R. M.; LOPES, F. C. F.; LÔBO, R. N. B. Consumo e digestibilidade de silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subprodutos da agroindústria da acerola. **Revista Ciência Agronômica**, Ceará, v.41, n.4, p.693-701, 2010.

JUNIOR, G. DE. O. R. Valor nutricional das silagens de capim andropogon em três idades de corte. **Tese** (doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belorizonte, 2013. 205 p.

MCDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. J. E. **The biochemistry of silage**. 2. ed. Reino Unido:Marlow: Chalcomb Publications, 1991. 340 p. Bibliografia: ISBN 0-948617-225.

SANTOS, M. C.; NUSSIO, L. G.; MOURÃO, G. B.; SCHMIDT, P.; MARI, L. J.; RIBEIRO, J. L. Influência da utilização de aditivo químicos no perfil da fermentação, no valor nutritivo e nas perdas de silagens de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, São Paulo, v.37, n.9, p.1555-1563, 2008.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3.ed., Viçosa: UFV, 2002. 235p.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso, modalidade Artigo Científico em ____ / ____ / ____.

**CARACTERÍSTICAS FERMENTATIVAS DA SILAGEM DE CAPIM-
ANDROPÓGON (*Andropogon gayanus* Kunth cv. Planaltina) MEDIANTE
ADIÇÃO DE CONCENTRADOS**

Elaborado por
José Ivan Pereira da Silva

Como requisito para obtenção do título de
Zootecnista

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Francisco Araújo Machado – CCA/UESPI
Presidente

Profa. Dra. Thamires da Silva Ferreira – CCA/UESPI
Membro

Prof. Dr. Jandson Vieira Costa – CCA/UESPI
Membro

MELISSOFAUNA DO CAMPUS POETA TORQUATO NETO

MELISSOFAUNA OF THE CAMPUS POETA TORQUATO NETO

Maria Eduarda Moura Rodrigues
Eline Chaves de Abreu Almendra

Resumo: Objetivou-se neste trabalho realizar o mapeamento da melissonofauna do Campus Poeta Torquato Neto - UESPI, Teresina - PI. As nidificações foram georreferenciadas gerando um mapa com a localização dos ninhos no intuito de gerar dados para a tabulação da presença de ASF na área, permitindo o acompanhamento da evolução das espécies residentes no Campus. Foram encontradas 4 nidificações de abelhas sem ferrão em árvores de médio à grande porte com mais de 10 metros de altura localizadas em torno de toda a vegetação existente no local de pesquisa. Dessas 4 nidificações encontradas, 3 estão em árvores de grande porte e 1 em uma taboca de grande porte. A partir da pesquisa realizada concluiu-se que as nidificações encontradas de abelhas sem ferrão provavelmente se trata das abelhas conhecidas pelo nome vulgar de Canudo. Tendo em vista este levantamento, se faz necessário à realização de pesquisas futuras, com vistas a um amplo conhecimento biológico e comportamental sobre as espécies de abelhas sem ferrão nidificadas no Campus Poeta Torquato Neto - UESPI, Teresina - PI.

Palavras-chave: abelhas sem ferrão; nidificações; mapeamento.

Abstract: The objective of this work was to map the melissonofauna of the Poeta Torquato Neto Campus - UESPI, Teresina - PI. The nests were georeferenced, generating a map with the location of the nests in order to generate data for the tabulation of the presence of ASF in the area, allowing the monitoring of the evolution of the species residing on the Campus. 4 nestings of stingless bees were found in medium to large trees over 10 meters tall located around all the existing vegetation at the research site. Of these 4 nests found, 3 are in large trees and 1 in a large taboca. From the research carried out, it was concluded that the nestings found of stingless bees are probably the bees known by the common name of Canudo. In view of this survey, it is necessary to carry out future research, with a view to a broad biological and behavioral knowledge about the species of stingless bees nesting at the Poeta Torquato Neto Campus - UESPI, Teresina - PI.

Keywords: stingless bees; nesting; mapping

1 INTRODUÇÃO

As abelhas são essenciais para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas (DE FREITAS et al., 2020), têm papel fundamental na base das cadeias alimentares e valor imensurável para a biodiversidade e ambientes naturais (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012). Esses insetos atuam como polinizadores de uma grande variedade de espécies de plantas, incluindo diversas culturas agrícolas de relevância econômica (FONTES, 2019).

No Brasil, existem aproximadamente 244 espécies catalogadas, que estão classificadas em 29 gêneros, apresentando ainda cerca de 89 ainda não descritas, (PEDRO, 2014). As melíponas (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) correspondem ao grupo de abelhas sociais que possuem ferrão atrofiado, apresentando em sua maioria a corbícula, estrutura utilizada para coleta de pólen durante o forrageamento (SILVEIRA et al., 2002; MICHENER, 2013).

De acordo com Klein et al. (2007), das 57 culturas mais produtivas do mundo, 42% são polinizados por, pelo menos, uma espécie de abelha nativa. (GAZZONI, 2017), isso indica que a polinização realizada pelas ASF amplia a produtividade das plantas, devido ao maior número de sementes produzidas. A partir da visita as flores, os meliponíneos elaboram produtos e subprodutos, que são bastante valorizados economicamente, tais como: mel, pólen, própolis, geoprópolis e a própria polinização, sendo esses, o diferencial capaz de auxiliar no sustento em pequenas propriedades rurais e contribuir com a agricultura familiar, gerando renda (LOPES et al. 2005).

Estima-se que um terço da alimentação humana dependa direta ou indiretamente da polinização realizada por abelhas, com destaque para os meliponíneos, conhecidas como abelhas-sem-ferrão (ASF) ou abelhas indígenas (VILLAS-BÔAS, 2012).

O habitat natural utilizado para a nidificação das abelhas vem sendo reduzido decorrente o crescimento das cidades e a expansão da agricultura, influenciando na redução das comunidades de abelhas, particularmente as espécies sociais sem ferrão (Santos *et al.*, 2014). Essas abelhas apresentam ampla distribuição geográfica, ocorrendo em vários biomas, e algumas espécies são capazes de suportar mudanças adversas nos ambientes onde vivem (ARAÚJO *et al.*, 2016).

Entretanto, o desmatamento promove a redução destes recursos naturais e ocasiona a redução dos ninhos das abelhas (ARAÚJO *et al.*, 2016; Santos *et al.*, 2014). Consequentemente é possível encontrar ninhos de abelhas sociais sem ferrão em ambientes antropizados como fendas nas paredes de alvenaria, fechaduras, postes de iluminação pública, telhados e em construções humanas em geral (Antonini *et al.*, 2013). A presença das abelhas nas cidades pode ser um indicativo de ausência de áreas preservadas e de flora fornecedora de néctar e pólen. O problema é que a presença destas abelhas nestes estabelecimentos, assim como em praças públicas está levando a população a um pré-conceito de que as

abelhas são assassinas e/ou agressivas e isto leva a uma certeza de ter de matá-las quando estas surgem em seu convívio.

As abelhas constituem agentes de preservação, manutenção e regeneração de ecossistemas, e para que as abelhas possam ser protegidas é necessário que sua diversidade seja conhecida. O levantamento da fauna de abelhas pode favorecer a avaliação de impactos decorrentes de atividades antrópicas e, também, à adoção de técnicas eficientes de manejo e conservação (Pereira, 2015).

Em geral esses insetos usam diferentes substratos, como troncos e ocos de árvores, para nidificar (NOGUEIRA-NETO, 1997; VILLAS-BÔAS, 2012; MICHENER, 2013), e seus ninhos, geralmente, são constituídos de cera e cerume (cera com adição de própolis), bem como, encontramos espécies de abelhas fazendo uso do geoprópolis (barro adicionado de resina) para impermeabilização do ninho. Outros materiais, como barro, detritos vegetais e até mesmo fezes secas de outros animais, principalmente mamíferos, também podem ser utilizados no processo de nidificação (MICHENER, 2007).

O comportamento de nidificação das ASF é diversificado, com dependência direta da espécie, sendo que algumas utilizam cavidades pré-existent, outras, fazem seus ninhos em áreas externas ou galhos e há também espécies, podem estar associadas com outros insetos, como besouros, formigas e cupins (MICHENER, 2007). Porém, independente do lugar escolhido, comumente, estes apresentam colônias populosas e perenes, e por isso, normalmente exploram um amplo espectro floral ao longo do ano, razão pela qual são consideradas espécies generalistas (MICHENER, 1979).

Vale ressaltar que as ASF podem atuar como bioindicadoras da qualidade ambiental (PALAZUELOS; BALLIVIAN, 2008), fator esse importante, pois as espécies de meliponíneos encontram-se em processo acelerado de desaparecimento, provocado principalmente pela perda de habitats e desmatamento de florestas nativas, ambiente preferencial dessas espécies.

Assim, observando o campus da UESPI - Universidade Estadual do Piauí, verificamos que essa possui uma vasta área vegetativa, com árvores de grande, médio e pequeno porte que propiciam a nidificação e forrageamento de abelhas-sem-ferrão. Portanto, a pesquisa teve como objetivo, realizar o mapeamento da melissonofauna do Campus Poeta Torquato Neto - UESPI, Teresina PI, visando o levantamento de abelhas residentes na área, possibilitando a elaboração de pesquisas futuras.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da área de estudo

O presente projeto foi desenvolvido na área do Campus Poeta Torquato Neto – UESPI, localizado a Rua João Cabral, Matinha - Teresina-PI - 64018-030, em Teresina-Piauí com coordenadas geográficas 05° 05' 21" S e 42° 48' 07" W que foi implantada em 1984 e teve sua origem vinculada ao Centro de Ensino superior - CESP, como entidade mantida pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Educação do Estado do Piauí. Constituindo-se atualmente em um local para a formação de cursos superiores e realização de eventos acadêmicos.

Foram realizados caminhamentos na área do Campus por duas semanas consecutivas, observando árvores vivas e mortas, solos, paredes, edificações, muros e outros, entre os horários das 9h às 11h e 13h às 17h. Após a localização dos ninhos, as árvores foram marcadas com fita, para facilitar a visualização nas próximas visitas, bem como, foram georreferenciadas, utilizando um sistema de posicionamento global (GPS) chamado Gps Field Area Measure (versão 1.0.2) e um aplicativo de coordenadas geográficas chamado Minhas Coordenadas GPS (versão 5.17) que auxiliou no mapeamento de áreas e malhas de amostragem, assim, cada ninho recebeu um geocódigo composto por um identificador (ID), latitude e longitude.

Por um período de quarenta dias, passamos para o processo de observação das famílias, momento esse que utilizamos um binóculo que auxiliava na vistoria das copas das árvores, no intuito de verificar se havia atividade de abelhas. Essa parte da pesquisa visa confirmar a nidificação e permanência das famílias de abelhas ou se os ninhos são transitórios, assim que confirmadas, as entradas das nidificações foram fotografadas, pois, de acordo com a literatura, o formato, as reentrâncias e mesmo o material que se constrói essa entrada é um fator importante no momento da identificação das espécies de meliponídeos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas quatro nidificações de abelhas sem ferrão em árvores de grande/médio porte, tais elas frutíferas e uma gramínea como: o Jamelão (*Syzigium cumini* (L.) Skeels), Umbu, (*Phytolacca dioica* L.), a (*Melicoccus bijugatus* Jacq.) nome popular não identificado e o Bambu (*Bambusa vulgaris* Schrad.) onde observou-se uma variação ampla na altura de entrada desses ninhos em relação ao solo. Três desses ninhos estavam alojados em árvores perenes de médio/grande porte com mais de 10 m de altura e o quarto foi encontrado em uma planta popularmente conhecida por Bambu, que é uma gramínea de grande porte localizada na vegetação presente em volta do Campus, como podemos verificar no quadro 1.

Quadro 1: Dados da identificação de substratos e abelhas sem ferrão na área do Campus Poeta Torquato Neto - UESPI, Teresina - PI

Identificação	Extratos vegetais	Geocódigo	Altura (solo/m)	Nome vulgar
Ninho A	<i>Phytolacca dioica</i> L	lat: 5°4'35.27976"S long: 42°49'39.6235"W	20 cm	Canudo
Ninho B	<i>Syzygium cumini</i> (L) Skeels	lat: 5°4'37.54128"S long: 42°49'39.62352"W	2,72 cm	Canudo
Ninho C	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad	lat: 5°4'45.74604"S long: 42°49'39.3726"W	12 cm	Canudo
Ninho D	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq	lat: 5°4'40.14084"S long: 42°49'32.2572"W	1,29 cm	Canudo

Dados similares foram encontrados no estudo de Pires (2007), Silva (2022) e Viana (2014), onde relatou-se que maioria das abelhas sem ferrão buscam árvores grandes, que tenham possibilidade de serem ocadas, para nidificar.

Diversos fatores estão intimamente relacionados com a ocorrência de abelhas sem ferrão em áreas antropizadas, como é o caso da área observada na pesquisa, tais eles como: disponibilização de locais adequados para nidificações, oferta de recursos florísticos entre outros, que são de grande importância para a manutenção das espécies de ASF, desta forma, modificações no habitat acabam alterando a composição da flora local, fazendo com que as abelhas modifiquem o seu raio de forrageamento. Entretanto, com a utilização irregular de agrotóxicos, desmatamento, alterações ambientais por conta do aquecimento global entre outros, essas abelhas acabam passando por degradações em seus locais de nidificação. Essas observações são corroboradas por Freitas e Pinheiro (2010), Pioker-Hara (2011), Oliveira Junior (2015), Nocelli (2019) e Santos et al (2020) que relatam sobre os diversos problemas encontradas para a não nidificação dos abelhas ou abandono dos ninhos.

Segundo Cane (2001), a alteração ou a perda dos substratos específicos, que algumas espécies requerem para nidificar, podem ocasionar consequências profundas, podendo provocar a destruição de algumas e a proliferação de outras espécies que conseguem se manter em ambientes com algum grau de degradação ou perturbação.

A partir do georreferenciamento dessas famílias, foi possível executar o mapa de localização das nidificações (essa parte da pesquisa auxiliará futuros trabalhos), como podemos ver, na Figura 1.

Figura 1 - Mapa geocodificado da localização das famílias de abelhas sem ferrão nidificadas no Campus Poeta Torquato Neto - UESPI em Teresina - PI



A construção de mapa de nidificação das abelhas de uma área ou região, são de suma importância para que essas possam ser acompanhadas e estudadas, pois através da observação podemos realizar pesquisas de conservação de espécies, atividade de vôo, termorregulação, disponibilidade de alimentos com preservação e ampliação de pasto meliponícola, bionomia de ninhos, dentre outros. Relevância essa que é elencada por Silva (2011), Sousa et al (2015), Dias (2015), Rodrigues (2018), Santos (2020) e Silva (2022).

As ASF são classificadas a partir de dois dados que se complementam, sendo um, a taxonomia e o outro, através do formato de entrada dos ninhos, pois cada espécie de meliponídeo é capaz de produzir uma estrutura, como relatam Camargo, (1989), Michener, (2000) e Silveira, (2002), que encontraram em suas pesquisas nidificações da abelha canudo, onde puderam observar que a maioria construíam seus ninhos preferencialmente em ocos de árvores. De acordo com Oliveira et al., (2013), as abelhas nativas sem ferrão apresentam diferentes hábitos de nidificações, a maioria das espécies depende de cavidades pré-existentes para a construção dos ninhos, especialmente em troncos de árvores, que favorece o controle de temperatura e umidade, considerados fatores essenciais para a sobrevivência das espécies, situação similar encontrada na pesquisa.

Figura 2 : Ninho A encontrado a 2,72cm do solo



A entrada do ninho é formada por um tubo de cera ou cerume escuro, cujo comprimento varia com a espécie, sendo ausente em algumas, o alongamento do canudo de entrada, parece estar diretamente relacionado com a presença de formigas predatórias, pois as abelhas o aumentam e acrescentam resina pegajosa, principalmente na base, sempre que se sentem ameaçadas, foi o observado por Hilário, (2005) e Francisco, (2002), situação similar encontrada nessa pesquisa, nos levando a crer, que provavelmente a nidificações encontradas, tratam-se da abelha conhecida popularmente como Canudo. Porém, de acordo com Michener (2007) a estrutura e a arquitetura dos ninhos são semelhantes entre as espécies de meliponíneos, organizando-se da seguinte forma: a entrada é constituída por um tubo de cera com um pequeno orifício no centro, seguido por um outro tubo que é conectado aos discos de cria. Dessa forma, a arquitetura da entrada dos ninhos possibilita a identificação das espécies. Outros tipos de moradias, tais como: em cavidades no solo, em cupinzeiros ou formigueiros (abandonados ou ativos), em ninhos de pássaros desativados ou em paredes de casas, não foram observadas na área pesquisada.

A *Scaptotrigona depilis*, popularmente conhecida como abelha canudo, são bastante defensivas, podendo se enrolar nos cabelos e pêlos do corpo de quem se aproxima de seu ninho, tem tamanho corpóreo médio, entre 6 e 7 mm, corpo preto e asas de coloração marrom, esses meliponíneos possuem as mais belas e variadas formas de ornamentação da entrada dos ninhos (NOGUEIRA-NETO, 1970; ROUBIK, 1992). Vale ressaltar que a olho nu, sem um aprofundamento taxonômico, não

podemos afirmar a espécie observada, mas, podemos presumir, tanto pelo comportamento, como por características relacionadas a entrada do ninho, sendo a eleita a espécie acima citada.

Figura 3 - ninho B encontrado em arvore a 1,29 cm do solo



Figura 4 - ninho C encontrado em arvore a 12 cm do solo



Figura 5 - ninho D encontrado a 12 cm do solo



As abelhas podem selecionar árvores que apresentem cavidades que atendam as necessidades de crescimento e desenvolvimento de suas colônias, relacionando-as as características do oco pré-existente ao tamanho de seu corpo, ao número de indivíduos que ocuparão o ninho a ser construído e à espessura da madeira que favorece a termorregulação da colônia. Contudo, Nogueira-Neto et al (1986) afirmaram que algumas espécies de abelhas sem ferrão podem ter especialidades na utilização de arvores para construção de seus ninhos, o que corrobora para a hipótese de que a disponibilidade de substratos para nidificação

seria maior do que a densidade de ninhos de abelhas sem ferrão nos habitats florestais (Johnsson 1977).

Figura 6 - *Bambusa vulgaris* Schrad (Bambu) contendo um ninho de ASF



Figura 7- Árvore de *Syzygium cumini* (L) Skeels (Jamelão) contendo um ninho de ASF



Figura 8 - Árvore de *Phytolacca dioica* L (Umbu) contendo um ninho de ASF



Figura 9 - Árvore de *Melicoccus bijugatus* Jacq contendo um ninho de ASF



4 CONCLUSÃO

De acordo com o mapeamento de abelhas-sem-ferrão, concluímos que foram encontradas quatro nidificações de abelhas com ocorrência natural na área de estudo do, e provavelmente, essas, são as abelhas popularmente conhecidas como Canudo.

Vale ressaltar que a partir dessa pesquisa base, haverá a possibilidade de acompanhar essas famílias de abelhas, realizando estudos futuros visando principalmente a conservação das espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONIETTI-ANDERSON, Anderson José, SEDREZ-MARCIO, Mário Cesar. BARROS, Hassein Mesquita et al. **Manejo racional de colônias de Meliponíneos**. 2013.

DA COSTA-NETO, Diogo Januário et al. **Levantamento da fauna de abelhas sem ferrão no estado do Tocantins**. Acta Biológica Catarinense, v. 3, n. 2, p. 138-148, 2016.

DA SILVA CORREIA, Francisco Cildomar et al. **Abundância, distribuição espacial de ninhos de abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini) e espécies vegetais utilizadas para nidificação em um fragmento de floresta secundária em Rio Branco, Acre**. Entomo Brasiliis, v. 9, n. 3, p. 163-168, 2016.

DE SOUZA, Solon Guimarães Xavier et al. **As abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponina) residentes no campus Federação/Ondina da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil**. 2015.

DOS SANTOS, Samuel Júlio Lima; BARBOSA, Bruno Corrêa; PREZOTO, Fábio. **A fauna de abelhas sem ferrão em áreas urbanas: 50 anos de estudos e prioridades de pesquisa no Brasil**. Scientia Plena, v. 16, n. 12, 2020.

DUARTE, Olivia Maria Pereira; SANTOS, Fernando Silva. **Abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini) em um sistema agroflorestal do sul da Bahia: mapeamento de ninhos e percepção dos trabalhadores**. Paubrasilia, v. 1, n.1, p. 12-19, 2018.

FERREIRA, Marcos Gonçalves et al. **Pólen coletado por Scaptotrigona depilis (Moure, 1942) (Hymenoptera: Meliponina), na região de Dourados-MS**. 2008.

FREITAS, Breno Magalhães et al. **Atividade externa e coleta de recursos em ninhos naturais por campeiras da abelha canudo Scaptotrigona bipunctata (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)**. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 44, 2007.

MARTINS, Gilberto et al. **ACTA APICOLA BRASILICA.**

OLIVEIRA JÚNIOR, Edilson Cavalcante de. **Nas trilhas da floresta urbana: gestão ambiental e conflitos na Mata do Passarinho (Olinda–PE).** 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

PEREIRA, Débora Cristina. **Ocorrência de abelhas nativas na área urbana de Realeza (PR).** 2023.

PEREIRA, Sônia Aparecida Neves. **Levantamento da fauna de abelhas no município de Monte Carmelo-MG.** Revista GeTeC, v. 4, n. 7, 2015.

SILVA, Gabriele de Castro da. **Diversidade das espécies de abelhas nativas sem ferrão no campus da Universidade Federal de Santa Maria de Frederico Westphalen.** 2022.

SILVA, Gabriele de Castro da. **Diversidade das espécies de abelhas nativas sem ferrão no campus da Universidade Federal de Santa Maria de Frederico Westphalen.** 2022.

SILVA, Wagner Pereira, PAZ, J.R.L. **Abelhas sem ferrão: Muito mais do que uma importância econômica.** Natureza online, v. 10, n. 3, p. 146-152, 2012.

SIQUEIRA, Estefane Leoncini, MARTINES, Roderic Breno; NOGUEIRA-FERREIRA, Fernanda H. **Ninhos de abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Meliponina) em uma Região do rio Araguari, Araguari-MG.** Bioscience Journal, v. 23, 2007.

SOARES, Ademilson Espencer Egea et al. **Introdução ao mundo das abelhas.** Ribeirão Preto: USP, 2011.

VAZ, M. A. et al. **Frequência de nidificação de abelhas Frieseomellita doederline Friese sob diferentes temperaturas em caixas octogonais.**

VILLAS-BÔAS, Jerônimo. **Manual tecnológico: mel de abelhas sem ferrão.** 2012.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em especial a minha família, aos meus pais, por terem me proporcionado toda a educação e apoio necessário para que eu chegasse até aqui, e aos meus amigos, que sempre me apoiaram e incentivaram nesta jornada, aos meus colegas de curso por serem a alegria de todos os meus dias, mas principalmente pelo amor e carinho que me fizeram ser a pessoa que sou hoje.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Eline Chaves de Abreu Almendra, pela sua orientação, aprendizado, paciência, apoio, e incentivo para a conclusão deste trabalho. Agradeço imensamente por ter me ajudado durante toda a pesquisa.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso, modalidade Artigo Científico em ____ / ____ / ____.

MELISSOFAUNA DO CAMPUS POETA TORQUATO NETO

elaborado por

Maria Eduarda Moura Rodrigues

como requisito para obtenção do título de
Zootecnista

COMISSÃO EXAMINADORA:

Profª. Drª. Eline Chaves de Abreu Almendra - UESPI
Presidente

Profº. Dr. Jandson Vieira Costa - UESPI
Doutor em ciência animal
Membro interno

Rafael Lima de Carvalho - UFGD
Mestrando em Agronomia
Membro externo

INCUBABILIDADE, EMBRIODIAGNÓSTICO E QUALIDADE DE PINTOS AO NASCER DA RAÇA BRASILEIRA DE GALINHA CAIPIRA CANELA-PRETA¹

BRAZILIAN CANELA-PRETA CHICKEN BREED HATCHABILITY, EMBRYODIAGNOSIS AND QUALITY OF CHICKS

Meridiana Fernandes Vasconcelos²

Dinnara Layza Sousa da Silva³

Débora Araújo de Carvalho⁴

Resumo: Objetivou-se com esta pesquisa, conhecer o padrão qualitativo dos pintos ao nascer de incubatório da raça Canela-Preta, bem como os padrões de incubabilidade e aplicar a técnica do embriodiagnóstico para avaliar o padrão produtivo do plantel. O experimento foi realizado na área de incubação do Criatório familiar caipira, especializado na genética da raça Canela-Preta no município de Demerval Lobão - Piauí. Ao total foram utilizados 179 ovos da raça Canela-Preta para realização desta pesquisa. Os ovos foram pesados e incubados. Incubou-se ovos de 45 a 58 gramas. Após a eclosão, todos os pintainhos nascidos foram avaliados pelo método de Score Pasgar®, avaliando-se individualmente, quanto ao reflexo, umbigo, pernas, bico e barriga. No momento da retirada dos pintos da incubadora, registrou-se o número de aves nascidas, para o cálculo dos percentuais de eclosão e eclodibilidade. Ao final do período de incubação e retirada dos pintos nascidos, os ovos não eclodidos foram coletados, para a realização do embriodiagnóstico. Dos 138 pintos nascidos, 111 apresentou padrão de qualidade nota 10. Os pintos das galinhas Canela-Preta, são classificados como de excelente qualidade, com frequência mínima de defeitos visuais. Taxa de eclosão e eclodibilidade foram 77 e 80% respectivamente, valores que evidenciam o potencial zootécnico da raça. A técnica do embriodiagnóstico foi eficiente na identificação dos pontos que podem ser ajustados no manejo das aves a campo e manejo das incubações do plantel estudado.

Palavras-chave: eclodibilidade; embriões; galinhas nativas; Pasgar©Score.

Abstract: The objective of this research was to know the qualitative standard of chicks at birth from the Canela-Preta breed hatchery, as well as the hatchability standards and apply the embryodiagnosis technique to evaluate the productive standard of the

¹ Artigo apresentado ao Curso de bacharel em zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), como requisito final para a obtenção do título de zootecnista. Data de submissão à Universidade: 16/11/2023.

² Aluno do Curso de bacharel em zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina-PI. E-mail. meridianafernandes@aluno.uespi.br

³ Professor(a) do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Doutora em forragicultura.

⁴ Agente de orientação Ali Rural (SEBRAE/ MA), doutora em genética e melhoramento animal.

flock. The experiment was carried out in the incubation area of the Caipira family farm, specialized in the genetics of the Canela-Preta breed in the municipality of Demerval Lobão - Piauí. A total of 179 Canela-Preta eggs were used to carry out this research. The eggs were weighed and incubated. Eggs weighing 45 to 58 grams were incubated. After hatching, all hatched chicks were evaluated using the Score Pasgar© method, individually evaluating their reflexes, navel, legs, beak and belly. When the chicks were removed from the incubator, the number of birds hatched was recorded to calculate hatchability and hatchability percentages. At the end of the incubation period and removal of hatched chicks, unhatched eggs were collected for embryodiagnosis. Of the 138 chicks born, 111 presented a quality standard of 10. Chicks from Canela-Preta hens are classified as excellent quality, with a minimum frequency of visual defects. Hatching rate and hatchability were 77 and 80% respectively, admirable values that promote the breed's zootechnical potential. The embryodiagnosis technique was efficient in identifying points that can be adjusted in the management of birds in the field and incubation management of the studied flock.

Keywords: hatchability; embryos; native chickens; Pasgar©Score.

1 INTRODUÇÃO

Canela-preta é uma raça de galinha nativa do Brasil, com incidência no estado do Piauí e provalmente em outros estados do Nordeste. Caracterizam-se por possuir carne de coloração mais escura, quando comparada as demais caipira. Plumagens de coloração variada, com predominância da cor preta, com variações de cores na região do pescoço e dorso, amarelado ou avermelhado para os machos e prateado, dourado ou preto para as fêmeas. Criadas em sistema tradicional, a campo, essa raça perpetua-se no Brasil de forma muito atraente para os criadores de galinhas caipiras, principalmente os de comunidades tradicionais e os da agricultura familiar, esse interesse se dá em função de sua rusticidade e ajuste a realidade edafoclimática tropical (CARVALHO et al, 2016; CARVALHO et al. 2017).

As galinhas da raça Canela-Preta possuem excelente aptidão materna. Os ovos dessa raça são de cores variadas, azul, verde, marrom e amarelo. Essas colorações de ovos refletem o ajuste com meio em que viviam, com as vegetações de cores variadas, estratégia da natureza para perpetuar a raça, fazendo uso da camuflagem como forma de proteger os ovos dos predadores. Dai explicação da não existência de ovos de coloração branca nessa raça. Contexto citado se deu nos primórdios da formação e seleção natural desse grupo genético (CARVALHO et al, 2017; CARVALHO et al, 2020).

Por serem boas mães, os criadores das galinhas Canela-Preta, usa as próprias aves fazer o processo da incubação dos ovos. Contudo numa visão comercial, essa pratica se torna inviável, pois período que as aves estão incubando ovos naturalmente, eles deixam de pôr, reduzindo a produção e produtividade da mesma, pois nesse periodo de choco promove o descanso do ovário que se retrai e

a ovulação consequentemente cessa (ALBINO & BASSI 2012; CARDOSO et al. 2020). Nesse contexto para maximizar a produção, o uso de chocadeira para incubação artificial, tem sido uma instrumentação produtiva acessível e viável para pequenos criadores. Paralelo, a procura por pintos dessa raça tem crescido nos últimos anos, fator que reforça ainda mais o fortalecimento das instrumentações produtivas que inovam e aperfeiçoam a produção dos pequenos criadores de aves caipiras.

É necessário que haja logística e cuidado para que todo processo de incubação artificial ocorra dentro do esperado. Faz-se necessário seguir protocolo que vai desde higienização e esterelização da chocadeira, coleta dos ovos até eclosão dos pintos. Uma vez sendo feita coleta de ovos correta, armazenagem dentro dos padrões preconizados, fazendo com que esse ovo entre no zero fisiológico, com temperatura de 20 a 21°C, respeitando sempre o intervalo para que embrião consiga se desenvolver, quando sua temperatura começar a elevar (FIUZA et. al, 2006; CARDOSO et al. 2020). Se faz necessário também, que haja classificação com relação a qualidade dos ovos, avaliando a qualidade da casca e tamanho dos ovos a serem incubados. Ovos extremamente pequenos e muito grandes devem ser descartados. Para Canela-Preta, incubam-se ovos de 45 a 58 gramas.

O sucesso da eclosão e ecodibilidade de ovos estão diretamente relacionados ao processo de incubação. Fatores como temperatura e umidade são determinantes para resultado de excelência. Contudo, outros parâmetros devem ser avaliados em paralelo ao processo de incubação, tais como idade das aves, nutrição, bem-estar e sanidade do plantel. Embriodiagnóstico, é uma técnica que tem sido utilizada de forma eficiente para avaliar a qualidade do plantel de forma geral e do equipamento de incubação, no caso, a chocadeira. A partir das informações geradas pela aplicação dessa técnica no incubatório é possível ajustar o manejo de forma assertiva contribuindo com isso para melhor taxa de fertilidade, ecodibilidade e eclosão dos ovos (CARDOSO, 2017).

Existem alguns criadores da raça Canela-Preta que tem investido na produção e comercialização de pintos dessa raça. Criadores classificados como avozeiro e matrizeiros. Esse produto tem tido uma demanda crescente nos últimos anos. Surge com isso a necessidade de conhecer os padrões qualitativos dos pintos Canela-Preta para fomentar o nicho de mercado em ascensão que muito tem contribuído para rendimento financeiro dos pequenos negócios rurais, como no estado do Piauí.

Características como reflexo, umbigo, perna, bico e barriga são avaliados na determinação de qualidade de pintos (Manual de incubação frango de corte, 2010). Conhecidamente, ainda não se tem nenhum estudo sobre esses parâmetros para a raça de galinhas nativa Canela-preta.

Dado o exposto, objetivou-se com esta pesquisa, conhecer o padrão qualitativo dos pintos ao nascer de incubatório da raça Canela-Preta, bem como os

padrões de incubabilidade e aplicar a técnica do embriodiagnóstico para avaliar o padrão produtivo do plantel.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área de incubação do Criatório familiar caipira, especializado na genética da raça Canela-Preta, localizado no Assentamento Resistência Camponesa, município de Demerval Lobão, Piauí. Foram utilizados 160 matrizes raça Canela-Preta, mantendo a relação macho/fêmea de 1:14, as aves tinham idade entre 64 e 96 semanas. A ração fornecida para as matrizes foi ração comercial a base de milho e farelo de soja, fabricada na propriedade. A coleta dos ovos foi realizada três vezes ao dia, às 10:00, 12:00 e às 16:00 horas, no período de quatro dias. As temperaturas observadas durante o período foram de 23,0 °C mínima e 38 °C a máxima, obtendo a média de temperatura no período de coleta dos ovos em 30,5 °C.

Foi coletado um total de 274 ovos da raça Canela-Preta, dos quais 179 ovos seguiram para incubação, após classificação por peso e qualidade da casca. Em prelúdio à incubação, os ovos foram pesados em balança de precisão para verificar o peso. Seguido de ovoscopia para verificar a qualidade de casca dos ovos que seriam incubados. Foram descartados ovos quebrados, ovos muito pequenos, de tamanho muito grande, com a qualidade de casca frágil e ovos grosseiramente deformados. Foram incubados ovos de 45 a 58 gramas.

Devidamente selecionados, procedeu-se à incubação por vinte e um dias mantendo-se as condições no terço final da incubação de 37,7 a 39,1 °C e 45 a 70% de umidade relativa (UR), em chocadeira automática, com capacidade para 180 ovos. O monitoramento da máquina foi realizado diariamente (manhã e tarde) para acompanhar a temperatura e umidade no processo de incubação e quando necessário os dispositivos de água da máquina eram abastecidos.

Após a eclosão, todos os pintainhos nascidos foram avaliados pelo método de Score Pasgar®, avaliando-se individualmente, quanto ao reflexo, umbigo, pernas, bico e barriga (Manual de incubação frango de corte, 2010) (Tabela 1).

Calculou-se o Pasgar®Score para cada pinto subtraindo cada pontuação individual iniciada por 10, retirando um ponto a cada característica considerada ruim pelo examinador. Por fim, calculou o Pasgar®Score médio para todas as aves. Esta análise foi executada por uma única pessoa. No momento da retirada dos pintos da incubadora, registrou-se o número de aves nascidas, para o cálculo dos percentuais de eclosão e eclodibilidade, considerando o número total de ovos incubados.

Tabela 1 - Características avaliadas pelo Escore Pasgar® na qualidade de pintinho

Característica observada	Análise
---------------------------------	----------------

Reflexo	Capacidade de reação a estímulo
Umbigo	Estado de cicatrização
Perna	Presença de lesão
Bico	Presença de lesão
Barriga	Grau de absorção da gema

A eclosão e eclodibilidade foram calculadas de acordo com as formulas propostas por Rosa e Ávila (2000).

- $\text{Eclosão} = (\text{n}^\circ \text{ de pintos nascidos} / \text{n}^\circ \text{ de ovos incubados}) \times 100$
- $\text{Eclodibilidade} = (\text{n}^\circ \text{ de pintos nascidos} / \text{n}^\circ \text{ de ovos férteis incubados}) \times 100$
 - $\text{Fertilidade} = (\text{total ovos férteis} / \text{total ovos incubados}) \times 100$

Ao final do período de incubação e retirada dos pintos nascidos, os ovos não eclodidos foram coletados, para a realização do embriodiagnóstico. Realizou-se a quebra dos ovos para avaliar e classificar as fases em que ocorreu a morte do embrião. O procedimento classificou a mortalidade como precoce ou fase inicial (de 1 a 5 dias), fase intermediária (6 a 15 dias) e tardia ou fase final (16 a 21 dias de incubação) conforme descrito por Rosa & Ávila (2000).

Os ovos inférteis foram classificados sem a presença de embrião. Para a análise utilizou-se o esquema do desenvolvimento do embrião de galinha do primeiro ao vigésimo primeiro dia (Cobb, 2008), sendo possível realizar a análise visualmente. Para avaliação dos dados obtidos, utilizou-se a estatística descritiva. Para análise de Pasgar© Score os resultados foram expressos de forma quantitativa, em algarismos, conforme pontuação individual após avaliação de cada pinto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Criatórios e criadores que buscam investir na produção de aves jovens para comercialização, priorizam a qualidade do produto, no caso pintos. Uma forma de avaliar e estimar a qualidade dos pintos é através do método de Pasgar© Score (Manual de incubação frango de corte, 2010). Esse método avalia a ave em cinco distintas características, citadas na Tabela 1. Animal é avaliado individualmente onde recebe nota que varia de cinco a dez. Quanto mais próximo de dez, aproxima da excelência do padrão qualitativo do pinto e quanto mais próximo de cinco, ave tende a inferior padrão qualitativo.

Literatura relata uso do método Pasgar© Score para estimar padrão dos pintos de raças brasileiras. Cardoso et al. (2020) em estudos com as raças de galinhas da região do Sudoeste da Bahia, encontraram valores médios do Score pasgar de 9,20 e 9,17 para pintos recém nascidos das raças Peloco e Caneluda do Catolé, respectivamente. Para o Score Pasgar© o manual de incubação da PasReform®, afirma que lotes nascidos são considerados bons quando apresentam

em média nota 9 no Score Pasgar®, logo resultados obtidos no citado trabalho acima, estão classificados como bons.

Nesta pesquisa, ao aplicar método Pasgar® Score em 138 pintos da raça Canela Preta obteve-se 9,7 de valor médio do Score pasgar, resultado indica que padrão de qualidade de pintos da raça Canela-Preta, no criatório investigado tende a excelência qualitativa. Do total de pintos avaliados nesta pesquisa, apenas 6% apresentaram escore nota 8,0. Em seguida 14% apresentaram escore médio 9,0, indica que esses pintos apresentaram algum dos cinco defeitos preconizados. Problemas de umbigo como, má cicatrização (23 pintos), reflexo (07 pintos), e defeito nas pernas (03 pintos) foram às principais causas observadas no presente estudo, isto pode ter sido ocasionados pela necessidade distinta existente entre os pintos incubados por diferentes temperaturas assim como diferente umidade relativa. Total de 80% dos pintos (110 unidades) indicaram escore padrão 10,0 este último, foi de maior relevância, indica que esses pintos não apresentaram nenhum defeito (Tabela 2).

Tabela 2 - Qualidade individual de pintos Canela-Preta, segundo Score Pasgar ©

Nota do Score Pasgar	Quantidade de pintos	Percentual (%)
10	111	80
9	20	14
8	7	6
Média populacional qualidade de pintos Escore Pasgar		
Escore pasgar médio	Quantidade de pintos	Percentual (%)
9,7	138	100

A aplicação do método Pasgar® Score, mostrou-se efetivo e eficiente na avaliação dos pintos da raça Canela-Preta. A predominância de pintos de excelente qualidade nessa raça, evidência o potencial genético desse grupo genético brasileiro. Canela-Preta é uma raça nativa, sem programa de melhoramento e mesmo assim, apresenta consideráveis resultados de padrão de interesse comercial e zootécnico. Tendência a investimento competitivo comercial para produção de aves caipiras ajustadas a realidade edafoclimática do Nordeste. A base da produção de aves é a qualidade dos pintos e Canela-Preta se destaca nesse padrão e quando comparado a outras raças nativas, também mostra-se evidente, pois fazendo uso do mesmo método, Cardoso et. al (2020) obtiveram médias de valores de 9,20 e 9,17 para duas raças de galinhas nativas do Nordeste, enquanto Canela-Preta apresentou média de 9,7.

Os resultados de eclosão e eclodibilidade estão ligados diretamente à mortalidade embrionária que resulta no não nascimento do pinto (Tabela 3). Eclosão estima percentual de pintos nascidos em função do quantitativo de ovos incubados. Eclodibilidade estima percentual de pintos nascidos em função dos ovos fertilizados. Nesta pesquisa percentual de eclosão, eclodibilidade e ovos inférteis foram 77, 80 e

4%, respectivamente. O baixo percentual de ovos inférteis, ressaltam o vigor reprodutivo dessa raça. Indica que manejo reprodutivo do plantel está dentro do preconizado. Criatório em estudo utiliza proporção de machos para fêmeas 1:14 (um macho para 14 fêmeas). Para raça Canela-Preta essa proporção tem sido exitosa, conforme aponta esse estudo.

Valores médios de eclosão e eclodibilidade, achados nesse estudo, podem serem considerados ótimos, levando em consideração que trata-se de uma raça nativa que ainda não passou por nenhum programa de melhoramento. Valores médios considerados ideais para eclosão e eclodibilidade em matrizes poedeiras comerciais são de 88% e 96% respectivamente (Rosa & Ávila 2000). Diferença de apenas 11% quanto comparada eclosão dos ovos das galinhas caipiras nativa Canela-Preta com linhagens comerciais especializadas em postura, reforça potencial produtivo das raças nativas. Mesmo princípio se aplica a diferença do percentual de eclodibilidade entre esses mesmo grupos genético, apenas 16%. Canela-Preta apresenta-se uma raça nativa com aptidão comercial competitiva.

Tabela 3 - Quantitativo de ovos incubados, percentuais de eclosão, eclodibilidade e infertilidade dos ovos caipira da raça Canela-Preta.

Nº de ovos incubados	179
Eclosão (%)	77
Eclodibilidade (%)	80
Ovos Inférteis (%)	4

Ao se comparar os valores médios de eclosão e eclodibilidade adquiridos nesta pesquisa com outras raças nativas do Nordeste, a raça Canela-Preta apresenta-se em evidência. Cardoso et al. (2020), encontrou percentuais de 68,13 e 77,15% para raça Peloco e 65,00 e 74,10% respectivamente para raça Caneluda do Catolé, enquanto para Canela-Preta foi 77 e 80% respectivamente. Sabe-se que vários fatores ambientais e de manuseio da chocadeira podem influenciar nesses percentuais, contudo é perceptível que manejo empregado para raça Canela-Preta tem sido eficiente.

Embriodiagnóstico é uma técnica usada para facilitar o diagnóstico das possíveis causas de mortalidade dos embriões. A partir do embriodiagnóstico é possível identificar as falhas de manejo das aves no plantel e de manejo das chocadeiras. Com diagnóstico, será possível investigar as ações a serem melhoradas no criatório.

A partir dessa técnica, pode-se identificar possíveis ajustes, com visão geral do manejo do criatório. Características como idade das aves, frequência de coleta dos ovos, armazenamneto dos ovos, fertilidade dos reprodutores, nutrição das aves, sanidade do plantel e ambiência, que influência diretamente na eclosão, caso haja alguma falha e são itens que podem serem identificados com embriodiagnóstico.

Além destes, embriodignóstico auxilia na identificação de possíveis falhas no funcionamento da incubadora, pois características como temperatura, umidade, ventilação e viragem também influencia no percentual de eclosão dos ovos (CAMPOS, 2000; CARDOSO, 2017).

Dos 179 ovos incubados, 34 unidades (19%) estavam fertilizados, mas embrião não desenvolveu para nascimento. Em se tratando de uma raça nativa e de um plantel de produção massal, esse quantitativo de ovos fertilizados e não eclodidos são aceitáveis, mas isso não implica que não deva buscar melhorias para reduzir ainda mais esse percentual. Dos 34 ovos fertilizados e não eclodidos, 21% (7 unidades), a mortalidade embrionária se deu nos primeiros dias de incubação de incubação (entre 1 a 5 dias). Mortalidade embrionária nessa fase pode ser causada por idade das matrizes, frequência da coleta, possível contaminação dos ovos, qualidade da casca, temperatura e armazenamento dos ovos e umidade de armazenamento.

No presente estudo, acredita-se que essa morte embrionária seja em virtude da frequência de coleta dos ovos, pois temperatura nos dias de coleta chegou a 38°C, o que pode fazer com que embrião comece a desenvolver ainda no ninho, se não for feita pelo menos quatro coleta de ovos no dia.

Tabela 4 - Diagnóstica dos ovos férteis não eclodidos (embriodiagnóstico).

VARIÁVEIS	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Mortalidade embrionária 1-5 dias	7	21
Mortalidade embrionária 6-15 dias	6	18
Mortalidade embrionária 16-22 dias	21	61
Ovos férteis totais não eclodidos	34	100

Menor taxa de mortalidade embrionária neste estudo se deu na segunda fase de incubação, apenas 18% (06 unidades) dos ovos fertilizados e não eclodidos, embriões morreram nessa fase. As causas de mortalidades nessa fase podem ser vários fatores, como variação de temperatura da chocadeira de incubação, a viragem, baixa umidade e contaminação do ovo. Nesta investigação, acredita-se que fator que mais influenciou para resultado citado foi a oscilação de temperatura, pois foi observado no decorrer da incubação temperatura variando de 37.7°C a 39.1°C. Na fase final da incubação foi ocorreu maior porcentagem de mortalidade embrionária (61% - 21 ovos). Variação de temperatura, falha na viragem e oscilação na umidade são fatores que podem ocasionar mortalidade nesta fase.

Possivelmente a mortalidade embrionária nesta fase foi influenciada pela oscilação da umidade, pois foi observada umidade variando de 45 a 70%. E o embriodiagnóstico mostrou embriões com película de proteção colada neles, reforçando a proposição de influência da baixa umidade sobre eclosão.

4 CONCLUSÃO

Os pintos das galinhas Canela-Preta, são classificados como de excelente qualidade, com frequência mínima de defeitos visuais, ou seja, possui o perfil que se busca no meio comercial de pintos.

Apesar dos intemperes ambientais e oscilações na máquina de incubação, os embriões das galinhas Canela-Preta mostram-se resistentes, corroborando com as características dessa raça nativa. Taxa de eclosão e eclodibilidade admirável, oportunizando o potencial zootécnico da raça.

A técnica do embriodiagnóstico foi eficiente na identificação dos pontos que podem ser ajustados no manejo das aves a campo e manejo das incubações do plantel estudado.

A raça Canela-Preta mostrou-se com promissor potencial de reprodução. Uma raça que possui as características ideais para reprodução. Investimento em estudos mais aprofundados nessa temática se faz necessário. Informações oriundas dessa investigação contribuirão para o fomento da raça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, J & BASSI, L. **Identificação e controle do choco em galinhas de postura**. A Lavoura. Rio de Janeiro, 693.

www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1016647, 2012.

CAMPOS, E. J. **Avicultura razões fatos e divergências**. Belo Horizonte: FEP-MVZ, 2000.

CARDOSO, A. S. **Desempenho zootécnico e níveis de lisina digestível das avescaipiras ecotipos peloco e caneludo do catolé , avaliadas desde a incubação até os 105 dias de idade**. 96p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Ilhéus, BA, 2017.

CARDOSO, A. S.; FARIA FILHO, R. V.; FERNANDES, K. T. G.; LIMA, M. R.; BRAGA, L. G. T. Incubabilidade e qualidade dos pintos caipira dos Peloco e Caneludo do Catolé. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, e979974928, 2020.

CARVALHO, D. A. DE.; BONAFÉ, C. M.; RODRIGUEZ-RODRIGUEZ, M.; D. P., ALMEIDA, M. J. DE O.; SARMENTO, J. L. R.; BRITTO, F. B.; & SILVA, M. DE A. Caracterização genética e estrutura populacional de galinhas crioulas Canela-Preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 51(11), 1899–1906, 2016.

CARVALHO, D.A.; BONAFÉ, C.M.; ALMEIDA, M.J.O.; RODRIGUEZ-RODRIGUEZ,

M.P.; SARMENTO, J.L.R.; SILVA, M.A.; OLIVEIRA, M.B; SOUSA, P.R. Y CARVALHO A. A. Padrão racial fenotípico de galinhas brasileiras da raça Canela-Preta. **Archivos de Zootecnia**.;66(254):195-202, 2017.

CARVALHO, D. A.; MARTÍNEZ, A. M.; CAROLINO, I.; BARROS, M. C.; VALLEJO, M. E. C.; SANTOS-SILVA, F.; ALMEIDA, M. J. DE O.; CAROLINO, N.; BERMEJO, J. V. D.; SARMENTO, J. R. Diversity and Genetic Relationship of Free-Range Chickens from the Northeast Region of Brazil. **Animals**, 10, p.1857. 2020.

COBB. **Guia de Manejo de Incubação**. Guapiaçu-SP-Brasil. Cobb-Vantress Brasil, 40 p. 2008

FIUZA, M. A.; LARA, L. J. C.; AGUILAR, C. A. L.; RIBEIRO, B. R. C. & BAIÃO, N. C. Efeitos das condições ambientais no período entre a postura e o armazenamento de ovos de matrizes pesadas sobre o rendimento de incubação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte. 58,3, p.408-413, 2006.

MANUAL DE INCUBAÇÃO FRANGO DE CORTE. Diretrizes para incubação de ovos de frango de corte. **Guia de Incubação. Zeddam** - Holanda, Pas Reforme®, B.V. 2010.

ROSA, P. S. & ÁVILA, V. S. Variáveis relacionadas ao rendimento da incubação de ovos em matrizes de frango de corte. **Comunicado Técnico, Embrapa Suínos e Aves**, Concórdia, n.246, p.1-3.
<http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/suino/comtec/cot246.pdf>. 2020.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso, modalidade Artigo Científico em / ____/____.

INCUBABILIDADE, EMBRIODIAGNÓSTICO E QUALIDADE DE PINTOS AO NASCER DA RAÇA BRASILEIRA DE GALINHA CAIPIRA CANELA-PRETA

elaborado por

Meridiana Vasconcelos Fernandes

como requisito para obtenção do título de **Bacharel em Zootecnia**

COMISSÃO EXAMINADORA:

Dinnara Layza Sousa da Silva - UESPI
Presidente

Débora Araújo de Carvalho - SEBRAE Membro

Marcos Jacob de O. Almeida - EMBRAPA
Membro