



ARTIGOS COMPLETOS .....	1931
RESUMOS DE PESQUISA .....	1950
RELATOS DE EXPERIÊNCIA .....	1958

**ARTIGOS COMPLETOS**

INFLUÊNCIA DO TRANSPORTE E DO DESCANSO PRÉ-ABATE NO pH DA CARNE BOVINA. ....	1932
TEOR LIPÍDICO CITOPLASMÁTICO DE OÓCITOS BOVINOS MATURADOS <i>IN VITRO</i> OBTIDOS DE OVÁRIOS COM BAIXA E ALTA CONTAGEM DE FOLÍCULOS ANTRAIS.....	1941

**INFLUÊNCIA DO TRANSPORTE E DO DESCANSO PRÉ-ABATE NO pH DA CARNE BOVINA.**

**[J1] Comentário:** Caro (a) parecerista, incluímos comentários e aprimoramos os itens: Material e métodos, resultados e discussão e conclusão do nosso trabalho, visando melhorar o trabalho realizado e visando também atender o parecer a nós enviado. Espero que atenda as expectativas.

Jessica da Silva Oliveira<sup>1</sup>, João Pedro Sousa do Vale<sup>1</sup>, Juliana Pampana Nicolau<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE. [oliveirasilvajessica.iso56@gmail.com](mailto:oliveirasilvajessica.iso56@gmail.com)

**RESUMO**

O Brasil ocupa importante posição na produção, consumo e exportação de carne bovina. Sendo assim, é importante que todo o processo que ocorre até a sangria dos bovinos proporcione o máximo de bem-estar, pois, animais que sofrem estresse antes do abate apresentam esgotamento das reservas de glicogênio e queda lenta de pH 24 horas após o abate, podendo ocasionar a carne DFD (*dark, firm e dry*). O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a influência do transporte e do descanso pré-abate dos animais no pH da carne bovina e avaliar a sua influência na qualidade final da carne. Foram coletados dados do transporte dos animais por meio de planilhas preenchidas pelos motoristas e do descanso pré-abate dos animais por meio da observação e anotação em planilhas do abatedouro frigorífico. Por fim, foi feita a aferição do pH, após a lavagem da carcaça. As aferições foram repetidas 24 horas após o abate. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre os valores médios de pH das carcaças na 1ª aferição em relação ao tempo de transporte e de descanso. Os resultados da 2ª aferição (após 24 horas de resfriamento das carcaças) mostraram que os animais que descansaram menos que 12 horas, tendo um período de transporte maior que 6 horas (T4) tiveram maior valor de pH, diferindo estatisticamente dos valores dos tratamentos 1 e 3, mas não diferindo do tratamento 5, o qual também continha animais com tempo de transporte superior a 6 horas. Conclui-se que a carne dos animais avaliados neste experimento não obteve pH influenciado pelo tempo de transporte, porém obteve o pH influenciado pelo tempo de descanso pré-abate.

**Palavras-chave:** abate humanitário; bem-estar animal; qualidade da carne.

**ABSTRACT**

Brazil occupies an important position in the production, consumption and export of beef. Therefore, it is important that the entire process that occurs until the bleeding of the bovine provides the maximum of well-being, since animals that undergo stress before slaughter have depleted the glycogen reserves and slow fall of pH 24 hours after the slaughter, which can cause DFD (*dark, firm and dry*). The present work had the objective of evaluating the influence of the transport and the pre-slaughter rest of the animals on the pH of the bovine meat and to evaluate its influence on the final quality of the meat. Data were collected from the transport of the animals by means of spreadsheets filled by the drivers and the pre-slaughter rest of the animals by observation and annotation in worksheets of the slaughterhouse. Finally, pH was measured after washing the carcass. Measurements were repeated 24 hours after slaughter. The results showed that there was no significant difference between the mean pH values of the carcasses in the first measurement in relation to the transport and rest time. The results of the second calibration (after 24 hours of carcass cooling) showed that the animals that rested less than 12 hours, having a transport period greater than 6 hours (T4) had a higher pH value, differing statistically from the values of treatments 1 and 3, but not differing from treatment 5, which also contained animals with transport time greater than 6 hours. It was concluded that the meat of the animals evaluated in this experiment did not obtain pH influenced by the transport time, but the pH was influenced by the pre-slaughter rest time.

**Keywords:** humanitarian abatement; animal welfare; quality of meat.

**1. INTRODUÇÃO**

Há mais de 20 anos, o Brasil quase não exportava carne bovina *in natura*. As pequenas quantidades exportadas eram de carnes enlatadas. Na maioria das vezes, existiam barreiras que impediam que a carne brasileira fosse exportada (ANUALPEC, 2014). Felizmente, o cenário começou a mudar a partir de 2003 e o Brasil passou a ocupar posição relevante nas exportações mundiais (U.S.A., 2004).

Atualmente o Brasil é o segundo país que mais produz carne bovina, perdendo somente para os Estados Unidos, é o maior exportador, e é também o terceiro maior consumidor (U.S.A., 2018).

O processo de comercialização dos animais inicia-se a partir do deslocamento dos mesmos para confinamentos, leilões e frigoríficos, onde começam a aparecer fatores estressantes. Segundo Roça (2001), os animais no Brasil são transportados principalmente por via rodoviária. As consequências dos traumas no transporte animal podem ser desde estresse, perda de peso, esgotamento das reservas de glicogênio, carne DFD (*dark, firm e dry*), traumatismos e até a morte do animal em ocasiões mais severas (PARDI et al., 2005). Portanto, o transporte é um ponto agravante no estresse animal, pois neste processo o animal pode vir a danificar a pele ou até mesmo a carne (PARDI et al., 2005).

Segundo Roça (2001), o abate humanitário deve começar desde o embarque dos animais, garantindo-os bem-estar até que seja feita a sangria no frigorífico. Segundo Ordóñez et al. (2005), o pH do músculo de um animal descansado, sadio e sem estresse estará, imediatamente após o abate, entre 7 e 7,3.

Ordóñez et al. (2005) também afirmam que o pH da carne de animais, em boas condições de saúde e que não passam por situações estressantes, após o abate, caem normalmente até 5,4. Já animais que sofreram estresse terão pH final acima de 5,8 (FELÍCIO, 1997). Carne de animais estressados, segundo Royer et al. (2010), têm menor qualidade e são menos atrativas.

De acordo com Batista de Deus et al. (1999), animais cansados originam carne com tempo de conservação inferior quando comparados a animais descansados. Isto ocorre devido ao desenvolvimento incompleto da acidez muscular e invasão precoce da flora microbiana, como consequência da menor acidez.

Segundo Felício (1997), as carnes resultantes de processos de estresse terão pH acima de 5,8, pois as reservas de glicogênio desses animais podem ser esgotadas em partes ou totalmente. Alves et al. (2005) descrevem que o pH 6,0 é o divisor entre as carnes normais e DFD (*dark, firm e dry*), que é um problema causado por alto índice de estresse agudo causado antes do abate do animal, fazendo com que os níveis de glicogênio se esgotem e, devido a este esgotamento, não há produção de ácido lático suficiente e o pH da carne após 24 horas permanece 6,2 ou mais.

Foi observado por Joaquim (2002) que a distância que os animais são transportados da fazenda para o frigorífico é de grande importância para a qualidade final da carne. Animais transportados por longas distâncias apresentaram pH elevado, o que caracteriza a carne como DFD, causando prejuízos para a indústria frigorífica, principalmente em casos de exportação.

Joaquim (2002) descreve que o maior efeito do transporte ruim na qualidade da carne é a perda de glicogênio pelo estresse passado pelo animal ou pelo esforço físico a que é submetido quando transportado, principalmente por estradas em mal estado de conservação, fazendo com que o pH *post-mortem* não diminua de maneira normal, resultando em uma carne DFD.


Tendo em vista que o transporte pode ocasionar desde estresse até a morte do animal e o descanso é necessário para proporcionar uma adequada queda do pH, a hipótese levantada nesta pesquisa é que o tempo de transporte mais prolongado e o menor tempo de descanso influenciam na menor taxa de diminuição do pH da carne, sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar se há influência do tempo de transporte e do período de descanso pré-abate dos animais no abaixamento do pH da carne bovina.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um frigorífico no Estado do Mato Grosso do Sul, que atua sob inspeção do SISBI (Serviço Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal), com capacidade de abate de 300 bovinos por dia. Foram avaliados 120 bovinos da raça Nelore.

Os animais foram transportados por via rodoviária e, foram coletados dados, por meio de uma planilha entregue e assinada pelos motoristas dos caminhões, que apenas observaram e anotaram as informações (FIGURA 1).

**Figura 1.** Planilha para anotação dos motoristas.

<b>DADOS DE TRANSPORTE FRIGORÍFICO SANTA RITA</b>	
	
DATA:	
FAZENDA:	
Nº DE ANIMAIS:	
KM RODADOS:	
HORÁRIO DE EMBARQUE DOS ANIMAIS:	
HORÁRIO DE SAÍDA DA FAZENDA:	
HORÁRIO DE CHEGADA AO FRIGORÍFICO:	
HORÁRIO DE DESEMBARQUE DOS ANIMAIS:	
OBSERVAÇÕES:	
_____	_____
NOME:	NOME:

O tempo de descanso dos animais foi calculado de acordo com o horário de desembarque dos animais e horário de saída do lote do curral em direção ao abate (FIGURA 2).

No curral de espera para o abate, foram apenas observados: o comportamento dos animais, a condução deles até a entrada do box de insensibilização, o uso de choques ou de objetos para manejo, a taxa de lotação do curral, as possíveis quedas ou maus-tratos dos animais. Esses dados seriam descritos apenas se ocorresse inadequações. Em caso positivo, os dados seriam anotados no campo Observações da planilha de descanso dos animais (FIGURA 2).





horas) e 2 prazos de descanso (de 6 a 12 horas e acima de 12 horas), com 10 repetições. As médias dos valores de pH foram avaliadas pelo teste de Tukey a 1% (AYRES, 2007).

As observações de comportamento atípico a maus tratos, caso ocorressem, seriam apresentadas em uma estatística descritiva.

**[J4] Comentário:** Ao invés de serem colocados detalhadamente cada valor de pH obtido optou-se por usar a média avaliada pelo teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram que não houve diferença significativa entre os valores médios de pH das carcaças na 1ª aferição em relação aos tratamentos (Tabela 2).

**Tabela 2.** Médias dos valores de pH das carcaças

Tratamentos	Valores médios de pH das carcaças	
	1ª aferição	2ª aferição
T1	6,64	5,72 b
T2	6,68	5,66 b
T3	6,73	5,71 b
T4	6,61	5,98 a
T5	6,67	5,79 ab

<sup>a,b</sup> Letras diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ( $P < 0,01$ ).

**[J5] Comentário:** Foi inserida a letra "T" na tabela 2 onde encontramos os resultados médios de pH para facilitar a compreensão e a ligação que existe entre as tabelas 1 e 2.

**[J6] Comentário:** Foram apresentados através da Tabela 2 somente valores médios de pH de cada tratamento, para mais fácil assimilação.

Apesar de os valores médios de pH na 2ª aferição deste experimento revelarem que o tratamento T4 diferiu dos tratamentos T1, T2 e T3, ele não diferiu de T5 (Tabela 2). Isto pode ser decorrente da mesma distância percorrida pelos veículos que transportaram os animais de T4 e T5 e mesmo tempo de transporte, ambos superiores às mesmas variáveis avaliadas em T1, T2 e T3.

Os valores aferidos de pH de cada carcaça na 1ª aferição variaram de 6,1 a 6,8, concordando com os dados de Santos (2011), onde descreve que animais recém-abatidos, depois de um período de descanso têm apresentado em seus músculos um pH em torno de 6,9 a 7,2. Ao se levar em conta a velocidade de queda do pH e o valor do pH final da carne (após 24 horas), observa-se que são valores que variam muito; tais variações ocorrem de hora em hora, a partir do momento em que o animal é abatido, em decorrência da interrupção da circulação sanguínea, quando iniciada a quebra do glicogênio muscular, a hidrólise do ATP e o acúmulo de ácido láctico nos músculos. Observa-se essa queda de pH ao avaliar os valores médios da 2ª aferição em comparação com os valores médios de pH da 1ª aferição (Tabela 2).

Na 2ª aferição, pode ser observado que o pH médio das carcaças dos tratamentos T1, T2, T3 e T5 encontraram-se abaixo de 5,8 mostrando que não houve estresse significativo no manejo pois, segundo Felício et al. (1997), 24 horas após abate, carcaças que apresentam valores de pH superiores a 5,8 caracterizam um indicativo de que o animal passou por alguma forma de estresse no pré-abate. Isso causa queda da qualidade do produto final, principalmente quando confirmado que a carne chegou ao estado de DFD.

Silva et al. (1999) classificam carnes segundo o seu pH<sub>24</sub> em: normal, com pH 5,5 a 5,8; moderado DFD,  $5,8 < \text{pH} < 6,2$ , e DFD com  $\text{pH} > 6,2$ . Esses pesquisadores relataram que a incidência de carne considerada DFD e moderado DFD, é maior para os grupos de animais que foram transportados por distâncias acima de 330 km, o que vai de acordo com o que foi afirmado por Roça, (2001), Joaquim, (2002) e Paranhos et al. (2000). Em avaliações de pH do músculo *L. dorsi*, mensuradas em intervalos de 2, 6, 12 e 24 horas após o abate em 3 grupos de bovinos divididos de acordo com a distância percorrida até o frigorífico (Grupo I: < 100 km; Grupo II: 101 a 330 km; Grupo III: >331 km), Joaquim (2002) observou diferenças significativas nos valores médios de pH, onde o Grupo III, que foi o que percorreu a maior distância, apresentou valor médio superior aos demais (Grupos I e II).

No presente estudo, apesar de os animais de T4 e T5 terem percorrido distâncias maiores que 330 km, apenas os animais de T4 apresentaram pH final (com 24 horas após abate) correspondente à carne considerada como moderado DFD por Silva et al. (1999). Vale ressaltar que os animais de T4 tiveram uma hora a menos de descanso que os animais de T5, o que sugere que o tempo de descanso dos animais de T4 foi insuficiente para o abaixamento do pH da carne.



O valor médio encontrado em T4 é prejudicial à carne, pois Muller (2007) afirma que carnes DFD são mais rejeitadas pelos consumidores por possuírem aparência mais escura, serem mais susceptíveis à deterioração e de sabor indesejável e Roça (2001) descreve que o conforto e bem-estar têm influência direta na qualidade do produto final e as carnes de animais que passaram por algum estresse no manejo pré-abate são susceptíveis à menor qualidade e a um menor tempo de prateleira.

Joaquim (2002) ressalta que esse fator da distância, além de prejudicar os animais em termos de bem-estar, ainda traz prejuízos no âmbito econômico, tendo em vista que animais que são transportados por longas distâncias tendem a apresentar um pH mais elevado após o *rigor mortis*, o que origina a carne DFD, que por sua vez resulta em prejuízos para o frigorífico e para o mercado da exportação.

Batista de Deus et al. (1999) afirmam que a distância entre a fazenda e o frigorífico possui importância significativa na *post mortem* dos bovinos (aumento do estresse), consequentemente ocasiona o aumento do pH final da carcaça (após 24 horas); Pardi et al. (2001) ressaltam que formas de transporte inadequadas, falta de condições para dar o mínimo de conforto e bem-estar, podem causar morte e traumatismos variados nos animais a caminho do abate, isso reflete diretamente no produto final, e Roça (2001), Joaquim (2002) e Paranhos et al. (2000) também ressaltam essas características inaceitáveis que são comuns na cadeia da bovinocultura de corte. Batista de Deus et al. (1999) ressaltam que fazer o abate de animais de regiões mais próximas (distâncias menores) é uma solução prática e lógica, que tem reflexos significativos na qualidade da carne, tendo em vista que o tempo de transporte será menor (menos danos e estresse) e será maior o tempo de descanso no curral de espera, sendo possível oferecer condições favoráveis para os animais se recuperarem.

De acordo com Broom (2005), é muito importante possuir o mínimo de conhecimento do comportamento animal e visando assim adequar as estruturas de recepção e transporte desses animais, a fim de amenizar o estresse.

Durante a realização do trabalho não foram observados manejos que pudessem ser interpretados como maus tratos dos animais. Segundo Joaquim (2002), o manejo pré-abate revela-se determinante para a qualidade de carcaças no *post mortem*, e vale ressaltar que o manejo pré-abate se inicia com o transporte dos animais e, no Brasil, o transporte é feito principalmente pelas rodovias (nas carretas e nos caminhões boiadeiros).

Neste experimento, não foram observadas irregularidades com os veículos que transportaram esses animais.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que o pH médio da carne dos animais avaliados neste experimento não foi influenciado pelo tempo de transporte, porém houve menor diminuição no valor médio de pH da carne quando o tempo de descanso pré-abate foi menor que 12 horas.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Dorismar David. MACIEZ DA CARNE BOVINA. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 3, p. 135-149, 2005. ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2014. 360p.

AYRES, M. Bioestat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém; **Sociedade Civil Mamirauá: MCT-CNPq**, 2007. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Alex\\_De\\_Assis\\_Dos\\_Santos/publication/263608962\\_BIOESTAT\\_-\\_aplicacoes\\_estatisticas\\_nas\\_areas\\_das\\_Ciencias\\_Bio-Medicas/links/02e7e53b598e69ebfe000000/BIOESTAT-aplicacoes-estatisticas-nas-areas-das-Ciencias-Bio-Medicas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alex_De_Assis_Dos_Santos/publication/263608962_BIOESTAT_-_aplicacoes_estatisticas_nas_areas_das_Ciencias_Bio-Medicas/links/02e7e53b598e69ebfe000000/BIOESTAT-aplicacoes-estatisticas-nas-areas-das-Ciencias-Bio-Medicas.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2018.

BATISTA DE DEUS, J.C. et al. Efeito da distância de transporte de bovinos no metabolismo post mortem. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 2, mai-ago., 1999. Disponível em: <<file:///C:/Users/user/Downloads/tempo%20de%20espera.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Circular 224 / 2001 / DCI / DIPOA**. Brasília, 2001. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/arquivos-importacao/oficio-circular-dipoa-sda-no-42-2010.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2018.

BROOM, D.M. The effectsof landtransport on animal welfare. **Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., [S.I.]** v.24, p.683-691, 2005. Disponível em: <<http://www22.sede.embrapa.br/snt/piue/Produ%E7%E3o%20Integrada%20na%20Uni%E3o%20Europ%E9ia/B%29%20Comunidade%20Econ%F4mica%20Europeia/B10%29%20BemEstar%20dos%20Animais/B10.3%29%20Trabalhos%20T%E9cnicos%20BemEstar%20dos%20Animais/Broom%20-%20Land%20Transport.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

FELÍCIO, P. E. Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. **Produção de novilho de corte**, v. 1, p. 79-97, 1997. Disponível em: <<https://www.fea.unicamp.br/sites/fea/files/dta/laboratorios/PPCD/Fatoresqueinfluenciamaqualidadedacarnebovina.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

FELICIO, P.E. Fatores ante e postmortem que influenciam na qualidade da carne vermelha. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 30., 1997, Rio de Janeiro, RJ. Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.43-52. Disponível em <http://www.rbspa.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/2995/1571>. Acesso em: 07 nov. 2018.

JOAQUIM, C. F. **Efeitos da Distância de transporte em parâmetros post-mortem de carcaças bovinas**. 2002. 70 p. Dissertação (Mestre em Vigilância Sanitária Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002. Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Tese%20Celso%20F.%20Joaquim.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2018.

MULLER, M. Dark, firm and dry beef. **Beef facts: Product Enhancement**. National Cattlemen’s Beef Association. Texas Tech University. 2007. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/3a18/e1923c670d0e7d81b485caf9c6bc0724ef78.pdf>. Acesso em: 02 set. 2019.

ORDÓÑEZ, J. A. et al. (Org.). **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artamed, 2005. 279 p. v. 2.

PARDI, M. C. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne: Ciência e higiene da carne**. Tecnologia da sua obtenção e transformação. 2. ed. Goiânia: da UFG, 2005. 624 p. v. 1.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. **Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto**. Anais de Etologia, [S.I.] n. 18, p. 26-42, 2000. Disponível em <[http://www.grupoetco.org.br/arquivos\\_br/pdf/ambiproddb.pdf](http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/pdf/ambiproddb.pdf)>. Acesso em: 07 nov. 2018.

ROÇA, R. O. Abate humanitário de bovinos. **Revista de Educação Continuada do CRMV – SP**, v.4, n.2, p.73-85, 2001. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/recmvz/article/view/3322>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

ROYER, A.F.B. et al. Manejo pré-abate visando o bem estar animal e qualidade da carne bovina. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 13, Ed. 118, Art. 796, 2010. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/b16c3ef2e9c69ce9a32fc6c37894e1bd.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

SANTOS, C. C. **Impacto em características qualitativas de carne bovina in natura decorrente do manejo nutricional e de tecnologias pós-abate, e sua relação com grupo genético**. 2011. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/ USP. Disponível em: <<https://10.11606/T.11.2011.tde-24112011-155122>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

SILVA, J. A.; PATARATA, L.; MARTINS, C. Influence of ultimate Ph on bovine meat tenderness duringageing. **Meat Science**, v. 52, n. 4, p. 453-459, 1999. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(99\)00029-7](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(99)00029-7)> Acesso em: 07 nov. 2018. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(99\)00029-7](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(99)00029-7)

U.S.A. **United States Department of Agriculture – USDA.** Livestock and Poultry: World Markets and Trade. October 2018. Disponível em: <[https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock\\_poultry.pdf](https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf)>. Acesso em: 09 mar. 2018.

U.S.A. **United States Department of Agriculture – USDA.** Livestock and Poultry: World Markets and Trade. March 2004. Disponível em: <[https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock\\_poultry.pdf](https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf)>. Acesso em: 16 dez. 2018.

## TEOR LIPÍDICO CITOPLASMÁTICO DE OÓCITOS BOVINOS MATURADOS *IN VITRO* OBTIDOS DE OVÁRIOS COM BAIXA E ALTA CONTAGEM DE FOLÍCULOS ANTRAIS

Leandro Francisco Da Silva<sup>1</sup>, Ananda Silva Coimbra<sup>1</sup>, Eder Pinatti<sup>2</sup>, Janaina Cristina Medeiros Fonseca<sup>1</sup>, Lorryne Kerolyn Dos Santos Teles<sup>1</sup>, Mila Christeen Barbosa de Lima<sup>1</sup>, Wellington Ribeiro Martins<sup>1</sup>, Caliê Castilho Silvestre<sup>1</sup>, Sheila Merlo Garcia Firetti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, <sup>2</sup>Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA. E-mail: [lehejeh61@gmail.com](mailto:lehejeh61@gmail.com)

### RESUMO

Alguns estudos tem demonstrado relação positiva entre a contagem de folículos antrais (CFA) e parâmetros de fertilidade do rebanho bovino e apontam essa característica como uma importante e confiável ferramenta que poderia tornar mais eficiente a seleção de doadoras com alto potencial de produção de embriões *in vitro* (PIVE). Vários fatores podem afetar a aquisição da competência oocitária e o sucesso da maturação do oócito, entre eles pode-se mencionar a quantidade de lipídeos presente nos oócitos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da CFA sobre o teor lipídico em oócitos bovinos após a maturação e sobre sua qualidade para aquisição da competência oocitária para produção *in vitro* de embriões PIVE. Foram utilizados ovários de fêmeas de abatedouro, separados em dois grupos: G1- baixa CFA (< 19 folículos) e G2- alta CFA (> 55 folículos). A CFA visual inclui todos os folículos visíveis,  $\geq 3$  milímetros de diâmetro. Após separação dos grupos os folículos visíveis foram aspirados e os oócitos selecionados e classificados de acordo com o aspecto morfológico dos CCO's. Apenas oócitos grau I, II e III foram selecionados e maturados *in vitro* (MIV). Os oócitos foram corados, com Sudan Black B 1% (199664, Sigma Co., St. Louis, EUA), e analisados em microscópio de luz (DMLS; Leica). Para estimar o conteúdo lipídico os oócitos foram fotografados e as imagens convertidas em escalas de cinza (SUDANO, 2010) e avaliadas no programa Image J 1.45 (Wayne Rasband National Institutes of Health, Bethesda, EUA). De acordo com o teste t de student 5% (SAS Inst., Inc., Cary, NC), os grupos experimentais de baixa e alta CFA não influenciaram no teor lipídico dos oócitos maturados *in vitro* ( $p = 0,54$ ). Pode-se dizer que independentemente da quantidade de folículos dos ovários os oócitos apresentam teor semelhante de lipídeos citoplasmático após a maturação *in vitro*.

**Palavras-chave:** *Bos indicus*; *Bos taurus*; Coloração; Fluido folicular; Produção *in vitro* de Embriões.

### CYTOPLASMATIC LIPID CONTENT OF *IN VITRO* MATURED BOVINE OOCYTES OBTAINED FROM LOW AND HIGH COUNT OF ANTRAL FOLLICLES

#### ABSTRAC

Some studies have shown a positive relationship between antral follicle count (CFA) and bovine fertility parameters and point this feature as an important and reliable tool that could make the selection of donors with high potential for *in vitro* embryo production more efficient. (PIVE). Several factors can affect the acquisition of oocyte competence and the success of oocyte maturation, among them the amount of lipids present in oocytes. The objective of the present study was to evaluate the influence of CFA on the lipid content in bovine oocytes after maturation and on its quality to acquire oocyte competence for *in vitro* production of PIVE embryos. Slaughterhouse female ovaries were used, separated into two groups: G1- low CFA (<19 follicles) and G2- high CFA (> 55 follicles). Visual CFA includes all visible follicles  $\geq 3$  mm in diameter. After separation of the groups, the visible follicles were aspirated and the oocytes selected and classified according to the morphological aspect of the OCs. Only grade I, II and III oocytes were selected and matured *in vitro* (IVM). The oocytes were stained with Sudan Black B 1% (199664, Sigma Co., St. Louis, USA) and analyzed under light microscope (DMLS; Leica). To estimate lipid content, oocytes were photographed and images converted to grayscale (SUDANO, 2010) and evaluated using Image J 1.45 (Wayne Rasband National Institutes of Health, Bethesda, USA). According to the Student 5% t-test (SAS Inst., Inc., Cary, NC), the low and high CFA experimental groups did not influence the lipid content of *in vitro* matured oocytes.

vitro matured oocytes ( $p = 0.54$ ). Regardless of the amount of ovarian follicles it can be said that the oocytes have similar cytoplasmic lipid content after in vitro maturation.

**KeyWords:** Bos indicus; Bos taurus; Coloring; Follicular fluid; In vitro Embryo Production.

## INTRODUÇÃO

A busca constante por rebanhos com índices zootécnicos cada vez melhores vem tornando a pecuária brasileira uma referência mundial. Para que continue a avançar e conquiste cada vez mais destaque, é necessário atrelar o potencial produtivo ao melhoramento genético, através de programas que selecionem os melhores reprodutores e matrizes para produção de carne e leite. O aumento gradativo do uso de biotécnicas da reprodução animal vem contribuindo significativamente para acelerar o ganho genético do rebanho (PONTES et al., 2009).

As fêmeas bovinas tem sido alvo de diversos pesquisadores, que visam melhorar o aproveitamento de seus gametas (SENEDA et al., 2002). Ao nascer uma bezerra possui mais de 100 mil oócitos em seus ovários, podendo durante sua vida reprodutiva gerar aproximadamente dez descendentes. Assim, na busca por um melhor aproveitamento desses gametas e do potencial reprodutivo de fêmeas, faz-se necessário o uso de biotecnologias da reprodução (LOIOLA, 2013). Nesse contexto, o Brasil vem passando por um crescimento significativo nas últimas décadas, e atualmente é líder mundial na aplicação das técnicas de aspiração folicular guiada por ultrassom (OPU) e produção *in vitro* de embriões (PIVE), ganhando uma importante posição no mercado de embriões bovinos (LOIOLA et al., 2014).

Embora tenha havido melhorias na PIVE ainda é relativamente baixa sua eficiência. Pois somente 35 a 40% dos oócitos maturados, fecundados e cultivados são capazes de se desenvolver (GOTTARDI; MINGOTI, 2009). Essas baixas taxas de desenvolvimento podem ser determinadas, por fatores ambientais ou pelas próprias características do sistema de PIVE de embriões, que vão atuar na maturação (MIV), fecundação(FIV) e no cultivo(CIV). O prejuízo na qualidade e competência oocitária será determinada pela soma desses fatores que vão reduzir a produção de blastocistos, se comparado a obtida *in vivo* (GOTTARDI; MINGOTI, 2009).

A contagem de folículos antrais (CFA) ovarianos tem sido objeto de muitos estudos recentes no campo da reprodução animal. Compreender melhor a influência da quantidade de folículos sobre índices de fertilidade é de grande interesse para o aprimoramento das técnicas de reprodução assistida e para o desenvolvimento de alternativas que otimizem a produtividade do rebanho. A CFA pode afetar a reprodução e a fertilidade dos animais. Vacas que possuem ovários com baixa contagem de folículos antrais apresentam baixa fertilidade, ovário de menor tamanho, menor resposta à superovulação (ROSA, 2015) e redução na taxa de prenhez quando realizada a inseminação artificial. Já vacas que possuem ovários com alta CFA apresentam uma resposta positiva à superovulação e à PIVE (ROSA, 2015). Entretanto, os resultados e conclusões em relação a CFA e sua influência na competência oocitária ainda são controversos.

Segundo RODRIGUES (2013), a ultrassonografia foi adaptada no ano de 1980, com um novo método de avaliação ovariana. De um modo, que os folículos antrais são visualizados através da imagem, tendo como 92% de chances de comprovar e assegurar a quantidade de população e o diâmetro dos folículos em animais de caráter reprodutivo, além do crescimento e a regressão de folículos durante o ciclo estral. Entretanto, a contagem visual dos folículos possui uma alta correlação positiva ( $r=0,79$ ) com a população real de folículos antrais nos ovários, podendo ser um eficiente método para estimar a quantidade de folículos em experimentos que utilizam ovário de abatedouro.

A CFA visual deve incluir todos os folículos visíveis,  $\geq 3$  milímetros de diâmetro (EVANS et al., 2012). No entanto, deve-se observar que autores adotam diferentes limites numéricos de folículos que definem as classificações dos grupos com distintas CFA (GARCIA, 2017). Essa divergência ocorre devido à grande variabilidade encontrada entre espécie (*Bos indicus* e *Bos taurus*), raça, composição genética, idade, nutrição e saúde materna. Para vacas de abatedouro *Bos indicus-taurus* foi determinada a contagem de folículos antrais como baixa quando ovários apresentam  $\leq 15$  folículos e uma alta contagem foi definido quando ovários apresentam  $> 30$  folículos (SILVA-SANTOS et al., 2014).

Atualmente, muitas pesquisas buscam obter maior eficiência no desenvolvimento de oócitos maturados *in vitro*. O processo de maturação se dá a partir de diversos eventos, de maneira a permitir ao oócito, expressar o seu potencial de desenvolvimento o mais elevado possível após a

fecundação. Pode-se dizer que a maturação é uma das fases mais importantes da PIVE, já que é nesse momento em que o oócito irá adquirir capacidade para prosseguir nos próximos eventos, tais como FIV e CIV (GOTTARDI; MINGOTI, 2009).

A maturação oocitária em mamíferos começa desde o estágio de vesícula germinativa e vai até o término da segunda divisão meiótica com formação do segundo corpúsculo polar. A classificação dos oócitos pode ser em competentes e incompetentes em retomar a meiose, sendo que o oócito competente, é aquele capaz de sustentar o desenvolvimento embrionário. Tal competência pode ser obtida durante a folliculogênese, evento que coincide com a formação do antro. De acordo com pesquisas, o tamanho do oócito, por sua vez, também está ligado diretamente com a competência oocitária. Segundo Araujo et al. (2014), o diâmetro dos oócitos bovinos tem que ser de 110µm ou mais para que possa completar a maturação nuclear até o estágio de metáfase II (CAIXETA; DODE, 2010).

Entretanto, são essenciais informações completas e precisas sobre a relação entre as células somáticas e germinativas que constituem o complexo cumulus-oócito (COC), e as condições para seu pleno funcionamento, contribuindo para o desenvolvimento de meios de cultivo que atendam às necessidades para uma adequada capacitação oocitária *in vitro*. Dessa maneira, busca-se reduzir os impactos de perdas da unidade folicular no período de cultivo. Portanto, competência oocitária refere-se à sua capacidade de ser fecundado e formar um embrião viável. Esta é adquirida progressivamente durante as fases finais da folliculogênese, por uma série de modificações nucleares, citoplasmáticas e moleculares (CAIXETA; DODE, 2010).

Vários fatores que podem afetar a aquisição da competência oocitária e conseqüentemente o sucesso da maturação do oócito. Entre eles pode-se mencionar, o tamanho do folículo de origem, a morfologia do complexo cumulus-oócito, as condições de maturação (BORGES, 2008) e a quantidade de folículos no ovário (GARCIA, 2017).

A maturação nuclear consiste de uma complexa seqüência de eventos nucleares, e caracteriza-se pela transição do estágio de vesícula germinativa (VG) ao de metáfase II (M II), passando por mudanças que preparam o oócito para ser fecundado e estar apto para se desenvolver como embrião.

No início da maturação nuclear ocorre condensação gradual da cromatina, desaparecimento do nucléolo e desintegração da membrana celular, processo denominado quebra de vesícula germinativa (QVG). Posteriormente, os cromossomos se encontram mais condensados e dispostos no plano central do eixo metafásico, caracterizando o estágio de metáfase I (M I), evoluindo para M II quando ocorre compactação dos cromossomos e extrusão do primeiro corpúsculo polar (HEWITT et al., 1998). Portanto, a maturação nuclear é caracterizada pelo oócito em estágio de M II.

No entanto, além da maturação nuclear, o oócito necessita durante a etapa final do crescimento folicular completar a maturação citoplasmática, suportando dessa maneira o desenvolvimento embrionário (MELLO et al., 2016). As alterações citoplasmáticas ocorrem de maneira independente, mas de modo coordenado com as alterações nucleares, garantindo somente assim a completa aquisição da competência (DEW, 2001).

A maturação citoplasmática caracteriza-se por diversas modificações ultra estruturais, moleculares e bioquímicas do citoplasma e da membrana plasmática do oócito (MELLO et al., 2016) que evidenciam sua competência. Entre elas pode-se citar a redistribuição das organelas como as mitocôndrias e ribossomos, o aumento no conteúdo de lipídeos e o alinhamento dos grânulos corticais próximos a membrana plasmática (CAIXETA; DODE, 2010).

As gotas lipídicas e as mitocôndrias estão intimamente relacionadas e são consideradas de extrema importância, pois são responsáveis pelo suporte energético das células. Técnicas de microscopia confocal e epifluorescência estão sendo utilizadas para o estudo da migração dessas organelas. Barrondo (2013), avaliando o comportamento das gotas lipídicas na maturação, observou diferença na migração e localização em diferentes espécies, sendo que em bovinos parece haver um consentimento melhor sobre seu comportamento. Um padrão lipídico foi achado em estudos realizado com microscopia eletrônica, onde os lipídeos e as mitocôndrias migraram em sincronia, desde a periferia até a localização no citoplasma (STURMEY et al., 2006).

Em relação ao conteúdo lipídico, estudos afirmam que os triglicerídeos são os lipídeos mais abundantes no citoplasma das células dos mamíferos e que estão armazenados na forma de gotículas (AARDEMA et al., 2011). O conteúdo lipídico de oócitos pode variar entre espécies, e na espécie bovina observa-se aproximadamente 63ng de fosfolipídios, correspondendo a um quarto do conteúdo lipídico

total (SILVA-SANTOS et al., 2014).

Por outro lado, o massivo acúmulo das gotas lipídicas citoplasmáticas tem sido alvo para muitos estudos, uma vez que em excesso os lipídeos podem favorecer uma alta concentração de espécies reativas ao oxigênio (ROS), prejudicar as mitocôndrias e afetar o seu comportamento (DUVNJAK et al., 2007). Sabe-se que o estresse oxidativo, provocado pelo excesso de ROS, influencia a eficiência da PIVE, podendo ser prejudicial aos processos de maturação e fecundação dos oócitos; cultivo dos prováveis embriões (TRINDADE et al., 2016), bem como à criotolerância (BARRONDO, 2013).

Dessa maneira, a quantidade de lipídeo nos oócitos pode estar relacionada com a qualidade de maturação *in vitro*, uma vez que são essenciais para o fornecimento de energia para o processo de MIV, mas quando em excesso podem prejudicar a aquisição de competência oocitária. Portanto, a análise do conteúdo lipídico de oócitos pode contribuir para o esclarecimento de mecanismos moleculares relacionados a capacitação oocitária e aumentar a eficiência na seleção de oócitos viáveis para a produção de embriões bovinos e consequentemente melhorar os resultados da MIV (BARRONDO, 2013).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da CFA sobre o teor lipídico em oócitos bovinos após a maturação e consequentemente sobre sua qualidade para aquisição da competência oocitária para PIVE.

## METODOLOGIA

Esse trabalho foi desenvolvido no laboratório de PIVE, da Universidade do Oeste Paulista, UNOESTE, Presidente Prudente – SP. Para sua realização foram utilizados ovários de fêmeas sem raça definida, provenientes do abatedouro Bom-Mart, localizado no município de Presidente Prudente – SP.

Foi realizado um pré-experimento para quantificação da média de folículos antrais, e possibilitar uma classificação dos grupos experimentais mais fidedigna. Foram contados os folículos antrais  $\geq 3$  mm visíveis da superfície de 200 ovários e de acordo com a distribuição normal dos dados classificou-se os grupos experimentais como G1: ovários que apresentaram menos que 19 folículos (baixa CFA =  $<19$  folículos) e G2: ovário com mais que 55 folículos (alta CFA =  $>55$  folículos).

Os ovários foram transportados para o laboratório em garrafa térmica contendo solução salina a 0,9% de NaCl, em temperatura de 37°C, onde foram lavados em solução salina e mantidos em banho-maria a 37°C até serem aspirados. Antes da aspiração, os ovários foram separados de acordo com os grupos experimentais.

O líquido folicular aspirado foi deixado nos tubos de ensaio, permanecendo em posição vertical por cerca de 15 minutos, para que a solução decante. Após a aspiração o sedimento, contendo os oócitos, foi depositado em placa de petri marcada, para posteriormente selecionados, em lupa esteromicroscópica (SMZ 745T, Nikon, Tóquio, Japão), com aumento de 7,5x.

Os oócitos recuperados foram classificados de acordo com o aspecto morfológico dos COC's, em 5 grupos de qualidade, sendo Grau I = células do cumulus compacto presente, contendo mais de três camadas de células; Grau II = células do cumulus compacto parcialmente presente em volta do oócito ou rodeando completamente o oócito, com menos de três camadas celulares; Grau III = células do cumulus presente, com apenas uma camada de célula; Desnudo = ausência de camada de células do cumulus e Atrésicos = células do cumulus em regressão celular.

Apenas os oócitos de grau I, II e III dos dois grupos foram submetidos à maturação *in vitro*. No máximo 30 oócitos foram depositados em gotas de 90  $\mu$ L contendo meio de maturação, cobertas com óleo mineral (M8410, Sigma Co., St. Louis, EUA), em placa de petri (35x10 mm) e mantidos à temperatura de 38,5°C em atmosfera gasosa de 5% de CO<sub>2</sub> em ar e com máxima umidade, por um período de 22 à 24 horas. Totalizando, para cada tratamento (Alta e Baixa CFA), 300 oócitos maturados.

Após a maturação os oócitos foram corados para avaliação semiquantitativa do conteúdo lipídico. Esses oócitos foram fixados em solução de paraformoldeído a 4% por 2 horas a temperatura ambiente, lavados em solução de PBS + PVP (1%) e transferidos para gotas de 50% de etanol. Após 2 minutos, foram incubados em gotas com SUDAN BLACK B 1% (SLS 4333, Sigma Co., St. Louis, EUA) em etanol a 70%, por 1 a 2 minutos e lavados em etanol 50% e em seguida em uma gota de 0,5% PVP em água, por 5 minutos.

Feito o processo de coloração, os oócitos foram transferidos para lâminas de vidro, em gotas 10  $\mu$ L de glicerol, recobertas com lamínulas e vedadas com esmalte. E foram avaliados individualmente em microscópio de luz (DMLS; Leica), com aumento de 40X, no laboratório da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), em Presidente Prudente-SP, situado na Rodovia Raposo Tavares, km

561. Para estimar o teor lipídico os oócitos foram fotografados e as imagens convertidas em escalas de cinza (SUDANO, 2010) e avaliadas no programa Image J 1.45 (Wayne Rasband National Institutes of Health, Bethesda, EUA). Foram obtidas as áreas médias e calculadas intensidade média de cinza por área. É importante destacar que essa é uma avaliação semi-quantitativa do teor lipídico.

Os resultados foram avaliados pelo programa computacional Statistical Analysis System for Windows (SAS Inst., Inc., Cary, NC). O efeito da contagem de folículos antrais no conteúdo lipídico foi verificado por meio do teste t de student, ao nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aspirados 78 ovários de baixa CFA e 39 ovários de alta CFA, em 9 repetições, dos quais selecionou-se um total de 600 oócitos (classificados como grau I, II e III) sendo 300 de cada grupo experimental. Na Tabela 01 observa-se a quantidade média de oócitos aspirados de ovários com alta e baixa CFA.

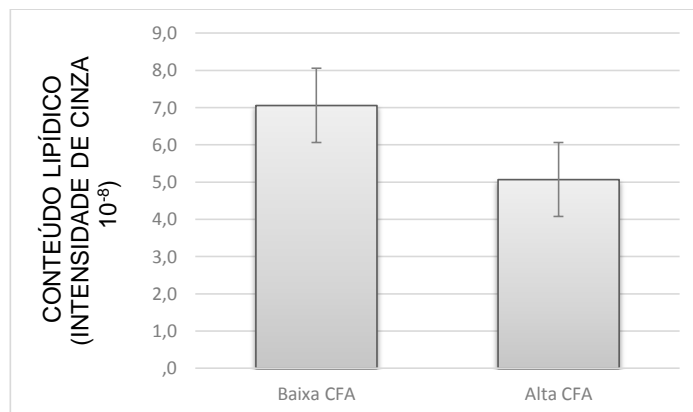
**Tabela 1.** Quantidade (n) de ovários e oócitos e média de oócitos por ovários de acordo com os grupos baixa e alta CFA

Grupos	Ovários	Oócitos Aspirados	Média de Oócitos/ovário
	(n)	(n)	
<b>Alta CFA</b>	39	300	7,69
<b>Baixa CFA</b>	78	300	3,84

Teste t de student  $\alpha$  5%.

De acordo com os resultados encontrados, observou-se que não há diferença ( $p = 0,54$ ) entre os grupos de baixa e alta CFA na avaliação semi-quantitativa do teor de lipídios citoplasmático dos oócitos maturados, embora seja possível observar uma tendência de maior teor lipídico nos oócitos de baixa CFA (Figura 01).

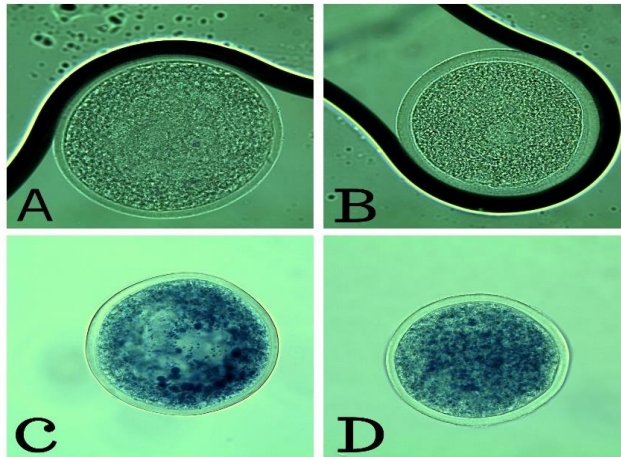
**Figura 1.** Teor lipídico semi-quantitativo de oócitos maturados, obtidos de ovários com baixa e alta CFA, expressos em intensidade de cinza por área, mediante programa Image J 1.45 (Wayne Rasband National Institutes of Health, Bethesda, EUA).





A figura 2 representa os oócitos antes e após o processo de coloração com Sudan Black B (SLS 4333, Sigma Co., St. Louis, EUA).

**Figura 2.** A e B: oócitos antes da coloração com Sudan Black B (baixa e alta CFA respectivamente); C e D: oócitos após a coloração (baixa e alta CFA respectivamente)



As gotas lipídicas se localizam no citoplasma do oócito, e o conjunto delas formam os lipídios intracelulares (KIM et al., 2001). Dentro dessas gotas estão armazenados os triacilglicerídeos (TAG) (BARTZ et al., 2007), um importante elemento de lipídio intracelular nos oócitos (HOMA et al., 1986; MCEVOY et al., 1997). Pesquisas demonstram que os TAG possuem um papel metabólico durante a maturação *in vitro* de oócitos de bovinos e suínos (MCEVOY et al., 2000; FERGUSON; LEESE, 1999), permitindo que o oócito utilize os lipídios para fornecer ATP para que ocorra a síntese proteica e continue seus processos de maturação meiótica e citoplasmática (KRUIP et al., 1983). Ferguson e Leese (1999), analisando oócitos bovinos, observaram que a quantidade de TAG foi menor nos oócitos maturados em relação aos imaturos. O mesmo foi observado em um estudo realizado com oócitos de suínos por Sturme y e Leese (2003).

No entanto, sabe-se que pode haver grande variação na quantidade de gotículas lipídicas entre os diferentes oócitos coletados de um mesmo ovário, reforçando a ideia de que os oócitos tendem a acumular reserva lipídica durante a pré-maturação (AARDEMA et al., 2008).

Estudos demonstram que a capacidade do oócito em adquirir competência pode ser influenciada pelo teor de lipídeos e atividade mitocondrial (SILVA-SANTOS, 2013), sendo, portanto, considerados importantes marcadores celulares. Sabe-se que as espécies suína, bovina e ovina contêm em seus oócitos um alto conteúdo lipídico no citoplasma, e que durante a maturação, fertilização e desenvolvimento embrionário os lipídeos endógenos são suficientes para suportar o requerimento metabólico. No entanto, o período exato em que os lipídeos se acumulam no oócito ainda é desconhecido. Pesquisas apontam que o acúmulo pode ocorrer em diferentes momentos da maturação, mas que as últimas etapas podem ser mais susceptíveis (BARRONDO, 2013). Esses estudos têm demonstrado que a quantidade de lipídeos nos oócitos pode estar relacionada com a qualidade de maturação *in vitro*.

No presente trabalho observou-se semelhante teor lipídico em oócitos maturados *in vitro* provenientes dos ovários com baixa e alta CFA. Entretanto para que seja possível verificar o padrão de acúmulo lipídico durante o processo de maturação, para então estabelecer uma possível relação entre os grupos experimentais e a aquisição da competência oocitária será necessário dar continuidade à pesquisa e avaliar o teor lipídico de oócitos imaturos.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a CFA não interfere na quantidade de lipídios de oócitos maturados, apresentando o mesmo teor lipídico independentemente da quantidade de folículos ovarianos.

**AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio (APTA) e a *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)*

**REFERÊNCIAS**

AARDEMA, H., KNIJN, H.M., OEI, C.H.Y., VOS, P.L.A.M., GADELLA, B.M. Lipid droplet dynamics during in vitro maturation of bovine oocytes. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 43, p. 76, 2008.

<https://doi.org/10.1095/biolreprod.110.088815>

AARDEMA, H., VOS, P. L. A. M., LOLICATO, F., ROELEN, B. A. J., KNIJN, H. M., VAANDRAGER, A. B., HELMS, J. B., GADELLA, B. M. Oleic acid prevents detrimental effects of saturated fatty acids on bovine oocyte developmental competence. *Biology of Reproduction*, v. 85, p. 62–69, 2011.

ARAUJO, M. S. et al. Principais mecanismos envolvidos na maturação oocitária em bovinos: da oogênese à maturação *in vitro*. *Enciclopédia Biosfera, centro científico conhecer., Goiânia*, v.10, n.18, 2014. Disponível em: < <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/principais.pdf> >. Acesso em: 14 abr. 2017.

BARRONDO, M. D. C. Influência de diferentes suplementos na maturação oocitária sobre o acúmulo de lipídeos citoplasmáticos em oócitos e embriões bovinos cultivados *in vitro*. 2013 p. 67 Dissertação (Mestrado Reprodução Animal) – Unesp, Campus de Jaboticabal. Disponível em:<<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/98173/000735355.pdf?sequence=1&isAllowed=>>. Acesso em: 29 mai 2017.

BARTZ, R.; LI, W. H.; VENABLES, B.; ZEHMER, J. K.; ROTH, M. R.; WELTI, R.; ANDERSON, R. G.; LIU, P.; CHAPMAN, K. D. Lipidomics reveals that adiposomes store ether lipids and mediate phospholipid traffic. *Journal of Lipid Research*, v. 48, p. 837-847, 2007. <https://doi.org/10.1194/jlr.M600413-JLR200>

BORGES, M. S. M. Produção *in vitro* de embriões bovinos. 2008. 47p. Monografia (Graduação medicina veterinária) – Universidade federal de Goiás campus de Jataí, Jataí, 2008. Disponível em: <<https://veterinaria.jatai.ufg.br/up/178/o/Markis%20Suel%20Moraes%20Borges.pdf> >. Acesso em: 15 abr. 2017.

CAIXETA, E. S.; DODE, M. A. N. Avaliações da competência ovocitária em bovinos. *Vet e Zootec.* v. 17, n. 1, p. 8-18, 2010.

DEW, E. V. *In vitro* maturation of the canine oocyte. 2001. 56f. Thesis (Master of Sciences) – University of Georgia, Atlanta, GA, 2001. Disponível em:< [https://getd.libs.uga.edu/pdfs/dew\\_elizabeth\\_v\\_200112\\_ms.pdf](https://getd.libs.uga.edu/pdfs/dew_elizabeth_v_200112_ms.pdf) >. Acesso em: 05 mar 2018.

DUVNJAK, M. et al. Pathogenesis and management issues for nonalcoholic fatty liver disease. *World Journal of Gastroenterology*, v.13, p.4539-4550, 2007. Disponível em:< [http://medlib.mef.hr/285/1/Duvnjak\\_M\\_Pathogenesis\\_and\\_management\\_\\_rep\\_285.pdf](http://medlib.mef.hr/285/1/Duvnjak_M_Pathogenesis_and_management__rep_285.pdf) >. Acesso em: 29 mai 2017. <https://doi.org/10.3748/wjg.v13.i34.4539>

EVANS, A.C.O. et al. Effects of Maternal Environment During Gestation on Ovarian Folliculogenesis and Consequences for Fertility in Bovine Offspring. *Reproduction in Domestic Animal*, v.47, p.31–37, 2012. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2012.02052.x>

FERGUSON, E. M.; LEESE, H. J. Triglyceride content of bovine oocytes and early embryos. *Journal of Reproduction and Fertility*, v. 116, p. 373–378, 1999. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.1160373>

GARCIA, S. M. Efeito da contagem de folículos antrais na produção *in vitro* de embriões de vacas das raças Nelore e Girolando. 2012. 88 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina. 2017.

GOTTARDI, F. P.; MINGOTI, G. Z. Maturação de oócitos bovinos e influência na aquisição da competência para o desenvolvimento do embrião. Revista Brasileira reprodução Animal., Belo Horizonte, v.33, n.2, p.82-94, abr./jun. 2009. Disponível em: <<http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/pag82-94.pdf>> Acesso em: 14 abr 2017.

HEWITT, D. A.; WATSON, P. F.; ENGLAND, G. C. Nuclear staining and culture Requirements for *in vitro* maturation of domestic bitch oocytes. Theriogenology, v.49, p.1083-1128, 1998. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X98000582>>. Acesso em: 05 mar 2018. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(98\)00058-2](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(98)00058-2)

HOMA, S.T.; RACOWSKY, C.; MCGAUGHEY, R. W. Lipid analysis of immature pig oocytes. Journal of Reproduction and Fertility, v. 77, p. 425–434, 1986. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0770425>

KIM, J. Y.; KINOSHITA, M.; OHNISHI, M.; FUKUI, Y. Lipid and fatty acid analysis of fresh and frozen-thawed immature and *in vitro* matured bovine oocytes. Reproduction, v. 122, p. 131–138, 2001. <https://doi.org/10.1530/reprod/122.1.131>

LOIOLA, M. V. G. Validação de um programa de produção *in vitro* de embriões bovinos com transporte de oócitos e de embriões por longas distâncias., 2013. 49p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos) - Universidade Federal da Bahia. Disponível em: <<http://www.mevtropical.ufba.br/arquivos/dissertacoes/2011/loiolamvg.pdf>>. Acesso em: 28 abr 2017.

LOIOLA, M.V.G. et al. Validação de um programa de produção *in vitro* de embriões bovinos com transporte de oócitos e de embriões por longas distâncias. Ciênc. anim. bras., v.15 n.1, Goiânia Jan./Mar. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-68912014000100012&lng=en&nrm=iso&tng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-68912014000100012&lng=en&nrm=iso&tng=pt)>. Acesso em: 28 abr 2017. <https://doi.org/10.5216/cab.v15i1.23327>

MCEVOY, T. G. et al. Estimation of lipid and fatty acid composition of zona-intact pig oocytes. Journal of Reproduction and Fertility Abstract Series 20, abstract 10, 1997.

MCEVOY, T. G. et al. composition of lipids in immature cattle, pig and sheep oocytes with intact zona pellucida. Journal of Reproduction and Fertility, v. 118, p. 163–170, 2000. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.1180163>

MELLO, R. R. C. et al. Produção *in vitro* (PIV) de embriões em bovinos. Rev. Bras. Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.40, n.2, p.58-64, abr./jun., 2016. Disponível em: <[http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/v40/n2/p58-64%20\(RB602\).pdf](http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/v40/n2/p58-64%20(RB602).pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2017.

PONTES, J.H.F. et al. Comparison of embryo yield and pregnancy rate between *in vivo* and *in vitro* methods in the same Nelore (*Bos indicus*) donor cows. Theriogenology, v.71, p.690-697, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.09.031>

RODRIGUES, A. S. Contagem de folículos antrais em fêmeas nelore submetidas a um protocolo de IATF. 2013. 78 p. Dissertação (Mestrado e Pós-graduação em Ciência Animal) - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia. Salvador. 2013. Disponível em: <<http://www.mevtropical.ufba.br/rodriguesas/>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

ROSA, C. O. Comparação da produção *in vitro* de embriões entre fêmeas Nelore (*Bos indicus*) de alta vs. média vs. baixa quantidade de folículos antrais. 2015. 66p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina. 2015.

SENEDA, M. M. et al. Aspectos técnicos e biológicos da obtenção de oócitos bovinos: revisão de literatura.

Semina: Ciências Agrárias., v. 23, n. 1, p. 101-110, 2002. Disponível em:  
<[http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina\\_23\\_1\\_19\\_15.pdf](http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina_23_1_19_15.pdf)>.  
Acesso em: 28 abr 2017. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2002v23n1p101>

SILVA-SANTOS, K. C. Comparação da produção de embrião, população de folículos pré-antrais ovariana e do teor de lipídeos nos oócitos entre fêmeas bovinas com alta e baixa contagem de folículos antrais., 2013. 97p. Tese (Doutorado em ciência animal) - Universidade estadual de londrina. Disponível em:  
<[file:///C:/Users/lehej/Desktop/PIVE/Silva-Santos\\_Katia\\_C\\_Dr\\_2013%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/lehej/Desktop/PIVE/Silva-Santos_Katia_C_Dr_2013%20(1).pdf)>. Acesso em: 16 abr. 2017.

SILVA-SANTOS, K. C. et al. Antral Follicle Populations and Embryo Production – *In vitro* and *in vivo* – of *Bos indicus-taurus* Donors from Weaning to Yearling Ages. *Reproduction in Domestic Animal*, v.49, p.228–232, 2014. <https://doi.org/10.1111/rda.12255>

STURMEY, R.G. et al. Fluorescence resonance energy transfer analysis of mitochondrial: lipid association in the porcine oocyte. *Reproduction.*, v.132, p.829-837, 2006. Disponível em:  
<[https://www.researchgate.net/publication/6670190\\_Fluorescence\\_resonance\\_energy\\_transfer\\_analysis\\_of\\_mitochondrial\\_Lipid\\_association\\_in\\_the\\_porcine\\_oocyte](https://www.researchgate.net/publication/6670190_Fluorescence_resonance_energy_transfer_analysis_of_mitochondrial_Lipid_association_in_the_porcine_oocyte)>. Acesso em: 01 mai 2017.  
<https://doi.org/10.1530/REP-06-0073>

STURMEY, R. G.; LEESE H. J. *Energy metabolism in pig oocytes and early embryos. Reproduction* 126: 197–204, 2003. <https://doi.org/10.1530/rep.0.1260197>

SUDANO, M. J. Efeito do soro fetal bovino e do etossulfato de fenazina sobre o acúmulo lipídico, apoptose e resposta à vitrificação em embriões bovinos produzidos *in vitro.*, 2010. 107p. Dissertação (Mestrado em medicina veterinária) - Universidade estadual paulista. Disponível em: <  
[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/98238/sudano\\_mj\\_me\\_botfmvz.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/98238/sudano_mj_me_botfmvz.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 01 mai 2017.

TRINDADE, M.C; MACENTE, B.I.; VICENTE, W.R.R.; APPARÍCIO, M. Oxidative stress on *in vitro* production of bovine embryos: a review. *Investigação*, v. 15, n. 1, p. 37-45, 2016.

**RESUMOS DE PESQUISA**

"AVALIAÇÃO MITOCONDRIAL DE OÓCITOS BOVINOS IMATUROS DE OVÁRIOS COM BAIXA E ALTA CONTAGEM DE FOLICULOS ANTRAIS" .....	1951
APLICAÇÃO DE LODO DE CURTUME NA PRODUÇÃO DE UROCHLOA BRIZANTHA CV. MARANDU .....	1952
CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE BOVINOS ABATIDOS NA REGIÃO DE PRESIDENTE PRUDENTE, SP .....	1953
DESEMPENHO DAS MATRIZES (F <sup>1</sup> ) SANTA INÊS X DORPER E DESENVOLVIMENTO DOS CORDEIROS, RELACIONADO À QUALIDADE DO LEITE ATÉ A DESMAMA .....	1954
PRODUÇÃO DE FORRAGEM E COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE UROCHLOA BRIZANTHA CV. MARANDU SUBMETIDO A DOSES DE BIOFERTILIZANTE .....	1955
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO - QUÍMICA DO LEITE PASTEURIZADO NA REGIÃO DE PRESIDENTE PRUDENTE SP.....	1956
UTILIZAÇÃO DE RIZOBACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO NO CULTIVO DA UROCHLOA BRIZANTHA .....	1957

Pesquisa (ENAPI)

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE

Comunicação oral

Ciências Agrárias

Zootecnia

---

"AVALIAÇÃO MITOCONDRIAL DE OÓCITOS BOVINOS IMATUROS DE OVÁRIOS COM BAIXA E ALTA  
CONTAGEM DE FOLÍCULOS ANTRAIS"

JANAINA CRISTINA MEDEIROS FONSECA

ADRIANO FELIPE MENDES

EDER PINATTI

LEANDRO FRANCISCO DA SILVA

LETÍCIA ZAMBERLAN PISTILLO

MILA CHRISTEEN BARBOSA DE LIMA

WELLINGTON RIBEIRO MARTINS

CALIÉ CASTILHO SILVESTRE

SHEILA MERLO GARCIA FIRETTI

A contagem de folículos antrais (CFA) ovarianos tem sido objeto de muitos estudos na reprodução animal. Compreender a influência da quantidade de folículos sobre índices de fertilidade e principalmente sobre a qualidade dos oócitos é de grande interesse para o aprimoramento das técnicas de reprodução assistida e para o desenvolvimento de alternativas que otimizem a produtividade do rebanho. A eficiência da produção in vitro de embriões (PIVE) está diretamente ligada a qualidade dos oócitos, uma vez que o seu diferencial está no aproveitamento dos oócitos ainda imaturos. Por sua vez, a competência oocitária está relacionada à diversos fatores, entre eles o conteúdo de ATP e a redistribuição das mitocôndrias após maturação. As mitocôndrias fazem parte da porção bioenergética das células, cuja função principal é determinar a competência funcional dos oócitos. Nesse contexto é de grande relevância saber se a CFA influencia a posição que as mitocôndrias ocupam em oócitos imaturos, servindo como parâmetro para seleção de oócitos de melhor qualidade. Esse estudo foi realizado no laboratório de PIVE da UNOESTE, e os ovários coletados no frigorífico Bom Marte, em Presidente Prudente e teve como objetivo avaliar a distribuição das mitocôndrias em oócitos imaturos, de ovários com Baixa ( $\leq 19$ ) e Alta ( $\geq 53$  folículos) CFA. Os ovários foram classificados de acordo com os grupos experimentais, e no fim das 4 repetições um total de 61 ovários foram aspirados e 165 oócitos (Baixa CFA  $n=86$ ; Alta CFA  $n=79$ ), foram classificados em grau I, II e III, avaliados mediante coloração com MitoTracker Red e em seguida visualizados em microscópio de epifluorescência, para identificação do posicionamento das mitocôndrias. Os dados foram analisados teste exato de Fisher,  $\alpha=5\%$  (SAS, Cary, NC). Observou-se que para os grupos Alta e Baixa CFA respectivamente, 92,4% e 97,7% dos oócitos apresentaram mitocôndria na periferia do citoplasma e 7,6% e 2,3% dispersas no citoplasma, não havendo diferença entre os grupos ( $p=0.1542$ ). Em oócitos imaturos é desejável que as mitocôndrias apareçam distribuídas uniformemente na periferia do citoplasma, já após a maturação elas devem estar dispersas em todo o citoplasma. Tal comportamento foi observado indicando boa qualidade dos oócitos. Conclui-se que a CFA não influencia a localização das mitocôndrias em oócitos imaturos e que os oócitos apresentaram distribuição mitocondrial desejável, indicando boa qualidade e competência oocitária para PIVE. Órgão de fomento financiador da pesquisa: UNOESTE

---

## APLICAÇÃO DE LODO DE CURTUME NA PRODUÇÃO DE UROCHLOA BRIZANTHA CV. MARANDU

BIANCA LORRAYNE LEITE  
WELLINGTON RIBEIRO MARTINS  
RITA DE CÁSSIA LIMA MAZZUCHELLI

O lodo de curtume é um resíduo originário produzido durante o curtimento do couro, a alternativa de utilização na agricultura é por possuir valor corretivo na acidez do solo e um alto teor de fertilizante. O objetivo do presente trabalho foi verificar a influência de doses de lodo de curtume na produção e composição nutricional de *Urchloa brizantha* cv. Marandu. O experimento foi realizado em condições de casa de vegetação, localizada no Campus II da UNOESTE, na cidade de Presidente Prudente. Foram utilizados vasos plásticos com capacidade de 12 kg, nos quais foram adicionados o solo coletado na área experimental do campus II. Foram aplicadas as dosagens de lodo de curtume de 0; 2; 4; 6; 8 e 10 Mg ha<sup>-1</sup>, (calculadas através da área do vaso, correspondendo às aplicações de 0; 10,6; 21,2; 31,8; 42,4 e 53 gramas por vaso, respectivamente). Constituindo um delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições, totalizando 24 vasos. O lodo foi depositado na superfície do vaso e após um período de 30 dias, foram semeadas 5 sementes de *Urchloa brizantha* cv. Marandu, que após 15 dias foram desbastadas, deixando apenas uma planta por vaso. Após 60 dias as plantas foram cortadas, a uma altura de 3 cm do nível do solo. Acomodadas em sacos de papel Kraft, secas em estufa a 60°C, determinada a massa seca da parte aérea, moídas e destinadas a análises bromatológicas. Os dados foram submetidos à análise de variância através do programa SISVAR, e, quando verificado o efeito significativo das doses, estas foram analisadas por regressão. Os resultados obtidos indicaram resposta quadrática para todas as variáveis avaliadas no experimento. A produção da parte aérea da *U. brizantha* foi aumentada até a dose de 4 Mg ha<sup>-1</sup>, a partir desse valor ocorreram reduções no crescimento das plantas. As análises bromatológicas foram influenciadas pela adição do lodo, até a dose 4 Mg ha<sup>-1</sup> houveram incrementos para os teores de proteína bruta e matéria mineral. O fornecimento dos nutrientes presentes no lodo contribuiu para o desenvolvimento e a melhoria da composição bromatológica da pastagem, entretanto doses elevadas podem resultar em diminuição no desenvolvimento das plantas. Consequentemente, desde que manejadas da forma correta sua utilização passa a ser uma ferramenta no manejo das áreas de pastagem. A utilização de 4 Mg ha<sup>-1</sup> resultou em maior desenvolvimento e contribuiu para a aumento da composição nutricional de *Urchloa brizantha* cv. Marandu.

Pesquisa (ENAPI )

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE

Comunicação oral

Ciências Agrárias

Zootecnia

---

**CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE BOVINOS ABATIDOS NA REGIÃO DE PRESIDENTE PRUDENTE, SP**

ISABELA APARECIDA OLIVEIRA DOS SANTOS

FRANKLIN LEANDRO DE MELO

ROGERIO GIUFFRIDA

O sistema de inspeção estadual (SISP) é um dos alicerces que garantem a qualidade dos produtos de origem animal produzidos dentro do estado de São Paulo, visto que remove da linha de produção a matéria-prima imprópria para o consumo. As estatísticas dos SISP acerca das condenações de bovinos abatidos regularmente nos frigoríficos podem ser utilizadas para inferir sobre a saúde dos rebanhos de uma região. O presente tem como objetivo avaliar estatísticas de condenações do SISP em um abatedouro localizado na região de Presidente Prudente, SP. Os dados acerca das condenações ocorridas nos meses de maio à junho de 2019 foram fornecidos pelos técnicos do sistema de inspeção do frigorífico. As informações foram inseridas em planilhas digitais e utilizadas para calcular as frequências das condenações, segundo patologia, localização anatômica e porção corporal condenada. As frequências das condenações foram estimadas pontualmente e por intervalo com 95% de confiança pelo método de Wilson, para fins de comparação. No período de estudo foram abatidos 827 bovinos distribuídos em 75 lotes, dos quais 356 (43,04%) apresentaram condenações parciais (86,2%) ou integrais (13,8%) das carcaças. As causas de condenações mais comuns foram abscessos localizados na musculatura ou no fígado (78,7%, IC95%=74,1% a 82,6%), contaminações de tecidos (9,3%, IC95%= 6,7% a 12,7%), atelectasias pulmonares (7,6%, IC95%= 5,3% a 10,8%), cistos urinários (6,5%, IC9%= 4,3% a 9,5%), aderências (4,5%, IC95%= 2,8% a 7,2%), esteatose hepática (1,4%, IC95% = 0,6% a 3,2%) e cisticercose calcificada (1,1%, IC95%= 0,4% a 2,9%). O percentual médio de animais condenados dentro de cada lote foi de 42,2%. A frequência de condenações por abscessos foi, estatisticamente, a causa mais comum de condenação. Estas patologias, quando localizadas nos músculos, comumente decorrem da aplicação de vacinas com agulhas contaminadas e, no fígado, ocorrem após septicemias e bacteremias. Apesar do baixo percentual, destacam-se os registros cisticercose nos bovinos abatidos na região, uma ciclozoonose que envolve humanos como hospedeiros definitivos. A maior parte dos prejuízos decorrentes das condenações na região de Presidente Prudente decorrem de abscessos na musculatura que podem ser evitados por boas práticas de vacinação nas fazendas. A ocorrência de cisticercose nos bovinos reforça a necessidade de medidas de educação sanitária para a população local.



---

DESEMPENHO DAS MATRIZES (F<sup>1</sup>) SANTA INÊS X DORPER E DESENVOLVIMENTO DOS CORDEIROS,  
RELACIONADO À QUALIDADE DO LEITE ATÉ A DESMAMA

JOÃO PEDRO SOUSA DO VALE

GABRIELLA ROS MANSANO

FABIOLA CRISTINE DE ALMEIDA REGO GRECCO

JOICE SIFUENTES DOS SANTOS

CALIÊ CASTILHO SILVESTRE

MARCO AURÉLIO FACTORI

MARILICE ZUNDT ASTOLPHI

Na ovinocultura, a habilidade materna da matriz, verificada pela boa criação dos cordeiros durante a lactação, garante o crescimento adequado do cordeiro, sendo esta característica influenciada diretamente pela produção de leite das ovelhas. Objetivou-se avaliar a qualidade do leite de matrizes cruzadas (Dorper X Santa Inês), em relação aos períodos de lactação dos animais bem como verificar a associação entre as variáveis indicadoras da qualidade do leite. Foram utilizadas 10 ovelhas mestiças Dorper x Santa Inês, recém-paridas alojadas em baias, das quais foram coletados o peso vivo (PV) e amostras de leite (100 ml/animal). O leite coletado foi armazenado em freezer a -80°C, para análise de gordura (GOR%), proteína bruta (PB%), lactose (LAC%) e estrato seco total (EST%). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 05 ciclos de coleta (7, 14, 21, 28 e 45 dias). Os dados foram analisados por meio de análise de regressão considerando a metodologia dos modelos mistos em que o efeito da ovelha foi tomado como aleatório. O coeficiente linear de Pearson foi utilizado para verificar a associação entre as variáveis estudadas. As médias para qualidade do leite quanto a EST, CINZ, PB, CAS, GOR e CARB foram respectivamente 17,09; 0,74; 4,99; 4,91; 7,05 e 4,29. Não houve efeito das ordenhas no EST, CINZ, PB, CAS e CARB ( $p > 0,05$ ). Porém houve efeito linear para GOR ( $p=0,032$ ) ( $y=8.69-0.069x$ ), mostrando que, com o passar das lactações a qualidade da GOR diminuiu. As médias para as ordenhas nos diferentes ciclos (7, 14, 21, 28 e 45 dias), foram respectivamente 7,69; 8,44; 7,00; 6,37 e 5,81. Verificaram-se correlações baixas e não significativas ( $p > 0,05$ ) entre EST, CINZ, PB, CAS e CARB e alta e positiva entre EST com GOR (0,67,  $p < 0,01$ ), PB e CAS (0,98,  $p < 0001$ ), média e positiva com GOR (0,29,  $p=0,005$ ), e negativa com CARB (-0,47,  $p < 0,001$ ), de CAS com GOR média e positiva (0,29,  $p < 0,001$ ), e com CARB negativa (0,49,  $p < 0,001$ ) e alta e negativa entre GOR e CARB. A variação nos teores de GOR, PB e EST podem ser explicados em função dos aspectos nutricionais utilizados e não apenas da genética do animal. O aumento da quantidade de leite pode influenciar na qualidade do mesmo e desta forma alterar suas concentrações. A qualidade do leite varia de acordo com o período da lactação e condição da matriz, muito em decorrência da perda de peso que influencia de forma direta a queda do teor de gordura e aumento da LAC ao longo da lactação. Órgão de fomento financiador da pesquisa: UNOESTE Protocolo CEUA: 4366.

---

PRODUÇÃO DE FORRAGEM E COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE UROCHLOA BRIZANTHA CV.  
MARANDU SUBMETIDO A DOSES DE BIOFERTILIZANTE

WELLINGTON RIBEIRO MARTINS  
BIANCA LORRAYNE LEITE  
RITA DE CÁSSIA LIMA MAZZUCHELLI

O biofertilizante é uma alternativa para o destino da grande produção de esterco oriundo das atividades pecuárias do Brasil, evitando que o mesmo seja uma fonte de poluição ao meio ambiente e uma alternativa de fertilizantes de baixo custo aos produtores. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a aplicação de doses de biofertilizante produzido com dejetos bovinos, sob a produção e a composição nutricional de Urochloa brizantha. O experimento foi desenvolvido na Casa de Vegetação, localizada no Campus II da Unoeste, em Presidente Prudente. Inicialmente foi preparado um biofertilizante com utilização de esterco bovino e água, na proporção de 40% de esterco. O material foi misturado e acondicionado em um tambor de 50 litros. O tambor foi mantido fechado e deixado em fermentação durante um mês com agitação semanal. Foram preenchidos 28 vasos com capacidade para 9 dm<sup>3</sup> de solo. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro doses de biofertilizante (0, 50, 100 e 150 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e sete repetições. Foram semeadas 10 sementes de Urochloa brizantha cv. Marandu, depois foram desbastadas, deixando uma planta por vaso. Após 30 dias da data da semeadura as dosagens do biofertilizante foram aplicadas. Após 90 dias as plantas foram cortadas, a uma altura de 3 cm do nível do solo, secas em estufa a 60°C, determinada a massa seca da parte aérea, moídas e destinadas a análises bromatológicas. Os dados foram submetidos à análise de variância, quando verificado o efeito significativo das doses, foram analisadas por regressão. Os resultados obtidos indicaram resposta linear crescente para todas as variáveis avaliadas no experimento. A massa seca da parte aérea com aplicação de 150 m<sup>3</sup> apresentou o dobro de crescimento quando comparada a dose 0. As variáveis bromatológicas foram influenciadas pela adição do biofertilizante, possibilitando incrementos na ordem de 15% para os teores de proteína bruta e matéria mineral. Para o pecuarista é importante investir na qualidade da sua forrageira, pois os ganhos de peso dos animais são diretamente influenciados pela quantidade e qualidade da alimentação. Consequentemente, obter produção com baixo custo, como a utilização do biofertilizante, com resíduos de sua produção, torna a atividade sustentável. A resposta linear crescente mostra que doses ainda maiores que 150 m<sup>3</sup> de biofertilizante poderiam possibilitar maior desenvolvimento e melhoria da composição nutricional de Urochloa brizantha cv. Marandu.

Pesquisa (ENAPI )

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE

Ciências Agrárias

Comunicação oral

Zootecnia

---

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO - QUÍMICA DO LEITE PASTEURIZADO NA REGIÃO DE  
PRESIDENTE PRUDENTE SP

BIANCA LORRAYNE LEITE  
RITA DE CÁSSIA LIMA MAZZUCHELLI

O leite é tido como um dos alimentos mais completos, por conter em sua composição proteínas de alta digestibilidade, vitaminas, sais minerais, além de ser importante fonte de cálcio, sendo importante fonte alimentar para o homem e ao mesmo tempo meio de cultura para o desenvolvimento de diferentes microrganismos. O objetivo do trabalho foi avaliar as características físico-químicas e microbiológicas do leite pasteurizado de diferentes tipos, padronizado comercializado na região de Presidente Prudente SP. O experimento foi conduzido no laboratório de Microbiologia da Unoeste, localizada no Campus II da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), em Presidente Prudente - SP. As dez amostras foram compradas em estabelecimentos comerciais dentro do prazo de validade. As análises foram realizadas em triplicata, sendo determinados: pH, azul de metileno, contagem padrão em placas, coliformes totais e termotolerantes, densidade e teste da presença de amido para averiguar a adequação das amostras de leite aos parâmetros requeridos pela legislação brasileira no regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite de diferentes tipos. Todas as amostras analisadas apresentaram conformidade dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira, não foi verificada a indicação de adulteração nas marcas avaliadas. A avaliação da qualidade do leite é uma prática importante, pois trata-se de um alimento perecível e também pela importância na alimentação humana. Dessa forma as exigências de qualidade e higiene para o leite são definidas com base em postulados estabelecidos para a proteção da saúde humana e preservação das propriedades nutritivas desses alimentos. Consequentemente, é necessário a produção de leite com alta qualidade, pois trata-se de uma cadeia produtiva, que beneficia tanto aos produtores e à indústria, como também aos consumidores. Além disso é importante para garantir a confiança do mercado consumidor e a competitividade da cadeia produtiva do leite no Brasil. O leite pasteurizado comercializado na região de Presidente Prudente se mostrou em conformidade com os padrões exigidos pela legislação brasileira.

---

## UTILIZAÇÃO DE RIZOBACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO NO CULTIVO DA UROCHLOA BRIZANTHA

VIVIAN DA SILVA GOMES  
RITA DE CÁSSIA LIMA MAZZUCHELLI

A deficiência de nitrogênio é um fator limitante à produção de pastagens e de grande importância. Uma forma de suprir essa deficiência via solo-planta é a fertilização nitrogenada, o que eleva o custo de produção. Uma possibilidade de diminuir esse custo de forma sustentável seria a utilização de bactérias promotoras do crescimento de plantas. Avaliar o efeito da inoculação de bactérias *Azospirillum brasilense* e *Bacillus subtilis* no crescimento de *Urochloa brizantha* cv Marandu. O experimento foi conduzido no viveiro, localizado no Campus II da UNOESTE, em Presidente Prudente - SP. Foram usados 28 vasos de 9 litros, igualmente distribuído com solo e semeadas 5 sementes de *Urochloa brizantha* cv Marandu. Os tratamentos consistiram na aplicação de *Azospirillum* e *Bacillus subtilis*, totalizando sete tratamentos com quatro repetições, totalizando 28 unidades experimentais. Os tratamentos foram, controle, *Azospirillum* aplicado em dose única na semeadura, *Azospirillum* aplicado parcelado, na semeadura e 15 dias em cobertura, *Bacillus* aplicado em dose única na semeadura, *Bacillus* aplicado parcelado, na semeadura e 15 dias em cobertura, *Azospirillum* e *Bacillus* associados aplicados em dose única na semeadura, *Azospirillum* e *Bacillus* associados aplicados de forma parcelada, na semeadura e 15 dias em cobertura. Os microrganismos utilizados foram aplicados na dose de 1 mL para cada vaso em uma única aplicação, ou divididas as doses, aplicadas na semeadura e em cobertura, com auxílio de uma pipeta depositando sobre o solo os produtos comerciais com  $1 \times 10^8$  ufc. Após 42 dias da data de semeadura foi feito o corte da parte aérea, colocadas em sacos de papel, encaminhadas para estufa a 60°C para a secagem, após as plantas foram pesadas em balança analítica. Os dados foram analisados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Tratamento com aplicação conjunta de *Azospirillum* e *Bacillus* em dose única na semeadura possibilitaram maior desenvolvimento da parte aérea das plantas, a aplicação dos dois microrganismos possibilitaram incrementos de 35% em relação ao tratamento controle. Como visto nos resultados do trabalho a utilização do *Bacillus* e *Azospirillum* otimizou o desenvolvimento aéreo da *Urochloa brizantha* cv Marandu, tornando as plantas mais desenvolvidas e favorecendo a maior produtividade da pastagem, podendo ser importante ferramenta no cultivo das gramíneas. A aplicação conjunta de *Bacillus* e *Azospirillum* possibilitou maior desenvolvimento da *Urochloa brizantha* cv Marandu.

**RELATOS DE EXPERIÊNCIA**

AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA DA PASTAGEM DO SETOR DE OVINOCULTURA DA ETEC DONA SEBASTIANA DE BARROS ..... 1959

PROPOSTA DE PLANTA ARQUITETÔNICA DA INSTALAÇÃO DO AVIÁRIO DA ETEC DONA SEBASTIANA DE BARROS CONFORME ASPECTOS DE CONFORTO TÉRMICO NA REGIÃO DE SÃO MANUEL ..... 1960

Ensino (ENAENS)

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE

Comunicação oral

Ciências Agrárias

Zootecnia

---

AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA DA PASTAGEM DO SETOR DE OVINOCULTURA DA ETEC DONA  
SEBASTIANA DE BARROS

JOSÉ ANTÔNIO GUIARI NETO

JOSÉ EDUARDO THOMAZ

KAHUAN GABRIEL MACEDO MARCIOLA

MARIA FERNANDA FERRARI MASSARICO

MARIA GABRIELA BURGOS ANACLETO

TIAGO FÉLIX DA SILVA

GISELE SETZNAGL

PAULO ROBERTO DE LIMA MEIRELLES

JULIANA AGUIAR VETTORATO

ANDRESSA FILAZ VIEIRA

ARIANE DANTAS

Conhecer os alimentos que são fornecidos aos animais é um fator fundamental para que se possa assegurar uma produtividade a um custo/benefício compatível com a realidade nos diferentes momentos do ano. Na alimentação animal, procura-se o máximo de eficácia, trazendo ao produtor o que ele busca, evidentemente o lucro. Para isso é necessária uma alimentação adequada e uma ótima absorção dos nutrientes para que o animal cresça e produza em perfeitas condições (VILAÇA, 2016). Portanto, a análise de alimentos é um dos principais pontos a serem observados no ramo da nutrição animal. Diante disso, a formulação ou manutenção de um plano nutricional dos animais em geral, o estudo do aspecto, aroma, sabor, bem como a sua digestibilidade, isto é, à parte do alimento que está disponível para o mesmo, é fundamental para que o produtor possa aumentar a produtividade e o melhoramento genético do rebanho (VILAÇA, 2010). Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a composição químico-bromatológica do capim *Paspalum Notatum* do Setor de Ovinocultura da Etec Dona Sebastiana de Barros, visando tornar disponível uma orientação técnica quanto aos procedimentos futuros de disponibilização de pastagem nutritiva a alimentação dos animais. A composição bromatológica da pastagem do setor de ovinocultura da Etec Dona Sebastiana de Barros apresentava-se de baixo valor nutricional, sendo recomendada a substituição da pastagem existente e a aplicação de manejo de adubação. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Não houve a participação de nenhum órgão de fomento financiador de pesquisa. Foi realizada no dia 30/09/2018 coleta de pastagem (*Paspalum notatum* fulge) dos quatro piquetes pertencentes ao setor de ovinocultura da Etec Dona Sebastiana de Barros, localizada na cidade de São Manuel/SP. Para a coleta foi utilizado uma moldura de ferro de dimensões de 25x25 cm e uma tesoura de jardinagem. Durante todo o processo, realizou-se o arremesso aleatório da moldura e a coleta de todo o capim contido no interior da mesma. Tal processo foi repetido cinco vezes em cada piquete. As amostras foram enviadas para o Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, Campus de Botucatu/SP para avaliação da composição nutricional. Foram avaliadas a matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose, seguindo metodologia proposta Silva (2002).

Ensino (ENAENS)

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE

Comunicação oral

Ciências Agrárias

Zootecnia

---

PROPOSTA DE PLANTA ARQUITETÔNICA DA INSTALAÇÃO DO AVIÁRIO DA ETEC DONA SEBASTIANA DE BARROS CONFORME ASPECTOS DE CONFORTO TÉRMICO NA REGIÃO DE SÃO MANUEL

ADRIAN WESLEY NAZARIO  
BÁRBARA DE FÁTIMA JANA  
BRENDON HENRIQUE DOS SANTOS SILVA  
BRUNA FERNANDA RODRIGUES  
ELIÉZER MATEUS FERNANDES ALMEIDA  
GIOVANI BUENO AMERICO  
JENIFFER FERNANDA MACHADO BIAZZOTTO  
JHONATAN WILLIAM DE OLIVEIRA GUERRA  
JOÃO VITOR PERES SOARES  
JULIANA AGUIAR VETTORATO  
ANDRESSA FILAZ VIEIRA  
ARIANE DANTAS

A avicultura de corte é uma atividade rural de grande importância econômica no país, sendo considerado um dos segmentos mais representativos da indústria agrícola brasileira. É o setor que mais tem conquistado espaço, tendo alcançado nos últimos anos expressivos índices produtivos (ARANDA et al., 2017). Nesse sentido, os aperfeiçoamentos na atividade consistem no emprego de manejo adequado da sanidade, no fornecimento de uma alimentação balanceada e a utilização de instalações que visam o conforto térmico. A aplicação de todos esses fatores pode ser traduzida em retorno econômico e aumento da produtividade das aves (NAZARENO et al., 2013). Partindo dessa premissa, a escolha dos materiais a ser utilizado na implantação de um aviário deve incluir principalmente a questão da localização e do fornecimento de conforto e bem-estar as aves. Outro ponto importante é quanto a ergonomia, pois está diretamente ao bem-estar dos trabalhadores. Assim, o objetivo do presente é apresentar um modelo de implantação de um aviário visando o aumento do conforto térmico de aves de corte e a qualidade de trabalho dos funcionários. Acredita-se que a produção da planta arquitetônica tenha sido uma prática instrutiva e de futura utilidade didática aos alunos. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Não contou com o apoio de órgão de fomento financiador de pesquisa. Inicialmente foi mesurada as dimensões do aviário existente na ETEC Dona Sebastiana de Barros para elaboração da planta arquitetônica. Para a planta foi utilizado o software AutoCAD (AutoCad®, 2018), sendo posteriormente impressa, sendo atento as normas técnicas do Código Sanitário do Município. Os requisitos quanto à escolha de material e projeto a ser projetado, teve como base a questão do bem-estar animal segundo orientação de Mendes, sendo priorizadas a localização e declividade do terreno (MENDES, 2017). Quanto à sanidade, foi considerada a construção de uma farmácia, dimensionamento de uma rede hidráulica e de esgoto. Já em relação à ergometria, foi atendida a problemática do conforto, funcionalidades e praticidade, sendo observado o pé de direito da construção do local da avicultura, para uma maior circulação de ar (EMBRAPA, 2003). E quanto à manutenção da temperatura dentro do aviário, tendo em vista o controle da temperatura corporal e a estatura das aves, sendo para isso escolhido a colocação de materiais que atentam quanto à manutenção do calor, aquecendo e resfriando o local conforme as condições ambientais externas (PEREIRA, 2014).