



Efeitos da água tratada magneticamente sobre os parâmetros de produtividade em bovinos de corte

Allan Leon Casemiro da Silva

Doutor, FCE/UNESP, Brasil.
allan.leon@unesp.br

Camila Pires Cremasco Gabriel

Professora Doutora, FCE/UNESP, Brasil.
camila.cremasco@unesp.br

Fernando Ferrari Putti

Professor Doutor, FCE/UNESP, Brasil.
fernando.putti@unesp.br

Marcelo George Mungai Chacur

Doutor, FMVZ/UNESP, Brasil.
marcelo.chacur@uol.com.br

Luís Roberto Almeida Gabriel Filho

Professor Doutor, FCE/UNESP, Brasil.
gabriel.filho@unesp.br

Isamara Batata Andrade

Mestre, UNOESTE, Brasil.
isamaraandrade@gmail.com

RESUMO

Assim como qualquer tecnologia que buscar aumentar a produtividade na pecuária de corte, a suplementação alimentar, corretas técnicas de manejo e o melhoramento genético do rebanho de bovinos de corte, devem estar integradas a outras tecnologias para a obtenção de índices superiores de produtividade quantitativa e qualitativamente. Assim o presente trabalho teve como objetivo verificar os efeitos da técnica de manejo com o uso da água tratada magneticamente nos parâmetros de produtividade, em especial na bioquímica sanguínea dos animais, peso final e qualidade do acabamento da carcaça. Para tanto utilizou-se da abordagem estatística, por meio de uma análise descritiva de dados e da elaboração de uma análise de variância (ANOVA) e correlação de pelo teste G. O uso de ATM, não influenciou a melhoria dos índices bioquímicos do sangue dos animais para as variáveis K, iCa, Cl e colesterol, para a variável Na, o grupo ATM obteve um menor índice de concentração no sangue que o grupo de controle. O peso final da carcaça e o acabamento de gordura, também não sofreram influência do consumo de água tratada magneticamente, o que contrapõe resultados de outros estudos.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinos de corte, água magnetizada, bioquímica sanguínea.

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da exportação brasileira de carnes a mercados mais exigentes, surgiu a necessidade da melhora na qualidade da tipificação e do acabamento da carcaça bovina. Além do genótipo do animal, o grau de acabamento de gordura é outra variável interfere na qualidade da carne (MAGGIONI et al., 2012).

Ressaltam Aghamir et al. (2015) que o tratamento magnético da água deve ser uma técnica promissora para melhorias dos resultados agrícolas. E ainda é necessário realizar pesquisas em diferentes culturas, como também são necessários mais estudos para compreender o mecanismo que leva ao aumento de produtividade.

Assim os resultados obtidos pela utilização da água tratada magneticamente na agricultura, o avanço trazido pelos seus sistemas de irrigação (PUTTI, 2014), levou ao questionamento que se resultados positivos também seriam obtidos pela ingestão de água tratada magneticamente por bovinos de corte.

Faz-se necessário um estudo que permita a contextualização do conhecimento e aplicação da metodologia proposta em outras culturas, como também saber quais possíveis resultados que já foram obtidos em pesquisas anteriores.

Assim este estudo objetivou verificar os efeitos do uso da água tratada magneticamente, na bioquímica sanguínea dos animais, peso final e qualidade do acabamento de gordura da carcaça, utilizando-se de uma abordagem estatística como método de análise, por meio de uma análise descritiva de dados e da elaboração de uma análise de variância (ANOVA) e Teste G.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para contextualização teórica do presente estudo buscou-se o aprofundamento sobre a terminologia a ser utilizada para água que sobre efeito de um campo magnético, ou água tratada magneticamente.

Também foram caracterizados os principais benefícios e resultados encontrados no uso de água tratada magneticamente na bioquímica dos animais, para servir como referencial de discussão para os resultados encontrados neste trabalho.

2.1 ÁGUA TRATADA MAGNETICAMENTE (ATM)

Quando se busca essa conceituação, são encontradas diversas terminologias semelhantes que, no entanto, não podem ser consideradas como sinônimas. Diversos autores trazem os conceitos “água magnetizada”, ou “água magnética” ou “água imantada”, que nem sempre se referem ao tipo de água utilizada nesse estudo. Estes conceitos podem se referir também a uma água que recebeu a influência de uma oração, ou imposição que mãos, que transfere certa energia e atributos a essa água (MOURA, 2010).

Assim para caracterização do presente estudo utilizou-se a água tratada magneticamente (ATM), como aquela que sobre a influência de um campo eletromagnético, modificando sua estrutura molecular. Para a transformação da água em água tratada magneticamente é necessário à atuação da força eletromotriz que é induzida em uma espiral quando o número de linhas de campo magnético estiver variando ao atravessá-la (AGHAMIR et al., 2015).

Estudos sugerem que as propriedades da ATM são diferentes da água convencional. Isso é atribuído às forças das interações intermoleculares (ligações de hidrogênio) e processos de nucleação (impureza, frequência e crescimento das moléculas) (BALIEIRO NETO et al., 2013b).

A magnetização permite a obtenção de um líquido fisicamente modificado, com menor tensão superficial e maior condutividade elétrica. Também existe a criação de uma memória magnética que atribui maior solubilidade, coagulação, cristalização. Isso torna a água mais leve, pura e com maior fluidez em relação ao estado normal (ALFONSO et al., 2009).

2.2 BENEFÍCIOS DA ATM NOS PROCESSOS BIOQUÍMICOS

As alterações físico-químicas ocasionadas na água pelo processo de magnetização podem trazer impactos positivos nos seres vivos, fazendo que seus processos biológicos sejam mais eficientes, estimulando em animais e nos seres humanos maior irrigação celular e melhor circulação sanguínea. A ingestão de ATM por animais tem apresentado resultados satisfatórios (ALFONSO et al., 2009).

A aplicação biológica da ATM é um campo de estudo promissor e em crescimento, conforme apresentado no Capítulo I. Considerando uma função biotecnológica, o uso de ATM,

tem apresentado diversas utilizações demonstrando seu potencial, devido as suas características de condutividade, existe a redução de radicais livres e função antioxidante. A formação dos aglomerados de suas moléculas sugere uma maior absorção e permeabilidade nas células (LEE et al., 2014).

Alfonso et al. (2009) apontam que o uso de ATM em bovinos aumentou os índices de cálcio no organismo, o que aumenta sua disponibilidade para as funções metabólicas, sobretudo em sua ligação com a calmodolina, permitindo a estimulação do grande número de enzimas do metabolismo lipídico.

Em ruminantes, Yacout et al. (2015) demonstram que o tratamento magnético resultou na melhoria da qualidade da água, como resultado, melhora a digestibilidade dos nutrientes, diminuindo o consumo de água e otimizando os parâmetros de fermentação ruminal, sendo um efeito positivo na saúde animal. Também gerou aumento na produção de leite e melhora dos indicadores de sangue e a capacidade antioxidante.

Os estudos têm demonstrado que os resultados sobre os efeitos do consumo de ATM na fisiologia dos animais são mais favoráveis do que nos animais que receberam água convencional principalmente em: a) aumento da permeabilidade do epitélio intestinal e os nutrientes nela dissolvidos; b) melhoria da resposta hematopoiética; c) melhoria da resposta do sistema imunológico; d) diminuição da ocorrência cálculos renais; e) aumento do metabolismo geral (ALFONSO et al., 2009).

Assim cabe questionar como o consumo de ATM pelos animais pode ser uma alternativa para a melhora dos padrões zootécnicos, aumentando seus índices de saúde e bem estar animal, além de parâmetros produtivos.

3 METODOLOGIA

Tendo em vista os objetivos contidos neste trabalho, utilizou-se de uma pesquisa descritiva, com uma abordagem quali-quantitativa, permitindo a análise correlata dos dados primário obtidos no procedimento experimental, mas também uma designação qualitativa na discussão dos dados.

O procedimento metodológico foi dividido em três etapas distintas: processo utilizado para o tratamento magnético da água; descrição do experimento (quantidade de animais, características do lote e alimentação); e análise estatística dos dados primários obtidos.

3.1 PROCESSO DE MAGNETIZAÇÃO DA ÁGUA

Segundo TIMOL (2018), o magnetizador é composto de imãs alternados recoberto de uma proteção em inox que submete a água a um campo magnético de 32.400 Gauss que muda de polaridade 60 vezes por segundo, com constante emissão de fluxo ionizante de elétrons direcionados quebrando assim os clusters de água. O Sylocimol Rural é capaz de magnetizar 5000 litros de água por hora.

O equipamento foi instalado no centro do bebedouro circular 1000 litros para bovinos, produzindo um campo magnético estático no centro geométrico do dispositivo (ANDRADE, 2017).

3.2 DESCRIÇÃO DOS ANIMAIS E MANEJO

Foram utilizados dois grupos de 10 animais cada. Os animais utilizados foram da raça Nelore, com idade de 14 ± 1 meses e peso médio de $264,6 \pm 7,33$ kg. Os dois grupos experimentais foram divididos em Grupo ATM que recebeu água magneticamente tratada, à vontade, através de submersão do magnetizador no bebedouro. O Grupo AC, recebeu água à vontade, de bebedouro similar ao do Grupo ATM (ANDRADE, 2017).

Etapa 1 – Animais mantidos em sistema de pastejo semi-intensivo: Os dois grupos (ATM e AC) foram colocados em pastagem, em campos contíguos e de mesma área, com forragem em capim tipo *Urochloa decumbens*, por 120 dias, com fornecimento de água, à vontade.

Foram colhidas amostras de sangue arterial com 18 ± 1 meses, o sangue arterial foi colhido da artéria auricular caudal.

Etapa 2 - Animais em sistema de pastejo intensivo: Os dois grupos (ATM e AC) foram colocados em piquetes contíguos, de mesma área, em regime de confinamento. Do 1º ao 7º dia receberam ração de adaptação, composta por silagem de sorgo, milho, polpa cítrica, farelo de algodão, gordura protegida, núcleo e ureia, com 71,8% de NDT (nutrientes digestíveis totais) e 15,5% de PB (proteína bruta). Do 8º ao 14º dia os animais receberam ração com 75,2% de NDT e 15% de PB e, após o período de adaptação, receberam ração com 79,5% de NDT e 14% de PB até o final do experimento (ANDRADE, 2017).

A coleta de sangue foi realizada aos 20 e 21 meses de idade. Os procedimentos de coleta seguiram os mesmos procedimentos da Etapa 1.

Os procedimentos acima descritos foram aprovados pelo Comitê de Ética e Uso dos Animais em Experimentação (CEUA) da Universidade do Oeste Paulista (protocolo no. 2952).

Para coleta dos dados de peso final da carcaça e qualidade de acabamento de gordura foi utilizado o “Relatório de Características de Abate”, fornecido por frigorífico de grande porte, ao produtor no momento do abatimento e comercialização final dos animais.

3.3 TRATAMENTO DOS DADOS

Para comparação dos dados da bioquímica do sangue e peso final da carcaça, foi utilizado o teste ANOVA de variância para a constatação de diferença nos fatores analisados, bem como interação entre eles, no qual os fatores foram: 3 idades e 2 tratamentos (tipo de água ingerida). Sendo assim, o esquema de análise foi 3×2 com $p = 0,05$.

Para analisar a influência do uso de água tratada no acabamento de gordura dos animais, utilizou-se do Teste G, por ser indicado para dados categóricos e a amostra $n < 20$, com $\alpha = 0,05$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista os objetivos elencados no trabalho, primeiro foi realizada a análise estatística dos índices bioquímicos do sangue dos animais. Depois buscou-se a inferência estatística do peso da carcaça e do acabamento de gordura da carcaça, em comparação dos animais que receberam água tratada magneticamente (ATM) e o grupo de controle (AC).

4.1 ANÁLISE DOS ÍNDICES BIOQUÍMICOS SANGUÍNEOS

Ainda são poucos os estudos que objetivaram entender os efeitos do consumo da água tratada magneticamente em animais. Assim faz-se necessário compreender sua atuação nos processos biológicos que levam a uma melhora no rendimento dos animais, como sugerido por Balieiro Neto et al. (2013a), por Sargolzehi et al. (2009), e por Alfonso et al. (2000).

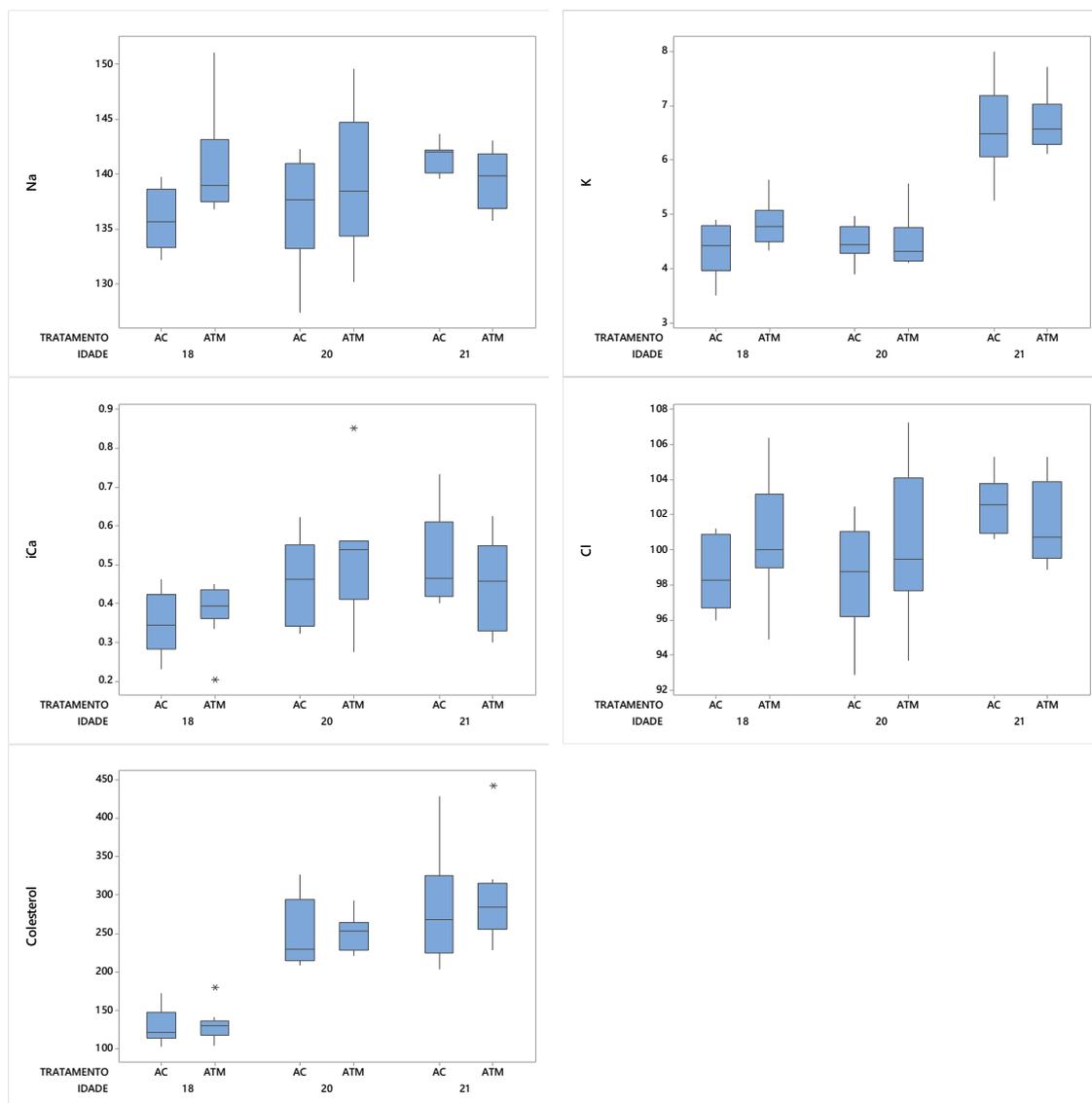
Foram realizados os testes bioquímicos, para verificar quais foram as interações do consumo de água tratada magneticamente por bovinos, conforme apresentado na Tabela 1 e na Figura 1.

Tabela 1 - Resultado comparativo da bioquímica do sangue, entre os grupos (ATM e AC) e em idades diferentes.

Variável	Tratamento	IDADE DOS ANIMAIS		
		18 meses	20 meses	21 meses
Na mmol/L	AC	135,9 ± 2,8	136,7 ± 4,8	141,4 ± 1,3
	ATM	140,7 ± 4,4	139,1 ± 6,4	139,6 ± 2,5
K mmol/L	AC	4,355 ± 0,477	4,496 ± 0,323	6,592 ± 0,836
	ATM	4,836 ± 0,410	4,509 ± 0,494	6,678 ± 0,484
iCa (mg/dL)	AC	0,349 ± 0,079	0,463 ± 0,109	0,520 ± 0,116
	ATM	0,382 ± 0,072	0,527 ± 0,166	0,451 ± 0,114
Cl (mg/dL)	AC	98,6 ± 2,1	98,6 ± 3,1	102,5 ± 1,7
	ATM	100,6 ± 3,2	100,3 ± 4,4	101,6 ± 2,4
Colesterol (mg/dL)	AC	130,6 ± 23	249,8 ± 44,1	283,3 ± 73,2
	ATM	131,9 ± 20,2	252,4 ± 23,7	295,9 ± 59,8

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 1 - Distribuição dos dados da bioquímica do sangue dos animais (Na, K, iCa, Cl e Colesterol).



Fonte: Dados da pesquisa.

Tendo em vista a distribuição dos dados, foi realizada a análise de variância, pelo modelo linear generalizado, fator único, com nível de decisão: $\alpha = 0,05$, conforme hipóteses classificadas abaixo:

- H_0 – O uso de água tratada magneticamente não influencia os índices bioquímicos do sangue dos animais: $\mu_1 = \mu_2$;
- H_1 – O uso de água tratada magneticamente influencia índices bioquímicos do sangue dos animais: $\mu_1 \neq \mu_2$;

Conforme Tabela 7, para a variável Sódio (Na) o valor- P obtido demonstra correlação, sendo significativo ($P = 0,049$), sendo que rejeita-se a hipótese de nulidade (H_0), aceitando a hipótese alternativa (H_1). Pelo teste verifica-se que a concentração de Na no sangue dos animais

do grupo ATM sofre influência da água tratada magneticamente, em comparação com o grupo AC, o grupo de controle.

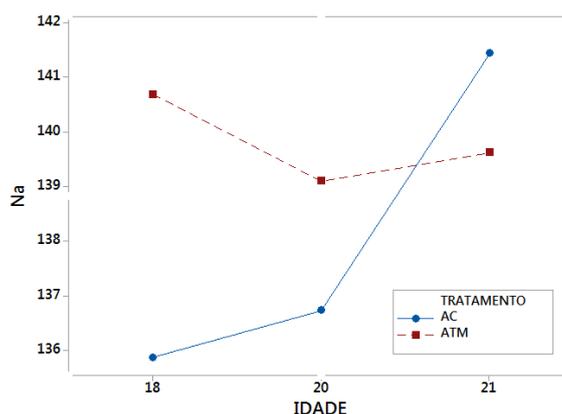
Tabela 2 - Análise de Variância da Idade x Tratamento para as variáveis Na, K, iCa, Cl e Colesterol.

	Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
NA	IDADE	2	73,23	36,61	2,26	0,115
	TRATAMENTO	1	42,71	42,71	2,64	0,111
	IDADE*TRATAMENTO	2	103,20	51,60	3,19	0,049
	Resíduo	48	776,93	16,19	-	
	Total	53	986,73			
K	IDADE	2	53,3713	26,6857	95,91	0,000
	TRATAMENTO	1	0,5004	0,5004	1,80	0,186
	IDADE*TRATAMENTO	2	0,5600	0,2800	1,01	0,373
	Resíduo	48	13,3551	0,2782		
	Total	53	67,5000			
iCa	IDADE	2	0,18550	0,09275	7,40	0,002
	TRATAMENTO	1	0,00117	0,00117	0,09	0,761
	IDADE*TRATAMENTO	2	0,04433	0,02216	1,77	0,182
	Resíduo	48	0,60169	0,01253		
	Total	53	0,82295			
Cl	IDADE	2	77,73	38,867	4,59	0,015
	TRATAMENTO	1	12,01	12,015	1,42	0,239
	IDADE*TRATAMENTO	2	23,37	11,683	1,38	0,261
	Resíduo	48	406,31	8,465		
	Total	53	515,61			
Colesterol	IDADE	2	246810	123405	58,07	0,000
	TRATAMENTO	1	401	401	0,19	0,666
	IDADE*TRATAMENTO	2	356	178	0,08	0,920
	Resíduo	48	102002	2125		
	Total	53	352326			

Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 2 demonstra a interação das variáveis na correlação idade x tratamento.

Figura 2 - Interação da concentração de Sódio (Na) na bioquímica do sangue dos animais do grupo ATM, em comparação com o grupo de controle.



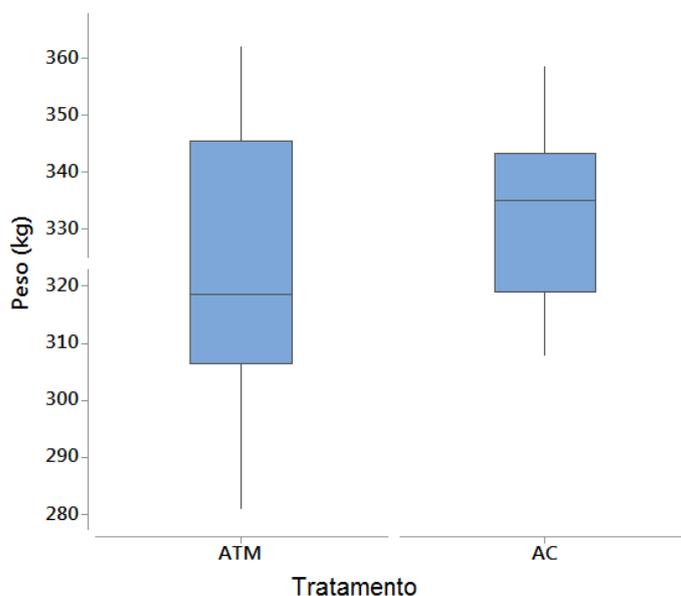
Fonte: Dados da pesquisa.

4.2 RESULTADOS NO PESO FINAL DA CARÇAÇA

Segundo Andrade (2017), não foi encontrada diferença de peso do grupo que recebeu água tratada magneticamente, com o grupo de controle, nos animais vivos, com 20 e 21 meses. Assim fez-se necessário a análise do peso final da carcaça. Este foi aferido pelo frigorífico após o abate do animal, sendo o peso de referência para remuneração do produtor.

A Figura 4 mostra que as carcaças dos animais do grupo ATM, tiveram um peso médio de $321 \pm 23,8\text{kg}$, apresentando maior variabilidade, enquanto os animais do grupo AC tiveram um peso médio de $332 \pm 15,8$, com maior uniformidade.

Figura 3 - Distribuição do peso final (kg) da carcaça dos animais.



Fonte: Dados da pesquisa.

Tendo em vista a distribuição dos dados, foi realizado o teste ANOVA, fator único, com nível de decisão: $\alpha = 0,05$, conforme hipóteses classificadas abaixo:

- H_0 – O uso de água tratada magneticamente não influencia o peso final da carcaça: $\mu_1 = \mu_2$;
- H_1 – O uso de água tratada magneticamente influencia o peso final da carcaça: $\mu_1 \neq \mu_2$.

Na Tabela 3, o valor de F obtido não é significativo ($F=1,44$), sendo que aceita-se a hipótese de nulidade (H_0), rejeitando a hipótese alternativa (H_1). Pelo teste verifica-se que o peso da carcaça dos animais do grupo ATM não sofreu influência da água tratada magneticamente, em comparação com o grupo AC, o grupo de controle.

Tabela 3 - ANOVA, fator único peso final da carcaça.

Fonte da variação	Soma dos Quadrados	Grau de Liberdade	Quadrado Médio	F	valor-P	F crítico
Tratamento	601,88	1	601,9	1,44	0,247	4,45
Resíduos	7117,66	17	418,7			
Total	7719,54	18				

Fonte: Dados da pesquisa.

Outras pesquisas apresentam conclusões divergentes do obtido neste experimento. Balieiro Neto et al. (2013a) observaram níveis significativamente menores de espessura de gordura subcutânea em vacas leiteiras que consumiram água tratada magneticamente.

Balieiro Neto et al. (2013b) apontam que um dos fatores para o menor ganho de peso e redução de gordura se deve ao aumento da solubilidade do cálcio iônico e o aumento das enzimas do metabolismo lipídico. Esse processo requer uma fonte de energia adicional reduzindo a conversão de matéria seca consumida em peso final. No entanto esse trabalho, por trabalhar com dados de peso da carcaça, e devido aos animais estarem em sistema de pastejo semi-intensivo, não foi medida a conversão alimentar.

4.3 RESULTADOS NO ACABAMENTO DE GORDURA

Um animal com melhor acabamento de gordura proporciona uma carne de melhor qualidade, que traz em si um valor agregado maior. A demanda de mercados mais exigentes levou os frigoríficos a pagarem um preço prêmio a animais que atendam um determinado padrão de qualidade da carne.

Segundo Sainz e Araujo (2001), os sistemas de tipificação têm como objetivo avaliar as características da carcaça que estejam relacionadas direta ou indiretamente com as características de rendimento e qualidade.

Os escores de acabamento foram utilizados com base no Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas, estabelecido pelo MAPA (2004), conforme Tabela 9.

Tabela 4 - Classificação do acabamento de gordura de animais segundo Instrução Normativa 09/2004 – MAPA.

Class.	Nomenclatura	Espessura da Gordura (mm)
1	Ausente	0
2	Escassa	1-3
3	Mediana	3-6
4	Uniforme	6-10
5	Excessiva	> 10

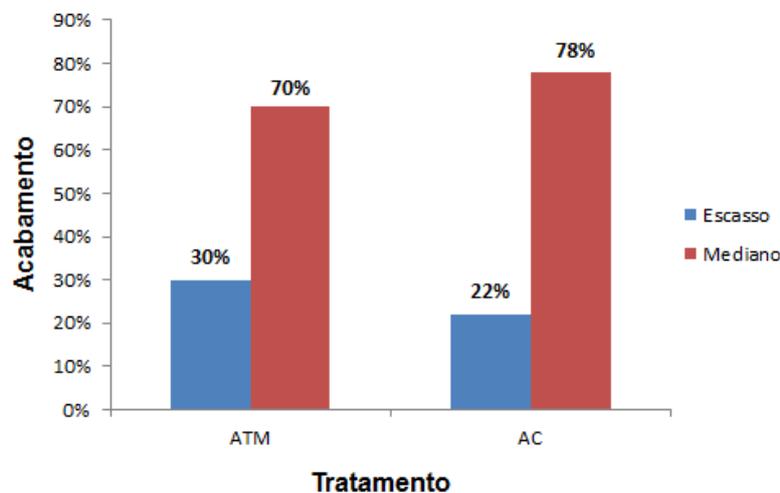
Fonte: Adaptado de MAPA (2004).

Com base em referência de estudos anteriores, buscou-se caracterizar se o acabamento de gordura do animal sofre influencia do consumo de água tratada magneticamente.

Com base no Relatório de Características de Abate, fornecido pelo frigorífico, foi analisado o detalhamento da classificação, de acordo com os parâmetros do Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas conforme Tabela 09.

Conforme demonstra a Figura 5, as carcaças dos animais do grupo ATM, 70% acabamento de gordura mediano contra 30% que tiveram um acabamento escasso, enquanto os animais do grupo AC 78% tiveram acabamento mediano, enquanto 22% tiveram acabamento escasso.

Figura 1 - Caracterização em porcentagem do acabamento de gordura dos animais nos grupos ATM e AC.



Fonte: Dados da pesquisa.

Tendo em vista a distribuição dos dados, foi realizado o Teste G, com nível de decisão $\alpha = 0,05$, conforme hipóteses classificadas abaixo:

- H_0 – O uso de água tratada magneticamente não influencia o acabamento de gordura final.
- H_1 – O uso de água tratada magneticamente influencia o acabamento de gordura final.

Tabela 5 - Teste G para o acabamento de gordura dos animais.

TESTE G - $\alpha = 0,05$	
Tabela de contingência =	2 x 2
Soma das categorias =	19
Graus de liberdade =	1
Teste-G =	0.1487
(p) =	0.6998
Teste-G (Williams) =	0.1340
(p) =	0.7143
Teste-G (Yates) =	0.0188
(p) =	0.8908

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme apresentado na Tabela 5, o valor de p obtido não é significativo ($p=0.6998$), sendo que aceita-se a hipótese de nulidade (H_0), rejeitando a hipótese alternativa (H_1). Pelo teste verifica-se que o acabamento de gordura dos animais do grupo ATM não sofreu influência da água tratada magneticamente, em comparação com o grupo AC, o grupo de controle.

Os resultados apontam conclusões diferentes dos estudos apresentados por Lin e Yotvat (1990) em um estudo com bezerros, que após o uso de ATM, mesmo que demonstrasse um aumento do peso, sua carne continha menos de gordura. Levy et al. (1990) observaram menor teor de gordura na carne de bezerros machos que consumiram ATM e Balieiro Neto et al. (2013a), menores de espessura de gordura subcutânea em vacas leiteiras. No entanto devem-se ressaltar as diferenças de genótipo, sexo e idade dos animais nos dois estudos.

5 CONCLUSÕES

O uso de ATM, não influenciou a melhoria dos índices bioquímicos do sangue dos animais para as variáveis K, iCa, Cl e colesterol, mantendo o padrão do grupo de controle. Para a variável Na, o grupo ATM obteve um menor índice de concentração no sangue que o grupo de controle.

O peso final da carcaça e o acabamento de gordura, também não sofreram influência do consumo de água tratada magneticamente, o que contrapõe resultados de outros estudos. Essas variáveis ainda necessitam de um aprofundamento para saber se houve melhora na qualidade final da carne que pode levar uma valorização frente ao mercado consumidor.

Para estudo futuros, faz-se necessário o aprofundamento da interação da água tratada magneticamente nos processos biológicos dos animais. Mesmo que estudos indiquem uma melhora qualitativa da saúde, a correta compreensão desses processos pode levar a melhor utilização desta tecnologia na pecuária.

REFERÊNCIAS

- AGHAMIR, F.; BAHRAMI H. A.; MALAKOUTI M. J.; ESHGHI S. Magnetized Water Effects on Seed Germination and Seedling Growth of Corn (*Zea mays*) Under Saline Conditions. **American Journal of Life Science Researches**, v. 3, 2, p. 184-195, 2015.
- ALFONSO, D.; CUESTA, A.; PÉREZ, I.; JIMÉNEZ, R.; GUTIÉRREZ, M. **Evidencia em la absorción intestinal em ratas Sprague-Dawley que consumen agua com tratamento magnético**. Informe final de Investigación. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas. Villa Clara, 2000.
- ALFONSO D.; PÉREZ G. C.; PÉREZ M. I.; SILVEIRA P. E. A.. Efecto del agua tratada magnéticamente sobre los procesos biológicos. **Revista Electrónica de Veterinária**, n. 4, 2009.
- ANDRADE, Isamara. **Efeito da água magnetizada sobre os parâmetros reprodutivos, zootécnicos e temperatura corporal em (Bos taurus indicus)**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, Presidente Prudente/SP, 2017.
- BALIEIRO NETO, G.N.; NOGUEIRA, J. R.; PINHEIRO, M. G.; RODINI FILHO, J. E.; MOLINARO, C. M. C.; LUZ E SILVA, S. Effects of magnetic treated water on serum concentration parameters and fat thickness. **Bulletin of Animal Husbandry**, v.70, n. 2, 2013a.
- BALIEIRO NETO, G.; NOGUEIRA, J. R.; PINHEIRO, M. G.; ENGRACIA FILHO, J. R. , COELHO, C. M. M.; LUZ E SILVA, S.. Efeito do tratamento da água por campo magnético sobre os parâmetros séricos e espessura de gordura subcutânea. **Boletim da Indústria Animal**., Nova Odessa, v.70, n.2, p.158-166, 2013.
- LEE, S. H.; CHEONG H. T.; YANG, B. K.; PARK, C. K.. Storage of bull and boar semen: novel concepts derived using magnetized water and antioxidants. **Reprod Dev Biol**, v. 38, n. 1, 2014.
- LEVY, D.; HOLZER, Z.; BROSH, A.; ILAN, D. The effect of magnetically treated drinking water on performance of fattening cattle. **Agricultural Research Organization**, Haifa, Israel, 1990.
- LIN I.; YOTVAT, J. Exposure of irrigation water to magnetic field with controlled power and direction. **Journal of Magnetism and Magnetic materials**, North Holland, n. 83, , 1990.
- MAGGIONI, D.; PRADO, I. N.; ZAWADZKI, F.; VALERO, M. V.; ARAÚJO MARQUES, J.; BRIDI, A. M.; MOLETTA, J. L.; ABRAHÃO, J. J. S.. Grupos genéticos e graus de acabamento sobre qualidade da carne de bovinos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, 2012.
- BRASIL MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas. **Instrução Normativa Nº 9, de 4 de maio de 2004**, Brasília, 2004. Disponível em: Acesso em:
- MOURA, M. A. Saúde e espiritualidade. **Reformador**, v. 128, n. 2171, p.26 – 28, fev. 2010.
- PUTTI, F. F.. **Produção da cultura de alface irrigada com água tratada magneticamente** . Botucatu: UNESP, 2014. 123 f. Dissertação (Mestre em Agronomia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Irrigação e Drenagem). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2014.
- SAINZ, R. D. ; ARAUJO, F. R. C.. Tipificação de carcaças de bovinos e suínos. *In: I Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carne*, São Pedro, SP, 22-25 outubro, 2001
- SARGOLZEHI, M. M.; REBASE ROKN-ABADI M.; NASERIAN, A. A.. The effects of magnetic water on milk and blood components of lactating Saanen goats. **International Journal of Nutrition and Metabolism**, n. 2, 2009.
- TIMOL – Timol Indústria e Comércio de Produtos Magnéticos Ltda. Disponível em: <<http://www.timol.com.br/>>. Acesso em 01 de março de 2018.
- YACOUT, M.H.; HASSAN, A.A.; KHALEL, M.S., SHWERAB, A.M.; ABDEL, G.. Effect of Magnetic Water on the Performance of Lactating Goats. **J Dairy Vet Anim Res**. v.2. 2015.
- XIMENES, L. F. e SOARES, K. R. . **Carne bovina**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 6, n.188, out. 2021.