

Desenvolvimento de bioproduto nutracêutico com suplementos minerais, proteicos e antiparasitários para caprinos leiteiros explorados no nordeste do Brasil

Development of a nutraceutical bioproduct with mineral, protein and antiparasitic supplements for dairy goats exploited in northeastern Brazil

Desarrollo de un bioproducto nutracéutico con suplementos minerales, proteicos y antiparasitarios para cabras lecheras explotadas en el noreste de Brasil

Recebido: 20/12/2022 | Revisado: 04/01/2023 | Aceitado: 07/01/2023 | Publicado: 09/01/2023

Teresinha Duarte Negreiros¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4722-7515>
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
E-mail: terenegreiros@gmail.com

Antônio Ramalho Neto¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7722-1704>
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
E-mail: ramalhoneto47@hotmail.com

Luiz Carlos Pinheiro Maia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8768-5089>
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, Ceará, Brasil
E-mail: vetcampo@gmail.com

Cristiane Clemente Melo Salgueiro²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4484-4403>
Centro Universitário UNINTA, Brasil
E-mail: cristiane.melo@uece.br

Janaina de Fátima Saraiva Cardoso³

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4484-4403>
Universidade Federal do Piauí, Brasil
E-mail: janainadefatima@hotmail.com

Ney Rômulo de Oliveira Paula³

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0484-3748>
Universidade Federal do Piauí, Brasil
E-mail: neyromulo@ufpi.edu.br

José Ferreira Nunes¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1189-0937>
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
E-mail: nunesuece@gmail.com

Resumo

O referido trabalho teve como objetivo testar blocos mineralizadores para a suplementação de caprinos na região de Pentecoste, Ceará. Foram utilizados bloquetes sólidos constituídos de frações proteicas, macro e micro minerais, adicionados de água de coco em pó e moléculas químicas ativas para controle das endoparasitoses e ectoparasitoses. No período de 60 (sessenta) dias de disponibilidade ad libitum dos blocos para os animais, os mesmos foram pesados e controlados quanto a análise de obtenção de parasitoses sanguíneas, e exames sorológicos para o diagnóstico das helmintoses presentes durante a duração da suplementação. Após os 60 dias dos tratamentos, os animais mostraram um melhor ganho de peso, uma taxa menor de ovos por grama de fezes, além de uma menor incidência de eimeirose. A suplementação mineral e proteica conferiu aos animais uma melhor performance produtiva e sanitária, demonstrando que o emprego e adoção por parte de produtores de caprinos dessa inovação tecnológica, permitirá aos animais uma fonte nutricional voltada para a realidade do criatório de caprinos com uma relação custo/benefício favorável.

Palavras-chave: Moringa; Suplemento; Bloquetes; Helmintoses; Inovação.

¹ Programa de Pós-graduação Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal – Universidade Estadual do Ceará -UECE, Brasil.

² Programa de Pós-graduação Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal – Centro Universitário Inta – UNINTA, Brasil.

³ Programa de Pós-graduação Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal – Universidade Federal do Piauí -UFPI, Brasil.

Abstract

This work aimed to test mineralizing blocks for supplementation of goats in the region of Pentecoste, Ceará. Solid blocks made up of protein fractions, macro and micro minerals, added with powdered coconut water and active chemical molecules were used to control endoparasitosis and ectoparasitoses. In the period of 60 (sixty) days of ad libitum availability of the blocks for the animals, they were weighed and controlled for the analysis of the elimination of blood parasites, and serological tests for the diagnosis of helminthiasis present during the duration of supplementation. After 60 days of treatments, the animals showed better weight gain, a lower rate of eggs per gram of feces, and a lower incidence of eimeriosis. The mineral and protein supplementation gave the animals a better productive and sanitary performance, demonstrating that the use and adoption by goat producers of this technological innovation, will allow the animals a nutritional source focused on the reality of the goat farm with a cost/cost ratio. favorable benefit.

Keywords: Moringa; Supplement; Blocks; Helminths; Innovation.

Resumen

Este trabajo tuvo como objetivo probar bloques mineralizantes para la suplementación de cabras en la región de Pentecostés, Ceará. Para el control de endoparasitosis y ectoparasitosis se utilizaron bloques sólidos compuestos por fracciones proteicas, macro y microminerales, adicionados con agua de coco en polvo y moléculas químicas activas. En el período de 60 (sesenta) días de disponibilidad ad libitum de los bloques para los animales, éstos fueron pesados y controlados para el análisis de eliminación de parásitos sanguíneos, y pruebas serológicas para el diagnóstico de helmintosis presentes durante la duración de la suplementación. Después de 60 días de tratamientos, los animales mostraron una mejor ganancia de peso, una menor tasa de huevos por gramo de heces y una menor incidencia de eimeiosis. La suplementación de minerales y proteínas les dio a los animales un mejor desempeño productivo y sanitario, demostrando que el uso y adopción por parte de los productores caprinos de esta innovación tecnológica, permitirá a los animales una fuente nutricional enfocada a la realidad de la finca caprina con una relación costo/costo beneficio favorable.

Palabras clave: Moringa; Suplemento; Bloques; Helmintos; Innovación.

1. Introdução

A caprinocultura da região nordeste brasileira representa 92% do rebanho total do Brasil (EMBRAPA, 2016). Criada e manejada de forma ultra extensiva, esta caprinocultura não vem recebendo por parte dos criadores cuidados e normas básicas de manejos geral, sanitário, reprodutivo e especialmente o nutricional Caprinocultura: criação e manejo de caprinos de corte (Senar, 2020).

Infelizmente, não são aplicados aos rebanhos cuidados produtivos e ou reprodutivos, impossibilitando assim, de serem aplicada a escrituração zootécnica e conseqüentemente não poder-se-á inferir índices produtivos dos rebanhos, que são as primeiras ferramentas para um programa de melhoramento genético desses rebanhos no nordeste do Brasil. Desta forma, urge a necessidade de aplicação de práticas de manejo geral, sanitário, nutricional e reprodutivo, assim como do estabelecimento de melhoramento genético para os caprinos explorados nesta região, condicionando e permitindo as cabras produzirem leite em qualidade e quantidade satisfatórios (Ribeiro, 1997).

A espécie Caprina é uma produtora em especial de leite, pois a cabra pode produzir até 39 vezes mais leite do que carne. Ao consumir o alimento, cada fêmea o transforma de forma eficiente em leite. O caprino no Nordeste deverá ter sua exploração para leite mais evidenciada, uma vez que crianças da região do semiárido nordestino experimentam uma grande fome proteica e o leite de cabra se caracteriza como alimento perfeito para otimizar este flagelo da deficiência nutricional não só na pediatria, mas também na geriatria (EMBRAPA, 2016).

O manejo sanitário na criação de pequenos ruminantes se depara até os dias atuais com obstáculos, contribuindo para o aumento da mortalidade e conseqüente queda na produção animal. Na grande maioria das vezes, esses obstáculos são causados principalmente por helmintos e coccídios, que na maioria das vezes podem estar associados (Coelho et al., 2012). Os principais helmintos gastrintestinais encontrados na região Nordeste são *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Trichuris spp.*, *Cooperia spp.*, *Strongyloides spp.*, *Skjabinema spp.* e *Bunostomum spp.* (Oliveira et al., 2018).

Neste contexto, produtos que possam auxiliar nos manejos em especial nutricional e sanitário são bem-vindos, desde

que não torne a atividade onerosa para sua inviabilidade econômica, a fim de que a elevação dos índices produtivos e a diminuição das perdas econômicas possam ser tidas como foco neste tipo de atividade.

Os produtos ou bioprodutos comercializados atualmente para complementação nutricional dos rebanhos caprinos não são específicos para tal condição, além de apresentarem uma relação custo/benefícios distante de realidade dos produtores de cabras exploradas no nordeste brasileiro. A grande maioria desses bioprodutos são produzidos e destinados a vacas leiteiras e apresentam uma composição diferenciada em termos de substâncias e carências de ingredientes na formulação dos mesmos, oferecidos de forma equivocada para a suplementação dos caprinos (Doval Jr., 2011).

A necessidade de diagnóstico da situação sanitária e nutricional dos rebanhos caprinos do nordeste brasileiro proporcionou a oportunidade de elaboração de bioprodutos voltados para a suplementação proteica e mineral desses animais, visando uma maior eficiência de funcionalidade nutricional das cabras em manutenção e produção dos rebanhos assistidos. Nunes, 2019.

A Moringa oleífera Lamarck é uma planta de origem indiana que pode ser encontrada em alguns países dos continentes asiático, africano e americano (Pio-Corrêa, 1984; Duke, 1987). Ela pode se desenvolver tanto em regiões de clima seco como em regiões de clima úmido (Duke, 1987). Em terreno encharcado ela não se desenvolve (Cárceles et al., 1991). O gênero moringa é o representante exclusivo da família *Moringaceae*, que é formada por 14 espécies, das quais a Moringa oleífera Lamarck é a mais conhecida (Anwar et al., 2007). A associação da palavra oleífera no nome da moringa vem do latim usado para plantas que contêm ou produzem óleos (Faria, 1991).

A árvore da Moringa tem muitos usos, sendo importante nas áreas econômicas, industrial e alimentícia. Todas as suas partes como folhas, raízes, flores, vagem, podem servir para o consumo humano. A oleaginosa pode ser usada para produzir biomassa, forragem para animais, agentes de limpeza doméstica, fertilizantes, nutrientes foliar, goma, suco clarificador de mel e açúcar de cana, biogás, mel medicinal, plantas ornamentais, biopesticida, celulose, tanino, para curtir couros, purificador de água, entre outros (Fugilie, 1999). Esta oleífera é um remédio eficaz para desnutrição devido a presença de uma variedade de fitoquímicos essenciais presentes em suas folhas, vagens e sementes. De fato, a moringa é uma fonte de 7 vezes mais vitamina C que as laranjas, 10 vezes mais vitamina A do que as cenouras, 17 vezes mais cálcio do que o leite, 9 vezes mais proteínas do que o iogurte, 15 vezes mais potássio que as bananas e 25 vezes mais ferro que os espinafres (Rockwood et al., 2013).

O fato da moringa ser facilmente cultivável pode torná-la uma alternativa para seu uso para a desnutrição. Países como Senegal e Benin tratam crianças com moringa (Kasolo et al., 2010). Devido as propriedades nutricionais que a moringa oleífera possui, como proteínas, vitaminas e minerais é considerado um dos melhores vegetais perenes, de fácil cultivo e pouco exigente em termos de solos e água, além de ser possível e fácil o plantio consorciado com culturas de subsistência como milho, feijão dentre outras. <https://agronfoodacademy.com>.

Neste contexto, o objetivo desta pesquisa foi produzir um bioproduto nutracêutico de blocos sólidos visando a suplementação mineral e proteica e controle de parasitoses em caprinos explorados na região nordeste do Brasil.

2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa experimental de natureza integrativa e quantitativa (Pereira et al., 2018). Esta pesquisa foi realizada de acordo com o disposto na Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, e nas demais normas aplicáveis à utilização de animais em ensino e/ou pesquisa, especialmente as Resoluções Normativas do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA, e submetida e apreciada junto ao Comitê de Ética para o Uso de Animais da UECE, sob número de protocolo 11819901/2022.

O trabalho foi realizado na fazenda Providências na cidade de Pentecostes, estado do Ceará, a 62 km de Fortaleza, com

clima sub-equatorial.

Foram selecionados 10 caprinos, conforme Quadro 1 abaixo, onde se determinou a idade, peso, sexo e estágio corporal e condições fisiológicas dos mesmos. Após a seleção dos animais e os procedimentos experimentais, foram fabricados 43 blocos de 3kg, e oferecidos aos animais para serem consumidos. Ao final de cada tarde se avaliava o peso final do bloco, para se estimar o consumo médio diário por parte dos onze animais experimentais. Os animais passavam o dia no cercado e no final da tarde voltavam para o curral com cocheiras nas quais eram disponibilizados os blocos com o bioproduto.

Para a confecção dos blocos, utilizou-se prensas moveis que se agruparam em estrutura quadrangulares, que se traduziram por bloquetes sólidos de peso de 3,0kg ao final por bloco.

A mistura de todos os ingredientes (observada a seguir junto ao Quadro 1), foi realizada utilizando um misturador (tipo betoneira), adicionando-se e processando os ingredientes que compunham os blocos, até formar uma pasta. Esta foi colocada em formas e prensadas, onde fora adicionada 50mg de Ivermectina 1%, em cada forma de elaboração individual de cada bloco. Foi acoplado, além de alta pressão recebida, uma fonte de ligamento para permitir uma maior solidez no bloco, conferindo-lhe assim uma maior robustez aos choques e formato da melhor condição ao consumo dos animais.

Os ingredientes presentes dentro na formulação desse bioproduto para suplementação proteica e mineral dos blocos a serem consumidos pelos animais, foram em fôrma redonda (material PVC), prensada em prensa artesanal própria, constituídos de óleo de moringa, Ivermectina em pó (1%), melação de cana, água de coco em pó, farelo de milho, calcário, cal hidratada, sal branco, Núcleo Premix caprino e sal específico para caprinos, como especificado abaixo (Quadro 1).

Quadro 1 - Ingredientes utilizados para a confecção dos blocos.

Ingrediente	Quantidade
Óleo de Moringa Oleífera	300 gramas
Ivermectina Pó	50 gramas
Melaço de Cana	20 Kg
ACP Pó	500 gramas
Farelo de Milho	35 Kg
Calcário	05 Kg
Cal Hidratada	10 Kg
Sal Branco	20 Kg
Núcleo Premix Ovino	02 Kg
Sal Ovifós 65	03 Kg

Fonte: Autoria própria.

Após a confecção dos referidos blocos, se ofereceu *ad libitum* o consumo diário, estimando um consumo médio diário de 50g diárias, perfazendo um consumo médio diário por parte dos onze animais, de 500 gramas perfazendo trinta dias de suplementação. A cada vinte quatro horas, o restante não consumido de cada bloco foi pesado para determinação do consumo médio/diário.

Foram estimados os custos e preços após a confecção dos blocos para avaliação e comparação da relação custo/benefício dos produtos oferecidos no mercado para a suplementação proteica e mineral de caprinos no Nordeste do Brasil.

A colheita de sangue foi realizada através de punção da veia jugular, utilizando-se agulhas descartáveis 40x12 mm e deposição em frasco de vidro tipo *vacutainer* contendo 0,05 mL de uma solução aquosa a 10% de etileno-diamino-tetracetato de sódio (EDTA) para cada cinco mL de sangue colhido. As amostras eram mantidas em isopor com gelo até sua chegada ao Laboratório para a realização do hemograma que consistia da contagem do número de hemácias, determinação do volume globular, teor de hemoglobina, índices hematimétricos absolutos, contagem do número de leucócitos e contagem diferencial de leucócitos. A contagem do número de hemácias e leucócitos foi realizada em câmara do tipo Neubauer modificada e, para tanto,

a diluição das células foi feita utilizando-se pipeta semi-automática de 20 microlitros, conforme preconizado por Vallada (1999). Para determinação do volume globular, utilizou-se a técnica do microhematócrito, conforme descrito por Ayres (1994), na qual se utilizaram tubos capilares homogêneos de 75 milímetros de comprimento por um milímetro de diâmetro. A determinação do teor de hemoglobina no sangue foi feita pelo método do cianometahemoglobina, conforme descrito por Melo (2001) utilizando analisador bioquímico automático (BIOPLUS®). Os valores obtidos com a contagem do número de hemácias, do volume globular e com a determinação do teor de hemoglobina permitiram-nos estabelecer os valores dos índices hematimétricos absolutos, mediante prévia digitação dos valores em aparelho específico para contagem diferencial de leucócitos, conforme descrito por Ayres (1994). A contagem diferencial de leucócitos era feita através de esfregaço sanguíneo seguindo a metodologia descrita por Coles (1984).

As fezes dos animais foram coletadas no início e no final do experimento, diretamente da ampola retal de cada animal experimental. O material foi examinado no Laboratório de Parasitologia da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará. A técnica utilizada para analisar quantitativamente foi a contagem de oocistos por grama de fezes (OoPG), de acordo com a técnica descrita por Gordon & Whitlock (1939) e modificada por Whitlock (1948).

Os dados foram descritos na forma de média e desvio padrão e submetido ao teste de normalidade KS. As médias dos resultados verificados antes e após a suplementação foram comparados pelo teste t de *Student*, exceto os parâmetros de OPG, CHCM e escore para presença de *Eimeria spp.* que foram analisados pelo teste de Mann-Whitney. As diferenças foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

3. Resultados e Discussão

Inicialmente, os animais experimentais apresentaram peso médio de $29,44 \pm 10,62$ Kg, escore corporal médio de $2,45 \pm 0,80$ e possuíam idade média de $3,3 \pm 0,80$ anos. Ao final do tratamento os animais apresentaram um peso médio de $30,63 \pm 10,76$ kg, demonstrando uma tendência no aumento de peso nestes 30 dias de suplementação.

Os achados parasitários encontrados nas fezes dos animais experimentais submetidos a suplementação mineral através de vermífugos a base de ivermectina incorporados nos blocos mineralizadores e proteicos estão apresentados abaixo na tabela 1.

Tabela 1 - Achados parasitários em fezes de caprinos (média \pm desvio padrão) antes e após a suplementação utilizando blocos nutracêuticos.

Parâmetro	Antes do tratamento	Após o tratamento
Contagem de ovos <i>Strongyloidea</i> por grama de fezes (OPG)	$1200,73 \pm 639,81$ a	$111,27 \pm 94,03$ b
Presença de oocistos de <i>Eimeria spp.</i>	$2,45 \pm 0,52$ a	$1,00 \pm 0,45$ b

*Letras diferentes na mesma linha, indicam diferenças significativas ($P \leq 0,05$). Fonte: Autoria própria.

Neste estudo, podemos verificar que houve uma redução significativa ($P \leq 0,05$) da carga parasitária após do final da suplementação, através da redução da quantidade ovos de *Strongyloidea* por grama de fezes (OPG) e da presença de oocistos de *Eimeria spp.*

Essa diminuição significativa da carga parasitária é indispensável para a elevação do ganho produtivo de um rebanho, fazendo com que as demais atividades inerentes a fisiologia dos animais possam se expressar de forma eficaz (Nunes, 2010).

Os achados parasitários encontrados nas fezes dos animais após a suplementação mineral e vermifugação a base de ivermectina incorporados nos blocos mineralizadores e proteicos contidos na tabela 1, mostram cargas parasitárias diferentes na primeira coleta, conforme o período que os animais não haviam tido a disponibilidade dos blocos contendo a ivermectina.

A primeira coleta de fezes realizadas mostra uma quantidade média maior de ovos de 26,45 por grama de fezes de

strongyloidea, comparada a segunda coleta após 30 dias, com a ivermectina, que apresentou uma média de 24,5 de ovos de *strongyloidea*.

No aspecto referente a quantidade média de ovos por grama de fezes (OPG) foi de 105,7 e de 190,1 no lote que recebeu após trinta dias da ivermectina ser adicionada aos blocos.

A tabela 2 contém parâmetros bioquímicos no soro dos animais no dia da oferta dos blocos e trinta dias após a disposição dos mineralizadores. Verificou-se que não houve diferença significativa ($P \geq 0,05$) entre os parâmetros avaliados no início e no final da suplementação, sugerindo que a suplementação foi eficiente para manutenção dos valores de cálcio e potássio dentro dos valores de referência para caprinos.

Os macro e microelementos analisados como Cálcio TGO/AST, Ureia e Potássio foram mais constantes, sendo mais próximos do recomendado para pequenos ruminantes (PANTHET, 2021), como demonstrado abaixo junto a Tabela 2.

Tabela 2 - Avaliação de parâmetros bioquímicos no soro de caprinos (média \pm desvio padrão) antes e após a suplementação com blocos nutracêuticos.

Parâmetro	Antes do tratamento	Após o tratamento
Cálcio (mg/dL)	11,74 \pm 1,83	11,52 \pm 1,88
TGO-AST (U/L)	85,27 \pm 17,55	84,75 \pm 17,71
Uréia (mg/dL)	14,45 \pm 6,92	14,07 \pm 7,07
Potássio (mmol/L)	5,65 \pm 0,67	5,61 \pm 0,68

*Não foram verificadas diferenças significativas ($P \geq 0,05$). Fonte: Autoria própria.

Quanto aos parâmetros hematológicos, se destaca que todos os componentes sanguíneos, como hemácias, hemoglobina, hematócritos, VC os LICM, CHCM e proteínas, apresentaram valores fisiologicamente melhores na segunda coleta sanguínea, 30 dias após receberem os blocos mineralizadores, compostos das respectivas substâncias que compuseram os respectivos blocos, como apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Avaliação de parâmetros hematológicos e proteína plasmática total (média \pm desvio padrão) de caprinos antes e depois da suplementação com blocos nutracêuticos.

Parâmetro	Antes do tratamento	Após o tratamento
Hemácias (milhões/uL)	12,15 \pm 3,78a	14,03 \pm 4,64a
Hemoglobina (g/dL)	8,57 \pm 2,19a	9,47 \pm 2,39a
Hematócrito (%)	26,63 \pm 6,99a	28,36 \pm 7,24a
V.C.M (fL)	23,58 \pm 9,03a	22,09 \pm 9,19a
H.C.M (p.g)	7,64 \pm 3,08a	7,38 \pm 3,05a
C.H.C.M (%)	32,29 \pm 1,74a	33,43 \pm 0,32b
Proteína plasmática Total (g/dL)	6,79 \pm 0,59a	7,31 \pm 0,58a

*Letras diferentes na mesma linha, indicam diferenças significativas ($P \leq 0,05$). Fonte: Autoria própria.

Além de consumirem em torno de 62g médias diárias dos constituintes dos blocos a performance foi positiva, traduzida pelos parâmetros sanguíneos, o que demonstra uma melhor disposição fisiológica ao metabolismo animal.

Vale a pena ressaltar que, de acordo com Dias et al. (2022), o parasita adulto e as larvas no quarto estágio de *Haemonchus sp.* inibem o metabolismo oxidativo de neutrófilos e monócitos, fazendo com que ocorra infecções naturalmente

adquiridas, uma vez que os animais estarão susceptíveis. Da mesma forma, acredita-se que caprinos infectados predominantemente com *Haemonchus sp.*, podem utilizar dos neutrófilos como principais células efetoras para eliminação desses parasitas. Além destes apresentarem menor eficiência em sua eliminação, ainda podem apresentar uma diminuição de imunidade celular inata, tornando-os mais susceptíveis a infecções bacterianas (Adeyemi et al., 2017).

Neste contexto, juntando-se os resultados de diminuição significativa da carga parasitária, manutenção dos parâmetros bioquímicos dentro da faixa de normalidade, assim como a verificação de uma tendência na melhora dos parâmetros hematológicos avaliados, sugere-se a indicação deste bioproduto nutracêutico como um suplemento na criação racional de caprinos explorados na região semiárida brasileira.

4. Conclusão

O uso do bioproduto nutracêutico testado melhorou o desempenho produtivo dos caprinos utilizados, demonstrando-se eficaz para os restabelecimentos dos parâmetros hematológicos e bioquímicos, assim como auxiliando na diminuição da carga parasitária, elementos esses imprescindíveis para a elevação da produtividade dos rebanhos caprinos explorados na região semiárida brasileira.

Referências

- Adeyemi, M. T.; Morenikeji, O. A.; Emikpe, B. O.; & Jarikre, T. A. (2017). Interações entre parasitismo gastrointestinal e pneumonia em caprinos nigerianos. *Journal of Parasitic Diseases*, 41 (3), 726-733.
- Anwer et al. (2007). Características, propriedades e potencialidades da moringa (*Moringa oleífera* Lam.): Aspectos agroecológicos.
- Ayres, M. C. C. (1994). Eritrograma de Zebuínos (*Bos indicus*, Linnaeus, 1759) da raça Nelore, criados no Estado de São Paulo, influência dos fatores etário, sexual e do tipo racial. São Paulo: [s.n.].
- Coelho, W. M. D.; Amarante, A. F. T. D.; & Bresciani, K. D. S. (2012). Ocorrência de parasitas gastrointestinais em cabritos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 21, 65-67.
- Cárceles et al. (1991). Crescimento inicial de moringa (*Moringa oleífera* Lam) sob omissão de nutrientes.
- Coles, E. H. (1984). Patologia clínica veterinária. (3. ed.). Manole. 566 p.
- Corrêa, PIO. (1984). Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Ed.: Ministério da Agricultura, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Rio de Janeiro.
- Dias et al. (2022). Prevalência de helmintos gastrintestinais em caprinos da região do Baixo Parnaíba – PI. *Research, Society and Development*, 11 (7), e59011730342.
- Duke, J. A. (1987). Moringaceae: horseradish-tree, drumstick-tree, sohnja, moringa, murunga-kai, mulungay.
- EMBRAPA, CIM – Inteligência e mercado de caprinos e ovinos. (2016). <https://www.embrapa>; Censo Agropecuário.
- Faria, E. (1991). Dicionário Escolar Latino Português. Revisão de Ruth Junqueira de Faria. (6. ed.). FAE. 592p.
- Fuglie, L. J. (1999). The Miracle Tree: *Moringa oleífera*: Natural Nutrition for the Tropics. Church World Service. 68pp.
- Gordon, H., & Whitlock, H. V. (1939). A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal the Council for Scientific Industrial Research*, 12, 50-2.
- Kasolo et al. (2010). Phytochemicals and uses of *Moringa oleífera* leaves in Ugandan rural communities.
- Melo, M. T. (2001). Hemograma referencial de caprinos criados no Estado de Pernambuco: procedimentos clínico laboratoriais e avaliação da influência dos fatores etário e sexual. 2001. 72f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Clínica Médica) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Oliveira, D. A.; Brito, R. L.; Neves, M. R.; Sousa, M. M.; Miranda, R. R.; Mourão, A. E. B.; Cavalcante, A. C. R.; & Vieira, L. S. (2018). Parasitos gastrointestinais em caprinos no município de Quixadá, Ceará. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 38, 1505-1510.
- Pereira, A. S.; Shitsuka, D. M.; Pereira, F. J.; & Shitsuka, R. (2018). Metodologia do trabalho científico. UFSCM.
- Ribeiro, S. D. A. (1997). Caprinocultura: Criação Racional de Caprinos. Nobel. 318p.
- Doval JR., P. S. (2011). Manual de criação de caprinos e ovinos. Brasília: Codevasf. 142 p.

Rockwood et al. (2013). Potential uses of *Moringa oleifera* and an examination of antibiotic efficacy conferred by *M. oleifera* seed and leaf extracts using crude extraction techniques available to under-served indigenous populations. *International Journal of Phytotherapy Research*, 3 (2), 61-71.

SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural). (2020). Brasília. p. 92.

Vallada, E. P. (1999). Manual de técnicas hematológicas. Atheneu. 423 p.

Whitlock, H. V. (1948). Some modifications of the McMaster helminth egg-counting technique and apparatus. *Journal the Council for Scientific Industrial Research*, 21, 177-180.