



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE COPAIBA E  
SUCUPIRA COMO ADITIVOS NA SUPLEMENTAÇÃO DE  
BOVINOS A PASTO**

**FERNANDO LUIS RIBEIRO PAULINO**

**Brasília – DF  
Dezembro, 2016**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE COPAIBA E  
SUCUPIRA COMO ADITIVOS NA SUPLEMENTAÇÃO DE  
BOVINOS A PASTO**

**FERNANDO LUIS RIBEIRO PAULINO**  
Matricula: 11/0117514

**Orientador: Prof. Dr. ITIBERÊ SALDANHA SILVA**

Trabalho de conclusão de curso para graduação em agronomia, apresentado à Faculdade de agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

**Brasília – DF**  
**Dezembro, 2016**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Paulino, Fernando Luis Ribeiro.

“UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE COPAIBA E SUCUPIRA NA SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS A PASTO”/ Fernando Luis Ribeiro Paulino; Itiberê Saldanha Silva. – Brasília, 2016 –31 p.

Monografia de Graduação – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2016.

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

PAULINO, F.L.R. **Utilização de óleos essenciais de copaíba e sucupira na suplementação de bovinos a pasto.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV, Universidade de Brasília – UnB, 2016, 31 p. Trabalho de conclusão de curso.

### CESSÃO DE DIREITOS

**Nome do Autor:** Fernando Luis Ribeiro Paulino

**Título da Monografia de Conclusão de Curso:** Utilização de óleos de copaíba e sucupira na suplementação de bovinos a pasto.

**Grau:** 3º      **Ano:** 2016

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação, e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

---

FERNANDO LUIS RIBEIRO PAULINO.

CPF: 003.900.651-45.

QR1A conjunto VC casa 17, Candangolândia - DF

CEP: 71.727-145 Brasília-DF, Brasil.

Telefone: (61) 9 8455-9436

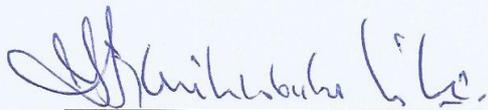
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**UTILIZAÇÃO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE COPAÍBA E  
SUCUPIRA COMO ADITIVOS NA SUPLEMENTAÇÃO DE  
BOVINOS A PASTO**

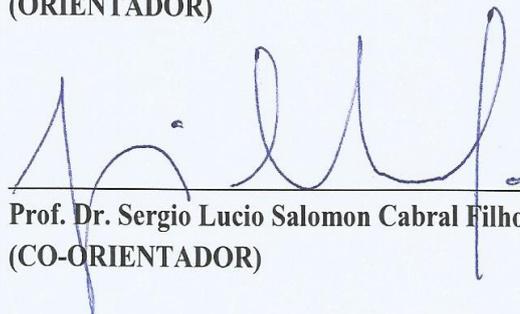
**FERNANDO LUIS RIBEIRO PAULINO**  
Matricula: 11/0117514

Monografia de graduação apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para obtenção de grau de Engenheiro Agrônomo.

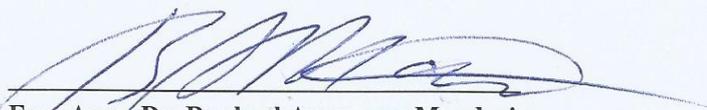
APROVADA EM BRASÍLIA, 14 DE DEZEMBRO DE 2016 POR:



**Prof. Dr. Itiberê Saldanha Silva – UnB**  
(ORIENTADOR)



**Prof. Dr. Sergio Lucio Salomon Cabral Filho – UnB**  
(CO-ORIENTADOR)



**Eng. Agro. Dr. Raphael Amazonas Mandarino**  
(MEMBRO-EXTERNO)

Dedico esse trabalho aos meus pais, Arlete Maria Ribeiro e Odilon Paulino da Silva.

Obrigado!

## **Agradecimentos**

Aos meus pais, Arlete Maria Ribeiro e Odilon Paulino da Silva, por possibilitar e se esforçarem junto comigo durante toda minha trajetória acadêmica.

Ao meu irmão, Jonathan Ribeiro Paulino, por toda a ajuda e ensinamentos em todos esses anos de companheirismo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Itiberê Saldanha Silva, por todas as oportunidades oferecidas durante a graduação, pela paciência e prontidão nas orientações e por sua amizade.

Ao Prof. Dr. Sergio Lucio Salomon Cabral Filho, por toda contribuição dada em toda a graduação como professor e amigo e confiança para a realização desse trabalho.

Ao Eng. Agro. Dr. Raphael Amazonas Mandarino pela atenção e toda ajuda para a realização desse trabalho.

A todos os professores que contribuíram de alguma forma durante a realização desse trabalho, em especial, aos professores Gilberto Leite, Cassio José e Jose Mauro da Silva Diogo.

Ao amigo Kaique de Souza Nascimento, pela amizade e ajuda nos anos de estagio e graduação.

A todos os amigos que trabalharam duro durante a realização do experimento com compromisso e seriedade.

Aos funcionários e amigos que fiz na Fazenda Agua Limpa, por tornarem possível a realização desse trabalho e toda a dedicação e comprometimento com o mesmo. Em especial agradeço ao Romilson, Miltão e Lulinha por toda a ajuda.

Ao CNPq pelo financiamento.

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	13
2.1. Bovinocultura de corte no Brasil .....	13
2.2. <i>Brachiaria brizantha</i> cv marandu .....	13
2.3. Aditivos alimentares.....	14
2.4. Virginiamicina.....	15
2.5. Óleos essenciais .....	16
2.5.1. <i>Copaíba</i> .....	17
2.5.2. <i>Sucupira</i> .....	18
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	23
5. CONCLUSÃO .....	27
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28

## Lista de figuras

Figura 1 - Área experimental .....	20
------------------------------------	----

## Lista de tabelas

Tabela 1 - Proporção (%) da matéria natural dos ingredientes do suplemento oferecido .....	21
Tabela 2 - Tabela de valores dos insumos do suplemento. ....	22
Tabela 3 - Tabela de ganho em peso e consumo dos animais. ....	23
Tabela 4 - Resumo dos custos para os tratamentos 1 e 2. ....	24
Tabela 5 - Resumo dos custos para os tratamentos 3 e 4. ....	25
Tabela 6 - Custos do concentrado para cada tratamento.....	25

## RESUMO

Objetivou-se com o presente experimento, avaliar a utilização do óleo essencial de sucupira e copaíba, no desempenho de novilhos da raça Nelore em pastagem de *Brachiaria brizantha* (cv.Marandú). O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília localizada no Núcleo Rural Vargem Bonita – DF com sessenta novilhos nelore, inteiros, na fase de recria com o peso médio inicial de 264 kg que foram distribuídos em três blocos de forma casualizada, sendo que cada bloco possuía 4 piquetes de 2ha e cinco novilhos em cada piquete. Em cada bloco foram avaliados quatro tratamentos: óleo de copaiba (T1), óleo de sucupira (T2), virginiamicina (T3) e um tratamento testemunha (T4). Os tratamentos foram distribuídos nos quatro piquetes de cada bloco, sendo que os cinco novilhos de cada tratamento passavam pelos quatro piquetes em intervalos de 28 dias. O experimento teve duração de 110 dias. Os óleos e o V-MAX® foram adicionados a um suplemento nas concentrações de 0,3% para sucupira e copaíba e 2% para o V-MAX®. O suplemento foi oferecido em cochos cobertos nas quantidades de 2 kg/animal/dia. As pesagens de sobra foram realizadas uma vez por semana. Foi analisado o ganho de peso, consumo e custos para cada tratamento. Os resultados em ganho de peso não apresentaram diferença estatística, tendo com média de ganho de peso diário 0,61; 0,68; 0,62 e 0,64 para os tratamentos T1, T2, T3 e T4 respectivamente. O maior consumo observado foi do tratamento que recebeu óleo de sucupira com 1,93 quilos/animal/dia, que apresentou diferença significativa para o tratamento com virginiamicina que obteve menor média, 1,83 quilos/animal/dia. A partir dos resultados observados, concluiu-se que não houve efeito na inclusão dos óleos no desempenho em ganho de peso e devido ao custo dos tratamentos com óleos de copaíba e sucupira, esses não são economicamente recomendados nas condições do experimento.

Palavras-chave: aditivos alimentares, ganho de peso, nelore, suplementação a pasto.

## 1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte vem se fortalecendo no Brasil, após a diminuição do rebanho vista no ano de 2012, o cenário atual é de crescimento, com o Brasil sendo colocado como segundo maior rebanho do mundo com cerca de 212,3 milhões de cabeças, e estima-se que desse total 85% seja de gado de corte, e ainda, 33,6% do total de animais se localiza na região Centro-Oeste (IBGE, 2014). Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC) essa atividade gerou mais de US\$ 7 bilhões no ano de 2014, com aproximadamente 1,5 milhões de toneladas exportadas nesse mesmo ano.

O crescimento da bovinocultura no Brasil se deve as vantagens encontradas na pecuária nacional como a grande competitividade econômica devido a condições de produção em ambientes naturais, grandes extensões de terra e base nutricional de baixo custo, no nosso caso, pasto. Diante disso, a pecuária de corte no Brasil está deixando de ser extrativista e extensiva e passando a utilizar de forma intensiva tecnologias disponíveis e melhorando o gerenciamento para maior eficiência de toda a cadeia (Zervoudakis, 2000).

Sabendo que do total de animais abatidos, mais de 90% são produzidos a pasto (Monção et al., 2013). As pastagens representam a forma mais prática e econômica para alimentação de bovinos, sendo a base para bovinocultura de corte no Brasil. Existe, no entanto, a necessidade de obter ganhos em produtividade, minimizando os efeitos decorrentes da sazonalidade quantitativa e qualitativa das forrageiras tropicais (PAULINO et al. 2002).

Dentre outros parâmetros de produtividade, a taxa de lotação, o ganho médio diário e a eficiência de conversão alimentar estão sob busca constante de melhorias. Normalmente o maior investimento em tecnologias é visto na fase de engorda ou terminação. Contudo, é visto que principalmente na fase da recria, existem pontos de estrangulamento capazes de gerar perdas de eficiência (Oliveira et al., 2006). Sabendo que na produção de gado de corte, é importante eliminar as fases negativas de desenvolvimento dos animais, dando condições de pleno desenvolvimento durante todo o ano, para que os animais possam alcançar condições de abate mais precocemente (Bicalho et al., 2014), gerando renda e alimento. A suplementação alimentar surge, nesse contexto, como alternativa tecnológica efetiva e relevante para acelerar o ganho de peso animal e potencializar a utilização dos recursos forrageiros disponíveis (Euclides et al., 2009).

Na macrorregião do Centro-Oeste as espécies do gênero *Brachiaria*, apesar de não serem consideradas deficientes em proteína bruta, mesmo na estação das chuvas, possibilitam ganhos em peso aquém do potencial genético dos animais (Elizalde et al., 1998). Segundo Euclides et al., (2003), a qualidade das gramíneas desse gênero, permitem ganhos em peso de aproximadamente 0,46 e 0,23kg por dia para períodos chuvosos e secos respectivamente. Diante disso, torna-se relevante o uso de suplementação e estudo de eficiência técnica e biológica de diferentes estratégias de alimentação como aditivos para essa região.

A busca por uma produção sustentável, de baixo custo e as preocupações com a segurança alimentar, vêm abrindo espaço para a utilização de aditivos alternativos e naturais que possam contribuir com maior desempenho animal e diminuir emissões de gases de efeito estufa. Os extratos vegetais e óleos essenciais podem ser utilizados com esta finalidade e cada vez mais, a indústria de aditivos tem investido nesses bioprodutos.

O uso de óleos essenciais como aditivos vem sendo estudado e utilizados a algum tempo, esses produtos parecem exercer atividade antimicrobiana sobre bactérias gram-negativas e gram-positivas (Helander et al., 1998). Existem evidências também que muitos óleos essenciais reduzem a taxa de desaminação de aminoácidos, a taxa de produção de amônia e o número de bactérias hiperprodutoras de amônia, com aumento no escape ruminal de N para o intestino (McIntosh et al., 2003).

No presente trabalho objetivou-se avaliar a utilização de óleos essenciais de copaíba e sucupira na suplementação de bovinos a pasto e seus efeitos em ganho de peso e consumo, e analisar a viabilidade econômica para a utilização desses aditivos na região de Brasília.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Bovinocultura de corte no Brasil**

Desde os primórdios da colonização a bovinocultura de corte esteve presente no Brasil, participando dos processos de desenvolvimento e ocupação do país (Almeida & Michels, 2012). Em 2013 o Brasil liderou o ranking como o maior exportador de carne bovina e maior rebanho do mundo com aproximadamente 212,3 milhões de cabeças, sendo ultrapassado pela Índia no ano seguinte. A região do Centro-Oeste, segundo o IBEGE (2014), possui cerca de 33,6% do total de animais.

A pecuária de corte ocupa lugar de destaque no cenário da economia do país, contribuindo com criação de empregos e receitas para o Brasil (SILVA, 2016). A partir do ano de 1980, o investimento e aplicação de tecnologias ao setor promoveu expressivo incremento nos índices produtivos (CABRAL et al., 2011). De acordo com projeções elaboradas pelo MAPA, é esperado um crescimento de 2,0% ao ano em média até o ano de 2022, aumentando ainda mais as exportações do país (MAPA, 2013).

O Brasil, país de extensões continentais, possui vantagens para a prática da bovinocultura quando comparado aos demais países do mundo, como a competitividade econômica, a produção em condições ambientais naturais e base nutricional de baixo custo que no caso do Brasil são as pastagens que representam a forma mais prática e econômica para alimentação de bovinos (PAULINO et al. 2002). Com isso a atividade vem se tornando cada vez mais intensiva e mais eficiente (Zervoudakis, 2000).

O ciclo produtivo de bovinos para corte parte desde a concepção do bezerro até o ponto de venda com um tempo estimando no Brasil de dois a cinco anos (MARION; SEGATTI, 2012). Esse ciclo se divide em fases de produção em que a primeira é a fase de cria. Essa fase é baseada na reprodução animal e o principal produto é o bezerro desmamado (BARCELLOS, 2011). A próxima fase é a recria, são animais de aproximadamente 12 meses engordados até alcançarem um determinado peso com a idade entre 15 e 18 meses. O produto dessa fase é o boi magro (LAZZARINI NETO, 1994). Por fim vem a terminação ou engorda, o produto comercializado é o boi gordo vendido a abatedouros e frigoríficos depois de atingir pesos entre 480 e 510 kg em média (LAZZARINI NETO, 1994).

### **2.2. *Brachiaria brizantha* cv marandu**

As gramíneas do gênero *Brachiaria* são originárias do leste do continente Africano e representam um marco para a pecuária brasileira, pois além de ocupar grandes áreas em todo

território nacional foi essencial para o desenvolvimento da bovinocultura do Brasil. O gênero contém mais de 100 espécies que estão distribuídas principalmente nos trópicos (VALLE, 1994).

O gênero *Brachiaria*, junto a diversas outras espécies de forrageiras tropicais, serviram de opção para a formação de pastagens no Brasil por possuírem capacidade de adaptação as condições ambientais aqui encontradas e de manejo das pastagens. A *Brachiaria brizantha* é uma espécie cosmopolita, originária da África e apresenta grande diversidade de tipos. É descrita como planta perene, cespitosa, muito robusta, lâminas foliares linear-lanceoladas, com colmos iniciais prostrados, mas produzindo perfilhos predominantemente eretos (SOARES FILHO, 1994), é uma gramínea de grande produtividade, apresentando boas respostas à aplicação de fertilizantes, tolerância à seca, boa capacidade de se desenvolver em condições de sombreamento e produzir forragem de valor nutritivo satisfatório, boa tolerância ao frio, permanecendo verde no inverno. Como atributos negativos podem ser mencionados a sua baixa tolerância a solos com drenagem deficiente e a necessidade de moderada fertilidade para seu pleno desenvolvimento (SKERMAN & RIVEROS, 1990).

No ano de 1984 foi lançado o cultivar Marandu como alternativa para a diversificação das espécies forrageiras utilizadas no cerrado. Com a necessidade de substituir pastagens nativas por pastagens cultivadas e o aparecimento da cigarrinha das pastagens, a *B. brizantha* tornou-se a espécie forrageira considerada ideal para a exploração da pecuária nesse bioma (PENTEADO, 1984). A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foi incluída no processo de avaliação de plantas forrageiras da Embrapa gado de Corte e da Embrapa Cerrados no ano de 1977 (EMBRAPA).

A utilização da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu como um dos cultivares forrageiros mais comuns em áreas de pastagens no Brasil central se deve a características como resistência a cigarrinha das pastagens e elevada produtividade quando devidamente adubada e manejada (VALENTIM, 2007), além de que, quando utilizada sob pastejo, apresenta menor incidência de fotossensibilização em animais, característica de outras espécies do gênero (VALLE et al., 2000).

### **2.3. Aditivos alimentares**

A descoberta de compostos capazes de melhorar os processos de fermentação ruminal e outros processos metabólicos que aumentam a eficiência na produção deu origem a uma classe de substâncias denominadas de aditivos alimentares (Santos, 2016)

O avanço da tecnologia e estudos científicos sobre as exigências dos animais disponibilizou aos profissionais da área ferramentas para o balanceamento de dietas precisas para cada nível de produção desejado. Alguns aditivos têm tido um maior destaque na produção de bovinos de corte, tais como os antibióticos (ionóforos e não-ionóforos), aditivos microbianos (probióticos, bactérias e leveduras), óleos funcionais, minerais orgânicos e tamponantes. Dentre

esses, o antibiótico é o aditivo mais usado na produção intensiva de bovinos. Eles são separados em ionóforos e não ionóforos (Santos, 2016).

Sabendo que o rúmen representa um complexo ecossistema composto por microrganismos como bactérias, fungos, protozoários ciliados e flagelados e esses microrganismos produzem enzimas capazes de degradar a celulose das plantas, o que fornece energia ao seu hospedeiro em uma relação mutualística (Arcuri et al., 2006). Diversos fatores influenciam o funcionamento do ambiente ruminal, entre os quais se destacam a dieta e o pH (Nogueira Filho et al., 2001). A manipulação de dietas com aditivos tem sido foco de estudos para a diminuição da produção do gás metano, sintetizado pelos microrganismos do rúmen, para a melhoria do desempenho produtivo de ruminantes (DiLorenzo et al., 2006).

Quando o animal se alimenta de uma dieta rica em fibra, há maior produção de ácido acético, responsável pela produção de ácidos graxos. Já numa dieta rica em concentrado há maior produção de ácido propiônico, o qual é responsável pela produção de glicose. Quanto maior a concentração de ácido propiônico no rúmen, mais baixo fica o pH ruminal, além de haver predominância das bactérias gram-positivas (*Streptococcus bovis*) que são produtoras de ácido láctico (Krause & Oetzel, 2006).

O uso dos antibióticos e outros aditivos sintéticos como promotores de crescimento na alimentação animal é permitido no Brasil, no entanto, essa utilização vem sendo banida pela União Europeia desde 2006 pela EFSA (Autoridade Europeia da Segurança do Alimento), surgindo assim um aumento no interesse pelo uso de substâncias “naturais” promotoras de crescimento (Goes et al., 2005b).

## **2.4. Virginiamicina**

A virginiamicina é classificada como antibiótico não ionóforos e tem seu uso considerado como seguro e eficaz em nutrição animal. Os estudos levam a descoberta de que este composto adicionado aos suplementos controla o metabolismo aumentando a eficiência de utilização dos alimentos (Van Nevel & Demeyer, 1992).

O uso de antibióticos não ionóforos para bovinos de corte ainda é pouco explorado no Brasil, no entanto, a virginiamicina tem respondido com efeitos positivos em parâmetros como ganho de peso e eficiência alimentar no uso com ruminantes (LANNA; MEDIEROS, 2007).

A virginiamicina é um antibiótico da classe das esterptograminas produzidas por uma linhagem mutante de *Streptomyces virginiae*, originalmente encontrada em solos belgas (DeSOMER; VAN DIJCK, 1955), composta de dois componentes químicos chamados fator M (C<sub>28</sub>H<sub>35</sub>N<sub>3</sub>O<sub>7</sub>) e fator S (C<sub>43</sub>H<sub>49</sub>N<sub>7</sub>O<sub>10</sub>), que possuem um efeito sinérgico quando combinados à razão de 4:1, respectivamente M:S (Page, 2003). A virginiamicina apresenta resultados principalmente contra as bactérias gram positivas, sendo elas aeróbicas ou anaeróbicas, mas

devido a impermeabilidade da parede celular, não apresenta efeito na maioria das bactérias gram negativas (COCITO, 1979). No interior das células, ambos os fatores (M e S) se ligam especificamente e irreversivelmente a subunidades dos ribossomos, inibindo a formação das ligações peptídicas durante a síntese de proteína, o que causa redução do crescimento (bacteriose) ou morte da célula bacteriana (atividade bactericida). Alguns autores sugerem que a virginiamicina provoca aumento na concentração de ácido propiônico e redução na produção de amônia e hidrogênio, gás que é precursor do metano (HEDDE et al., 1980; NAGARAJA et al., 1987). Devido a diferenças na incorporação do hidrogênio metabólico, a fermentação propiônica é energeticamente mais eficiente que a acética ou a butírica (CHALUPA 1977)

Por atuar alterando a população de bactérias presente no rúmen, a virginiamicina apresenta capacidade de estabilizar a fermentação ruminal, tendo como principais efeitos o aumento de ganho em peso e na melhoria da eficiência alimentar, esses são baseados na diminuição da relação acetato: propionato (Phibro, 2015). Alguns autores também observaram que a virginiamicina é mais efetiva no controle da produção de lactato que os antibióticos classificados como ionóforos, além de apresentar menor contagem de bactérias produtoras de ácido lático. O acúmulo de lactato no rúmen é capaz de aumentar a incidência de acidose, reduzindo a eficiência de utilização da energia (NUÑEZ et al., 2013)

Diversos trabalhos demonstraram a melhora no desempenho de bovinos em função do uso de virginiamicina como promotor de crescimento. Fiems et al., (1992) por exemplo, observaram aumentos de até 18% no ganho de peso de bovinos a pasto suplementados com virginiamicina.

## **2.5. Óleos essenciais**

Óleos essenciais são metabólitos secundários de algumas plantas, responsáveis pelo odor e pela cor das mesmas, sendo obtidos por vaporização ou destilação em água (Castillejos et al., 2005). Por centenas de anos, extratos de plantas vêm sendo explorados por suas propriedades aromáticas, antissépticas e conservantes. A ação antioxidante, anti-inflamatória e antimicrobiana observada em grande número de substâncias extraídas de plantas confere a estes compostos um potencial importante como aditivo alternativo para uso na nutrição de bovinos (Calsamiglia et al., 2007; Benchaar et al., 2008).

Os compostos secundários de plantas podem possuir substâncias naturais capazes de modificar a fermentação ruminal, são as substâncias que as protegem do ataque dos fungos, bactérias, herbívoros e insetos. Saponinas e taninos presentes em algumas plantas tropicais podem atuar nesse processo. Quando fornecidos em altos níveis, esses compostos podem ter efeitos adversos na população microbiana ruminal e na saúde animal, enquanto em baixos níveis apresentam potencial para melhorar a fermentação ruminal. Esses compostos podem ser

fornecidos aos animais diretamente pelo alimento ou por extratos retirados industrialmente desses alimentos e adicionados a dieta dos animais. (Silva, 2014)

A atividade antimicrobiana contra bactérias Gram+ é uma das ações mais importantes desses compostos para a utilização como promotores de crescimento na alimentação de bovinos. Existem evidências que muitos óleos essenciais reduzem a taxa de deaminação de aminoácidos, a taxa de produção de amônia e o número de bactérias hiperprodutoras de amônia, com aumento no escape ruminal de N para o intestino (McIntosh et al., 2003). A suplementação com uma mistura de óleos essenciais aumentou a concentração de ácidos graxos voláteis totais sem afetar outros parâmetros fermentativos, sugerindo que a fermentabilidade da dieta foi aumentada (Castillejos et al., 2005).

São inúmeros os extratos de plantas que foram estudados e apresentaram ação comprovada sobre a atividade microbiana. A grande variedade de princípios ativos obtidos de diferentes plantas contribui para variação nos resultados de experimentos (Burt, 2004; Prata & Yu, 2012). Os diferentes princípios ativos e sua possível interferência na palatabilidade podem interferir na magnitude das alterações (Prata, 2011).

São escassos os trabalhos desenvolvidos com óleos essenciais, por isso os mecanismos de ação sobre a fermentação ruminal e as consequências no metabolismo animal não estão definidos. No entanto, os trabalhos desenvolvidos até o momento indicam para o potencial dos óleos essenciais para manipular os produtos da fermentação ruminal, já havendo produtos comerciais que os utilizam.

### 2.5.1. *Copaíba*

As copaibeiras são árvores comuns à América Latina e África Ocidental (Francisco, 2005), sendo encontradas, no Brasil, nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Amazônica. Tais plantas chegam a viver cerca de 400 anos, atingem altura entre 25 e 40 metros (Araújo Júnior et al., 2005), diâmetro entre 0,4 e 4 metros, possuem casca aromática, folhagem densa, flores pequenas e frutos secos, do tipo vagem. As sementes são pretas e ovóides com um arilo amarelo rico em lipídeos (Xena & Berry, 1998). Essa planta se apresenta na classificação botânica, pertencente à família Leguminosae, subfamília Caesalpinoideae, gênero Copaifera, (Oliveira et al., 2006) e, segundo o Index Kewensis (1996), possui 72 espécies descritas, sendo 16 delas encontradas exclusivamente no Brasil (Veiga Junior & Pinto, 2002).

Da árvore da copaíba é extraído um óleo-resina, de cor que varia de amarelo ouro a marrom (Lloyd, 1898), dependendo da espécie. Esse óleo-resina tem sido utilizado desde a época da chegada dos portugueses ao Brasil na medicina tradicional popular e silvícola para diversas finalidades, hoje pode ser considerado como um dos mais importantes produtos naturais

amazônicos comercializados, com potencial de exportação para diversos países (Veiga Junior & Pinto, 2002).

O óleo de Copaíba provém de canais esquizolízigeos, que são secretores, localizados em todas as partes da árvore. São canais formados pela dilatação de espaços intercelulares (meatos). O caráter mais saliente desse aparelho está no lenho (Cascon, 2004), onde os canais longitudinais, distribuídos em faixas concêntricas, nas camadas de crescimento demarcadas pelo parênquima terminal, reúnem-se com traçados irregulares em camadas lenhosas muitas vezes sem se comunicarem (Alencar, 1982). Há exudação das árvores de *Copaifera* (Lima Neto et al., 2008) em condições patológicas (Brito et al., 2005), sendo então o óleo, segundo Alencar (1982), produto da desintoxicação do organismo vegetal, e que funciona como defesa da planta contra animais, fungos e bactérias. O óleo-resina pode ser obtido, através da perfuração no tronco da copaibeira (Veiga Junior & Pinto, 2002)

O óleo de copaíba tem sido utilizado extensivamente, com diversas funções como: secativo e pelas suas propriedades emolientes, bactericidas e antiinflamatórias, na fabricação de cremes, sabonetes, xampus e amaciantes de cabelos, solventes em pinturas de porcelanas, na indústria de cosméticos (Veiga Junior & Pinto, 2002), na indústria de vernizes (Rigamonte Azevedo et al., 2006), aditivo na confecção de borracha sintética (Tillotson, 1945), aditivos de alimentos com aprovação pelo FDA (Food and Drugs Administration) (Cascon, 2004).

No ano de 1972, o Food and Drug Administration, órgão americano regulamentador de drogas, aprovou o óleo de copaíba, após ser submetido a testes de sensibilização e irritação em 25 voluntários e obter resultados negativos para todos (Veiga Junior & Pinto, 2002). As principais propriedades terapêuticas citadas são: a atividade anti-inflamatória, ação cicatrizante, antitumoral, diurético (Silva et al., 2006), potencial anti-séptico (Veiga Junior et al., 2005), antibacteriano (Pieri, 2007), germicida (Bloise, 2003), expectorante (Freire et al., 2006), analgésico (Veiga Junior & Pinto, 2002). Além de indicações também são conhecidas e citadas, como a ação antiviral (Veiga Junior & Pinto, 2002), anti-diarréica, contra o reumatismo, psoríase, hemorragias, moléstias de pele, urticárias, antileucorréico e cercaricida (Maciel et al., 2002), pneumonia, eczema, paralisia, cefaléia, picada de cobra, leishmaniose, como antitetânico, antiblenorrágico (Rigamonte Azevedo et al., 2004), sífilis (Pacheco et al., 2006), além de ações antiulcerogênicas, estimulantes (Ramos, 2006).

### 2.5.2. *Sucupira*

A sucupira (*Pterodon emarginatus* Vog.) é uma árvore que faz parte da vegetação do cerrado brasileiro (Klink et al. 1995). Pertencente à família Leguminosae (Papilionoideae), a sucupira é facilmente encontrada em toda a extensão desse ecossistema. É uma árvore de porte médio, de 8 a 16 metros, de copa piramidal rala, que nasce em terrenos secos e arenosos e que

ajuda na melhoria dos solos devido a realizar um processo de simbiose com bactérias que fixam o nitrogênio da atmosfera.

O seu óleo essencial concentra-se apenas nas sementes com a função de inibir sua germinação até a época de chuva intensa, além de atuar na sua proteção contra insetos. Devido a estruturas secretoras no pericarpo das sementes há a produção e acúmulo de substâncias que demonstram atividade biológica e comumente utilizadas para fins na medicina (PAIVA et al., 2008). O seu endocarpo alado possui grande disponibilidade de óleos essenciais aromáticos utilizados em inúmeras atividades farmacológicas (ALMEIDA et al., 1998).

A casca da *Pterodon emarginatus* possui flavonóides, heterosídeos saponínicos, resinas e traços de esteroides e triterpenóides (BUSTAMANTE et al., 2010). O óleo dos frutos de sucupira é rico em monoterpênicos e sesquiterpenos. Os principais compostos são o  $\beta$ -elemeno (15,3%), trans-cariofileno (35,9%),  $\alpha$ -humuleno (6,8%), germacreno-D (9,8%), biciclo germacreno (5,5%) e espatulenol (5,9%) (DUTRA et al., (2012).

Segundo estudos realizados por Silva et al. (2005) o óleo essencial de sucupira apresentou atividade antimicrobiana inibindo o desenvolvimento de fungos e bactérias fitopatogênicas. Os compostos presentes na *Pterodon emarginatus* Vogel demonstram além de potencial efeito antimicrobiano uma grande capacidade de seleção, visto que, estes compostos inibem o crescimento de bactérias Gram positivas e ao mesmo tempo não apresentam nenhum efeito frente a bactérias Gram negativas (FERREIRA, 2014) . Característica interessante quando se pensa em manipulação da fermentação ruminal, levando em conta que vem de um aditivo natural em que seu processo de obtenção não compromete a sobrevivência da árvore.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL-UnB) da Universidade de Brasília, utilizando as instalações do Laboratório de Bovino de Corte e Laboratório de Nutrição Animal (LNA), (UnB), situada no Núcleo Rural Vargem Bonita, Brasília, Distrito Federal (DF) a 15° 47' de latitude sul e 47° 56' de longitude oeste e altitude média de 1080 m.

O período de duração do experimento foi de 110 dias, iniciando no dia 28 de fevereiro de 2014 se estendendo a 18 de junho de 2014.

Os animais foram manejados em piquetes de 2 hectares contendo *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. Além disso, os piquetes possuíam cochos cobertos utilizados para o oferecimento do suplemento e bebedouros fabricados em cimento. A área experimental foi composta por 12 piquetes como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Área experimental



Fonte: Google Earth.

Foram utilizados 60 novilhos da raça Nelore, inteiros, com peso médio inicial de 264,08 kg. Todos os animais eram identificados com brinco auricular e marcação a ferro.

Para a distribuição dos animais nos grupos foi utilizado o peso inicial de cada um deles, formando grupos com pesos próximos, sendo que cada bloco foi formado por um grupo dos mais leves, um grupo de animais com peso intermediário e um grupo dos mais pesados. Cada grupo foi composto por 5 animais que foram alocados em um piquete. O conjunto de 4 piquetes caracterizava um bloco contendo 4 tratamentos.

O delineamento dos tratamentos foi realizado de forma blocos casualizados, considerando cada um destes como uma repetição, totalizando 15 animais por tratamento.

Os tratamentos foram: T1 – Óleo de Copaíba; T2 – Óleo de Sucupira; T3 – Virginiamicina; T4 – Tratamento Controle.

O tratamento Controle (T4) recebeu uma composição do suplemento foi 82% de milho moído, 12% de farelo de soja, 4% de ureia, 1,5% de mistura mineral e 0,5% de calcário. Os demais tratamentos receberam 0,3% de aditivos no caso dos óleos e 0,5% no tratamento com virginiamicina, totalizando 6g/animal/dia para os tratamentos com óleos e 10g para o com virginiamicina, como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Proporção (%) da matéria natural dos ingredientes do suplemento oferecido

INGREDIENTES	TRATAMENTOS			
	T1	T2	T3	T4
Milho	81,7%	81,7%	81,5%	82%
Farelo de soja	12%	12%	12%	12%
Ureia	4%	4%	4%	4%
Sal mineral	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
Calcário	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Aditivo	0,3%	0,3%	0,5%	0%

O suplemento foi formulado de acordo com as exigências de nelore em crescimento (BR-CORTE), para ganho de 700g/animal/dia e exigência de 130g de proteína líquida para ganho (PLg) /animal/dia.

Visando obter melhor homogeneização do concentrado presente nos tratamentos, a incorporação dos aditivos era realizada em uma pré-mistura. Em seguida era adicionado a quantidade total dos ingredientes recomendados na formulação. Esse suplemento foi preparado na fazenda da UnB, depois de pronto era armazenado em sacaria em local coberto e fechado, devidamente identificado

Todos os animais passaram por um período de adaptação de 16 dias, onde foi oferecido o suplemento sem nenhum aditivo nos cochos em horários semelhantes aos realizados no experimento. Foi oferecido 2 kg de suplemento diariamente para cada animal, totalizando 10 kg por piquete.

Os grupos de animais permaneciam no mesmo piquete por 7 dias, após esse período era realizado uma rotação desses grupos dentro dos blocos, sempre girando no sentido horário, afim de eliminar o efeito do piquete nos resultados do experimento.

Os animais foram pesados no início do experimento, 28/02/2014, e a cada 28 dias, tempo necessário para cada grupo de animais passar por todos os piquetes do bloco. Os animais foram submetidos a um jejum hídrico e alimentar de 14 a 16 horas antes de cada pesagem.

O ganho médio diário de cada animal foi calculado a partir de dados obtidos das pesagens.

Para a determinação do consumo, as sobras foram retiradas a cada 7 dias, sempre antes de ser realizado as rotações dos grupos de animais nos blocos. Essas eram identificadas com o número do piquete e com tratamento a que pertenciam, pesadas e descartadas. A partir desses dados foi possível estimar o consumo por tratamento.

Eram realizadas avaliações mensalmente nos piquetes afim de qualificar as condições da pastagem. Foram analisados os valores de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB) e digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS).

Os dados financeiros utilizados no trabalho foram obtidos na Direção da Fazenda Água Limpa. Os valores dos insumos são apresentados na tabela 2. Para o cálculo do custo com mão de obra foi considerado um funcionário com o salário de R\$ 1350,00 mensais, incluindo despesas com impostos e benefícios, sendo que o total de despesas gerado foi dividido igualmente entre os tratamentos por entender que um funcionário é suficiente para a realização da fabricação e fornecimento para os quatro tratamentos.

Tabela 2 - Tabela de valores dos insumos do suplemento.

INSUMOS	KG POR UNIDADE	VALOR (R\$)
Milho	50,00	30,30
Farelo de soja	50,00	72,00
Ureia	25,00	45,39
Sal mineral	25,00	35,50
Calcário	25,00	7,50
Óleo de copaíba	1 (L)	42,00
Óleo de sucupira	1 (L)	86,64
Virginiamicina	25,00	298,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o pelo PROC GLM do programa computacional SAS versão 9.2 (2008). Foram realizadas análises de variância e após verificação da significância do teste F as médias foram submetidas ao teste Tukey, adotando-se nível de significância de 5%.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O T2 – sucupira foi o tratamento que obteve maior média de ganho de peso, 0,68 kg por animal/dia, mas não apresentou diferença significativa ( $P > 0,05$ ) em relação aos demais tratamentos. O valor alcançado por esse tratamento foi próximo ao buscado na formulação do suplemento (700g/animal).

Conseqüentemente, o tratamento T2 resultou no maior ganho de peso por hectare, 185,67 kg/ha, ou aproximadamente 6,2 @/ha.

Os demais tratamentos, quando analisados em relação ao ganho de peso por área, apresentaram os valores de 167,33 Kg, 169,33 Kg e 175,50 kg, correspondendo ao T1, T3 e T4 respectivamente, também não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos testados.

O tratamento T3 - Virginiamicina apresentou menor média de consumo em relação aos demais tratamentos, mais somente apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) em relação aos tratamentos T2 e T4, de acordo com a tabela 3. O tratamento T2 apresentou a maior média de consumo quando comparado com os outros tratamentos. A diferença entre o consumo dos tratamentos implicou diretamente no custo de cada um deles. De acordo com os resultados apresentados, os novilhos nelores nas condições de pastejo, controlaram o consumo em 1,87 kg/animal/dia.

Os dados referentes ao ganho de peso e consumo de cada tratamento são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Tabela de ganho em peso e consumo dos animais.

TRATAMENTOS	GANHO EM PESO (kg)		CONSUMO DE CONCENTRADO (kg)	
	GMD	TOTAL	MÉDIA/DIA	TOTAL
COPAIBA	0,61	1004	1,84	3042,498 <sup>bc</sup>
SUCUPIRA	0,68	1114	1,93	3176,935 <sup>a</sup>
VIRGINIAMICINA	0,62	1016	1,83	3019,04 <sup>c</sup>
CONTROLE	0,64	1053	1,88	3109,721 <sup>ab</sup>

Conforme apresentado nas Tabelas 4 e 5, o tratamento com o maior custo total foi o T2 somando R\$ 4595,77 incluindo insumos e mão de obra. O custo dos aditivos nos tratamentos T1, T2 e T3 representaram 9,43%; 17,91% e 4,68% respectivamente do custo total dos mesmos, os altos valores para este insumo impactou diretamente na elevação dos custos, principalmente para o T2. Esse fato aliado a diferença observada na quantidade consumida pelos animais durante o experimento, resultaram nos maiores custos apresentados pelos tratamentos que receberam óleos.

Para o presente trabalho, devido a disponibilidade de oferta restrita para a região, foi utilizado um óleo puro, com certificação de pureza, produto esse com maior valor agregado.

Tabela 4 - Resumo dos custos para os tratamentos 1 e 2.

T1 - COPAIBA				
INSUMOS	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	KG POR UNIDADE	CUSTO (R\$)
Milho	2485,72	30,30	50,00	1506,35
Farelo de soja	364,01	72,00	50,00	524,17
Ureia	121,34	45,39	25,00	220,30
Mineral Mult Sal	45,50	35,50	25,00	64,61
Calcário	15,17	7,50	25,00	4,55
Óleo de copaíba	9,10	42,00	1,00	382,21
Mão de obra	0,25	5400,00	1,00 (unid.)	1350,00
<b>TOTAL (R\$)</b>				<b>4052,19</b>

T2 - SUCUPIRA				
INSUMOS	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	KG POR UNIDADE	CUSTO (R\$)
Milho	2595,56	30,30	50,00	1572,91
Farelo de soja	380,09	72,00	50,00	547,33
Ureia	126,70	45,39	25,00	230,03
Mineral Mult Sal	47,51	35,50	25,00	67,47
Calcário	15,84	7,50	25,00	4,75
Óleo de sucupira	9,50	86,64	1,00	823,28
Mão de obra	0,25	5400,00	1,00 (unid.)	1350,00
<b>TOTAL (R\$)</b>				<b>4595,77</b>

Tabela 5 - Resumo dos custos para os tratamentos 3 e 4.

T3 – VIRGINIAMICINA				
INSUMOS	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	KG POR UNIDADE	CUSTO (R\$)
Milho	2460,52	30,30	50,00	1491,08
Farelo de soja	360,48	72,00	50,00	519,10
Ureia	120,16	45,39	25,00	218,16
Mineral Mult Sal	45,06	35,50	25,00	63,99
Calcário	15,02	7,50	25,00	4,51
Virginiamicina	15,02	298,00	25,00	179,04
Mão de obra	0,25	5400,00	1,00 (unid.)	1350,00
<b>TOTAL (R\$)</b>				<b>3825,87</b>

T4 – CONTROLE				
INSUMOS	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	KG POR UNIDADE	CUSTO (R\$)
Milho	2549,97	30,30	50,00	1545,28
Farelo de soja	373,17	72,00	50,00	537,36
Ureia	124,39	45,39	25,00	225,84
Mineral Mult Sal	46,65	35,50	25,00	66,24
Calcário	15,55	7,50	25,00	4,66
Mão de obra	0,25	5400,00	1,00 (unid.)	1350,00
<b>TOTAL (R\$)</b>				<b>3729,38</b>

Os valores do custo de um quilo de concentrado variaram entre R\$ 1,45, apresentado pelo tratamento T2, e R\$ 1,20 do tratamento T4. Os valores médios gastos por cabeça para cada tratamento durante os 110 dias de experimento foram de R\$ 270,41 para o T1, R\$ 306,38 para o T2, R\$ 255,06 para o T3 e R\$ 248,63 para o T4. O tratamento T2 teve um custo por cabeça cerca de 23% mais caro quando comparado ao tratamento controle, essa diferença foi de 57,85 reais por animal nas condições do experimento. O custo total, médio e por cabeça/dia estão apresentados na tabela 6.

Tabela 6 - Custos do concentrado para cada tratamento.

TRATAMENTOS	CUSTOS		
	CONCENTRADO (KG)	MÉDIA (R\$/KG)	R\$/Cab/Dia
COPAIBA	4056,19	1,33	2,46
SUCUPIRA	4595,77	1,45	2,79
VIRGINIAMICINA	3825,87	1,27	2,32
CONTROLE	3729,38	1,20	2,26

Em relação as análises da pastagem, durante os meses de fevereiro, março e abril os valores médios de MS foram de 27,98, 28,3 e 30,9% respectivamente, não diferenciando estatisticamente entre si ( $P > 0,05$ ), porem no mês de maio o resultado foi de 41,87% MS, sendo maior do que os meses anteriores ( $P < 0,05$ ). O valor de PB do mês de fevereiro diferenciou dos demais com um valor médio de 5,22%, enquanto os meses de março, abril e maio não diferenciaram entre si com valores de 4,23, 4,31 e 3,73% respectivamente ( $P > 0,05$ ). O valor médio de FDN do mês de fevereiro foi de 60,58%, e 63,94% para o mês de maio e apresentaram diferenças estatísticas entre si ( $P < 0,05$ ), porém não houve diferença estatística desses meses quando comparados com março e abril, que apresentaram valores de 62,87 e 62,27%, respectivamente ( $P > 0,05$ ). Os meses de março, abril e maio não apresentaram diferenças estatísticas ( $P > 0,05$ ) nos dados de FDA, com valores de 34,32; 34,97 e 35,39%, respectivamente, porem com valor de 31,27% o mês de fevereiro se diferenciou dos demais ( $P < 0,05$ ). O valor de DIVMS do mês de fevereiro diferenciou estatisticamente ( $P < 0,05$ ) dos demais com um total de 57,47%, enquanto os meses de março com o valor de 52,20%, abril com 51,69% e maio 50,48%, não apresentaram diferença estatística entre si ( $P > 0,05$ ). Podemos identificar um decréscimo na qualidade da forragem no período de transição, sendo que o período de fevereiro apresentou qualidade inferior ao esperado para as águas, fato comum no cerrado em anos de baixo regime de chuvas.

Os baixos valores encontrados para a qualidade da pastagem podem ter interferido diretamente no desempenho em ganho de peso dos animais testados limitando a expressão do total potencial dos mesmos.

## 5. CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que para novilhos Nelore, nas condições de pastejo, no período transição entre estação chuvosa e estação seca, não houve efeito na inclusão dos óleos de copaíba e sucupira, T1 e T2 respectivamente, no desempenho de ganho de peso na dose de 0,3% da suplementação.

O tratamento que apresentou o menor consumo de concentrado foi o T3 – Virginiamicina.

O tratamento T4 – Controle apresentou menor custo por quilo de concentrado e também por cabeça. O uso dos óleos de copaíba e sucupira como aditivos na suplementação de ruminantes não seria economicamente recomendado nas condições do experimento.

Com o limitado número de estudos com esse tipo de aditivo no Brasil, há a sugestão de novos trabalhos utilizando novas dosagens e em diferentes fases de produção dos animais além de buscar formas de barateamento para obtenção dos óleos de copaíba e sucupira na região de Brasília.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, J. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne - Leguminosae, na Amazônia central. 2 – produção de óleo resina. **Acta Amazônica**, v.12, n.1, p.79-82, 1982.

ARAÚJO JÚNIOR, F.A. et al. Efeito do óleo de copaíba nas aminotransferases de ratos submetidos à isquemia e reperfusão hepática com e sem pré-condicionamento isquêmico. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.20, n.1, p.93-9, 2005.

ARCURI, P.B.; LOPES, F.C.F.; CARNEIRO, J.C. Microbiologia do rúmen. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G de. **Nutrição dos ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. p.111-140.

BLOISE, M.I. **Óleos vegetais e especialidades da floresta amazônica**. Cosmetics & Toiletries, v.15, n.5, p. 46-9, 2003.

BRITO, M.V.H. et al. Copaiba oil effect on urea and creatinine serum levels in rats submitted to kidney ischemia and reperfusion syndrome. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.20, n.3, p.243-6, 2005.

Bustamante KGL, Lima ADF, Soares ML, Fiuza TS, Tresvenzol LM, Bara MTF. **Avaliação da atividade antimicrobiana do extrato etanólico bruto da casca da sucupira branca** (*Pterodon emarginatus* Vogel) - Fabaceae. *Rev Bras Pl Med.*, 2010:341-5.

CASCON, V. Copaíba - *Copaifera* spp. In: CARVALHO, J.C.T. Fitoterápicos antiinflamatórios: aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas. Ribeirão Preto: **Tecmedd**, 2004. 480p.

COCITO, C. Antibiotics of the virginiamycin Family, inhibitors which contain synergistic components. **Microbiological Reviews**, Washington, v.43, n.2, p. 145-198, 1979.

DESOMER, P.; VAN DIJCK, P. A preliminary report on antibiotic n° 899 – a streptogramin-like substance. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, Birmingham, v.5, p. 632-639, 1955.

DiLORENZO, N.; DIEZ-GONZALES, F.; DiCOSTANZO, A. Effects of feeding polyclonal antibody preparations on ruminal bacterial populations and ruminal pH of steers fed high-grain diets. **Journal of Animal Science**, v.84, p.2178-2185, 2006.

Dutra RC, Silva PS, Pittella F, Viccini LF, Leite MN, Raposo NRB, editors. Caracterização fitoquímica e citocinética das sementes de *Pterodon Emarginatus* Vogel. **1º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense – SICT-Sul**; 2012; Santa Catarina: Revista Técnico Científica.

ELIZALDE, J.C., et al. Performance and digestion by steers grazing tall fescue and supplement with energy and protein. **Journal of Animal Science**, v.76, p.1691-1701, 1998.

EUCLIDES FILHO, K et al., Desempenho de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32 n.5, p. 1114-1122, 2003

EUCLIDES, V.P.B.; RAFFI, A.S.; COSTA, F.P. et al. **Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha***. *Pesq. Agrop. Bras.*, v.44, p.98-106, 2009.

Ferreira SB, Dantas IC, Catão RMR. Avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial de sucupira (*Pterodon emarginatus* Vogel). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. 2014:225-30.

FIEMS, L. O.; BOUCQUE, C.V.; COTTYN, B. G.; MOERMANS, R. J.; BRABANDER, D. L. Effect of virginiamycin supplementation on the performance on the young grazing cattle. **Grass and Forage Science**. Oxford, v.47, p. 36-40, 1992.

FOOD AND DRUGS ADMINISTRATION. **Food chemical codex**. 2.ed. Washington: National Academic Press, 1972. 218p.

FRANCISCO, S.G. **Uso do óleo de copaíba (Copaifera officinalis) em inflamação ginecológica. Femina**, v.33, n.2, p.89-93, 2005.

FREIRE, D.B. et al. Efeito dos óleos vegetais de andiroba (*Carapa sp.*) e copaíba (*Copaifera sp.*) sobre forídeos, pragas de colméias, (Díptera: Phoridae) na Amazônia central. **Acta Amazônica**, v.36, n.3, p.365-8, 2006.

GOES, R.H.T.B.; ALVES, D.D.; VALADARES FILHO, S.C.; MARSON, É.P. **Utilização de aditivos alimentares microbianos na alimentação de bovinos de corte e leite**. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoológicas. v.8, n.1, p.47-5, 2005b.

HEDDE, R. D; FREE, S. M.; LINDSEY, T. O.; MILLER, C. R.; KENNEDY, L. Virginiamycin effect rumen fermentation in cattle. **Journal of Animal Science**, Savoy, v.51, suppl. 1, p. 366-367, 1980.

HELANDER, I.M. et al. Characterization of the action of selected essential oil components on gram-negative bacteria. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.46, p. 3590– 3595, 1998

LANNA, D. P. D.; MEDEIROS, S. R. Uso de aditivos na bovinocultura de corte In: SANTOS, F. A. P.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. **Requisitos de qualidade na bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2007, cap. 15, p. 297-324.

LIMA NETO, J.S.; GRAMOSA, N.V.; SILVEIRA, E.R. Constituintes químicos do fruto de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Química Nova**, v.31, n.5, p.1078-80, 2008.

LLOYD, J.U. *Copaifera officinalis*. Chicago: **The Western Druggist**, 1898. 13p.

MACIEL, M.A. et al. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v.25, n.3, p.429-38, 2002.

McINTOSH, F.M. et al. Effects of essential oils on ruminal microorganisms and their protein metabolism. **Applied and Environmental Microbiology**, v.69, p. 5011–5014, 2003.

MONÇÃO, F.P.; OLIVEIRA, E.R.; MOURA, L.V. GÓES, R.H.T.B. Desenvolvimento da microbiota ruminal de bezerros: revisão de literatura. **Revista Unimontes Científica**. Montes Claros, v.15, n.1. Janeiro de 2013.

NAGARAJA, T. G.; TAYLOR, M. B. Susceptibility and resistance of ruminal bacteria to antimicrobial feed additives. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 53, p. 1620-1625, 1987.

NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; MARTIN-ORÚE, S.M.; BALCELLS, J.; FONDEVILA, M.; ABLAS, D. de S. Níveis de proteína degradável para novilhas em crescimento sobre a concentração de protozoários ciliados e outros parâmetros ruminais. **Acta Scientiarum**. Animal Sciences, v.23, p.945-951, 2001.

OLIVEIRA, E.C.P. et al. Identificação da época de coleta do óleo-resina de copaíba (*Copaifera spp.*) no município de Moju-PA. **Revista Brasileira de Plantas medicinais**, v.8, n.3, p.14-23, 2006.

OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, M.A.A.F.; LADEIRA, M.M.; SILVA, M.M.P; ZIVIANI, A.C.; BAGALDO, A.R. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 57-86, 2006.

PACHECO, T.A.R.C. et al. Antimicrobial activity of copaíba (*Copaifera* spp) balsams. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.8, p.123-4, 2006.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P. Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 484-491, 2002.

PENTEADO, M. I. **Brachiaria brizantha cv. Marandu**. Campo grande: EMBRAPA, CNPGC, 1984. 31 p. (documentos, 21).

PIERI, F.A. **Efeito (in vitro/ in vivo) do óleo de copaíba (*Copaifera officinalis*) sobre bactérias formadoras de placa dental em cães (*Canis lupus Familiaris*)**. 2007. 85p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas.

RAMOS, M.F.S. **Desenvolvimento de microcápsulas contendo a fracção volátil de copaíba por spray-drying: estudo de estabilidade e avaliação farmacológica**. 2006. 132p. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

RIGAMONTE AZEVEDO, O.C. et al. **Copaíba: ecologia e produção de óleo-resina**. Rio Branco: EMBRAPA, MAPA, 2004. 28p.

RIGAMONTE AZEVEDO, O.C. et al. **Potencial de produção de óleo-resina de copaíba (*Copaifera* sp.) de populações naturais do sudoeste da Amazônia**. *Revista Árvore*, v.30, n.4, p.583-91, 2006.

SANTOS, R.L.C. **Avaliação da monensina, da virginiamicina e do óleo funcional na suplementação da dieta de bovinos**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2016, 56p. Dissertação de Mestrado.

SILVA ID, Takatsuka FS, Rocha MR, Cunha MG. **Efeito do extrato de sucupira (*Pterodon emarginatus* Vog.) sobre o desenvolvimento de fungos e bactérias fitopatogênicas**. *Pesquisa Agropecuária Tropical*. 2005:109-15.

SILVA, F.H. et al. Estudo do óleo essencial e extrato hidrometanólico de *Copaifera langsdorffii* Desf (Caesalpinaceae) do cerrado e mata atlântica. In: REUNIÃO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 29., 2006. Águas de Lindóia. **Anais eletrônicos...**

VALENTIM, J. F. **Síndrome da morte do Capim-brizantão no Acre: características, causas e soluções tecnológicas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2007. p.43 (Documentos, 105).

VALLE, C. B. Melhoramento de gramíneas do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994 Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ 1994. P. 1-24.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DAS PASTAGENS, 17, Piracicaba, 2000. **Anais... Piracicaba: FEALQ**, 2000. p. 65-108.

VEIGA JUNIOR, V.F. et al. **Plantas medicinais: cura segura?** *Química nova*, v.28, n.3, p.519-28, 2005.

VEIGA JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C. **O Gênero *Copaifera* L.** *Química nova*, v.25, n.2, p.273-86, 2002.

XENA, N.; BERRY, P.E. *Copaifera* L. In: STEYERMARK, J.A. et al. **Flora of the Venezuelan Guyana. Missouri: Botanical Garden Press, 1998. p.45-7.**

ZERVOUDAKIS, J.T. **Desempenho, características de carcaça e exigências líquidas de proteína e energia de novilhos suplementados no período das águas.** 2000. 84p. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.