



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**USO DO EXTRATO VEGETAL DA *MACLAYEA*
CORDATA SOBRE O DESEMPENHO E
CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA DE BOVINOS
CONFINADOS**

WASINGTON RIBEIRO BATISTA

Brasília-DF

Dezembro/2013

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

WASINGTON RIBEIRO BATISTA

**USO DO EXTRATO VEGETAL DE *MACLEAYA
CORDATA* SOBRE O DESEMPENHO E
CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA DE BOVINOS
CONFINADOS**

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

Orientador: Prof. Dr. Clayton Q. Mendes

Brasília-DF

Dezembro/2013

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**USO DO EXTRATO VEGETAL DE *MACLEAYA CORDATA* SOBRE O
DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE BOVINOS
CONFINADOS**

WASINGTON RIBEIRO BATISTA

BANCA EXAMINADORA

.....
Prof. Dr. Clayton Quirino Mendes
Universidade de Brasília – UnB
Orientador

.....
Prof. Dr. Cassio José da Silva
Universidade de Brasília – UnB
Examinador interno

.....
João Artêmio Marim Beltrame
MsC, Médico Veterinário
Examinador externo

FICHA CATALOGRÁFICA

BATISTA, Wasington Ribeiro.

“USO DO EXTRATO VEGETAL DE *MACLEAYA CORDATA* SOBRE O DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE BOVINOS CONFINADOS” Wasington Ribeiro Batista. Orientação: Clayton Quirino Mendes, Brasília, 2013.

Monografia - Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BATISTA, W.R. **USO DO EXTRATO VEGETAL DE *MACLEAYA CORDATA* SOBRE O DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE BOVINOS CONFINADOS**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013, 22 f. Monografia.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: WASINGTON RIBEIRO BATISTA

Título da Monografia de Conclusão de Curso: USO DO EXTRATO VEGETAL DE *MACLEAYA CORDATA* SOBRE O DESEMPENHO DE BOVINOS CONFINADOS

Grau: 3^o **Ano:** 2013.

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.

WASINGTON RIBEIRO BATISTA

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus,
por me acompanhar em todos os momentos
da minha vida, pelas oportunidades e pelas
pessoas maravilhosas que colocou em meu
caminho.*

A minha família e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS, por ter me permitir a realização deste sonho de criança, ser graduado em Engenharia Agrônômica. Principalmente por me fortalecer nos momentos mais difíceis desta caminhada.

Aos meus pais, Sérgio Ribeiro de Farias e Carmelita Pereira Batista, também a minha irmã querida Fabíula Ribeiro, que sempre esteve ao meu lado desde o processo seletivo do vestibular até este momento tão especial em nossas vidas.

Ao professor Dr. Clayton Quirino Mendes (Cirilo) pela orientação, amizade, e pelos anos juntos de trabalho e, principalmente por tornar possível o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos, Gilma Rosa, Antônio Macedo, Paulo Henrique, Vinícius Dias, João Paulo, Nayara Torteloti, Fabrícia e Diego Menez, Adão Carvalho, João Lucas e aos membros do GPec que tanto me ajudaram nessa caminhada.

A todos os professores da FAV por estarem sempre dispostos a me ajudar, aos funcionários da FAV Rosana, Catarina e Renan; aos funcionários da Fazenda Água Limpa (FAL), Antônio, Neguim, Romilson, Cristiano, Valdemar, Raimunda, Sr. Francisco, Almir e Cana Verde pelo o apoio ao decorrer deste trabalho.

Agradecer a empresa Petrobrás pela doação do produto e ao zootecnista Lucas Rigoli pelo apoio.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Confinamentos de Bovinos no Brasil.....	3
2.2. Uso de Ionofóros para Bovino Confinados.....	6
2.3. Uso dos Extratos Vegetais como Aditivos na Alimentação.....	8
2.3. Potencial de Utilização da Sanguinarina como Aditivo na Alimentação Animal.....	11
3. HIPÓTESE DO TRABALHO.....	13
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
6. CONCLUSÃO.....	18
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores Médios do Peso Inicial (PI) e Peso Final (PF) em kg, Ganho de peso (GP) e Consumo de Matéria Seca (CMS) em kg/dia.....16

Tabela 2. Valores Médios dos Parâmetros de Avaliação de Carcaça dos Animais.....17

1. Introdução

A demanda por alimentos para atender às necessidades da população mundial requer produção intensiva de proteína de origem animal e das demais fontes de nutrientes, respeitando cada vez mais as questões sociais, a segurança alimentar e o meio ambiente. Nesse contexto, com o desenvolvimento científico, uma das técnicas utilizadas na produção animal e com resultados significativos é o uso de aditivos nas dietas para melhorar os índices zootécnicos e maximizar a produção.

Por várias décadas, os antimicrobianos (antibióticos e quimioterápicos) promotores de crescimento têm sido utilizados em dietas para bovinos em confinamento para promover melhora no desempenho animal. Nesta década, o uso desses aditivos antimicrobianos passou a ser visto como fator de risco para a saúde humana, principalmente em decorrência de duas contestações: a presença de resíduos dos antimicrobianos na carne, nos ovos e no leite e a indução de resistência cruzada em bactérias patógenas para humanos (Menten, 2001). Com isso, surgiram restrições e novas regulamentações quanto ao uso de antibióticos e quimioterápicos na alimentação animal. Na União Europeia, por exemplo, a partir de janeiro de 2006 foi banido o uso de qualquer antimicrobiano promotor de crescimento na produção animal (Brugalli, 2003), sendo permitido o uso de antibióticos e quimioterápicos somente com finalidade curativa. Portanto, é necessário buscar alternativas para minimizar o impacto da retirada dos antimicrobianos promotores de crescimento na produção bovinos. As alternativas incluem os probióticos, os prebióticos, os ácidos orgânicos, as enzimas e os extratos vegetais.

A propriedade antisséptica das plantas medicinais e aromáticas e de seus extratos tem sido observada desde a antiguidade, enquanto as informações sobre as tentativas de caracterizar suas propriedades em laboratório datam de 1900. Entretanto, ainda não está claro o modo de ação desses aditivos, que podem ter múltiplas funções. A elucidação do modo de ação destas substâncias fornecerá a base científica para se estabelecer, com eficácia e segurança, seu modo de uso em dietas para animais (Brugalli, 2003).

Devido a estudos de décadas, sabe-se da utilização e dos benefícios que os princípios ativos de plantas têm no uso da medicina humana, porém muitos aditivos comerciais disponíveis a base de plantas não possuem um modo de ação definido na alimentação animal (Vieira et al., 2008). Atualmente, estudos vêm demonstrando os benefícios do uso extrato vegetais na alimentação de animais, e de seu envolvimento com a estimulação do apetite. No entanto, a maioria destes estudos possuem resultados inconsistentes quando se refere ao uso de aditivos oriundos de plantas na dieta dos animais de produção (Tschirner, 2004). De acordo com Mellor (2001), o uso de princípios ativos naturais não aumenta o valor nutricional de alimentos volumosos, não são enzimas biorreguladores ou promotores de desempenho, mas promovem aumento do consumo de matéria seca.

São vários os efeitos observados *in vitro* que justificam as pesquisas nesta área para determinação das melhores combinações e dos níveis de inclusão dos extratos vegetais às dietas para melhorar o desempenho e a produção animal (Hernández et al., 2004).

Neste contexto, os extratos de plantas produzidos a partir dos rizomas moídos da *Sanguinaria canadensis*, *Cheelidonium majus* e *Maclayea cordata* vêm sendo estudados como aditivos alternativos para animais de produção. Estas espécies de plantas pertencem à família *Papaveraceae*, são nativas do Leste da América do Norte, têm característica herbácea e são perenes. A sanguinarina, a queleritrina e a benzofenantridina quaternária são alcalóides tóxicos extraídos em frações e são usados como aditivo para rações de animais. De uma forma em geral, os estudos com o uso de suplemento a base de sanguinarina na dieta de animais têm demonstrado eficácia em relação à melhora no desempenho produtivo (Tschirner, 2004; Malikova et al., 2006), principalmente resultando em maior ganho de peso de suínos e aves, sendo escassas avaliações em bovinos em crescimento.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso do extrato vegetal da *Macleaya cordata* sobre o desempenho e características da carcaça de bovinos Nelore confinados.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Confinamentos de Bovinos no Brasil

A análise histórica da pecuária de corte, no Brasil, evidencia o desenvolvimento dessa atividade mediante a expansão das áreas de pastagem na fronteira agrícola, tendo como base o sistema extensivo de criação, notadamente em regiões desprovidas de infraestrutura ou em áreas com fertilidade do solo esgotadas pela exploração agrícola. Se, no passado, a pecuária de corte caracterizava-se como atividade pioneira no processo de expansão da fronteira agrícola, atualmente, com as pressões exercidas pela agricultura tecnológica, a ocupação de novas áreas tende a ser substituída pela produtividade e lucratividade da agricultura. Desta forma, é evidente que a competição com alternativas de uso do solo, como a agricultura, tem forçado a pecuária a buscar maior eficiência produtiva e econômica.

Nos últimos anos, a pecuária de corte brasileira vem passando por mudanças significativas. O país, que se coloca como o segundo maior exportador mundial de carne bovina e exporta para diversos países, vem conquistando cada vez mais mercados por todo mundo. Atualmente, ocupa o terceiro lugar no consumo mundial de carne bovina e o segundo em produção de equivalente de carcaça, 7.778 milhares de toneladas (Anualpec, 2010). A necessidade crescente de intensificação do sistema produtivo tem levado ao aumento na adoção de tecnologias, como manejo intensivo de pastagens, suplementação de inverno, terminação em confinamento e programas de melhoramento genético.

Para conviver com a competição pelo uso do solo e suprir a necessidade do consumo de carne bovina no mercado interno e externo, a pecuária bovina de corte brasileira precisa utilizar alternativas visando intensificar a produção. Uma das maneiras de intensificar a produção de carne é a utilização do confinamento, por proporcionar maior ganho de peso em menor espaço de tempo. Além disso, ao se considerar o elevado custo da terra, o confinamento é uma estratégia capaz de satisfazer tanto o produtor quanto o consumidor, uma vez que permite reduzir o ciclo de produção e disponibilizar ao mercado carcaças de animais jovens e, conseqüentemente, de melhor qualidade atendendo as exigências do mercado atual.

O sistema de confinamento, utilizado no período seco, como ferramenta para aumentar a quantidade de animais da propriedade, tem sido uma técnica viável, quando desenvolvido de forma planejada e bem executada, condição que permite aumento considerável na produtividade e lucratividade por unidade de área. Outros benefícios desta tecnologia implicam em redução da idade de abate dos animais, melhor qualidade da carne, aumento da taxa de desfrute, diminuição dos problemas intrínsecos à oferta de forragem no período seco e aumento do giro de capital.

É importante ressaltar que a produção de carne, de acordo com critérios que promovam o bem-estar animal e o respeito ao meio ambiente, tem sido uma constante por parte dos consumidores, obrigando o produtor a cumprir estas exigências, de forma a manter e ampliar a política de exportação para outros países, como aqueles pertencentes à União Europeia. Desta forma, o confinamento de bovinos de corte deve ser caracterizado como um sistema intensivo de produção com objetivo de produzir carne em quantidade e qualidade, respeitando os aspectos sanitários, nutricionais, comportamentais dos animais e do meio ambiente.

Os três principais elementos estruturais em um confinamento de bovinos de corte são: os animais, os alimentos e as instalações. Os animais constituem, sem dúvida, o elemento mais importante, uma vez que representa, em última análise, a própria base de exploração. Por esse motivo a escolha deve ser criteriosa, procurando identificar indivíduos portadores de atributos capazes de garantir melhor desempenho, tendo em vista os objetivos a alcançar. A análise do sexo, raça, idade, cotação de ingredientes e da arroba são imprescindíveis para instalar o sistema em uma determinada região.

O efeito do sexo tem se mostrado altamente determinante de diferenças no crescimento e nas taxas de deposição dos diferentes tecidos corporais e da carcaça (Berg & Butterfield, 1976). Machos inteiros apresentam taxa de crescimento em torno de 10 a 20% superior aos machos castrados e às fêmeas, desde que mantidos em condições que lhes permitam expressar seu potencial de crescimento (Pádua et al., 2004). Segundo Paulino et al. (2008) muito pouco se conhece sobre o efeito do sexo, bem como de sua interação com dietas de maior ou menor concentração energética, sobre o desempenho

e os parâmetros de consumo e digestibilidade dos nutrientes, particularmente na raça Nelore, que compõe grande parte do rebanho nacional.

A maximização do lucro, a estacionalidade de produção de forragem em alguns biomas e a redução no tempo de retorno do capital na pecuária de corte tem levado a adoção cada vez maior do confinamento com dietas com maior proporção de grãos na dieta, como estratégia integrada no sistema de produção para a terminação de ruminantes. Nesta etapa, os resultados estão diretamente ligados ao plano nutricional, em que a elaboração adequada da dieta e o manejo diário de alimentação chegam a participar em até 70% nos custos operacionais totais do confinamento.

Bovinos em crescimento e terminação apresentam elevada exigência em nutrientes, principalmente se a velocidade de ganho de peso for elevada. Nos últimos anos no Brasil, o aumento no custo de produção de volumosos, a melhoria da qualidade dos animais, a disponibilidade crescente de coprodutos e o surgimento de grandes confinamentos, têm aumentado a adoção de rações com alto teor de concentrado (Santos et al., 2004). Geralmente, esse tipo de ração contém altos teores de carboidratos não fibrosos, principalmente amido (Gabarra, 2001). O milho é a principal fonte energética concentrada utilizada pelos confinadores nacionais. Entretanto, o preço atrativo de diversos subprodutos nas últimas safras, tem estimulado a utilização dessas fontes energéticas alternativas (Santos et al. 2004).

Sabe-se que a maioria dos bovinos confinados no Brasil é composta por animais *Bos taurus indicus* da raça Nelore ou anelorados. Diversos trabalhos conduzidos no Brasil têm mostrado que zebuínos atingem o ápice da curva de consumo com menor concentração energética que europeus e cruzados (Putrino et al., 2002; Almeida e Lanna, 2003). Alguns autores sugerem que em dietas ricas em concentrados, animais *Bos taurus taurus* consomem mais alimentos em relação às suas exigências de manutenção que *Bos taurus indicus*, e assim ganham peso mais rápido e de maneira mais eficiente (Kreikemeier e Ferrell, 2000). Desta forma, deve-se atentar para evitar perdas econômicas em situações nas quais se utiliza dietas de alto concentrado em bovinos confinados no país, como as utilizadas nos Estados Unidos, onde se confina principalmente animais *Bos taurus*.

2.2 Uso de ionofóros para bovinos confinados

Data de 1950 o início da utilização de antibióticos na nutrição de ruminantes, sendo fornecidos em doses subterapêuticas diariamente, atuando como promotores de crescimento. Como as condições sanitárias da época eram muitos inferiores quando comparada com as atuais, os resultados foram extremamente positivos, gerando uma melhoria expressiva na eficiência alimentar dos animais. Porém, nas décadas seguintes, devido à possibilidade da indução da resistência aos seus princípios terapêuticos, como a penicilina e a tetraciclina, a utilização de tais antibióticos passou a ser uma preocupação constante, o que levou à redução de sua utilização.

Durante a década de 70, teve início à utilização de uma nova classe de antibióticos, os ionóforos. Resultantes de fermentação de vários tipos de actinomicetos são produzidos principalmente por bactérias do gênero *Streptomyces* (Reis, 2006).

A utilização dos ionóforos já é consagrada na nutrição de ruminantes, principalmente em confinamentos, e os efeitos decorrentes de seu uso são bem relatados na literatura. Os ionóforos, assim conhecidos devido a sua propriedade transportadora de íons, alteram a população microbiana do rúmen inibindo as bactérias gram-positivas, responsáveis pela maior parte da produção de acetato, butirato, lactato e H₂ (precursor do metano), e selecionando as gram-negativas, são responsáveis pela maior parte da produção de propionato e succinato ou utilizadoras de ácido láctico (Russell et al. 1987). As moléculas de ionóforo apresentam a capacidade de transportar cátions através da membrana citoplasmática das bactérias gram-positivas, causando um desequilíbrio osmoelétrico que promove a ativação de vários processos de homeostase, consumindo energia intracelular (ATP) e levando a célula à morte (Peres e Simas, 2006).

De acordo com Bergen e Bates (1984), os principais efeitos dos ionóforos na fermentação ruminal são: aumento na produção de ácido propiônico e redução na produção de metano, aumenta a eficiência energética; redução na degradação de proteína, resulta em melhoria na utilização dos compostos nitrogenados em função da diminuição na absorção de amônia e aumento na quantidade de proteína da dieta que chega ao intestino delgado;

redução na produção de ácido láctico, resultando em diminuição de desordens metabólicas como acidose e timpanismo.

O uso do ionóforos é, muito provavelmente, o mais bem sucedido exemplo de como a manipulação da fermentação ruminal contribui para o aumento do desempenho animal. A monensina sódica, por exemplo, é utilizada comercialmente na produção de ruminantes há pelo menos quatro décadas. Em 1971, a utilização da monensina sódica foi aprovada para aves, com o objetivo de controle da coccidiose e em 1975, o *Food and Drug Administration* aprovou a sua utilização para bovinos confinados, como promotor de crescimento (McGuffey, 2001).

A monensina sódica é um ionóforo antibiótico que é utilizado com o objetivo de aumentar o desempenho dos animais pela melhora da eficiência energética, principalmente, em função do aumento da produção do ácido propiônico, da redução da relação acetato/propionato e da diminuição da produção de metano, além da diminuição da produção de ácido láctico e redução nas perdas de aminoácidos que seriam potencialmente fermentados no rúmen (McGuffey et al., 2001). Além disso, seu uso melhora a eficiência alimentar e minimiza os riscos de ocorrência de distúrbios metabólicos (Russell e Strobel, 1989). Todavia, a legislação classifica os ionóforos como antimicrobianos, o que faz seu uso ser cada vez mais criticada pela sociedade consumidora.

Atualmente, cresce a importância da segurança alimentar como atributo decisivo no momento da compra, com progressiva demanda por produtos saudáveis e produzidos sob preceitos ambientais. Apoiada no princípio da precaução, a União Europeia banuiu em 2006 os antibióticos como promotores de crescimento animal, estando os ionóforos incluídos na lista, tendo como alegação: a possível presença de resíduos no leite e na carne, além da maior probabilidade de aparecimento de resistência aos antibióticos usados na medicina humana (Ojeu, 2003). Contudo, não existe base científica justificando que ionóforos aumentam os riscos da transferência cruzada de resistência microbiana (Callaway et al., 2003).

No entanto, a principal preocupação nutricional para bovinos confinados e alimentados com altas quantidades de grãos é em relação ao aumento do risco de desordens fisiológicas, como a acidose ruminal, que em estágios mais

avançados evoluem para laminite e abscessos no fígado. Embora aumentar o consumo seja interessante, em função do maior aporte de energia para o ganho de peso, taxa elevadas de ingestão de carboidratos de rápida fermentação e dietas ricas em carboidratos não fibrosos estão fortemente associadas com a acidose ruminal (KRAUSE; OETZEL, 2006). Desta forma, uma interessante ferramenta de manejo nutricional para viabilizar o fornecimento de dietas com alta proporção de concentrado para animais confinados é o uso de ionóforos como aditivos.

Bergen e Bates (1984), ressaltaram que os animais recebendo dietas contendo altos níveis de carboidratos rapidamente fermentáveis, os ionóforos geralmente promovem redução na ingestão de matéria seca sem alterar o ganho de peso, enquanto que, em animais recebendo dietas com altas proporções de forragem, o ganho de peso é aumentado sem alteração no consumo de alimentos, resultando em melhora na conversão alimentar em ambos os casos. Segundo Goodrich et al. (1984) esse comportamento pode ser explicado pelo mecanismo quimiostático de regulação de consumo. O aumento da disponibilidade de energia promovido pelo uso do ionóforo, em dietas muito energéticas, faz com que um menor consumo forneça a mesma quantidade de energia. Em dietas com alta proporção de forragem, o aumento energético não promove redução na ingestão de alimentos, porém, promove mais energia sendo aproveitado para um mesmo consumo, o ganho de peso é superior.

2.3 Uso de extratos vegetais como aditivos na alimentação animal

O problema da resistência microbiana está aumentando e a perspectiva para o uso de drogas antimicrobianas no futuro é ainda indecisa. Portanto, ações devem ser tomadas para reduzir esse problema, por exemplo, para controlar o uso de antibióticos, desenvolver pesquisas para a melhor compreensão do mecanismo genético de resistência, e continuar estudos para desenvolver novas formas sintéticas ou naturais de promotores de crescimento. Durante um longo período de tempo, plantas têm sido avaliadas como fonte de produtos naturais para conservar a saúde humana, especialmente nas últimas décadas, com estudos intensivos para terapia natural. De acordo com a

Organização Mundial de Saúde, as plantas medicinais deveriam ser a melhor fonte de obter-se uma variedade de promotores de crescimento (Hernández et al., 2004).

De acordo com Flemming (2010), extratos vegetais podem ser definidos como uma mistura de metabólitos secundários obtidos da fração volátil das plantas através da destilação por vapor. Os extratos vegetais vêm sendo estudados devido seu efeito antimicrobiano, antioxidante e digestivo, tendo lugar de destaque como substituto aos antibióticos melhoradores de desempenho (Rizzo et al., 2010).

Continua a ser considerável a controvérsia sobre o uso de antimicrobianos para promover o crescimento animal na produção de alimento. Eventos epidemiológicos que resultam em resistência antimicrobiana por bactérias são eventos difíceis de estudar, e vários fatores, incluindo o uso excessivo ou mal uso de antimicrobianos em humanos e em animais, podem intensificar a gravidade do problema (Shea, 2004). Além da função antimicrobiana, outros mecanismos de ação dos extratos vegetais são observados, como a palatabilidade e o consumo, influenciando no aumento da salivação, provocando mudanças morfo-histológicas do trato gastrointestinal (Jamroz et al., 2006).

Desde o início da utilização dos antimicrobianos como promotores do crescimento, na década de 50, foram realizados muitos estudos na tentativa de elucidar o mecanismo de ação. Apesar das várias hipóteses propostas até hoje, há apenas sugestões de como elas atuam. O único aspecto de concordância geral é que os antimicrobianos agem sobre a microbiota ruminal como bactericidas (promovendo a morte do agente) ou bacteriostáticos (promovendo a parada do seu crescimento e reprodução). Esses efeitos podem ser por interferência na replicação cromossômica e na síntese proteica celular (Tavares, 1990; Mellor, 2000).

Depois de muitos anos, o uso dos aditivos antimicrobianos passou a ser visto como fator de risco para a saúde humana, principalmente através de duas contestações: (a) presença de resíduos dos antimicrobianos na carne, ovos e leite e (b) indução de resistência cruzada para bactérias patogênicas para humanos (Menten, 2001). Com isso, surgiram restrições e novas regulamentações quanto ao uso de antibióticos e quimioterápicos na

alimentação animal. Com as restrições a uma série de antimicrobianos, é necessário que se busquem alternativas para minimizar o impacto da retirada dos antimicrobianos das rações como promotores do crescimento de bovinos. As alternativas incluem os probióticos, prebióticos, ácidos orgânicos, enzimas e os extratos vegetais.

Houve um aumento na pesquisa de alternativas aos promotores de crescimento, incluindo extratos vegetais. O uso dos antimicrobianos naturais produzidos a partir de ervas e especiarias presta-se para uma maior aceitação favorável do público em geral, bem como pelos países que restringem as importações de produtos derivados de animais alimentados com antibióticos (Dickens e Ingram, 2001). Os compostos ativos, obtidos a partir de plantas vem sendo usados para uma variedade de necessidades humanas durante séculos, no entanto, muitos aditivos comercialmente disponíveis com base em extratos naturais possuem um modo de ação definido na alimentação animal.

Os efeitos benéficos das plantas estão associados com a constituição de seus princípios ativos e compostos secundários. Levando em consideração a enorme variedade de plantas existentes, constituídas por inúmeras substâncias, o grande desafio na utilização de extratos vegetais, como alternativa ao de antimicrobianos, está na identificação e avaliação dos efeitos exercidos pelos diferentes componentes presentes nos óleos essenciais sobre o organismo animal (Karmel, 2000). Esta é uma busca que está apenas começando, principalmente se levar em conta que os antibióticos e quimioterápicos passaram por décadas de desenvolvimento e testes antes de serem aprovados e utilizados como promotores do crescimento na produção animal.

Princípios ativos são componentes químicos, presentes em todas as partes das plantas ou em partes específicas, que conferem às plantas medicinais alguma atividade terapêutica (Martins et al., 2000). Eles variam muito em concentração e em atividade antibacteriana, de uma espécie para outra, porém poucos têm uma ação antibacteriana per se e numa concentração suficiente para mostrar efeitos semelhantes aos antibióticos promotores de crescimento (Brugalli, 2003). Devido a isso, devem ser suplementados em combinações de diferentes extratos ou reforçados com princípios ativos para alcançar resultados satisfatórios. Estes compostos são produzidos como um

mecanismo de defesa da planta contra fatores externos, tais como estresse fisiológico (falta de água ou nutriente, por exemplo), fatores ambientais (variações climáticas) e proteção contra predadores e patógenos (OETTING, 2005).

As substâncias ativas das plantas medicinais podem ser classificadas de acordo com as suas características físicas, químicas ou atividade biológica. Os principais grupos existentes são: alcalóides, glicosídeos, compostos fenólicos, saponinas, mucilagens, flavonoides, taninos, óleos essenciais, etc. (Martins et al., 2000). Estas substâncias geralmente não se encontram na planta em estado puro, mas sob a forma de complexos, cujos diferentes componentes se completam e reforçam sua ação sobre o organismo.

De acordo com Lima (1999). De maneira geral, os efeitos de uso desses aditivos podem ser agrupados em três categorias: efeito metabólico (melhoria do desempenho através de efeito direto sobre o metabolismo do animal), nutricional (alterações na população microbiana e redução da espessura da parede intestinal promove maior disponibilidade de nutrientes, principalmente por haver economia de energia e nutrientes para manutenção desses tecidos corporais) e controle de doenças (inibição de bactérias intestinais causadoras de doenças subclínicas, permitindo que os animais expressem ao máximo o seu potencial genético para crescimento e deposição de carne).

2.3 Potencial de utilização da sanguinarina como aditivo na alimentação animal

Macleaya cordata é uma planta da família *Papaveraceae*. Os princípios ativos extraídos desta planta são alcalóides de benzofenantridina (sanguinarina e quelaritrina) e protopina (protopina e alocriptopina). Os compostos sanguinarina e quelaritrina são de grande interesse, pois estudos sustentam seus efeitos fisiológicos generalizados. Ambos os alcalóides exibem efeitos antimicrobianos, anti-inflamatórios, efeitos anestésicos locais, efeitos adrenolíticos e simpatolíticos que podem inibir ou bloquear atividade adrenérgica ou simpática (Kosina et al., 2004). O maior teor de alcalóides da sanguinarina e quelaritrina foi encontrado nas as folhas (Abizov et al., 2003). Estes compostos são conhecidos também por seus efeitos nutricionais, que

aumentam a disponibilidade de aminoácidos, efeitos estes comprovados pelo fato que seus princípios ativos bloqueiam a atividade de enzimas aromáticas aminoácidos descarboxilases presentes no lúmen intestinal, e conseqüentemente melhoram a retenção de proteína, resultando em melhor desempenho (Dršata et al., 1996).

A *Macleaya cordata*, *Sanguinaria canadensis* e *Chelidonium majus* foram utilizados por séculos na medicina alternativa. Atualmente, os extratos dessas plantas medicinais são utilizados como componentes fitoterápicos veterinários e humanos, e como agente de higiene oral, como antisséptico bucal e goma de mascar. Sanguinarina e queleritrina são componentes biologicamente ativos desses extratos. Eles exibem propriedades antibacterianas e anti-inflamatórias distintas, mas, por outro lado, têm sido relatados como tendo efeitos adversos de hepatotoxicidade (Kosina et al, 2004). A sanguinarina é um alcalóide que participa do mecanismo em termos de melhora de desempenho (Mellor, 2001), além disso, apresenta efeitos sobre várias enzimas, auxiliando na proteção dos aminoácidos aromáticos triptofano e a fenilalanina a partir de descarboxilação de aminas tóxicas. De acordo com Drsata et al. (1996) a sanguinarina reage facilmente com proteínas do grupo SH no sítio ativo (aspartato, alanina, aminotransferase, Ca^{2+} -ATPase, piruvato desidrogenase. Estes autores afirmam ainda que *in vitro* tanto a sanguinarina quanto a queleritrina atuaram como potentes inibidores da enzima descarboxilase de ácido aromático L-amino (DAA).

Adicionalmente, apresentam efeito com a proteína quinase A, a queleritrina que é uma proteína quinase, funciona como uma potente inibidora (Herbest et al., 1990). Essas enzimas participam da comunicação do controle intracelular e regula a fosforização das proteínas, através da inibição de Na^{+} / K^{+} e -ATPase para a manutenção eletroquímica do Na^{+} e K^{+} (Silva et al., 2009). Segundo Mellor (2001) a consequência dessa inibição enzimática seria na disponibilidade de mais aminoácidos aromáticos para o animal, ocorrendo melhor equilíbrio da proteína, o que resultaria em maior percentagem de carne magra na carcaça e aumento da proteína do leite.

De acordo com Schmeller et al. (1997) os sistemas enzimáticos da sanguinarina interagem com vários neuroreceptores e apresenta afinidade descrita com um receptor de serotonina (5- HT₂), aumentando a

disponibilidade de triptofano no cérebro, sendo um passo vital na conversão do triptofano à serotonina, resultando em impacto positivo sobre o consumo de ração (Mellor, 2001). Sabe-se que a serotonina apresenta efeito modulador sobre o apetite, o que implica na sensação de bem-estar e está relacionada à saciedade (Mellor, 2001).

De forma em geral, os estudos com o uso de suplemento a base de sanguinarina na dieta de animais se mostram favoráveis, sendo observado maior ganho de peso nos animais que receberam este aditivo. Tschirner et al. (2004) relatou a influência positiva deste suplemento durante a lactação de porcas e desempenho de leitões em fase de crescimento. Da mesma forma, Vieira et al. (2008) conduziu estudos utilizando pintos para corte e obteve efeito positivo. Mellor (2001) relatou aumento da gordura e da proteína do leite em gado leiteiro e postulou melhoras nos índices de postura de galinhas. Resultados de estudo do uso do extrato da *Maclayea cordata* na alimentação de suínos demonstraram aumento do ganho de peso diário, aumento do consumo de ração e melhor eficiência alimentar (Tschirner et al.; 2003).

3. Hipótese do trabalho

Os desempenhos e as características das carcaças dos animais confinados abatidos suplementados com as dietas a base de extrato vegetal sejam superiores as dietas a base de monensina sódica.

4. Material e Métodos

O experimento foi realizado na Unidade de Confinamento da Fazenda Água Limpa, pertencente à Universidade de Brasília, localizada no Núcleo Rural Vargem Bonita, Distrito Federal. A estação experimental está localizada na latitude 15°56'S, longitude 47°56'W e altitude média de 1.080m.

Foram utilizados 60 tourinhos inteiros Nelore com peso médio inicial de 355,8 kg e idade média inicial de 20 meses. Os animais foram confinados em baias com piso de chão batido, contendo cocho de concreto para fornecimento de alimentos e bebedouro com água à vontade regulada por bóia automática, sendo que os cochos e parte das baias eram providos de cobertura,

caracterizando-se uma estrutura de confinamento semi-coberto, sendo distribuído cinco animais por baía, totalizando 3 baias por tratamento. O período experimental teve duração de 64 dias, sendo dividido em dois sub-períodos de 32 dias. Os animais foram pesados no início do experimento e ao final de cada sub-período experimental após jejum alimentar e hídrico de 14 horas. Antecedendo o período experimental, os animais foram submetidos a um período de 14 dias para adaptação às instalações e à dieta experimental.

Os animais foram alimentados à vontade duas vezes ao dia, uma pela manhã (8h) e outra pela tarde (14h). O volumoso (silagem de milho) era distribuído no comedouro e sobre o mesmo colocava-se o concentrado, realizando a mistura em seguida. O consumo voluntário da dieta foi registrado diariamente, após a pesagem da quantidade de alimento oferecido e das sobras de alimento do dia anterior. A oferta de alimento foi estipulada em 10% acima do consumo voluntário, sendo regulada de acordo com o consumo do dia anterior.

A dieta foi calculada segundo o NRC (1996), objetivando ganho de peso médio diário de 1,5 kg/animal, estimando-se um consumo de 2,5 kg de matéria seca (MS)/100 kg peso vivo (PV). Para todos os animais, foi utilizada relação volumoso:concentrado de 40:60 (base na MS), com dieta isoproteica e isoenergética, contendo 13,3% de proteína bruta e 77,5% de NDT. Os ingredientes e suas composições percentuais na dieta, baseado na matéria seca, foram: silagem de milho (39,97%), milho moído (47,53%), farelo de soja (9,72%), uréia (0,50%), calcário calcítico (0,54%), núcleo mineral (1,72%). Os tratamentos diferiram apenas na de extrato vegetal da *Macleaya cordata* (15g/100 kg de concentrado), da monensina sódica (22g/100 kg de concentrado) ou de combinação de ambos nas dietas experimentais, sendo a dieta sem inclusão de aditivo o tratamento controle.

Ao final do período experimental, os animais foram submetidos a um jejum de sólidos de 14 horas anteriormente à pesagem, para obtenção do peso de abate. Em seguida, foram transportados a um frigorífico comercial e abatidos seguindo o protocolo de abate da empresa.

Após o abate, as duas meias-carcaças foram identificadas e pesadas antes de serem encaminhadas à câmara de resfriamento, obtendo com isso o peso de carcaça quente. Após o período de resfriamento por 24h a uma

temperatura oscilando entre zero e 1°C, as carcaças foram novamente pesadas para obtenção do peso de carcaça fria. Com estas duas pesagens foram determinados os rendimentos de carcaça quente e fria, respectivamente, baseado no peso de abate. Na meia carcaça direita, foi realizada uma secção na altura da 12ª costela, expondo o músculo *Longissimus dorsi*, sendo determinada a área de olho de lombo (cm²) a partir de gabarito. Nesta mesma secção, foi determinada a espessura de gordura subcutânea do músculo *Longissimus dorsi* exposto, utilizando-se paquímetro.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com quatro tratamentos e 03 repetições, sendo os blocos determinados de acordo com o peso dos animais no início do experimento. Os dados foram analisados pelo procedimento MIXED do programa estatístico SAS (2003). As médias de cada tratamento foram obtidas pelo comando LSMEANS e comparadas pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

5. Resultados e Discussão

As médias referentes ao desempenho dos animais são apresentadas na Tabela 1, não tendo sido observada diferença para nenhuma das variáveis avaliadas. Entretanto, os valores obtidos para consumo de matéria seca e ganho diário de peso estão acima dos valores de 9,0 kg/dia e 1,40 kg/dia apontados pelo NRC (2000) para animais zebuínos em terminação, indicando que não ocorreu limitação nutricional para crescimento.

O consumo de matéria seca é um dos fatores primários na conversão do alimento em produto animal, de modo que o consumo de matéria seca digestível é mais afetado pelo consumo do que pela própria digestibilidade (Waldo, 1986). No presente ensaio, considerando o peso corporal médio de 407,60 kg os animais, os animais apresentaram consumo de 3,3% do peso corporal. Valor semelhante foi observado por Machado Neto et al. (2011) com bovinos Nelore da mesma idade recebendo dieta contendo 50% de volumoso e 50% de concentrado.

Segundo Cervieri (2001), o peso ideal de abate para as condições brasileiras, considerando-se aspectos econômicos e de rendimento de cortes cárneos, situa-se entre 14 e 16 arrobas. Portanto, verifica-se que os pesos de

carcaça dos animais avaliados neste estudo, encontram-se acima da considerada adequada para comercialização.

Tabela 1. Valores Médios do Peso Inicial (PI) e Peso Final (PF) em kg, Ganho de peso (GP) e Consumo de Matéria Seca (CMS) em kg/dia

Variável	Tratamento				CV, %
	Extrato		Extrato		
	Controle	<i>M. cordata</i>	<i>M. cordata</i> + Monensina	Monensina	
PI	355,2	355,9	355,7	356,4	5,41
PF	460,4	455,9	458,0	463,1	5,56
GP	1,67	1,60	1,62	1,69	12,4
CMS	13,97	13,87	13,15	13,10	3,78
CA	8,37	8,67	8,12	7,75	13,5

O ganho de peso médio obtido de 1,65 kg/d está de acordo com o pretendido na formulação da ração e com dados encontrados na literatura. Oliveira et al. (2009) observaram valor médio de 1,44 kg de ganho diário para machos inteiros Nelore em confinamento com 60% de concentrado na dieta e Machado Neto et al. (2011) encontraram valor de ganho de 1,43 kg/d para animais recebendo dieta contendo 50% de volumoso e 50% de concentrado.

Os dados de rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria, área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura são apresentados na são apresentados na Tabela 2, sendo que não foi verificada diferença para as variáveis avaliadas.

Animais com mesma maturidade fisiológica, alimentados durante o mesmo período de confinamento e apresentando peso de carcaça e acabamento de gordura próximos, tendem a apresentar iguais rendimentos de carcaça, fato verificado neste trabalho.

Neste estudo os valores de rendimento de carcaça (58%) se enquadram na amplitude de valores citados na literatura, conforme relatado por Machado

Neto et al. (2011), que obteve valor médio de 57% para rendimento de carcaça de bovinos abatidos com cerca de 23 meses de idade.

Tabela 2. Valores Médios dos Parâmetros de Avaliação de Carcaça dos Animais

Variável	Tratamento				CV, %
	Extrato		Extrato		
	Controle	<i>M. cordata</i>	<i>M. cordata</i> + Monensina	Monensina	
Peso carcaça quente, kg	266,7	266,0	264,3	266,9	5,96
Peso carcaça resfriada, kg	254,5	252,4	249,7	253,5	5,85
Rend. carcaça quente, %	57,9	58,3	57,7	57,6	1,93
Rend. carcaça resfriada, %	55,3	55,4	54,6	54,7	2,30
AOL, cm ²	79,4	81,3	77,1	81,6	6,52
Espessura gordura, mm	1,33	1,64	1,47	1,20	38,9

Segundo Martins (1997), o percentual de perda no resfriamento indica o percentual de peso que é perdido durante o resfriamento da carcaça, em função de alguns fatores, como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo.

O rendimento de carcaça, além dos fatores de oscilação inerentes ao animal (genótipo, tamanho do rúmen, período de jejum e transporte), pode sofrer influência do local de abate, em função do maior ou menor grau de rigidez no processo de limpeza das carcaças. Animais com mesma maturidade fisiológica, alimentados durante o mesmo período de confinamento e apresentando peso de carcaça e acabamento de gordura próximos, tendem a apresentar iguais rendimentos de carcaça, fato verificado neste trabalho.

Machado Neto et al. (2011) avaliaram as características de carcaça de tourinhos da raça Nelore terminados em confinamento, e constataram que os animais apresentaram valores médios de 68,7 cm² de AOL. Valores superiores foram observados em todos os tratamentos, sendo obtido valor médio de 79,85 cm². Dados da literatura indicam que quando a AOL for elevada, a carcaça apresentará maior proporção de cortes comerciais de maior valor. Neste

estudo, a elevada AOL, associada ao elevado ganho diário de peso, sugere que os animais estavam em fase de deposição muscular e que, ainda não haviam iniciado a fase de maior deposição de gordura, o que pode ser evidenciado pelo baixo valor observado para a espessura de gordura (1,4 mm). Este valor é muito baixo em virtude da antecipação do abate devido às chuvas, pois de acordo com Luchiari Filho (2000), o valor desejável para adequada conservação da carcaça é de pelo menos 3 mm.

Sartor Neto et al. (2011), observou valor médio de 3,38 mm gordura na carcaça de animais abatidos da raça Nelore não castrado. Valor superior aos encontrados no presente estudo. Estes autores destacam que a espessura de gordura, ou o grau de acabamento, dependem de fatores genéticos associados ao manejo alimentar e às exigências nutricionais.

6. Conclusão

O uso do extrato vegetal da *Macleaya cordata* não altera o desempenho e as características da carcaça de bovinos Nelore confinados.

7. Referências bibliográficas

AGRIANUAL, 2010, Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP consultoria e comércio.

ABIZOV, E. A. et al. Distribution of the sum of sanguinarine and chelerythrine in the above-ground part of *Macleaya microcarpa*. **Pharmaceutical Chemistry Journal**, v. 37, n. 8, p. 413-414, 2003.

BERGEN, W.G. and BATES, D.B. **Ionophores: Their effect on production, efficiency and mode of action**. J. Anim. Sci., v.58, p.1465-1483, 1984.

BELINATO, G. **Estudo da oxidação dos óleos de soja e dendê aditivados com antioxidantes para uso em tratamentos têmpera**. 2009. 119f. Dissertação (Mestadro) – Escola de engenharia de são Carlos, Instituto de Física São Carlos, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

BRUGALLI, I. Alimentação alternativa: a utilização de fitoterápicos ou nutracêuticos como moduladores da imunidade e desempenho animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 2003. p. 167-182.

CALLWAY, T. R.; ELDER, R. O.; KEEN, J. E.; ANDERSON, R. C.; NISBET, D.J. Forage feeding to reduce pre harvest *Escherichia coli* populations in cattle: a review. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 86, p. 852-860, 2003.

CERVIERI, R.C.; ARRIGONI, M.D.B.; OLIVEIRA, H.N. et al. Desempenho e características de carcaça de bezerros confinados recebendo dietas com diferentes degradabilidades da fração protéica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1590-1599, 2001.

DRŠATA, J.; ULRICHOVÁ, J.; WALTEROVÁ, D. Sanguinarine and chelerythrine as inhibitors of aromatic amino acid decarboxylase. **Journal Enzyme Inhibition**, v. 10, p. 231–237, 1996.

DICKENS J.A.; INGRAM K.D. Efficacy of an Herbal Extract, at Various Concentrations, on the Microbiological Quality of Broiler Carcasses After Simulated Chilling. **Journal Applied Poultry Research** 2001; 10:194-198

FERRELL, C.L.; JENKINS,T.G. Cow type and nutritional environment: nutritional aspects. **Journal of Animal Science**, Savoy, v.61, p.725-741, 1985.

FLEMMING, J. S. **Utilização de leveduras, probióticos e mananoligossacarídeos (MOS) na alimentação de frangos de corte.** 2005. 109 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade do Paraná, 2005.

GABARRA, P. R. **Digestibilidade de nutrientes e parâmetros ruminais e sanguíneos de novilhos nelore alimentados com fontes protéicas e energéticas com diferentes degradabilidades ruminais.** Piracicaba, 2001. 94p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

GOODRICH, R.D. et al. Influence of monensin on the performance of cattle. **Journal of Animal Science**, [S.l.], 1984.

JAMROZ, D.; KAMEL, C. Plant extracts enhance broiler performance. **Journal of Animal Science**, v.80, p. 41, sup. 1, 2002.

HERBERT, J.M.; AUGEREAU J.M.; GLEYE, J.; MAFFRAND, J.P. (1990) **Chelerythrine is a potent and specific inhibitor of protein kinase C.** *Biochem Biophys Res Commun.* 172(3):993-9.

HERNANDEZ, F; MADRID, J.; GARCÍA, V.; ORENGO, J.; MEGÍAS, M. D. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. **Poultry Science**, v. 83, p. 169–174, 2004.

JAMROZ, D.; KAMEL, C. Plant extracts enhance broiler performance. **Journal of Animal Science**, v.80, p. 41, sup. 1, 2002.

KARMEL, C. A novel look at a classic approach of plant extracts. **Feed Mix – The International Journal on feed, Nutrition and Technology**, Doetinchen, v.9, n.6, p.19-24. 2000. (Número especial).

KRAUSE, K.M., and OETZEL, G.R. 2006. **Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds.** *J. Anim. Feed Sci. Technol.* 126: 215-236.

KREIKEMEIER, K. K.; KREHBIEL, C. R., and C. L. Ferrell. "Influence of *Bos indicus* crossbreeding and cattle age on apparent utilization of a high-grain diet." **Journal of animal science** 78.6 (2000): 1641-1647.

KOSINA, P.; WALTEROVA, D.; ULRICHOVA, J.; LICHNOVSKY, V.; STIBOROVA, M.; RYDLOVA, H.; VICAR, J.; KRECMAN, V.; BRABEC, M.J.;SIMANEK, V. Sanguinarine and chelerythrine: assesment of safety on pigs

in ninetydays feeding experiment. **Food and Chemical Toxicology**, v. 41, p. 85-91, 2004.

LIMA, G. J. M. M. In: Simpósio sobre as implicações Sócio-econômicas do uso de aditivo na produção animal. **Anais...** p. 51-61, 1999.

MACHADO NETO, O. R.; LADEIRA, M. M.; GONÇALVES, T. M.; LOPES, L. S.; OLIVEIRA, D. M.; LIMA, R. R. Performance and carcass traits of Nellore and Red Norte steers finished in feedlot. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p. 1080-1087, 2011.

MALIKOVA, J.; ZDARILOVA, A.; HLOBIKOVA, A.; ULRICHOVA, J.: (2006) The effect of chelerythrine on cell growth, apoptosis, and cell cycle in human normal and cancer cells in comparison with sanguinarine. **Cell Biol Toxicol**; 22:439-53;

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M.; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. **Plantas Mediciniais**. Viçosa, MG: UFV, 2000. 220p.

McGUFFEY, R. K.; RICHARDSON, L. F.; WILKINSON, J. I. D. Ionophores for dairy cattle: current status and future outlook. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v.84, suppl. E, p.E194-E203, 2001.

MELLOR, S. Alternatives to antibiotic. **Pig Progress**, Doentirchen, v. 16, p. 18-21, 2000.

MENTEN, J. F. M.; Aditivos alternativos na produção de aves: probióticos e prebióticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2001. P. 141-157.

METZ, P. A. M.; MENEZES, L. F. G.; SANTOS, A. P.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J.; LANNA, D. P. D. Perfil de ácidos graxos na carne de novilhos de diferentes idades e grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.523-531, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrients requeriments of beef cattle. 7.ed. Washington, D.C., 2000. 244p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of dairy cattle**. Washington: National Academic Press, 1996. 248p.

OETTING, L. L. **Extratos vegetais como promotores do crescimento de leitões recém desmanados**. 2005. 66p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e

Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2005.

OLIVEIRA, R.L.; BAGALDO, A. R.; LADEIRA, M. M; BARBOSA, M. A. A. F.; OLIVERIA, R.; JAEGER, S. M. P. L. Fontes de lipídeos na dieta de búfalas lactantes: consumo digestibilidade e N-uréico plasmático. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, v. 38, n. 3, p. 552-559. 2009.

PAULINO, P. V. R. et al. Desempenho produtivo de bovinos Nelore de diferentes classes sexuais alimentados com dietas contendo dois níveis de oferta de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1079-1087, 2008.

PERES, J. R.; SIMAS, J. Perspectivas da utilização de ionóforos na produção de bovinos. In: BITTAR, C. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P.; MATTOS, W. R. S. **Minerais e aditivos para bovinos**. Piracicaba: FEALQ, 2006, cap. 9, p. 225-247.

PUTRINO, S. M.; LEME, P. R.; SILVA, S. L.; LANNA, D. P. D.; ALLEONI, G.F.; SCHALCH, F.J. Desempenho de tourinhos Brangus e Nelore alimentados com diferentes proporções de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anuais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. 1 CD-ROM.

RACANICCI, A. M. C.; DANIELSEN, B; MENTEN, J. F. M; REGITANO-D'ARCE M. A. B.; SKIBSTED L. K. Antioxidant effect of dittany (*Origanum dictamnus*) in pre-cooked chicken meat balls during chill-storage in comparison to rosemary (*Rosmarinus officinalis*). **European Food Research and Technology**, Belin, v. 218, p. 521-524, 2004.

REIS, R. Inattentive producers. **The Review of Economic Studies**, v. 73, n. 3, p. 793-821, 2006.

RUSSELL, J.B. 1987. **A proposed mechanism of monensin action in inhibiting ruminal bacterial growth: Effects on ion flux and protonmotive force**. J. Anim. Sci., 64:1519-1525.

RUSSEL, J. B.; STROBEL, H. J. MINIVEREVIEW: Effect of ionophores on ruminal fermentation. **Applied Environmental Microbiology**, Washington, v. 55, p. 1-6; 1989.

SARTOR, ANTONIO NETO, et al. "Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore confinados recebendo dietas de alto teor de concentrado

com diferentes níveis de tanino." **Semina: Ciências Agrárias** 32.3 (2011): 1179-1190.

SANTOS-SILVA, J.; MENDES, I. A.; PORTUGAL, P. V.; BESSA, R. J. B. Effect of particle size and soybean oil supplementation on growth performance, carcass and meat quality and fatty acid composition of intramuscular lipids of lambs. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 90, n. 2/3, p. 79-88, 2004.

SHMELLER, T.; LATZ-BRUNING, B., WINK, M., 1997. **Biochemical activities of berberine, palmatine and sanguinarine mediating chemical defence against microorganisms and herbivores**. *Phytochemistry* 44, 254-266.

SILVA, E.L.; SILVA, J.H.; BERTECHINI, A.G. et al. Exigência de metionina+cistina para aves de reposição leves e semipesadas de 1 a 4 semanas de idade alimentadas com rações farelada e triturada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.500-507, 2009

WALDO, D. R. Effect of forage quality on intake and forage-concentrate interactions. **Journal of Dairy Science**, v. 69, n. 4, p. 617-631, 1986.

VIEIRA, A.H.; ROCHA, R.B.; BENTES GAMA, M.M.; TEIXEIRA, C.A.D.; MARCOLAN, A.L.; VIEIRA JÚNIOR, J.R. **Sistema de produção de bandarra para o Estado de Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008. 20p. (Embrapa Rondônia Sistema de produção).