



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
CAMPUS JATAÍ  
CURSO DE ZOOTECNIA

**JOSÉ MARIA CANSADO JÚNIOR**

**RELAÇÃO VOLUMOSO:CONCENTRADO NO  
CONFINAMENTO DE BOVINO DE CORTE  
SUPERPRECOCE, DA RAÇA NELORE, EM JATAÍ – GO**

**JATAÍ – GO  
2012**

**JOSÉ MARIA CANSADO JÚNIOR**

**RELAÇÃO VOLUMOSO:CONCENTRADO NO CONFINAMENTO DE  
BOVINO DE CORTE SUPERPRECOCE, DA RAÇA NELORE,  
EM JATAÍ – GO**

Relatório de Projeto Orientado  
apresentado ao colegiado do Curso  
de Zootecnia, como parte das  
exigências para a obtenção do título  
de bacharel em Zootecnia

**Orientadora: Profa. Dra. Ana Luisa Aguiar de Castro**

**JATAÍ – GO  
2012**

**JOSÉ MARIA CANSADO JÚNIOR**

**RELAÇÃO VOLUMOSO: CONCENTRADO NO CONFINAMENTO DE  
BOVINOS DE CORTE SUPERPRECOCE, DA RAÇA NELORE,  
EM JATAÍ – GO**

Relatório de Projeto Orientado  
apresentado ao colegiado do Curso  
de Zootecnia, como parte das  
exigências para a obtenção do título  
de bacharel em Zootecnia

---

Profa. Dra. Marcia Dias – UFG/CAJ

---

Prof. Dr. Vinicio Araújo Nascimento – UFG/CAJ

---

Profa. Dra. Ana Luisa Aguiar de Castro  
Orientadora

**JATAÍ – GO  
2012**

## RELAÇÃO VOLUMOSO:CONCENTRADO NO CONFINAMENTO DE BOVINO DE CORTE SUPERPRECOCE, DA RAÇA NELORE, EM JATAÍ - GO

### RESUMO

Os experimentos serão conduzidos com o objetivo de determinar a melhor relação volumoso:concentrado a ser utilizada em confinamento para a produção de bovinos de corte superprecoce, da raça Nelore, com 10 meses de idade, avaliando parâmetros de desempenho animal, parâmetros ruminais e custo de produção. Os experimentos serão realizados a partir de junho, no Município de Jataí – GO. Serão utilizados 40 animais com idade média de 10 meses e peso corporal médio de 220 kg, distribuídos em cinco tratamentos variando a relação volumoso:concentrado (T100= 100:0; T80 = 80:20, T60= 60:40, T40= 40:60, T20= 20:80). Os animais serão mantidos confinados até atingirem peso corporal de 450 kg, quando serão abatidos. Será utilizada silagem de milho (e uréia) como volumoso e o concentrado, formulado com milho, farelo de soja, uréia, núcleo mineral e vitamínico e as dietas serão isoprotéicas. No experimento 1 serão utilizados 5 animais/tratamento e será avaliado o desempenho animal (ganho médio diário, matéria seca ingerida, matéria seca ingerida/100 kg de peso vivo, matéria seca ingerida/kg<sup>0,75</sup> e a eficiência alimentar) e custo de produção. No experimento 2, serão utilizados 3 animais/tratamento para avaliação dos parâmetros ruminais (pH, nitrogênio amoniacal e ácidos graxos voláteis). O experimento de desempenho será avaliado em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições/tratamento e os efeitos dos tratamentos serão avaliados por regressão linear. As avaliações de parâmetros ruminais serão comparadas pelo PROC MIXED. Espera-se que os animais alimentados com as dietas contendo maiores proporções de concentrado atinjam o peso de abate em menor tempo e apresentem melhor acabamento de carcaça e características de marmoreio, proporcionando maior giro de capital e, conseqüentemente, apresentando maior viabilidade econômica.

**Palavras chave:** AGV, eficiência alimentar, gestão pecuária, nitrogênio amoniacal e pH ruminal.

## THE FORAGE: CONCENTRATE RATIO NO CONTAINMENT OF BEEF CUTTING SUPER EARLY, THE NELORE, AT JATAÍ - GO

### ABSTRACT

This study will determine the best forage:concentrate ratio, used in the production of confinement for Nelore cattle, weaned, evaluating parameters of animal performance, ruminal fermentation and production cost. The experiment will be conducted from June to September 2013 in Jataí - GO. Will be used 40 animals with a mean age of 10 months and average body weight of 220 kg were allotted to five treatments varying forage: concentrate ratio (T100= 100:0 , T80 = 80:20, T60= 60:40, T40 = 40 60, T20 = 20:80). The animals are kept confined until they reach 450 kg body weight, when they will be slaughtered. Corn silage will be used (and urea) as forage and concentrate, formulated with corn, soybean meal, urea, vitamin and mineral core and diets are isonitrogenous. In experiment 1 will be used 5 animals / treatment and will be evaluated animal performance (average daily gain, dry matter intake, dry matter ingerida/100 kg liveweight, dry ingerida/kg0, 75 and feed efficiency) and cost of production. In experiment 2, will be used 3 animals / treatment to evaluate ruminal parameters (pH, ammonia nitrogen and volatile fatty acids). The experimental performance will be evaluated in a randomized design with five replicates / treatment and treatment effects will be assessed by linear regression. Evaluations of ruminal be compared by PROC MIXED. It is expected that animals fed diets containing higher proportions of concentrate to reach slaughter weight in less time and have better finishing and carcass marbling characteristics

**Key-words:** feed efficiency, volatile fatty acid , ruminal pH, ammonia N, livestock

management

**LISTA DE ABREVIações**

EA	Eficiência alimentar = ganho em peso (kg) / consumo alimentar (kg)
AGV	Ácido graxo volátil
GMD	Ganho médio diário
N-NH <sub>3</sub>	Nitrogênio Amoniaco
MSI	Matéria seca ingerida
MSIPM	Matéria seca ingerida/kg <sup>0,75</sup>
MS	Matéria seca
MO	Matéria orgânica

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1. Eficiência alimentar com dietas com alta proporção de concentrado .....	3
2.2. Novilho superprecoce .....	5
2.3. Acidose Ruminal .....	6
2.4. Nitrogênio Amoniacal .....	7
3. MATERIAL E MÉTODO .....	9
3.1. Ensaio de desempenho .....	9
3.2. Ensaio de parâmetros ruminais (pH, N-NH <sub>3</sub> e AGV) .....	10
3.3. Avaliação Econômica do confinamento .....	11
4. RESULTADOS ESPERADOS .....	13
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	14
6. ANEXO .....	18

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a cadeia produtiva da carne bovina enfrenta problemas para se adaptar a competição impostas pelo mercado e há necessidade de fazer adaptações tecnológicas para vencer os desafios impostos nessa situação. Dentre os atores dessa cadeia, o sistema de produção é o mais carente de utilização de tecnologias para promover sua intensificação.

O confinamento é o sistema de criação intensivo no qual lotes de animais são encerrados em piquetes e/ou currais com área restrita e recebem alimentos e água no cocho. Comumente este sistema é utilizado na fase de terminação dos bovinos, muito embora bezerros desmamados, animais em recria, bois magros e vacas de descarte possam também ser assim manejados. Tal prática ocorre normalmente, no Brasil, na época de maio a setembro (período seco), durante a entressafra, aproveitando a falta de disponibilidade de pastagens visando alcançar melhores preços no pico desse período (QUADROS, s/d).

Na região Centro-Oeste, bovinos engordados a pasto apresentam bom desenvolvimento na estação das chuvas, com ganhos em peso de 0,5 kg/dia e fraco desempenho na época seca do ano, quando, devido à baixa produção e qualidade das forragens, os animais mantêm ou perdem peso. A seqüência de engorda e emagrecimento resulta no abate de animais com 54 meses de idade e peso corporal médio de 525 kg. Esse sistema tradicional de produção pecuária tem se mostrado economicamente pouco eficiente, obrigando produtores a buscar alternativas que aumentem a lucratividade da propriedade e o confinamento pode ser utilizado com ferramenta para esse propósito.

A rentabilidade da produção de bovinos de corte é dependente da receita e das despesas do sistema sendo o fornecimento de alimentos, a maior despesa na maioria dos empreendimentos pecuários, principalmente naqueles mais intensivos. Para bovinos confinados, onde o custo de alimentação representa, aproximadamente, 70% do custo de produção, o aumento na eficiência alimentar tem extrema importância, pela diminuição da quantidade de alimento consumido para cada quilo de carne produzido. A relevância do aumento da eficiência alimentar também se expande à medida que a área de pastagens para a produção de bovinos e a produção de poluentes ambientais (esterco e metano) são reduzidos (BASARAB, 2003), questões de extrema importância na sustentabilidade da pecuária de corte e dos recursos naturais.



Ainda no panorama atual da bovinocultura de corte, EUCLIDES FILHO & EUCLIDES (2010) afirmam que a fase de recria tende a desaparecer, pois conduzindo de forma adequada o crescimento do animal é possível chegar ao peso de abate aos 15 meses de idade, liberando as pastagens mais cedo e permitindo maior taxa de renovação de animais e giro de capital. Isto porque bovinos jovens, principalmente mestiços de raças especializadas na produção de carne são mais eficientes na conversão alimentar, tem maior ímpeto de crescimento e apresentam taxas progressivas de ganho de peso. A literatura demonstra que animais superprecoces apresentam alta eficiência biológica, sendo maior a eficiência biológica quanto menor a idade ao abate dos animais.

Portanto, objetiva-se determinar a melhor relação volumoso:concentrado na dieta de bovinos Nelore, superprecoce, com idade de 10 meses e peso médio inicial de 220 kg, confinados, no Município de Jataí - GO, pelos parâmetros de desempenho animal (ganho médio diário, matéria seca ingerida, matéria seca ingerida/100 kg de peso vivo, matéria seca ingerida/kg<sup>0,75</sup> e a eficiência alimentar), parâmetros ruminais (pH, N-NH3 e AGV) e custo de produção.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Eficiência alimentar com dietas com alta proporção de concentrado**

No Brasil, dietas para confinamento são, tradicionalmente, balanceadas com altas proporções de volumosos devido aos altos custos dos grãos e dos concentrados protéicos. Entretanto, quando os grãos apresentam preços vantajosos, dietas de alto concentrado tornam-se viáveis economicamente, pois proporcionam ganho de peso rápido, reduzindo os custos com mão-de-obra, tornando a atividade mais rentável (BULLE et al, 1999).

A ingestão de alimentos, segundo GESUALDI JR et al (2000) varia de acordo com características do animal (peso corporal, nível de produção, estado fisiológico e escore corporal), do alimento (conteúdo de fibra, capacidade de enchimento, densidade energética e necessidade de mastigação), das condições de alimentação (disponibilidade de alimento, tamanho de cocho, tempo de acesso ao alimento, frequência de alimentação) e com as condições climáticas. Os mesmos autores citam o NRC (1996) para explicar que o consumo de dietas com alto teor de fibra é controlado por fatores físicos como enchimento ruminal e taxa de passagem da digesta, ao passo que as dietas com altos teores de concentrado (alta densidade energética) têm seu consumo controlado pela demanda energética do animal e por fatores metabólicos.

A modificação da relação concentrado:vulmoso promove maiores ganhos em peso com aumento progressivo no fornecimento do concentrado na ração (VAN SOEST, 1994; PAULINO, 1998). Corroborando com a afirmação, LEME et al (2002) relataram que o fornecimento de dietas com elevados teores de concentrado para animais jovens tem sido utilizadas com o objetivo de intensificar o sistema de produção, permitindo o abate de animais com menor idade, com acabamento de gordura adequado e sem prejuízos à qualidade da carne.

MISSIO et al. (2009) relataram que a idade ao abate, o consumo de fibras em detergente neutro e a conversão alimentar diminuíram com o aumento do nível de concentrado. RESENDE et al (2001) e COSTA et al (2002) relatam que a conversão alimentar tem efeito linear decrescente com o incremento de concentrado na dieta, visto que a densidade energética da dieta é aumentada com o incremento de concentrado, resultando em maior ingestão de energia e, conseqüentemente, em menor quantidade de alimento necessária para o ganho de peso. Pois, uma vez atendida à exigência de energia de manutenção, o restante é desviado para produção de carne e deposição de gordura na carcaça (FERREIRA et al., 1998; BRONDANI et al., 2004).

De acordo com PAULINO (1998) é possível atingir ganhos diários em peso acima de 1,2 kg utilizando relação volumoso:concentrado de 40:60. O mesmo autor afirma ser necessária uma suplementação maior com concentrado para obtenção de maiores ganhos diários de peso. GOMES JR et al (2002) relataram ser possível ganhos em peso, diários, acima de 1,0 kg em bovinos alimentados com relação volumoso:concentrado de 60:40, desde que utilizado volumoso de boa qualidade.

WOODY et al (1983) estudaram o efeito de diferentes níveis de grãos nas dietas de bovinos em fase de terminação e relataram que animais alimentados com dietas com 90% de grãos ganharam peso 7% mais rápido e tiveram redução de 16% no requerimento alimentar por unidade de ganho em relação a animais alimentados com 70% de grãos. O aumento da fração concentrada, diminui o teor de FDN na dieta (RODRIGUEZ et al, 1996; CARVALHO et al., 1997 ; SIGNORETTI et al., 1999) determinando queda do pH ruminal ( $\text{pH} < 6$ ), o que influencia negativamente a atividade das bactérias fibrolíticas, responsáveis pela digestão da fibra (GRANT, 1997).

Estudos realizados por BARTLE & PRESTON (1991) e BARTLE et al. (1994), citados por LEME et al (2003), avaliaram o efeito de níveis de volumoso sobre o desempenho de bovinos. Os animais alimentados com restrição de volumoso consumiram menor quantidade de matéria seca tiveram o mesmo ganho em peso e tenderam a ser mais eficientes em relação ao grupo alimentado com 10% de volumoso.

A idade de abate está estritamente relacionada com o desempenho animal em todas as fases de sua vida. Melhores desempenhos proporcionaram maior desenvolvimento corporal, e conseqüentemente maior peso e acabamento em menor período de tempo (OWENS et al., 1995). O nível de concentrado na dieta, dessa forma, pode influenciar a idade dos animais ao abate. SIGNORETTI et al. (1999) estudando quatro níveis de volumosos na dieta de bovinos holandeses para produção de vitelos, verificou diminuição de 35 dias na idade de abate quando aumentou o teor de concentrado na dieta em 45%. Esta diferença representa 13% a menos na idade de abate para os animais que receberam maior nível de concentrado.

No cálculo dos custos de produção, em ordem de importância, são computados: alimentação, custo de aquisição dos animais, mão-de-obra, produtos veterinários, energia elétrica, reparos e impostos (RODRIGUEZ FILHO et al., 2002). De outra maneira, PACHECO et al. (2006) estudando a terminação de animais jovens e superjovens com relação volumoso:concentrado de 60:40 e observaram que os custos com aquisição de animais e com alimentação foram os componentes de maior representatividade nos custos de

produção nessa ordem de importância e, na alimentação, o item mais oneroso foi o concentrado.

## **2.2. Novilho Superprecoce**

A produção de animais jovens, também denominados superprecoces, tem despertado o interesse dos produtores. SILVEIRA et al. (2006) definem precocidade como a velocidade em que o bovino atinge a puberdade, ocasião em que ele completa o crescimento ósseo e a maior parte do conjunto da musculação. Na produção de bovinos superprecoces, é adotado um sistema de produção no qual os animais, imediatamente, após a desmama são terminados em regime de confinamento e abatidos antes dos 15 meses de idade, sendo a recria eliminada do sistema de criação. WILLIAN et al. (1995) relatam que animais superprecoces apresentam alta eficiência biológica, definida como o ganho de peso vivo, em gramas pela energia consumida, em megacalorias (Mcal). Os autores afirmam que a eficiência biológica será tanto maior quanto menor for à idade de abate desses animais.

RESTLE et al. (1999) relataram que animais terminados com idade entre 12 e 14 meses são mais eficientes do que animais terminados com 24 meses. Os autores afirmaram que não há diferenças acentuadas nas características de carcaça de maior importância entre as duas categorias quando os animais são abatidos com peso de carcaça similar. No entanto, o rendimento de carcaça é maior nos animais mais jovens. Os mesmos autores relatam que dois pontos são particularmente importantes quando se busca produção do novilho superprecoce: o peso de abate e o grau de acabamento da carcaça.

Segundo RESTLE et al. (1999a), bezerros desmamados aos 90 dias e mantidos em condição de pastagem apresentaram desempenho semelhante àqueles que permanecem junto à mãe até os 7 meses de idade, atingindo, respectivamente, pesos de 424 e 425 kg aos 24 meses de idade. Estes resultados demonstram que o desmame precoce conduzido de maneira correta não prejudica o peso de abate dos animais aos 24 meses. No entanto, existem poucas informações a respeito da produção de animais superprecoces com idade de abate aos 14 meses a partir de bezerros desmamados precocemente. Segundo RESTLE (1997), o manejo em confinamento permite um grau de acabamento dos animais jovens dentro dos limites exigidos pelos frigoríficos, atendendo as legislações de incentivo ao abate de animais jovens (Rio Grande do Sul, 1995). Outro aspecto a considerar na produção do superprecoce relaciona-se ao uso de animais inteiros, que possuem melhor eficiência

biológica em relação aos animais castrados (RESTLE et al., 2000), refletindo-se em maior retorno econômico.

### 2.3. Acidose Ruminal

O rúmen é um ambiente primariamente anaeróbico, com pH variando entre 5,5 e 7,0, onde diversos microrganismos coexistem em balanço delicado, digerindo os nutrientes ingeridos pelo animal. O controle do pH tem papel primordial na manutenção da fermentação ruminal equilibrada e dependente de três fatores: produção de ácidos graxos voláteis (AGV) no rúmen, capacidade de tamponamento do meio e eliminação pelo fluxo e absorção intestinal (VAN SOEST, 1994).

BERGMAN (2006) define acidose ruminal como a alteração aguda ou crônica, respectivamente, acidose clínica e subclínica, que segue a ingestão excessiva de carboidratos facilmente fermentáveis, sendo problema freqüente em ruminantes com dietas ricas em concentrados. O desenvolvimento de acidose em bovinos de corte confinados envolve interação complexa entre o consumo, a composição da dieta, os microrganismos ruminais e o animal. Ainda de acordo com o autor, o valor do pH ruminal para definir quadro de acidose subclínica varia entre 5,5 - 5,6. Porém, em bovinos de corte pode-se considerar acidose subclínica quando o pH ruminal permanece abaixo de 5,8 por mais de 12 horas/dia.

Quando grãos ou outros alimentos facilmente fermentáveis são consumidos rapidamente e em grandes quantidades, há alteração da microflora ruminal com predominância de bactérias gram-positivas, principalmente o *Streptococcus bovis*, e produção de grandes quantidades de ácido láctico. Nesse cenário, quando o pH atinge valores abaixo de 6,0, as bactérias celulolíticas e protozoários são inibidos e quando atinge valores de 5,2, a microflora diversa do rúmen é intensivamente substituída por bactérias tolerantes à acidez como *Streptococcus bovis* e *Lactobacillus* spp. Conseqüentemente continua a queda do pH ruminal até que se estabelece monocultura de lactobacilos ácido tolerantes. A morte das bactérias gram-negativas leva a liberação de endotoxinas, à acidez do conteúdo e ao aumento na osmolaridade ruminal, lesando a mucosa do órgão, provocando ruminite química e o seqüestro de grande quantidade de líquido para o rúmen (ANTUNES & RODRIGUES, 2006). O desequilíbrio eletrolítico provocado, juntamente com a absorção sanguínea do D-lactato provocam acidose metabólica e desidratação severas. Estes fatores estão diretamente associados à ocorrência de doenças como laminites, ruminites necróticas, abscessos hepáticos, polioencefalomalacia e pode levar o animal a morte (BERGMAN, 2006).

Os sinais clínicos presentes em um animal com acidose láctica são depressão, anorexia, cambaleio, desidratação, atonia ruminal, rúmen repleto de líquido, diarreia, frequência cardíaca aumentada (acima de 100 bpm), temperatura pode estar normal ou alterada, febre em caso de peritonite, abscesso hepático ou outras infecções secundárias, taquipnéia, timpanismo crônico. A doença pode evoluir para trombose de veia cava caudal com embolia e abscesso pulmonar (FEITOSA, 2008). A acidose subclínica é associada também ao indivíduo seus sintomas são imperceptíveis, por isso suas consequências representam grandes prejuízos em toda cadeia de produção - ENEMARK et al, 2004, citados por CARVALHO, et al. (s/d). Esse quadro ocorre quando a formação de AGV, supera a capacidade de absorção do rúmen, reduzindo o pH entre 5,0 e 5,5, abaixo do nível fisiológico, por períodos prolongados. Durante este período ocorrem mudanças na proporção dos AGV, aumentando a quantidade de ácido propiônico e butírico em relação ao ácido acético. Esta redução do pH não é suficiente para causar sintomas clínicos, mas prejudica o funcionamento do rúmen, influenciando a redução no consumo de alimentos, a eficiência produtiva e propiciando o aparecimento de diversas doenças (HALL, 2004). Por esta razão, as determinações quantitativas dos processos de fermentação ruminal requerem medidas das taxas de produção de ácidos graxos voláteis (BERCHIELLI, 1996). A proporção molar típica de AGV, produzidos quando o animal alimenta-se basicamente de forragens, é 73:20:7 (acetato; propionato; butirato), comparado com 60:30:10 em misturas de concentrado e forragens e somente com concentrado relata-se uma relação 50:40:10 (BLACK, 1990 citado por PELEGRINO, 2008).

#### **2.4. Nitrogênio Amoniacal**

Os microrganismos do rúmen degradam fontes protéicas produzindo nitrogênio amoniacal ( $N-NH_3$ ). A amônia ruminal é proveniente do nitrogênio não-protéico da dieta, da degradação da proteína verdadeira dietética e da reciclagem, via saliva ou difusão pela parede ruminal e sua remoção do rúmen se realiza via incorporação em proteína microbiana, pela passagem ao trato posterior ou pela absorção ruminal (VAN SOEST, 1994).

A concentração de amônia no rúmen depende do equilíbrio entre suas taxas de produção e utilização. LENG (1990) citado por COSTA (2010), relatou que, em condições tropicais, são necessárias concentrações superiores a 10 mg/dL para maximização da digestão ruminal da matéria seca e concentrações superiores a 20 mg/dL para que ocorra a maximização do consumo. Maiores digestibilidades de matéria seca são observadas quando

a amônia ruminal é maior que 0,05 mg/mL (VAN SOEST, 1994). Segundo RUSSELL et al. (1992) e FORBES & FRANCE (1993), citados por DUTRA et al (2004), a maioria das espécies bacterianas ruminais utiliza a amônia para crescimento e, para algumas, a amônia é essencial. Dependendo da ração, 40 a 95% do nitrogênio nas bactérias são derivados da amônia, sendo o restante de peptídeos e aminoácidos

O suprimento de amônia pode ser inadequado quando o consumo de proteína ou a degradação ruminal da proteína for baixo. A deficiência de amônia no rúmen reduz a eficiência do crescimento microbiano e pode reduzir a taxa e a extensão de digestão da matéria orgânica (MO) no rúmen, podendo, com isso, reduzir o consumo. Concentrações abaixo de 0,05 mg de N-NH<sub>3</sub>/mL de fluido ruminal não tem aumentado a produção de proteína microbiana, no entanto, altas concentrações podem aumentar tanto o pH quanto a digestão de MO (VAN SOEST, 1994; NRC, 1996).

### 3. MATERIAL E MÉTODO

O experimento terá início em junho de 2013, nas instalações do curral de confinamento da Fazenda Escola Santa Rosa do Rochedo, Unidade Jatobá, da Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí no município de Jataí - Goiás. O clima do Município é classificado como tropical mesotérmico, com duas estações bem definidas pelo regime sazonal de chuvas, sendo o período de chuvas compreendido de outubro a abril e o período seco, de maio a setembro.

Serão utilizados 40 bezerros, da raça Nelore, com peso inicial médio de 220 kg e 10 meses de idade, mantidos em baias individuais, parcialmente cobertas, contendo comedouros e bebedouros individuais, totalizando 8 animais/tratamento. Os animais receberão silagem de milho e concentrado formulado com milho, farelo de soja, uréia, núcleo mineral e vitamínico atendendo a diferentes relações volumoso:concentrado (T100=100:0; T80 = 80:20; T60 = 60:40; T40 = 40:60 e T20 = 20:80) até atingirem peso corporal de 450 kg e serem enviados ao abate. As dietas serão isoprotéicas, formuladas de acordo com o NRC (2000) e fornecidas 3 vezes ao dia (6h00, 12h00 e 18h00), permitindo consumo à vontade.

#### 3.1. Experimento 1: Ensaio de desempenho

Na avaliação de desempenho, serão utilizados 5 animais/tratamento, alojados conforme descrito anteriormente. Diariamente serão coletadas e pesadas as sobras de alimento e será determinada a matéria seca da sobra. O ajuste da quantidade de alimento fornecido, com base no consumo da semana anterior, será realizado semanalmente.

As pesagens dos animais ocorrerão a cada 28 dias, pela manhã. No momento da pesagem também serão realizadas, por meio de ultra-som, as avaliações de espessura de gordura subcutânea analisando o músculo *longissimus dorsi*.

A partir dos dados de consumo e ganho em peso serão calculados o ganho médio diário (GMD), a matéria seca ingerida (MSI), a matéria seca ingerida/100 kg de peso vivo (MSI100), a matéria seca ingerida/kg<sup>0,75</sup> (MSIPM) e a eficiência alimentar (EA). Ao atingirem o peso de abate, os animais serão conduzidos à frigorífico comercial e abatidos segundo normas de abate humanitário. O delineamento experimental utilizado será o inteiramente casualizado, com cinco repetições por tratamento. Os efeitos dos tratamentos serão avaliados por regressão linear por intermédio do programa SAS (2002).



### 3.2. Experimento 2: Avaliação de parâmetros ruminais (pH, N-NH<sub>3</sub> e AGV)

Na avaliação dos parâmetros ruminais, serão utilizados 3 animais/tratamento, alojados conforme descrito anteriormente. No dia das pesagens, será coletado líquido ruminal, via sonda esofágica adaptada a uma bomba de vácuo, segundo ORTOLANI (1981). Os tempos de coleta serão 0 (antes do fornecimento da alimentação) 2, 4 e 6 horas após a alimentação dos animais. Após coletado, o líquido ruminal será filtrado em gaze e o pH medido imediatamente por meio de peagâmetro digital. Após a determinação do pH, serão tomadas duas alíquotas de 50 mL, que serão mantidas congeladas a -20°C. Uma alíquota será transferida para um recipiente de vidro devidamente identificado, contendo 1 mL de ácido sulfúrico (1:1) para posterior análise de nitrogênio amoniacal. E outra alíquota será transferida para outro recipiente de vidro devidamente identificado, sem acidificação, para posterior análise de ácidos graxos voláteis (AGV).

Os compostos nitrogenados amoniacais do líquido ruminal serão determinados por adaptação do método de Kjeldahl, omitindo-se a fase de digestão. O líquido de rúmen será descongelado e centrifugado a 1.000 x g, por 15 minutos. Será retirada alíquota de 2 mL, do sobrenadante, transferida para tubo de ensaio, adicionado em seguida água destilada e 15 mL de hidróxido de potássio (2N). Após a adição de KOH, o tubo será levado imediatamente ao aparelho destilador. A amostra de líquido de rúmen será destilada em 20 mL de ácido bórico, sendo o volume do destilado de aproximadamente 100 mL. Posteriormente, será realizada a titulação com HCl (0,005 N), conforme técnica de Fenner (1965), adaptada por VIEIRA (1980). A determinação dos AGV (ácidos acético, propiônico, butírico, isobutírico, valérico e isovalérico) será realizada no fluido do outro recipiente, igualmente descongelado e centrifugado. Parte (800 mL) do sobrenadante será armazenada em frasco para leitura juntamente com 200 mL de ácido metafosfórico e 100 mL de padrão interno. As leituras serão realizadas em cromatógrafo líquido-gasoso, considerando como pool de AGV a soma das concentrações dos ácidos acético, propiônico, butírico, isobutírico, valérico e isovalérico. As médias de pH, N-NH<sub>3</sub> e AGV serão comparadas utilizando PROC MIXED, como avaliações repetidas no tempo.

### 3.3. Experimento 3: Avaliação Econômica do confinamento

Com os dados obtidos no experimento 1, os tratamentos serão avaliados separadamente, sendo calculado o custo de produção dos animais segundo as seguintes equações:

**(I) custo subtotal 1 = A + B + C + D + E, onde:**

(A) custo com volumoso;

(B) custo com concentrado;

(C) custo de mão-de-obra;

(D) custo da compra do animal;

(E) custo da depreciação de maquinários com o fornecimento da alimentação.

O custo de oportunidade da terra será calculado como:

**(II) COT = [AV \* custo ha/dia \* (150 dias para produção e confecção do volumoso + TC)]**

onde:

COT = Custo de oportunidade da terra;

AV = área necessária para produção da quantidade de MS de volumoso consumida pelo animal;

TC = período de confinamento (em dias);

**(III) (G) Custo de oportunidade do capital investido = [(custo subtotal 1) \* taxa de juros média diária da poupança \* (período de lavoura + confinamento)]**

**(IV) Custo subtotal 2 = F + G**

**V - Custo total = (custo subtotal 1 + custo subtotal 2)**

**VI - Receita bruta = receita da venda das carcaças frias**

**VII - Receita líquida total = (receita bruta com venda das carcaças frias - custo total)**

**VIII - Lucratividade total = (receita líquida total/receita bruta com a venda das carcaças frias \* 100)**

**IX - Lucratividade mensal= [lucratividade total/(150 dias para obtenção do volumoso + dias de confinamento)/30]**

As avaliações econômicas serão adaptadas de PACHECO et al. (2006). Nos cálculos dos custos, serão considerados os valores reais praticados em 2012 para compra de insumos e os valores reais referentes à venda dos animais em 2013. Para estimativa do custo com mão-de-obra, no entanto, será considerado salário rural com encargos sociais, em 2,0 horas/homem/dia para cada um dos tratamentos correspondentes ao tempo para fornecimento da alimentação, limpeza das instalações e confecção do concentrado.

Os custos de depreciação serão estimados considerando a vida útil dos equipamentos em horas e a taxa de manutenção de 10%. Entretanto, não será considerado o custo de depreciação das instalações, já que esses custos não representam as instalações usadas nos sistemas de terminação de bovinos no Brasil. No cálculo do custo do volumoso, será incluída a produção média de 30 t/ha de matéria verde de silagem, introduzida a partir de plantio direto com aplicação de calcário; os demais custos serão incluídos no cálculo de acordo com PACHECO et al. (2006).

#### **4. RESULTADOS ESPERADOS**

Espera-se que os animais alimentados com as dietas contendo maiores proporções de concentrado obtenham ganho de peso mais rápido e apresente melhor acabamento de carcaça e características de marmoreio, proporcionando maior giro de capital e, conseqüentemente, haverá maior viabilidade quando comparados aos animais que receberão dietas com menores teores de concentrado.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, R.C.; RODRIGUEZ, N.M. Metabolismo de carboidratos não estruturais In: BERCHIELLI, T. T.; PIREZ, A. V. OLIVEIRA, S. G. (Ed.) **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006, p.229-253.

BASARAB, J.A. 11/20/2003 – Latest indicator of feed efficiency could spur new generation of efficient cattle – 11/13 Canada Alberta Beef Industry. Disponível em [http://www.fass.org/fasstrack/news\\_item.asp?news\\_id=1705](http://www.fass.org/fasstrack/news_item.asp?news_id=1705). Acessado em: setembro/2012.

BERCHIELLI, T.T.; RODRIGUEZ, N. M.; GONÇALVES, L. C. Polietilenoglicol e cobalto - EDTA como marcadores da fase líquida ruminal. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.48, p.463 – 471, 1996.

BERGMAN, E.N. Distúrbios do metabolismo dos carboidratos e gordura In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. (Ed.) **Dukes: Fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.447-469, 1996.

BRONDANI, I. L.; SAMPAIO, A.A.M.; RESTLE, J. et al. Desempenho de bovinos jovens das raças Aberdeen Angus e Hereford, confinados e alimentados com dois níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.6, p.2308 – 2317, 2004. (supl 3).

BULLE, M.L.M.; RIBEIRO, F.G.; LEME, P.R. et al. Uso do bagaço de cana-de-açúcar como único volumoso em dietas de alto teor de concentrado. 1. Desempenho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [1999]. CD-ROM.

CARVALHO, A.V. et al. Níveis de concentrado em dietas de Zebuínos.1.Consumo e Digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.986-995, 1997.

CARVALHO, A. U.; FACURY FILHO, E.J.; FERREIRA, P.M. Acidose ruminal e suas conseqüências em bovinos. Disponível em: <http://xa.yimg.com/kq/groups/20728998/778821271/name/A+acidose+rumental+e....> Acesso em: Setembro/2012.

COSTA, D.A. **Degradabilidade Ruminal e parâmetros da fermentação em dietas contendo silagem de cana - de - açúcar e caroço de algodão**. 2010. 53 p. Tese (Doutorado e zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

COSTA, M.A.L.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F. et al. Desempenho produtivo de novilhos zebu alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.

DUTRA. A. R.; QUEIROZ, A. C.; THIÉBAUT. J.T.L. Efeitos dos níveis de fibra e de fontes de proteínas sobre a concentração do nitrogênio amoniacal e ph ruminal em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.3, p.714 – 722, 2004.

EUCLIDES FILHO, K; EUCLIDES, V. P. B. Desenvolvimento recente da pecuária de corte brasileira e suas perspectivas. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de Corte**. Piracicaba: FEALQ, v.1, p.11-52, 2010.

FEITOSA, F.L.F (Org). **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico** : cães, gatos, equinos, ruminantes e silvestres. 2 ed. São Paulo: Roca, 735 p., 2008.

FERREIRA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C.; et al. Consumo, conversão alimentar, ganho de peso e características de carcaça de bovinos F1 Simental x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**: v.28, n.2, p.343 – 351, 1998.

GESUALDI JR, A, et al. Níveis de Concentrado na Dieta de Novilhos F1 limousin x Nelore: Consumo, Conversão Alimentar e Ganho de peso. **Revista brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1458 – 1466, 2000.

GOMES JR., P.; PAULINO,M.F.; DETMANN,E.; et al. Desempenho de Novilhos Mestiços na Fase de crescimento Suplementados Durante a Época Seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31 n.1, p.139-147, 2002.

GRANT, R.J. Interactions among forages and non forage fiber sources. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1438-1446, 1997.

HALL, I.M.B. **Feeding to produce or avoid acidosis**. University of Florida, Institute of food and Agricultural Sciences.12 jul. 2003. Disponível em: <http://www.edis.ifas.edu/ds98>. Acesso em: julho/2012.

LEME, P.R.; SILVA, S. L.; PEREIRA, A.S.C. et al. Desempenho e características de carcaça de animais Nelore, ½ Caracu x Nelore e ¾ Caracu x Nelore confinados com dietas de alto concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.

LEME, P. R.; SILVA, L. S, da.; PEREIRA, A. S. C. Utilização do bagaço de cana - de - açúcar em dietas com elevada proporção de concentrados para novilhos nelore em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, supl.1, 2003.

MISSIO,R.L.; BRONDANI, I.L.; FREITAS,L.S.; et al. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1309-1316, 2009.

NRC. 1996. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7th ed. Nat. Acad. Press, Washington, DC.

ORTOLONI, E.L. Considerações técnicas sobre o uso da sonda esofágica na colheita do suco de rúmen de bovinos para mensuração do pH. **Arquivo da Escola de Veterinária da UFMG**, v.33, n.2, p.269-275, 1981.

OWENS, F.N. et al. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, p.3152-3172, 1995.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Avaliação econômica em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.309-320, 2006.

PAULINO,M.F. Suplementos Múltiplos para Recria e Engorda de Bovinos em Pastagens. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998. Viçosa. **Anais...** Viçosa – MG. p. 173-188, 1998.

PELEGRINO, S. G. **Parâmetros ruminais em vacas de alta produção leiteira alimentadas com dieta total**. 2008. 36 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

QUADROS, D. G. Confinamento de bovinos de corte. Disponível em: <[http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/confinamento\\_bovinos\\_corte.pdf](http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/confinamento_bovinos_corte.pdf)> acesso em: setembro/2012

RESENDE, F.D.; QUEIROZ, A.C.; OLIVEIRA, J.V. et al. Bovinos mestiços alimentados com diferentes proporções de volumoso:concentrado. 1. Digestibilidade aparente dos nutrientes, ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.261-269, 2001.

RESTLE, J.; POLLI, V.A.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desenvolvimento de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos desmamados aos 3 ou 7 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.1023-1030, 1999a.

RESTLE, J.; FLORES, J.L.C.; VAZ, F.N. et al. Desempenho em confinamento, do desmame ao abate aos quatorze meses, de bovinos inteiros ou castrados, produzidos por vacas de dois anos. **Ciência Rural**, v.27, n.4, p.651-655, 1997.

RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed.) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, p.191-214, 1999.

RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; NEUMANN, M. **Eficiência na terminação de bovinos de corte**. In: RESTLE, J. (Ed.) **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, p.277-303, 2000.

RODRIGUEZ, L. R. R. et al. Consumo de rações contendo quatro níveis de concentrado por bovinos holandeses e nelore e por bubalinos. **Revista da Sociedade Brasileira de zootecnia**, v.25, n3. 569-581p. 1996.

RODRIGUEZ FILHO, R.; MANCIO, A.B.; GOMES, S.T. et al. Avaliação econômica do confinamento de novilhos de origem leiteira, alimentados com diferentes níveis de concentrado e de cama de frango. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2055-2069, 2002.

RUSSEL, J. B.; O'CONNOR, J. D.; FOX, D. G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. I. Ruminant fermentation. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 3551 – 61, 1992.

SIGNORET ILV F. C AL RES FILHO, S.C. et al. Composição corporal e exigências líquidas de energia e proteína de bezerros da raça holandesa alimentados com dietas contendo níveis de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.195-204, 1999.

SILVEIRA, A.C.;ARRIGONI, M,D,B.; OLIVEIRA, H,N. et al.Produção do Novilho Superprecoce. 43ªReunião Anual da **Sociedade Brasileira de Zootecnia**. In: SIMPÓSIOS SUPLEMENTO ESPECIAL DA REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Anais... (Vol. 35) 24 a 26 de julho João Pessoa – p.948, 2006.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed., Ithaca: Cornell University Press. p.476, 1994.

WILLIAMS, C.B.; BENNETTI, G.L.; KEELE, J.W. **Simulated influence of postweaning production system on performance of different biological types of cattle. III. Biological efficiency**. J. anim. Sci. v.73, p.686-697, 1995.

WILLIAMS, S.E.; TATUM, J.D.; STATON, T.L. The effects of muscle thickness and time on feed on hot fat trim yields, carcass characteristics and boneless subprimal yields. **Journal of Animal Science**, v.67, p.2669-2676, 1995.

WOODY, H.D.; FOX, D.G.; BLACK, J.R. Effect of diet grain content on performance of growing and finishing cattle. **Journal of Animal Science**, v.57, p.717-726, 1983.



## 6 – ANEXO

## 6. 1 - Planilha de custo de 1,0 ha de milho para confecção de silagem

SERVIÇOS E INSUMOS	Unid.	N	C.T. Média/ha	Preço Unitário	Custo Médio/ha	Percet. %
<b>1- Preparo e Correção do Solo</b>						
<b>1.1- Calagem (1)</b>						
* transporte do calcário						
* distribuição do calcário						
* auxiliar de tratorista						
* calcário						
<b>1.2- Preparo do solo</b>						
* gradagem com grade aradora						
* aração com arado 3 aivecas						
* gradagem com grade niveladora (2)						
<b>2- Plantio</b>						
* transporte de insumos						
* plantio c/ plantadeira-adubadeira						
* auxiliar de tratorista + carga						
* adubo para plantio						
* semente						
* inseticida para tratamento de semente						
<b>3- Tratos Culturais</b>						
<b>3.1- Controle de invasoras</b>						
* aplicação herbicida						
* auxiliar de tratorista						
* herbicida						
<b>3.2- Adubação de cobertura</b>						
* transporte do adubo						
* distribuição do adubo com dist. manual						
* auxiliar para carga						
* adubo para cobertura (sulf. amoneo)						
<b>3.3- Irrigação</b>						
Opção1 - irrigação c/ conj. convencional						
Opção2 - irrigação c/ conj. autopropelido						
<b>4- Adubação Orgânica (3)</b>						
* transporte do esterco						
* carga c/ retroescavadeira						
* distribuição c/ retroescavadeira						
* esterco curral						
<b>5- Colheita e Ensilagem</b>						
* corte e picagem com NF 25V						
* transporte da forragem picada / silo						
* descarga + distribuição no silo						
* compactação com trator						
* mão-de-obra no campo						
* auxiliar de tratorista						
* lona plástica						
<b>6- Custo da Utilização do Silo</b>						
<b>7- Custo da Utilização da Terra</b>						
<b>8- Assistência Técnica</b>						
<b>9- Rendimento (conv.a 30%MS)</b>						
<b>Produção</b>						
<b>10- CUSTO TOTAL</b>						
<b>11- CUSTO / TONELADA</b>						

Fonte: Embrapa, ANO 2001

**Legenda:**

N: número de vezes em que a atividade foi executada.

htr: hora trator.

dh: dia homem.

hci: hora conjunto irrigação.

hmh: hora máquina homem.

C.T.: coeficiente técnico = gasto/ha.

**Observações:**

(1) Calagem - custo dividido por 3 (calagem a cada 3 anos);

(2) Gradagem - custo multiplicado por 2 (2 gradagens);

(3) Adubação orgânica - custo dividido por 10 (em 10% da área);