

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**AVALIAÇÃO META-ANALÍTICA DE SISTEMAS DE RECRIA DE NOVILHAS
DE CORTE PARA O ACASALAMENTO AOS 18 MESES**

LEONARDO CANALI CANELLAS
Médico Veterinário/ULBRA

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia.
Área de concentração Produção Animal.

Porto Alegre (RS), Brasil
Dezembro, 2010

AGRADECIMENTOS

Os ciclos da vida nunca param. Este momento representa o término de mais um deles, tão importante quanto os outros. Há oito anos iniciei uma caminhada que em um primeiro instante parecia meramente profissional. O tempo foi passando e percebi que, mais do que sustento e crescimento profissional, o trabalho no campo poderia proporcionar a mim um modo diferente de viver. Esse estilo de vida me persegue talvez mais do que eu persiga ele. É o que me faz dormir cedo e recorrer as madrugadas. É o que me coloca no rumo. É o que me faz entender alguns pensamentos incomuns.

Pela ajuda nessa caminhada, que ainda continua, tenho o dever de agradecer a algumas pessoas. Ao meu pai e minha mãe o agradecimento eterno por conduzirem nosso lar sempre em plena harmonia. Sem esse chão eu não conseguiria cultivar nada. Ao resto da família o meu agradecimento sincero. À Jéssica Magero pela essência, companheirismo, respeito e por compartilhar comigo o “andar na contramão”. Ao meu irmão Caue pela retomada da velha amizade. Ao Fred, Richard e Rodrigo pela parceria onde estivermos. A todos os colegas do NESPRO, meu agradecimento pela troca de idéias e crescimento mútuo. Ao Professor Júlio Barcellos pela confiança, ensinamentos e estímulo constante. Ao Professor Carlos Gottschall pelas oportunidades, confiança e apoio desde o início.

AVALIAÇÃO META-ANALÍTICA DE SISTEMAS DE RECRIA DE NOVILHAS DE CORTE PARA O ACASALAMENTO AOS 18 MESES¹

Autor: Leonardo Canali Canellas
Orientador: Júlio Otávio Jardim Barcellos

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar, por meio de uma abordagem meta-analítica, quais os principais fatores relacionados ao peso corporal e ao ganho de peso na recria da novilha que influenciam a taxa de prenhez aos 18 meses. Para tanto, foram utilizados, de forma agregada, dados de 1.398 novilhas de corte, provenientes de seis experimentos. As informações relacionadas à metodologia e aos resultados de cada trabalho foram tabuladas em planilha do *Microsoft Excel*, constituindo a sistematização dos dados. As variáveis independentes analisadas foram: peso aos sete meses (P7M), ganho de peso diário dos sete aos doze meses (GPD7-12), peso aos doze meses (P12M), o ganho de peso diário dos doze aos quinze meses (GPD12-15), peso aos quinze meses (P15M), ganho de peso diário dos quinze aos dezoito meses (GPD15-18), ganho de peso diário dos sete aos dezoito meses (GPD7-18), peso aos dezoito meses (P18M). A variável resposta foi a taxa de prenhez (TP). O P18M e o GPD7-18 apresentaram alta correlação ($r= 0,681$ e $r= 0,857$) com a TP ($p<0,05$), além de uma alta correlação entre si ($r= 0,981$, $p<0,05$). As demais variáveis apresentaram baixa correlação com a TP. O peso ao início do acasalamento e o ganho de peso dos sete aos dezoito meses são as variáveis mais importantes na determinação da taxa de prenhez em novilhas acasaladas ao sobreano no outono. De acordo com os resultados obtidos, o peso ao desmame e as variáveis relacionadas aos pesos e ao ganho de peso nas etapas intermediárias da recria não são bons indicadores na determinação da taxa de prenhez. Altas taxas de prenhez podem ser obtidas desde que o ganho de peso na recria seja suficiente para que novilha atinja o peso mínimo aos 18 meses, independente do momento em que ocorre esse ganho.

¹ Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (75p.) Dezembro, 2010.

META-ANALISYS EVALUATION OF REARING SYSTEMS OF BEEF HEIFERS MATED AT 18 MONTHS OLD²

Author: Leonardo Canali Canellas

Adviser: Júlio Otávio Jardim Barcellos

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate, through a meta-analysis approach, the main factors related to body weight and weight gain of rearing heifers which affect pregnancy rate at 18 months. Therefore, it had been used, in an aggregate form, data from 1,398 beef heifers deriving from six experiments. Information regarding the methodology and results of each of the experiments were tabulated in Microsoft Excel spreadsheet, making the systematic data. Independent variables analyzed were: weight at seven months-old (W7M), daily weight gain from seven to twelve months old (DWG7-12), weight at twelve months-old (W12M), daily weight gain from twelve to fifteen months old (DWG12-15), weight at fifteen months-old (W15M), daily weight gain from fifteen to eighteen months old (DWG15-18), daily weight gain from seven to eighteen months old (DWG7-18), weight at eighteen months (W18M). The response-variable was pregnancy rate (PR). W18M and DWG7-18 showed high correlation ($r= 0.681$ e $r= 0.857$) with PR ($p<0.05$) and between themselves ($r= 0.981$, $p<0.05$). The other variables showed low correlation with PR. Weight at first mating and daily weight gain from seven to eighteen months old are the most important variables affecting pregnancy rate of heifers mated at 18 months old in the autumn. According with the obtained results, weaning weight and variables related to weight gain in the post-weaning period are not the appropriate indicators to predict pregnancy rate. Higher pregnancy rates can be obtained whereas enough post-weaning weight gain and minimum weight at first mating are reached, irrespective of when this gain are obtained.

² Master of Science Dissertation in Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (75p.). December, 2010

SUMÁRIO

Página

1. INTRODUÇÃO GERAL	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1. Idade ao primeiro acasalamento e acasalamento aos 18 meses..	5
2.2. Peso ao acasalamento e taxa de prenhez.....	8
2.3. Ganho de peso na recria e taxa de prenhez	10
2.4. Revisão sistemática e meta-análise	14
3. HIPÓTESES.....	17
4. OBJETIVOS.....	18
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
7. APÊNDICES	44
8. VITA.....	65

RELAÇÃO DE TABELAS

Página

Tabela 1. Correlação entre as variáveis independentes e a variável resposta taxa de prenhez aos 18 meses (TP)28

Tabela 2. Variáveis principais na determinação da taxa de prenhez em cada experimento isoladamente e na meta-análise utilizando os seis experimentos 33

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Resumo das etapas realizadas na meta-análise	24
Figura 2. Diagrama de dispersão relacionando o ganho de peso diário dos sete aos 18 meses (GPD7-18) com a taxa de prenhez (TP) dos diferentes grupos analisados (N=11).....	29
Figura 3. Diagrama de dispersão relacionando o peso aos 18 meses (P18) com a taxa de prenhez (TP) dos diferentes grupos de novilhas analisados (N= 18)	30

RELAÇÃO DE ABREVIATURAS

A18 = acasalamento aos 18 meses

A24 = acasalamento aos 24/26 meses

ABB = ganho de peso alto, baixo e baixo respectivamente no inverno, primavera e verão pós-desmame

BAM = ganho de peso baixo, alto e médio respectivamente no inverno, primavera e verão pós-desmame

EXP = número de experimentos

GPD12-15 = ganho de peso diário dos doze aos quinze meses

GPD15-18 = ganho de peso diário dos quinze aos dezoito meses

GPD7-12 = ganho de peso diário dos sete aos doze meses

GPD7-18 = ganho de peso diário dos sete aos dezoito meses

MMA = ganho de peso médio, médio e alto respectivamente no inverno, primavera e verão pós-desmame

N = número de grupos de novilhas avaliados

P12M = peso aos doze meses

P15M = Peso aos quinze meses

P18M = peso aos dezoito meses

P7M = peso aos sete meses

r = coeficiente de correlação de Pearson

TP = taxa de prenhez

Flee from hate, mischief and jealousy

Don't bury your thoughts,

Put your dream to reality

(Robert Nesta)

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO GERAL

A pecuária de corte é uma atividade dividida em etapas, sendo que o conjunto dessas etapas forma o que é denominado ciclo produtivo. A cria é o alicerce de todo esse ciclo, seguida pela recria e pela terminação ou engorda, que precede a venda dos animais para o abate. Dentro de uma visão sistêmica da produção de bovinos de corte, os rebanhos devem apresentar uma estrutura bem definida, na qual os animais são divididos conforme os objetivos de produção e conforme a demanda nutricional de cada categoria.

Em um rebanho equilibrado em termos de número de animais, aproximadamente 15-20% das vacas acasaladas anualmente devem ser substituídas por novilhas (Freetly *et al.*, 2001). Conforme a idade ao primeiro acasalamento haverá modificações estruturais e econômicas no sistema de produção (Beretta *et al.*, 2001). Quanto mais precoce for o acasalamento, mais eficiente será o sistema sob o ponto de vista biológico, no entanto, maiores serão os custos. Desse modo, a recria da fêmea constitui uma importante etapa do ciclo produtivo.

Tradicionalmente, a maior parte das fêmeas bovinas eram submetidas pela primeira vez à reprodução aos 36 meses de idade (Lobato, 1999). Apesar de alguns sistemas ainda adotarem essa idade de acasalamento, a partir da difusão de algumas tecnologias e da seleção de

animais mais adaptados ocorreu nas últimas décadas uma redução dessa idade para 26-27 meses, o que colaborou para o aumento da eficiência da cria bovina (Pötter *et al.*, 2010).

Nos anos 1990, estudos comprovaram a viabilidade biológica do acasalamento da novilha aos 14 meses no Brasil, o que já era uma realidade em países de pecuária mais intensiva. No entanto, os elevados custos de produção fazem com que a utilização dessa idade de acasalamento seja discutível sob o ponto de vista econômico para muitos dos atuais sistemas de produção brasileiros. No acasalamento aos 14 meses, além do intensivo manejo nutricional na recria, há necessidade de alimentação especial após o primeiro parto, pois se trata de uma fêmea muito jovem e que, além das exigências para lactação, necessita destinar nutrientes para o crescimento e a retomada da atividade cíclica para conceber novamente (Lalman *et al.*, 2000).

Nesse sentido, trabalhos têm sido realizados visando estudar a viabilidade biológica e econômica do acasalamento em uma idade intermediária, aos 18 meses (A18) no outono (Barcellos *et al.*, 2000; Barcellos *et al.*, 2004; Barcellos *et al.*, 2006; Borges Pellagio & Frick Capurro, 2002; Canellas *et al.*, 2010; Costa, 2006; Costa *et al.*, 2009; Gottschall *et al.*, 2007; Macari, 2005; Montanholi, 2004; Montanholi *et al.*, 2004; Montanholi *et al.*, 2008; Motta de Souza, 2009; Sampedro, 2001; Sampedro, 2006; Semmelmann *et al.*, 2001; Silva *et al.*, 2005). No sistema em questão, as fêmeas têm seu primeiro parto aproximadamente aos 30 meses, sendo acasaladas pela segunda vez na primavera seguinte, já desmamadas, ou seja, como vacas solteiras não lactantes.

A recria da novilha que será destinada ao sistema A18 compreende um período de aproximadamente 12 meses. Nesse período o crescimento deve ser suficiente para que a mesma atinja a puberdade e emprenhe. No entanto ainda não está claro se há influência da taxa de ganho de peso nas diferentes etapas da recria sobre a taxa de prenhez aos 18 meses.

Sob a ótica do planejamento nutricional/alimentar, a recria da novilha visando o acasalamento aos 18 meses normalmente é dividida em três fases: o primeiro inverno pós-desmame, a primavera e o verão pré-acasalamento (Costa, 2006). A partir dessa divisão é possível estabelecer sistemas alimentares que resultem no ganho de peso alvo em cada fase (Oaigen *et al.*, 2008). O que não está bem elucidado é como deve ser conduzida a curva de crescimento desses animais. Ou seja, se há influência da taxa de ganho em determinada fase ou não, e, caso positivo, em que fase da recria o ganho de peso deve ser mais intenso para a obtenção de uma alta fertilidade.

O presente trabalho analisou dados de literatura agrupados de forma sistematizada, constituindo uma meta-análise. Essa ferramenta consiste da síntese de pesquisas anteriores sobre um determinado tópico, visando extrair novas informações de dados pré-existentes por meio da análise conjunta dos resultados de diversos trabalhos. No caso da presente dissertação, utilizou-se seis experimentos envolvendo o ganho de peso na recria de novilhas acasaladas aos 18 meses no outono.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Idade ao primeiro acasalamento e acasalamento aos 18 meses

A idade ao primeiro acasalamento da novilha está diretamente associada à eficiência e à lucratividade da produção de bovinos de corte (Figueiredo *et al.*, 2008). Em sistemas extensivos as novilhas são acasaladas aos três anos de idade, o que determina um elevado percentual de fêmeas em recria, diminuindo a eficiência do sistema de produção (Roso *et al.*, 2009). Essas afirmações são respaldadas por trabalhos conduzidos no Brasil, nos quais foram utilizadas simulações para demonstrar que a redução da idade ao primeiro acasalamento da novilha resulta em menor proporção de animais improdutivos no rebanho (Beretta *et al.*, 2001) e em maior produção de peso vivo por hectare (Pötter *et al.*, 2000).

O manejo alimentar dos rebanhos de cria é baseado na adequação da curva de exigências nutricionais da fêmea com a curva de disponibilidade de nutrientes da pastagem (Adams *et al.*, 1996). No caso dos sistemas de cria nacionais, os nutrientes devem ser retirados de pastos com crescimento predominantemente estival (pastagens nativas ou tropicais). Ou seja, os partos normalmente são ajustados para que ocorram no início da primavera, período no qual as pastagens apresentam aumento na produção e melhoria na qualidade nutricional da forragem (Freitas *et al.*, 1976).

Uma vez que se deseja atingir e manter níveis razoáveis de produtividade, os rebanhos de cria devem apresentar um calendário reprodutivo pré-estabelecido, organizado conforme a disponibilidade de alimentos no sistema de produção. Nesse sentido, o acasalamento dos rebanhos de cria na primavera-verão foi amplamente difundido e é adotado como padrão pela maioria dos técnicos e produtores rurais brasileiros.

Com o uso exclusivo da estação reprodutiva de primavera as novilhas podem ser acasaladas pela primeira vez aos 24/26 meses (A24) ou aos 14/15 meses de idade (Barcellos *et al.* 2006). Sob o ponto de vista biológico, a máxima eficiência ocorre quando as fêmeas entram em reprodução pela primeira vez aos 14 meses (Short *et al.*, 1994). No entanto, esse modelo de produção requer uma recria extremamente intensiva e um manejo alimentar especial no período pós-parto (Freitas & Lobato, 2003), aumentando significativamente os custos de produção (Barcellos *et al.*, 2004). Já no acasalamento aos 24/26 meses, as novilhas são recriadas com menor quantidade de insumos, o mesmo ocorrendo após o primeiro parto, momento no qual essas fêmeas normalmente são manejadas a pasto. Contudo, quando alimentadas exclusivamente a pasto, as primíparas aos 36 meses apresentam, em média, índices de reconcepção muito baixos (Rovira, 1996). Isso ocorre principalmente devido à insuficiente oferta de energia proporcionada por esse recurso forrageiro para fêmeas jovens em lactação (Gottschall & Lobato, 1996).

No início da década de 90, a partir do reconhecimento das dificuldades de repetição de prenhez em primíparas com cria ao pé na primavera, pesquisadores intensificaram estudos envolvendo o acasalamento

da novilha aos 18 meses no outono (Sampedro, 2001). Esse tipo de acasalamento implica em uma nova abordagem nutricional e gerencial do rebanho de cria. A primípara – agora parindo pela primeira vez aos 30 meses no final do verão – volta a entrar em reprodução na primavera seguinte sem o bezerro ao pé, portanto com baixa exigência nutricional (Barcellos *et al.*, 2004).

A partir da remoção do bezerro, há uma redução das exigências por nutrientes, anteriormente destinados à lactação, que são redirecionados favorecendo o ressurgimento da atividade cíclica ovariana (Williams, 1990). Isso explica a maior taxa prenhez freqüentemente obtida no segundo acasalamento da novilha no sistema A18 em relação ao A24, mesmo em condições nutricionais restritas (Sampedro, 2006).

No sistema A24 as primíparas de 36 meses de idade paridas na primavera necessitam de energia suficiente para manutenção, lactação e crescimento tecidual e ainda estar aptas a conceber novamente (Freetly *et al.*, 2006). Por outro lado, no sistema A18, a fêmea aos 36 meses não está mais lactando e suas exigências para crescimento são baixas. Conseqüentemente, essas últimas necessitam de menos energia, por ocasião do segundo acasalamento, para que exerçam sua função reprodutiva. Desse modo, existe uma tendência de melhoria na taxa de prenhez geral do rebanho quando se utiliza o A18, fundamentalmente nos sistemas de produção incapazes de obter níveis satisfatórios de repetição de cria em primíparas lactantes.

2.2. Peso ao acasalamento e taxa de prenhez

A taxa de prenhez da novilha ao primeiro acasalamento depende basicamente da ocorrência prévia da puberdade nessas fêmeas (Patterson *et al.*, 1992; Short & Bellows, 1971). Esse evento, por sua vez, necessita da combinação de valores mínimos para duas variáveis inter-relacionadas: idade e peso (Sawyer *et al.*, 1991).

O peso vivo é a principal variável relacionada com a puberdade (Di Marco *et al.*, 2007). Fêmeas que atingem, antes do primeiro acasalamento, entre 60 e 65% do peso adulto estimado para seu grupo racial tendem a apresentar taxas de prenhez elevadas (Bolze & Corah, 1993). Com esse percentual do peso vivo a taxa média de prenhez esperada é de 80-90% (Gottschall & Canellas, 2007).

Patterson *et al.* (1992) afirmaram que primeiro estro fértil da novilha sempre ocorre em uma faixa de peso restrito, para cada genótipo, independente do tempo necessário para atingir esse peso. Resultados obtidos por Gottschall *et al.* (2007) vão ao encontro dessa afirmação, demonstrando taxas de prenhez ao redor de 90%, semelhantes para novilhas acasaladas aos 14, 18 ou 26 meses pesando aproximadamente 65% do peso das vacas adultas do mesmo rebanho. Ou seja, a partir de uma idade mínima (12-14 meses) novilhas de corte tendem a apresentar elevados índices de prenhez, desde que atinjam o peso ao acasalamento pré-definido (Rovira, 1996).

Resultados de pesquisa demonstraram a relação entre o peso da novilha ao início do período reprodutivo e a taxa de prenhez. Utilizando novilhas acasaladas aos 14 meses, Azambuja (2003) obteve 35,4 e 66,7% de

pregnancy with average weights at the start of mating of 233,4 and 252,0 kg, respectively. Freitas *et al.* (2003) with heifers of the same age and weights at the start of the mating season between 232,3 and 260,7kg obtained, respectively, 23,1 and 48,7% of pregnancy. Funston & Deutscher (2004) obtained pregnancy rates similar (93 and 88%, respectively) for heifers mated at 14 months weighing 330 and 319 kg at the start of the reproductive season. Using heifers submitted to different feeding systems in the rearing, mated at 13/15 months and weighing between 219 and 240 kg, Azambuja *et al.* (2008) obtained pregnancy rates between 11 and 25%, attributing the low pregnancy rate primarily to insufficient mating weight.

Using heifers mated at 24 months, Gottschall *et al.* (2006) obtained a pregnancy rate of approximately 90% in animals from early or conventional weaning weighing at the start of the reproductive season 297 and 307 kg on average. Barcellos *et al.* (2006) verified that the weight at the start of mating exerted an effect on the pregnancy rate, independent of the age at mating used (18 or 24 months). These authors found a difference of 30 kg between pregnant and non-pregnant heifers. Rocha & Lobato (2002), using heifers mated at 14/15 months found differences of approximately 20 kg between pregnant (248 kg) and non-pregnant (227 kg).

The studies conducted by Barcellos *et al.* (2000), Barcellos *et al.* (2006), Montanholi *et al.* (2004), Motta de Souza (2009), Semmelmann *et al.* (2001) and Silva *et al.* (2005) also evidenced the influence of weight at the start

do acasalamento aos 18 meses sobre a taxa de prenhez. Esses resultados serão discutidos de forma mais detalhada no CAPÍTULO II desta dissertação.

2.3. Ganho de peso na recria e taxa de prenhez

O uso de diferentes sistemas alimentares influencia o custo de recria de novilhas acasaladas aos 18 meses (Canellas *et al.*, 2010). Por isso, a criação da novilha de corte até o primeiro acasalamento exige a utilização criteriosa de sistemas alimentares bio-economicamente viáveis (Barcellos *et al.*, 2003).

O ganho de peso necessário para a novilha no período entre o desmame e o acasalamento depende fundamentalmente do peso ao desmame e do peso-alvo ao acasalamento (Pötter *et al.*, 2010). Desse modo, quanto mais cedo a novilha for acasalada, maior será o ganho de peso necessário na recria. Conhecer o ganho de peso que a novilha precisa atingir nesse período é essencial, pois a partir deste indicador será determinado o sistema alimentar mais adequado para que o ganho de peso necessário seja efetivamente atingido.

Segundo Di Marco *et al.* (2007), a variável ganho de peso pós-desmame seja talvez a mais importante na determinação do peso com que a novilha chegará no seu alvo. O desafio está justamente em controlar esse ganho de peso no espaço de tempo entre o desmame e o acasalamento. E, mais do que isso, controlá-lo de forma biologicamente eficiente e economicamente viável para o sistema de produção.

A recria da novilha depende essencialmente de programas alimentares do desmame ao acasalamento ajustados aos diferentes sistemas

de produção (Costa *et al.* 2009). Conforme Freetly *et al.* (2001), a alimentação é o componente de maior custo na recria de fêmeas. Os autores sugerem que a adequação do manejo alimentar, associado ao eficiente desenvolvimento da novilha constitui uma oportunidade de redução de custos na fase de recria.

Lynch *et al.* (1997) afirmaram que o manejo padrão deve consistir em conduzir as novilhas a pesarem em torno de 60-65% do seu peso maduro estimado por ocasião do início do acasalamento, mas ressaltaram que pouco se sabe sobre a importância do momento no qual as mesmas devem obter esse ganho de peso. Nesse sentido, esses autores manipularam o ganho de peso pós-desmame de novilhas até a puberdade, objetivando explorar o efeito do ganho compensatório. Em fêmeas alimentadas para ganhar 0,450 kg/dia durante 159 dias (*even gain*) ou 0,250 e 1,140 kg/dia durante 112 e 48 dias (*late gain*), observaram que a puberdade ocorreu aos 386 (*even gain*) e 407 dias (*late gain*). Contudo, a taxa de concepção dessas novilhas foi semelhante (87%), indicando que ao concentrar o ganho de peso no final do período de recria pode haver redução de custos sem afetar o desempenho reprodutivo.

Em um estudo de simulação econômica, Canellas *et al.* (2010) verificaram que a suplementação visando obter alta taxa de ganho de peso durante o inverno apresentou menor custo do que na primavera e verão. Os autores atribuíram esse resultado à menor quantidade absoluta de suplemento necessária quando os animais estão mais leves (inverno) do que quando os animais estão mais pesados (primavera/verão).

Gottschall *et al.* (2007) manipularam o ganho de peso de novilhas destinadas ao acasalamento com 26 meses de idade 57 dias antes do início da

estação reprodutiva. Animais abaixo de 270 kg foram submetidos a um alto ganho de peso médio diário (1,300 kg/dia), enquanto as novilhas mais pesadas foram alimentadas para que atingissem um ganho de peso inferior (0,650 kg/dia). Os dois grupos atingiram taxas de prenhez semelhantes, de aproximadamente 90%, indicando que a diferença de ganho de peso durante os últimos dois meses de recria não influenciou a taxa de prenhez.

Para facilitar o planejamento e o manejo da alimentação, a recria da novilha nascida na primavera e destinada ao acasalamento de sobreano (18 meses), pode ser dividida em três etapas: inverno, primavera e verão. Nesse contexto, alguns trabalhos têm sido conduzidos na tentativa de estabelecer sistemas de alimentação para recria, visando determinar as taxas de ganho de peso e os pesos-alvo ao final de cada período entre o desmame e o acasalamento (Barcellos *et al.*, 2006; Borges Pellagio & Frick Capurro, 2002, Costa *et al.*, 2009; Montanholi *et al.*, 2004).

Na Argentina, Borges Pellagio & Frick Capurro (2002) testaram diferentes composições de ganho de peso na recria de novilhas para o acasalamento de sobreano. Os autores constataram que, por meio do crescimento compensatório na primavera-verão, bezerras submetidas a uma restrição alimentar no inverno alcançaram pesos semelhantes ao acasalamento em relação às bezerras suplementadas durante o período hibernal (sem restrição alimentar). Entretanto, quando comparadas as taxas de prenhez desses dois grupos de fêmeas, o desempenho foi pior para as novilhas que sofreram restrição nutricional.

As novilhas do experimento conduzido por Borges Pellagio & Frick Capurro (2002) tinham pesos ao desmame e ao acasalamento semelhantes, o que retira a influência dessas variáveis na determinação do desempenho reprodutivo. Isso indica que as novilhas que apresentaram maiores taxas de ganho de peso durante o inverno e conseqüentemente maiores pesos em setembro atingiram índices de prenhez superiores. Observando esses resultados, Sampedro (2006) considera que o conceito do peso mínimo ao acasalamento perde importância relativa como indicador do índice de prenhez aos 18 meses diante de outros fatores como o ganho de peso durante o inverno.

O período crítico da recria termina quando a novilha completa 12 meses, ao final do inverno. A manutenção ou perda de peso nessa fase tende acarretar em comprometimento parcial no ritmo de crescimento e pode ser irreversível, impedindo elevados índices de prenhez aos 18 meses no outono (Di Marco *et al.*, 2007). Por outro lado, Montanholi *et al.* (2004) ressaltaram que o ganho de peso durante os últimos quatro meses de recria também é importante, tendo efeito sobre o crescimento do trato reprodutivo da novilha de corte. Esses autores afirmam que novilhas recriadas em taxas de ganho mais altas apresentam valores de escore de trato reprodutivo superiores, resultantes do mais rápido amadurecimento do sistema reprodutivo.

Resultados apresentados por Costa (2006), em trabalho utilizando diferentes intensidades de ganho de peso (B, baixa; M, média; e A, alta) durante o inverno, primavera e verão pós-desmame, respectivamente, verificaram maior taxa de prenhez para o tratamento MMA (94%) em relação

aos tratamentos BAM (81,5%) e ABB (80%). Os três grupos apresentaram pesos ao desmame e ao início do acasalamento semelhantes. O grupo MMA, no entanto, apresentou maior valor na espessura de gordura de cobertura por ocasião do acasalamento, ressaltando a importância do ganho de peso ao final da recria na taxa de prenhez aos 18 meses.

2.4. Revisão sistemática e meta-análise

Os resultados apresentados anteriormente mostram que a recria da novilha influencia diretamente no desempenho reprodutivo ao primeiro acasalamento. Segundo Barcellos *et al.* (2006) uma característica da bovinocultura de corte é a falta de padronização dos sistemas produtivos, em que cada propriedade rural apresenta suas particularidades no que tange à fertilidade de solo, topografia, clima, genética, recursos humanos, necessidades e objetivos de produção, entre outras características. Isso explica em parte a grande dificuldade de síntese e consolidação dos resultados gerados pela pesquisa, e, muitas vezes, o conhecimento adquirido não é transferido ao produtor rural.

Nesse contexto, o estudo conjunto de resultados gerados pela pesquisa em torno de um tema pode contribuir para a consolidação e aplicação do conhecimento. A meta-análise é um método quantitativo que permite combinar os resultados de dois ou mais estudos realizados de forma independente e sintetizar conclusões ou mesmo extrair uma nova conclusão (Luiz, 2002).

A meta-análise pode mudar o enfoque, a direção e a magnitude dos efeitos entre os estudos (Lovatto *et al.*, 2007). A principal motivação para a

condução de uma meta-análise está no grande número de estudos similares publicados nas diversas áreas da pesquisa, o que vem gerando interesse no desenvolvimento de métodos para combinar informações provenientes dos mesmos (Gianotti *et al.*, 2002). Além disso, os custos e o manejo exigido em experimentos a campo, com animais em pastejo, limitam a realização desse tipo de trabalho (Pötter *et al.*, 2010).

Inicialmente utilizada na área médica, a meta-análise foi desenvolvida para contornar o problema de muitos ensaios clínicos resultarem em conclusões baseadas em evidências fracas. Com a utilização desse método buscou-se, por meio de uma síntese apropriada, evidenciar efeitos que cada estudo analisado isoladamente não havia conseguido alicerçar (Sequeira, 2009). Segundo Lovatto *et al.* (2007) a meta-análise permite obter novos resultados, sintetizar resultados contraditórios, aumentar a precisão analítica, melhorar a representatividade do que está sendo avaliado e fornecer meios para planificar e gerar uma nova hipótese.

O termo meta-análise foi utilizado pela primeira vez por Glass (1976), no artigo intitulado *Primary, Secondary and Meta-Analysis of Research*. Segundo esse autor, a “*Análise Primária*” consiste da análise dos dados coletados por meio de um experimento, os quais são submetidos a testes estatísticos, e, depois de interpretados, permitem conclusões baseadas naquele experimento. Já a “*Análise Secundária*” consiste em analisar novamente os dados de um experimento já analisado, tendo como objetivo a realização de um tratamento estatístico mais adequado ou preciso. Para Glass (1976), muitos estudos que utilizavam esses dois tipos de análise (Primária e

Secundária) produziam resultados insatisfatórios, com pouca consistência e muitas vezes inconclusivos. Além disso, esse autor observou o grande volume de experimentos produzidos anualmente em torno do mesmo tema, ressaltando a importância da integração das informações geradas por todos esses experimentos por meio da meta-análise.

A meta-análise consiste das seguintes etapas: pesquisa bibliográfica, transformação dos resultados de cada estudo numa métrica comum, avaliação crítica dos resultados e análise estatística (Wang & Bushman, 1999). Em função de a meta-análise ser constituída pela integração de diversos experimentos com algumas características em comum, antes mesmo de qualquer procedimento estatístico é imprescindível que o pesquisador tenha uma visão sistêmica (Velho, 2009). Essa característica é fundamental para que a metodologia possa ser aplicada de maneira correta, desde a pesquisa bibliográfica inicial até interpretação dos resultados.

3. HIPÓTESES

O peso ao início do acasalamento é um dos principais indicadores para determinar a taxa de prenhez de novilhas acasaladas aos 18 meses no outono. Contudo, o ganho de peso durante os períodos intermediários de recria (inverno, primavera e verão) pode influenciar o desenvolvimento da novilha e, conseqüentemente, modificar a taxa de prenhez, independentemente do peso aos 18 meses.

4. OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo obter, por meio de uma meta-análise, respostas referentes ao comportamento do peso vivo de acasalamento e do ganho de peso durante a recria de novilhas submetidas à reprodução aos 18 meses de idade. Com isso, sugerir pesos-alvo que devem ser atingidos pela novilha ao final de cada período de recria, a partir do desmame até o acasalamento, definindo qual a intensidade de ganho de peso no inverno, primavera e verão que proporciona maiores taxas de prenhez aos 18 meses no outono.

Don't let them walk through your mind with their muddy boots

(Mahatma Gandhi)

CAPÍTULO II³

³ Artigo elaborado nas normas da Revista Brasileira de Zootecnia (APÊNDICE 1).

Ganho de peso na recria e taxa de prenhez de novilhas de corte acasaladas aos 18 meses de idade: uma abordagem meta-analítica

Leonardo Canali Canellas⁴, Júlio Otávio Jardim Barcellos¹, Luciana Neves Nunes⁵, Tamara Esteves de Oliveira¹

RESUMO - Foi avaliado, por meio de uma abordagem meta-analítica, quais os principais fatores relacionados ao peso corporal e ao ganho de peso na recria da novilha que influenciam a taxa de prenhez aos 18 meses. Foram utilizados de forma agregada dados de 1.398 novilhas de corte, provenientes de seis experimentos. As informações relacionadas à metodologia e aos resultados de cada trabalho foram tabuladas em planilha do Microsoft Excel, constituindo a sistematização dos dados. As variáveis independentes analisadas foram: peso aos sete meses (P7M), ganho de peso diário dos sete aos doze meses (GPD7-12), peso aos doze meses (P12M), o ganho de peso diário dos doze aos quinze meses (GPD12-15), peso aos quinze meses (P15M), ganho de peso diário dos quinze aos dezoito meses (GPD15-18), ganho de peso diário dos sete aos dezoito meses (GPD7-18), peso aos dezoito meses (P18M). A variável resposta foi a taxa de prenhez (TP). O P18M e o GPD7-18 apresentaram alta correlação ($r= 0,681$ e $r= 0,857$) com a TP ($p<0,05$), além de uma alta correlação entre si ($r= 0,981$, $p<0,05$). As demais variáveis apresentaram baixa correlação com a TP. O peso ao início do acasalamento e o ganho de peso dos sete aos dezoito meses são as variáveis mais importantes na determinação da taxa de prenhez em novilhas acasaladas ao sobreano no outono. O peso ao desmame e as variáveis relacionadas aos pesos e ao ganho de peso nas etapas intermediárias da recria não são bons indicadores na determinação da taxa de prenhez. Altas taxas de prenhez podem ser obtidas desde que o ganho de peso na recria seja suficiente para que novilha atinja o peso mínimo aos 18 meses, independente do momento em que ocorre esse ganho.

Palavras-chave: peso mínimo, acasalamento ao sobreano, meta-análise

⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Faculdade de Agronomia, Departamento de Zootecnia, Av. Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre/RS. e-mail: leonardocanellas@hotmail.com

⁵ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Instituto de Matemática, Departamento de Estatística, Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre/RS.

Post-weaning weight gain and pregnancy rate of beef heifers mated at 18 months old: a meta-analysis approach

ABSTRACT – The aim of this study was to evaluate through a meta-analysis approach the main factors related to body weight and weight gain of rearing heifers which affect pregnancy rate at 18 months. Data of 1398 beef heifers from six experiments were used together. Information related to methodology and results of each experiment were codify in tables of Microsoft Excel. Independent variables analyzed were: weight at seven months-old (W7M), daily weight gain from seven to twelve months old (DWG7-12), weight at twelve months-old (W12M), daily weight gain from twelve to fifteen months old (DWG12-15), weight at fifteen months-old (W15M), daily weight gain from fifteen to eighteen months old (DWG15-18), daily weight gain from seven to eighteen months old (DWG7-18), weight at eighteen months (W18M). Response-variable was pregnancy rate (PR). W18M and DWG7-18 showed high correlation ($r= 0.681$ e $r= 0.857$) with PR ($p<0.05$) and between themselves ($r= 0.981$, $p<0.05$). The other variables showed low correlation with PR. Weight at first mating and daily weight gain from seven to eighteen months old are the most important variables affecting pregnancy rate of heifers mated at 18 months old in the autumn. Weaning weight and variables related to weight gain in the post-weaning period are not good indicators to predict pregnancy rate. Higher pregnancy rates can be obtained whereas enough post-weaning weight gain and minimum weight at first mating are reached, irrespective of when this gain are obtained.

Key Words: body weight, yearling mating, meta-analysis

Introdução

O acasalamento da novilha de corte aos 24/26 meses de idade é o sistema predominante no Brasil. A principal limitação desse sistema é a nova prenhez, frequentemente baixa devido às elevadas exigências nutricionais da primípara, normalmente não atendidas nos sistemas de produção a pasto.

O acasalamento da novilha aos 18 meses é um sistema que tem como principal objetivo assegurar altos índices de prenhez no primeiro e segundo acasalamentos. Para isso, o primeiro acasalamento ocorre normalmente entre março e maio, sendo que a primeira parição ocorre no verão subsequente aos 30 meses. A fêmea é acasalada pela segunda vez aos 36 meses, na primavera seguinte, já desmamada, direcionando uma maior parte da energia consumida para o restabelecimento corporal e fisiológico, apresentando maiores chances de conceber novamente.

A taxa de prenhez da novilha depende basicamente da ocorrência prévia da puberdade (Short & Bellows, 1971). Esse evento prevê a combinação de valores mínimos para duas variáveis inter-relacionadas: idade e peso (Patterson *et al.*, 1992). Fêmeas *Bos taurus* e *Bos indicus* que atingem respectivamente 60 e 65% do peso adulto, estimado para seu grupo racial, tendem a apresentar maior taxa de prenhez (Bolze & Corah, 1993; NRC, 1996). Contudo, no que diz respeito ao acasalamento aos 18 meses, o peso ao início da estação reprodutiva pode não ser a medida mais importante na determinação da taxa de prenhez. Autores sugeriram que, além do peso ao início da estação de monta, o ganho de peso nas etapas intermediárias da recria poderia influenciar a taxa de prenhez aos 18 meses (Borges Pellagio & Frick Capurro, 2002; Costa, 2006). Esses trabalhos demonstraram que novilhas acasaladas com pesos semelhantes, porém com taxas de ganho de peso mais intensas no início, metade ou

final da recria apresentaram índices de prenhez distintos. Contudo, não houve consenso entre os resultados obtidos nos experimentos sobre a etapa mais importante.

A discrepância entre os resultados de trabalhos que avaliam os mesmos parâmetros pode ser explicada pelas variações que normalmente ocorrem nas condições experimentais, e uma das formas de contornar esse problema é avaliar um conjunto de experimentos com características semelhantes (Lovatto *et al.*, 2007). A meta-análise permite combinar os resultados de estudos realizados de forma independente e sintetizar conclusões ou mesmo extrair uma nova conclusão (Luiz, 2002).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar, por meio de uma abordagem meta-analítica, quais os principais fatores relacionados ao peso vivo e ao ganho de peso na recria da novilha que mais influenciam a taxa de prenhez aos 18 meses.

Material e Métodos

Foram utilizados dados de forma agregada de 1.398 novilhas de corte de raça britânica (Hereford), sintética (Braford) ou zebuína (Nelore) provenientes de seis experimentos, sendo três artigos publicados em periódicos nacionais (Barcellos *et al.*, 2006; Montanholi *et al.*, 2004; Semmelman *et al.*, 2001), duas teses de doutorado (Costa, 2006; Motta de Souza, 2009) e um trabalho de graduação (Borges Pellagio & Frick Capurro, 2002).

As etapas relacionadas à meta-análise realizada no presente trabalho estão, em formato resumido, na Figura 1.

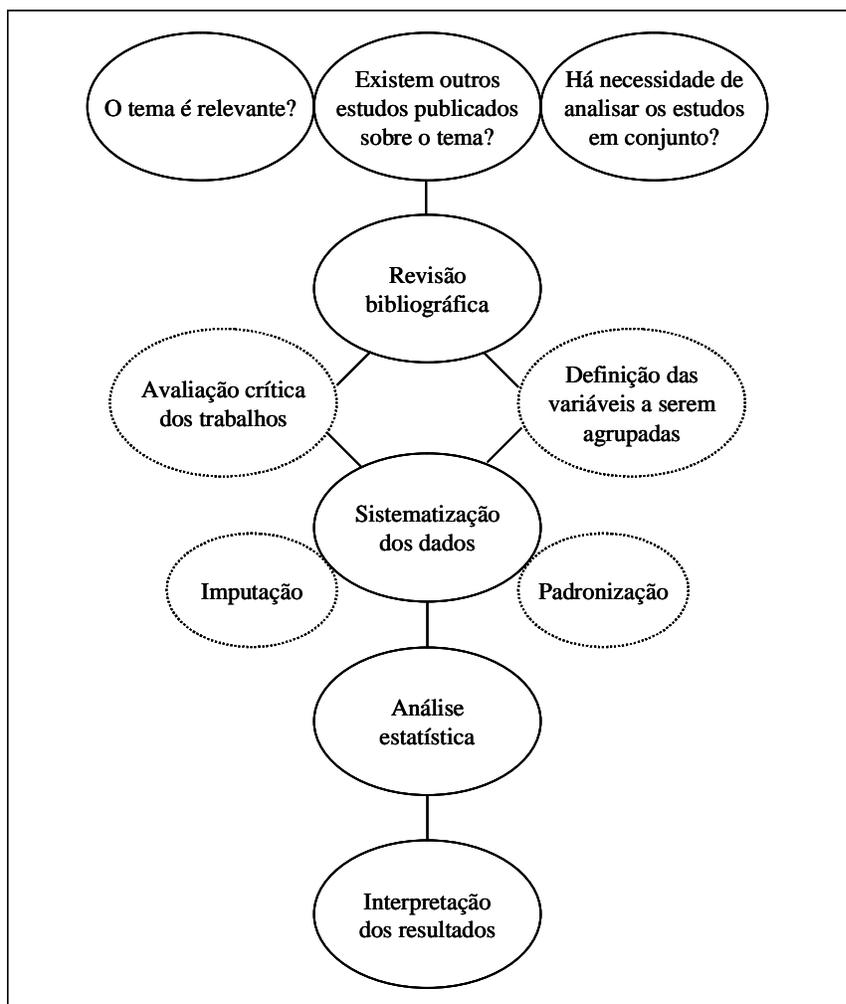


Figura 1. Resumo das etapas realizadas na meta-análise

A pesquisa bibliográfica foi realizada no site *Scientific Electronic Library Online* (<http://www.scielo.br>), no portal de periódicos da CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br>), no banco de teses da CAPES (<http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>), no *Sitio Argentino de Producción Animal* (<http://www.produccion-animal.com.ar>), no site do *Journal of Animal Science* (<http://jas.fass.org>), na biblioteca virtual *livestocklibrary.com.au* (<http://www.livestocklibrary.com.au>) e em sites de programas de pós-graduação em Zootecnia e Produção Animal brasileiros. O trabalho de graduação realizado por Borges

Pellagio & Frick Capurro (2002) foi obtido diretamente junto aos autores. As palavras-chave utilizadas para a pesquisa foram “novilhas (*heifers, vaquillonas*)”, “recria de novilhas (*rearing/replacement heifers, recria de vaquillonas*)”, “crescimento (*growth, crecimiento*)”, “acasalamento aos 18 meses (*18 months old mating, entore a los 18 meses*) e “taxa de prenhez (*pregnancy rate, taxa de preñez*).

As informações relacionadas à metodologia e aos resultados de cada trabalho selecionado foram tabuladas em planilha do Microsoft Excel, constituindo a sistematização dos dados. A sistematização foi realizada objetivando um agrupamento uniformizado das informações por meio da codificação dos dados conforme a Autoria, Ano de Publicação, Material/Métodos e Resultados (variáveis mensuradas) de cada trabalho pesquisado.

Inicialmente o banco de dados sistematizado continha onze experimentos. A condição para que os trabalhos permanecessem no banco de dados e fossem analisados em conjunto era conter valores médios para a variável-resposta taxa de prenhez aos 18 meses e para pelo menos uma variável independente relacionada à evolução do peso vivo da novilha durante a recria (peso em etapas intermediárias da recria ou ganho de peso entre o desmame e 18 meses de idade).

Após a seleção restaram seis experimentos (EXP), os quais foram efetivamente utilizados na meta-análise. Cada EXP gerou um número de grupos de animais (N), conforme o delineamento experimental utilizado em cada trabalho. O N utilizado na apresentação dos resultados da meta-análise se refere ao número de grupos de animais, agregando todos os experimentos. Desse modo, o N variou de 8 a 18, conforme a (s) variável (s) contida (s) em cada experimento.

As variáveis utilizadas para a sistematização dos dados foram escolhidas durante a revisão e análise crítica dos trabalhos, resultando em nove variáveis independentes e uma variável resposta (taxa de prenhez aos 18 meses, TP). As variáveis independentes foram: Peso aos sete meses (P7M), representando o peso ao desmame da bezerra, em kg; Ganho de peso diário dos sete aos doze meses (GPD7-12), representando o ganho de peso diário no inverno (maio a setembro), em kg; Peso aos doze meses (P12M), representando o peso da novilha ao final do inverno e início da primavera, em kg; Ganho de peso diário dos doze aos quinze meses (GPD12-15), representando o ganho de peso diário na primavera (outubro a dezembro), em kg; Peso aos quinze meses (P15M), representando o peso da novilha ao final da primavera e início do verão, em kg; Ganho de peso diário dos quinze aos dezoito meses (GPD15-18), representando o ganho de peso diário no verão (janeiro a março), em kg; Ganho de peso diário dos sete aos dezoito meses (GPD7-18), representando o ganho de peso diário, em kg, durante todo o período de recria, ou seja, do desmame ao acasalamento; Peso aos dezoito meses (P18M), representando o peso aos 18 meses, em kg, por ocasião do início do acasalamento de outono.

Nem todas as variáveis independentes de interesse estavam contidas nos trabalhos revisados. Por se tratarem de experimentos independentes, foram encontradas variáveis distintas conforme a metodologia utilizada pelos autores e os objetivos de cada trabalho, resultando em células vazias na planilha de sistematização de dados. Esse problema foi relatado por Lovatto *et al.* (2007), que afirmou que a falta de informações na planilha de dados reduz os recursos analíticos da meta-análise. A alternativa encontrada para contornar esse problema foi imputar os dados faltantes em cada experimento e analisá-los em conjunto com os dados disponíveis. No presente trabalho foi utilizada imputação

simples pela média para os dados faltantes. Ou seja, foram usadas para as imputações as médias calculadas com base nas informações contidas nos experimentos, com exceção das informações do trabalho de Montanholi *et al.* (2004) que foram complementadas por dados de pesagens retirados da dissertação que serviu como base para o artigo (Montanholi, 2004). Foram imputadas as variáveis GPD7-18 (Costa, 2006), GPD12-15, P15M e GPD15-18 (Montanholi *et al.*, 2004) e GPD7-18 (Sammelmann *et al.*, 2001).

Para análise estatística dos dados foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson (r) entre todas as variáveis de interesse. Também foram feitos modelos de regressão linear tendo como variável resposta a taxa de prenhez, sempre colocando o efeito do tamanho do estudo (número de animais no experimento) como covariável no modelo. Como critério de decisão nos testes de hipóteses foi usado nível de significância de 5%. Para análise estatística utilizou-se o SPSS versão 18.

Resultados e Discussão

O ganho de peso diário dos sete aos 18 meses (GPD7-18) foi a variável independente que apresentou correlação mais alta com a taxa de prenhez ($r= 0,857$, $p<0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1. Correlação entre as variáveis independentes e a variável resposta taxa de prenhez aos 18 meses (TP)

Variáveis Independentes	N	Variável Resposta (TP)	
		Coefficiente de Correlação (r)	Nível de Significância (p)
Peso aos sete meses	11	0,153	0,653
Ganho de peso diário dos sete aos doze meses	11	-0,008	0,983
Peso aos doze meses	14	0,124	0,672
Ganho de peso diário dos doze aos quinze meses	06	0,564	0,244
Peso aos quinze meses	08	0,171	0,685
Ganho de peso diário dos quinze aos dezoito meses	08	-0,059	0,890
Ganho de peso diário dos sete aos dezoito meses	11	0,857	0,001*
Peso aos dezoito meses	18	0,681	0,002*

^N número de grupos avaliados; * variáveis que apresentaram alta correlação com taxa de prenhez e significância (p<0,05).

Dos grupos de novilhas analisados nos diferentes trabalhos quatro deles apresentaram TP igual ou superior a 80%. Esses grupos apresentaram GPD7-18 superiores a 0,400 kg/dia, indicando a importância desse parâmetro para atingir altas TP (Figura 2). A variável GPD7-18 também apresentou alta correlação com o P18M (r= 0,981), Esses resultados ressaltam a importância do ganho de peso entre o desmame e o acasalamento na determinação da prenhez aos 18 meses, possivelmente pela influência que o ganho durante esse período exerce sobre o desenvolvimento corporal e reprodutivo da novilha e sobre seu peso vivo por ocasião do primeiro acasalamento.

O peso aos sete meses (P7M) apresentou baixa correlação tanto com a TP quanto com o GPD7-18. Com base nas análises realizadas no presente trabalho essa variável exerce pouca influência sobre o desempenho reprodutivo da novilha acasalada ao sobreano. Di Marco *et al.* (2007) sugerem que a variável ganho de peso pós-desmame seja talvez a mais importante na determinação do peso com que a novilha chegará ao acasalamento, podendo compensar eventuais baixos pesos ao desmame. Trabalhando com novilhas de corte provenientes de desmame precoce ou convencional (peso médio ao desmame de 91,61 e 124,59 kg, respectivamente), Gottschall *et al.* (2006)

encontraram pesos aos 18 meses e taxas de prenhez semelhantes para os dois grupos (279,27 e 278,06 kg e 61 e 69% respectivamente). Isso demonstra que a taxa de prenhez poderá ser semelhante mesmo com pesos ao desmame distintos, desde que o ganho de peso na recria seja suficiente para compensar o menor peso ao desmame. É importante ressaltar que o peso ao desmame deve sempre ser relacionado com o peso alvo ao acasalamento e com o tempo que a novilha dispõe para atingir esse peso. Ou seja, pesos muito baixos ao desmame implicam em uma necessidade de alto ganho na recria, o que pode inviabilizar o acasalamento precoce sob o ponto de vista biológico ou econômico.

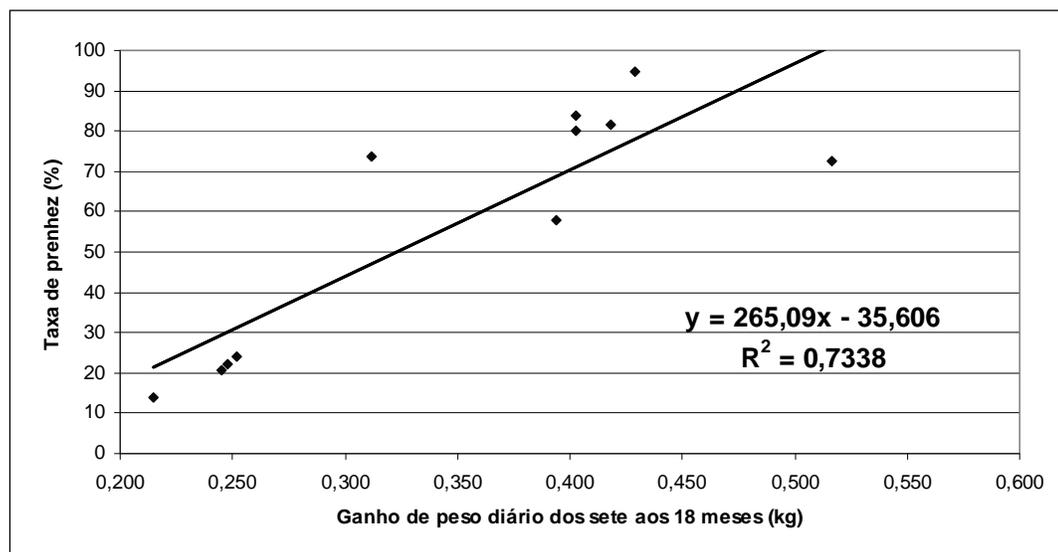


Figura 2. Diagrama de dispersão relacionando o ganho de peso diário dos sete aos 18 meses (GPD7-18) com a taxa de prenhez (TP) dos diferentes grupos analisados (N=11)

O peso aos dezoito meses (P18M) apresentou alta correlação ($r= 0,681$, $p<0,05$) com a taxa de prenhez (Tabela 1). Esse resultado vai ao encontro do que afirmaram vários autores (Bolze & Corah, 1993; Lynch *et al.*, 1997; Patterson *et al.*, 1992; Lamb, 2006), de que uma vez atingido o peso mínimo crítico (60 ou 65% do peso da vaca adulta) a novilha está apta a conceber. Trabalhando com dados de prenhez de novilhas acasaladas aos 14 meses, Bittencourt *et al.* (2005) estimaram que 73,6% das variações na probabilidade de prenhez puderam ser explicadas pela variável peso ao início do

acasalamento, ressaltando a relação desse parâmetro com a taxa de prenhez em novilhas.

Dentre os grupos de novilhas analisados, os que apresentaram maiores taxas de prenhez foram aqueles com P18M superior a 300 kg. Isso demonstra uma tendência de incremento na TP com o aumento do peso ao início da estação reprodutiva (Figura 3).

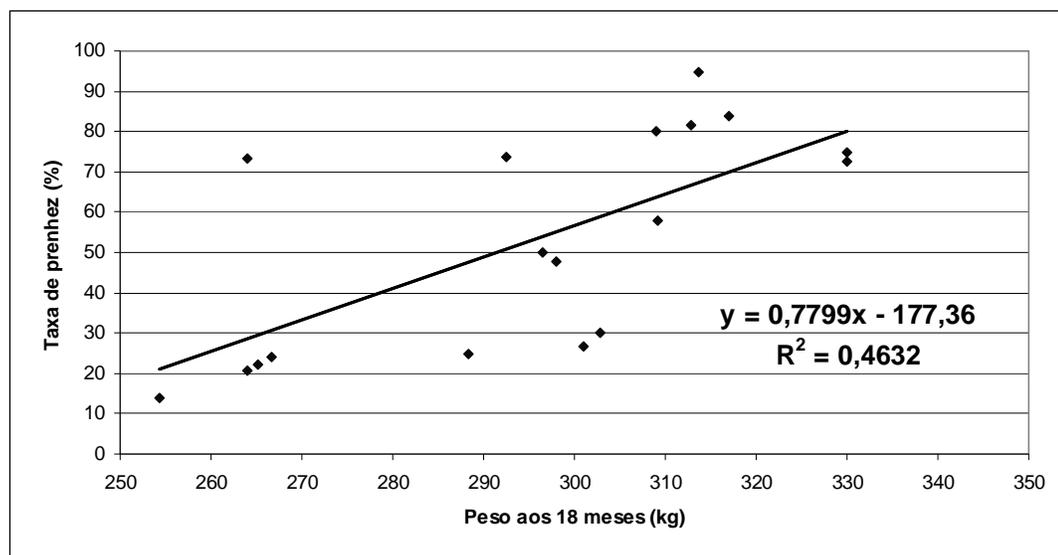


Figura 3. Diagrama de dispersão relacionando o peso aos 18 meses (P18) com a taxa de prenhez (TP) dos diferentes grupos de novilhas analisados (N= 18)

Taxas de prenhez acima de 80% foram encontradas nos grupos de novilhas com P18M entre 305 e 320 kg. As novilhas utilizadas nos experimentos analisados eram de raça britânica (quatro experimentos com novilhas Hereford), britânica ou sintética (um experimento com novilhas Hereford e Braford) ou zebuína (um experimento com Nelore), biotipos estes cujo peso adulto da fêmea ocorre na faixa de 440-500 kg (Barcellos, 2001; Lamb, 2006; Rosa *et al.*, 2001). Desse modo, o peso mínimo crítico para as novilhas dos trabalhos revisados seria de aproximadamente 290-320 kg, confirmando o conceito de que para a obtenção de altas taxas de prenhez ao primeiro acasalamento é necessário atingir o peso mínimo de 60 ou 65% do peso vivo da vaca adulta, conforme a raça utilizada.

Barcellos *et al.* (2000) encontraram taxas de prenhez de 35,9 e 57,1% para pesos aos 18 meses (início do acasalamento) de 261 e 283 kg, respectivamente. Além disso, esses autores encontraram diferença significativa entre o peso médio aos 18 meses das novilhas que conceberam (300 kg) e que não conceberam (268 kg), afirmando que o principal limitante para acasalar novilhas ao sobreano é o peso ao início do período reprodutivo.

Semmelman *et al.* (2001) atribuíram as baixas taxas de prenhez (de 13,8 a 24,2%) encontradas para novilhas acasaladas aos 18 meses de idade ao peso insuficiente com que estas chegaram ao início do período reprodutivo. Em um experimento comparando a taxa de prenhez de novilhas leves (264 kg) ou pesadas (301 kg) aos 18 meses, Barcellos *et al.* (2006) obtiveram taxas de prenhez de 26,7 e 73,3%, respectivamente, demonstrando que novilhas mais pesadas ao acasalamento tendem a apresentar maior taxa de prenhez.

As variáveis GPD7-12, P12, GPD12-15, P15 e GPD15-18 não apresentaram correlação significativa com a TP. A análise em conjunto dessas variáveis indica resultados que divergem, sob certos aspectos, com o que foi constatado em alguns experimentos de forma isolada. No trabalho realizado por Borges Pellagio & Frick Capurro (2002) os autores concluíram que o ganho de peso no inverno (GPD7-12) foi a principal variável responsável pela determinação da TP em novilhas acasaladas ao sobreano, independentemente do peso ao início do acasalamento aos 18 meses. Costa (2006), por sua vez, concluiu que o efeito do ganho de peso sobre a taxa de prenhez de novilhas acasaladas aos 18 meses de idade é maior no período dos sete aos doze e dos doze aos quinze meses do que no período total de recria.

Outros trabalhos utilizados corroboram com os resultados obtidos a partir da meta-análise. Semmelmann *et al.* (2001), concluíram que as novilhas prenhes obtiveram maior ganho de peso durante a recria e foram mais pesadas ao início do período reprodutivo. O trabalho realizado por Motta de Souza (2009) demonstrou que o maior ganho de peso dos 15 aos 18 meses de idade, resultado de um manejo alimentar melhor conduzido, proporcionou maior peso ao início do acasalamento e uma taxa de prenhez superior.

Montanholi *et al.* (2004) concluíram que novilhas recriadas em taxas de ganho mais altas apresentam maior amadurecimento do trato reprodutivo, entretanto não encontraram diferenças estatísticas significativas entre as taxas de prenhez de 30, 48 e 50% para ganhos de peso de 0,595, 0,637 e 0,723, respectivamente. Apesar disso, os autores sugeriram uma tendência de maior prenhez nas novilhas com o trato reprodutivo mais maduro, resultado de um ganho de peso superior na recria.

Os resultados do presente trabalho demonstram que a meta-análise pode gerar tanto resultados convergentes quanto divergentes em relação aos experimentos isolados (Tabela 2), chamando a atenção para o risco que existe em tirar conclusões baseadas apenas na análise estatística de um experimento. Ou seja, é fundamental respeitar o princípio da pesquisa que determina que os resultados de um experimento só podem ser aplicados à condições experimentais muito semelhantes àquelas que caracterizaram o trabalho.

Tabela 2. Variáveis principais na determinação da taxa de prenhez em cada experimento isoladamente e na meta-análise utilizando os seis experimentos

Experimento	Variáveis Principais
Barcellos <i>et al.</i> (2006)	P18M
Borges Pellagio & Frick Capurro (2002)	GPD7-12
Costa (2006)	GPD7-12 e GPD12-15
Montanholi <i>et al.</i> (2004)	GPD12-15 e GPD15-18
Motta de Souza (2009)	GPD15-18 e P18M
Semmelmann <i>et al.</i> (2001)	P18M
Meta-análise com os seis trabalhos	GPD 7-18 e P18M

Conclusões

Com base nos experimentos analisados em conjunto, o peso ao início do acasalamento e o ganho de peso dos sete aos dezoito meses são as variáveis mais importantes a serem relacionadas com a taxa de prenhez em novilhas acasaladas ao sobreano no outono. O peso ao desmame e as variáveis relacionadas aos pesos e ao ganho de peso nas etapas intermediárias da recria não são bons indicadores na determinação da taxa de prenhez. Altas taxas de prenhez podem ser obtidas desde que o ganho de peso na recria seja suficiente para que novilha atinja o peso mínimo aos 18 meses, independente do momento em que ocorre esse ganho.

Literatura Citada

- BARCELLOS, J.O.J. **Puberdade em novilhas Braford: desenvolvimento corporal e relações endócrinas.** 164p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Faculdade de Agronomia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2001.
- BARCELLOS, J.O.J.; PATIÑO, H.O.; PRATES, E.R. *et al.* Carga animal pós-desmama e desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas aos 18 meses de idade. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37, 2000. Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, CD-ROM. 2000.
- BARCELLOS, J.O.J.; SILVA, M.D.; PRATES, E.R.; COSTA, E.C. Taxas de prenhez em novilhas de corte acasaladas aos 18 e 24 meses de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.6, p. 1168-1173, 2006.

- BITTENCOURT, H. R.; GOTTSCHALL, C. S.; SANT'ANA, M. F. Um modelo alternativo para predição da probabilidade de prenhez em função do peso no início do acasalamento. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar**, Umuarama, v. 8, n. 2, p. 99-104, 2005.
- BOLZE, R.; CORAH, L.R. **Selection and development of replacement heifers**. Manhattan: Kansas State University Cooperative. Extension Service, 1993. 10p.
- BORGES PELAGGIO, M; FRICK CAPURRO, C.F. 2002. **Factores que afectan la fertilidad de vaquillonas Hereford y Brahman x Hereford en el servicio de 18 meses de edad**. Tesis, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- COSTA, E.C. **Crescimento pós-desmama e taxa de prenhez de novilhas de corte acasaladas aos 18 meses de idade**. 2006. 154f . Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2006.
- DI MARCO, O.N.; BARCELLOS, O.J.; COSTA, E.C. **Crescimento de bovinos de corte**. UFRGS. Porto Alegre – Brasil. 2007, 276p.
- GOTTSCHALL, C.S.; LOURENZEN, G.O.; FERREIRA, E.T.; CANELLAS, L. C. Desempenho de novilhas acasaladas com 18 meses provenientes de desmame precoce ou convencional. **Veterinária em foco**, v.4, n.1, 2006
- LAMB, C. **Entendendo os efeitos da nutrição na reprodução de vacas de corte**. In: X Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos. Uberlândia, MG. 2006.
- LOVATTO, P.A., LEHNEN, C.R., ANDREATTA, I., CARVALHO, A.D., HAUSCHILD, L. Meta-análise em pesquisas científicas – enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, suplemento especial, p. 285-294, 2007.
- LUIZ, A.J.B. Meta-análise: Definição, aplicações e sinergia com dados espaciais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.19, n.3, p.407-428, 2002.
- LYNCH, J. M.; LAMB, G. C.; MILLER, B. L.; BRANDT JR, R. T.; COCHRAN, R. C.; MINTON, J. E. Influence of timing of gain on growth performance og beef replacement heifers. **Journal of Animal Science**, n. 75, p.1715-1722, 1997.
- MONTANHOLI, Y. R. . **Efeitos do ganho de peso dos 13 aos 18 meses de idade sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas ao sobreano no outono**. 2004. 94 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MONTANHOLI, Y.R.; BARCELLOS, J.O.J.; BORGES, J.B.; COSTA, E.C.; WUNSH, C.; PRATES, E.R. Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas com sobreano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 12, 2004.
- MOTTA DE SOUZA. **Uso de pastagens de gramíneas de estação quente na recria de novilhas de corte**, 137p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade de Santa Maria (UFSM), Santa Maria. 2009.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (NRC). **Nutrient requeriments of beef cattle**. 7.ed. Washington: National Academy Press, 1996.

- PATTERSON, D.J., PERRY, R.C., KIRAKOFE, G.H. *et al.* Management considerations in heifer development and puberty. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.4018-4035, 1992.
- ROSA, A.N., LÔBO, R.B., OLIVEIRA, H.N., BEZERRA, L.A.F., BORJAS, A.R. Peso adulto de matrizes em rebanhos de seleção da raça Nelore no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.3, p.1027-1036 (suplemento 1), 2001.
- SEMMELMANN, C.E.N.; LOBATO, J.F.P.; ROCHA, M.G. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17-18 meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.835-843, 2001.
- SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A. Relationships among weight gains, age at puberty and reproductive performance in heifers. **Journal of Animal Science**. n. 32, p.127-131, 1971.

CAPÍTULO III

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na meta-análise realizada, o peso ao início do acasalamento e o ganho de peso dos sete aos 18 meses são as principais variáveis na determinação da taxa de prenhez em novilhas acasaladas ao sobreano no outono. O peso ao desmame e as variáveis relacionadas ao ganho de peso nas etapas intermediárias da recria não são indicadores confiáveis para estimativa da taxa de prenhez da novilha, ou seja, o peso ao desmame é pouco importante na determinação da taxa de prenhez, desde que o ganho de peso na recria seja suficiente para atingir o peso mínimo ao início da estação reprodutiva.

É possível inferir que existe uma grande flexibilidade para manipular o ganho de peso da novilha durante o período do desmame ao acasalamento mantendo altas taxas de prenhez. Contudo, é importante ressaltar que a perda de peso acentuada principalmente no primeiro inverno pós-desmame é indesejável, pois pode comprometer o desenvolvimento corporal e do trato reprodutivo, refletindo em uma menor fertilidade da fêmea.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, D.C.; CLARK, R.T.; KLOPFENSTEIN, T.J. Matching the cow with forage resources. **Rangelands**, Denver, v. 18, n. 2, p. 57-62, 1996.

AZAMBUJA, P.S. **Sistemas alimentares para o acasalamento de novilhas aos 14/15 meses de idade**. 2003. 186 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

AZAMBUJA, P.S.; PILAU, A.; LOBATO, J.F.P. Suplementação alimentar de novilhas no pós-desmame: efeitos no crescimento e desempenho reprodutivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 6, p. 1042-1049, 2008.

BARCELLOS, J.O.J. COSTA, E.C.; SEMMELMANN, C.E.N; GRECELLÉ, R.A.; BRACCINI NETO, J. Manejo nutricional da novilha de corte até o primeiro acasalamento. In: SIMPÓSIO DE REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 2., 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2003. p. 4-27.

BARCELLOS, J.O.J. **Puberdade em novilhas Braford: desenvolvimento corporal e relações endócrinas**. 2001. 164 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

BARCELLOS, J.O.J. ;PATIÑO, H.O.; PRATES, E.R. Carga animal pós-desmama e desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas aos 18 meses de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa, 2000. 1 CD-ROM.

BARCELLOS, J.O.J.; SILVA, M.D.; PRATES, E.R.; COSTA, E.C. Taxas de prenhez em novilhas de corte acasaladas aos 18 e 24 meses de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 6, p. 1168-1173, 2006.

BARCELLOS, J.O.J.; SUÑE, Y.B.P.; SEMMELMANN, C.E.N; GRECELLÉ, R.A.; COSTA, E.C.; MONTANHOLI, Y.R. CHRISTOFARI, L. A bovinocultura de corte frente a agriculturização no sul do Brasil. In: CICLO DE ATUALIZAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA, 11., 2004, Lages. **Anais...** Lages, 2004. CD ROM.
BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade e Eficiência Biológica de Sistemas Pecuários de Cria Diferindo na Idade das Novilhas ao Primeiro

Parto e na Taxa de Natalidade do Rebanho no Rio Grande de Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 4, n. 30, p. 1278-1286, 2001.

BITTENCOURT, H.R.; GOTTSCHALL, C.S.; SANT'ANA, M. F. Um modelo alternativo para predição da probabilidade de prenhez em função do peso no início do acasalamento. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar**, Umuarama, v. 8, n. 2, p. 99-104, 2005.

BOLZE, R.; CORAH, L.R. **Selection and development of replacement heifers**. Manhattan: Kansas State University, 1993.

BORGES PELAGGIO, M.; FRICK CAPURRO, C.F. **Factores que afectan la fertilidad de vaquillonas Hereford y Brahman x Hereford en el servicio de 18 meses de edad**. 2002. . Tesis (Graduação em Agronomia) - Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, 2002.

CANELLAS, L.C.; MARQUES, P.R.; BARCELLOS, J.O.J.; Lampert, V.N.; BRACCINI NETO, J. Estimativa de custos de três sistemas alimentares para a recria de novilhas acasaladas aos 18 meses de idade. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 38, n. 1, p. 1-10, 2010.

COSTA, E.C.; BARCELLOS, J.O.J.; PERIPOLLI, V.; OLIVEIRA, T.E.; LÓPEZ, J.; BRACCINI NETO, J. Crescimento de novilhas de corte com diferentes ganhos de peso dos 12 aos 18 meses de idade. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.37, n. 2, p. 125-132, 2009.

COSTA, E.C. **Crescimento pós-desmama e taxa de prenhez de novilhas de corte acasaladas aos 18 meses de idade**. 2006. 154 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

DI MARCO, O.N.; BARCELLOS, O.J.; COSTA, E.C. **Crescimento de bovinos de corte**. Porto Alegre: UFRGS, 2007. 276p.

FIGUEIREDO, D.M.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. Estratégias de suplementação para antecipação da idade à puberdade para novilhas de corte em pastagem tropical. **Acta Scientiarum Animal Science**, Maringá, v. 30, n. 4, p. 415-423, 2008.

FREETLY, H.C.; FERRELL, C.L.; JENKINS, T.G. Production performance of beef cows raised on three different nutritionally controlled heifer development programs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.79, n. 4, p.819-826, 2001.

FREETLY, H.C.; NIENABER, J.A.; BROWN-BRANDL, T. Partitioning of energy during lactation of primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 84, n. 8, p. 2157-2162, 2006.

FREITAS E.A.; LOPEZ J.; PRATES E.R. Produtividade de matéria seca, proteína digestível e nutrientes digestíveis totais em pastagem nativa do Rio Grande do Sul. **Anuário Técnico IPZFO**, Porto Alegre, v.3, p. 454-515, 1976.

FREITAS, S.G.; LOBATO, J.F.P.; TAROUCO, A.K. *et al.* Desempenho reprodutivo e produtivo de novilhas de corte aos dois anos submetidas a diferentes alternativas de alimentação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...**Santa Maria, 2003. 1 CD-ROM.

FREITAS, S.P.G.; LOBATO, J.F.P. Effect of different feeding systems to females calves to first service with 14-15 months of age. *In:* WORLD CONFERENCE OF ANIMAL PRODUCTION, 9., 2003, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Proceedings...** Porto Alegre, 2003. 1 CD ROM.

FUNSTON, R.N; DEUTSCHER, G.H. Comparison of target breeding weight and breeding date for replacement beef heifers and effects on subsequent reproduction and calf performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.82, n.10, p. 3094-3099, 2004.

GIANOTTI, J.D.G.; PACKER, I.U.; MERCADANTE, M.E.Z. Metanálise para estimativas de correlação genética entre pesos ao nascer e desmama de bovinos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 59, n. 3, p. 435-440, 2002.

GLASS, G.V. Primary, secondary and meta-analysis of research. **Educational Researcher**, Washington, v. 5, n. 10, p. 3-8, 1976.

GOTTSCHALL, C.S.; CANELLAS, L.C. Aspectos relacionados ao manejo de novilhas de corte acasaladas aos 14, 18 ou 24 meses. *In:* CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 12., 2007, Canoas. **Anais...** Canoas, 2007. p. 85-128.

GOTTSCHALL, C.S.; FERREIRA, E.T.; CANELLAS, L.C.; BITTENCOURT, H.R. Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas aos 14,18 e 26 meses de idade. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.13, n.1-2 p.125-129, 2007.

GOTTSCHALL, C.S.; LOBATO, J.F.P. Comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas submetidas a três lotações em campo nativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 25, n.1, p. 46-57, 1996.

GOTTSCHALL, C.S.; LOURENZEN, G.O.; FERREIRA, E.T.; CANELLAS, L. C. Desempenho de novilhas acasaladas com 18 meses provenientes de desmame precoce ou convencional. **Veterinária em foco**, Canoas, v.4, n. 2, p. 119-130, 2006.

LALMAN, D.L.; WILLIAMS, J.E.; HESS, B.W.; THOMAS, M.G.; KEISLER, D.H. Effect of dietary energy on milk production and metabolic hormones in thin, primiparous beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.78, n. 3, p. 530-538, 2000.

LAMB, C. **Entendendo os efeitos da nutrição na reprodução de vacas de corte**. In: NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS. 10., 2006, Uberlândia. **Anais...Uberlândia**, 2007. 1 CD ROM.

LOBATO, J.F.P. Considerações efetivas sobre seleção, produção e manejo para maior produtividade dos rebanhos de cria. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. (Org.). **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre, 1999. v. 1, p. 235-285.

LOVATTO, P.A.; LEHNEN, C.R.; ANDREATTA, I.; CARVALHO, A.D.; HAUSCHILD, L. Meta-análise em pesquisas científicas – enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, p. 285-294, 2007. Suplemento especial.

LUIZ, A.J.B. Meta-análise: Definição, aplicações e sinergia com dados espaciais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 19, n.3, p. 407-428, 2002.

LYNCH, J.M.; LAMB, G.C.; MILLER, B.L.; BRANDT JR, R.T.; COCHRAN, R.C.; MINTON, J.E. Influence of timing of gain on growth performance of beef replacement heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 7, p.1715-1722, 1997.

MACARI, S. **Recria de fêmeas de corte para o acasalamento aos 18 meses de idade**. 2005. 97 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

MONTANHOLI, Y.R. **Efeitos do ganho de peso dos 13 aos 18 meses de idade sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas ao sobreano no outono**. 2004. 94 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

MONTANHOLI, Y.R.; BARCELLOS, J.O.J.; BORGES, J.B.; COSTA, E.C.; WUNSH, C.; PRATES, E.R. Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas com sobreano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 12, p. 1253-1259, 2004.

MONTANHOLI, Y.R.; BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C. Variação nas medidas corporais e desenvolvimento do trato reprodutivo de novilhas de corte recriadas para o acasalamento aos 18 meses de idade. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n.1, p.185-190, 2008.

MOTTA DE SOUZA, A. **Uso de pastagens de gramíneas de estação quente na recria de novilhas de corte.** 2009. 137 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (NRC). **Nutrient requirements of beef cattle.** 7.ed. Washington: National Academy Press, 1996. 232 p.

OAIGEN R.P.; BARCELLOS J.O.J.; CHRISTOFARI L.F.; BRACINI NETO J.; OLIVEIRA T.E.; PRATES E.R. Melhoria organizacional na produção de bezerros de corte a partir dos centros de custos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 3, p. 580-587, 2008.

PATTERSON, D.J.; PERRY, R.C.; KIRAKOFE, G.H.; BELLOWS, R.A.; STAIGMILLER, R.B.; CORAH, L.R. Management considerations in heifer development and puberty. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 12, p. 4018-4035, 1992.

PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Análises econômicas de modelos de produção com novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 861-870, 2000.

PÖTTER, L.; ROCHA, M.G.; ROSO, D.; COSTA, W.G.; GLIENKE, C.; ROSA, A.N. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 5, p. 992-1001, 2010.

ROCHA, M.G.; LOBATO, J.F.P. Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1388-1395, 2002. Suplemento especial.

ROSA, A.N.; LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N.; BEZERRA, L.A.F.; BORJAS, A.R. Peso adulto de matrizes em rebanhos de seleção da raça Nelore no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n.3, p.1027-1036, 2001. Suplemento 1.

ROSO, D.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L.; GLIENKE, C.L.; COSTA, V.G.; ILHA, G.F. Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 240-248, 2009.

ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cria em pastoreo.** Montevideo : Editora Hemisferio Sur, 1996. 288 p.

SAMPEDRO, D.H. Entore de La vaquilla a los 18 meses de edad. Experiencias em la Argentina com el entore a los 18 meses. In: JORNADA TÉCNICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E CADEIA PRODUTIVA: TECNOLOGIA, GESTÃO E MERCADO, 2006. **Anais...** Porto Alegre, 2006. 1 CD ROM.

SAMPEDRO, D.H. Unidade Experimental de Cría Vacuna. In: DÍA DE CAMPO 10 AÑOS DE LA UNIDADE EXPERIMENTAL DE CRÍA VACUNA, 2001, Mercedes. **Anais...** Mercedes, 2001. p. 14-28.

SAWYER, G.J.; BARKER, D.J.; MORRIS, R.J. Performance of young breeding cattle in commercial herds in the south-west of western Australia. 1. Liveweight, body condition, conception and fertility in heifers. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Port Melbourne, v. 31, n. 4, p. 443-454. 1991.

SEMMELMANN, C.E.N.; LOBATO, J.F.P.; ROCHA, M.G. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17-18 meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 835-843, 2001.

SEQUEIRA, F.J.A. **Meta-análise** - Harmonização de testes usando os valores de prova. 2009. 93 f. Tese (Doutorado - Estatística e Investigação Operacional)- Programa de Pós-Graduação em Estatística e Investigação Operacional, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009.

SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A. Relationships among weight gains, age at puberty and reproductive performance in heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 32, n. 1, p.127-131, 1971.

SHORT, R.E.; STAIGMILLER, R.B; BELLOWS, R.A.; GREER, R.C. Breeding heifers at one year of age: biological and economic considerations. In: FIELDS, M.J.; SAND, R.S. **Factors Affecting Calf Crop**. Boca Raton: CRC Press, 1994. p.55-68.

SILVA, M.D.; BARCELLOS, J.O.J.; PRATES, E.R. Desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas aos 18 ou aos 24 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2057-2063, 2005.

VELHO, J.P. **Ácido Linoléico conjugado no leite bovino: uma abordagem metanalítica**. 2009. 389 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

WANG, M. C.; BUSHMAN, B. J. **Integration results: through meta-analytic review using SAS software**. Cary NC: Statistical Analysis System Institute, 1999. 400 p.

WILLIAMS, G.L. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: A review. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, n. 3, p. 831-852, 1990.

7. APÊNDICES

APÊNDICE 1. Normas da Revista Brasileira de Zootecnia utilizadas na elaboração do CAPÍTULO II.

Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores citem mais artigos disponíveis na literatura brasileira.

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura, Forragicultura, Melhoramento, Genética e Reprodução, Monogástricos, Produção Animal, Ruminantes, e Sistemas de Produção e Agronegócio.

O envio dos manuscritos é feito *ex home page da RBZ* (<http://www.sbz.org.br>), *link Revista, juntamente com a carta de encaminhamento, conforme instruções no link "Envie seu manuscrito"*.

O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link "Instruções aos autores". O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 40,00 (quarenta reais), deverá ser realizado por meio de boleto bancário, disponível na home page da SBZ (<http://www.sbz.org.br>).

A taxa de publicação para 2009 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Para associados, será cobrada página excedente.

No processo de publicação, os artigos técnico-científicos são avaliados por revisores ad hoc indicados pelo Conselho Científico, composto por especialistas com doutorado nas diferentes áreas de interesse e coordenados pela Comissão Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das

publicações, por intermédio de colaboradores de renomada conduta ética e elevado nível técnico. O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman.

Língua: português ou inglês

O manuscrito pode conter até 25 páginas, numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

As páginas devem apresentar linhas numeradas (a numeração é feita da seguinte forma: MENU ARQUIVO/CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../NUMERAR LINHAS), com paginação contínua e centralizada no rodapé.

Estrutura do artigo

O artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract

Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos e Literatura Citada. Não são aceitos cabeçalhos de terceira ordem. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Título

Deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento. Deve apresentar a chamada "1" somente no caso de a pesquisa ter sido financiada. Não citar "parte da tese"

Autores

Deve-se listar até seis autores. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Outras pessoas que auxiliaram na condução do experimento e/ou preparação/avaliação do manuscrito devem ser mencionadas em Agradecimentos.

Digitar o nome dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição e/ou o endereço profissional dos autores. Não citar o vínculo empregatício, a profissão e a titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaço. As informações do resumo devem ser precisas e informativas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas. Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução. Referências nunca devem ser citadas no resumo.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Abstract

Deve aparecer obrigatoriamente na segunda página e ser redigido em inglês científico, evitando-se traduções de aplicativos comerciais.

O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Palavras-chave e Key Words

Apresentar até seis (6) palavras-chave e Key Words imediatamente após o RESUMO e ABSTRACT, respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaço. Deve-se evitar a citação de várias referências para o mesmo assunto. Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

Resultados e Discussão

Os resultados devem ser combinados com discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação incluso, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. A discussão deve interpretar clara e concisamente os resultados e integrar resultados de literatura com os da pesquisa para proporcionar ao leitor uma

base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

Conclusões

Devem ser redigidas em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço. Não devem ser repetição de resultados. Devem ser dirigidas aos leitores que não são necessariamente profissionais ligados à ciência animal. Devem explicar claramente, sem abreviações, acrônimos ou citações, o que os resultados da pesquisa concluem para a ciência animal.

Agradecimentos

Deve iniciar logo após as Conclusões.

Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na home page da RBZ, link "Instruções aos autores".

- Usar 36%, e não 36 % (sem espaço entre o no e %);
- Usar 88 kg, e não 88Kg (com espaço entre o no e kg, que deve vir em minúsculo);
- Usar 136,22, e não 136.22 (usar vírgula, e não ponto);
- Usar 42 mL, e não 42 ml (litro deve vir em L maiúsculo, conforme padronização internacional);
- Usar 25oC, e não 25 o C (sem espaço entre o no e o C);
- Usar (P<0,05), e não (P < 0,05) (sem espaço antes e depois do <);
- Usar 521,79 ± 217,58, e não 521,79±217,58 (com espaço antes e depois do ±);
- Usar $r^2 = 0,95$, e não $r^2=0,95$ (com espaço antes e depois do =);
- Usar asterisco nas tabelas apenas para probabilidade de P: (*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001).

Deve-se evitar o uso de abreviações não consagradas e de acrônimos, como por exemplo: "o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto. O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo-se adotar as abreviaturas divulgadas oficialmente pela RBZ.

A legenda das Figuras (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura. Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada. As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas no programa Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.

No caso de gráfico de barras, usar diferentes efeitos de preenchimento (linhas horizontais, verticais, diagonais, pontinhos etc). Evite os padrões de cinza porque eles

dificultam a visualização quando impressos. As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas. Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras devem conter vírgula, e não ponto.

Citações no texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de *et al.*

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520)

Não fazem parte da lista de referências, sendo colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão “comunicação pessoal”, a data da comunicação, o nome, estado e país da Instituição à qual o autor é vinculado.

Literatura Citada

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023).

Devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es). Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções:

No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm. Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por

ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula.

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título será negrito e, para os nomes científicos, itálico.

Indica(m)-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes.

No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente.

Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não é indicada.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. Official methods of analysis. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG. Versão8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.

Livros e capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), título e sub-título (se houver), seguidos da expressão "In:", e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação.

Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão sine nomine, abreviada, entre colchetes [s.n.]. Quando o

editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.I.: s.n.].

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974.p.425-434.

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. Beef cattle. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

Teses e dissertações

Deve-se evitar a citação de teses, procurando referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Entretanto, caso os artigos ainda não tenham sido publicados, devem-se citar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, área de concentração, universidade e local.

CASTRO, F.B. Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1989.

Boletins e relatórios

BOWMAN, V.A. Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine. (S.L.): Virgínia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, número, intervalo de páginas e ano.

RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterneiradas aos três ou sete meses. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30 n.2, p.499-507, 2001.

Congressos, reuniões, seminários etc

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de Panicum maximum em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. Anais...São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis,[1999]. (CD-ROM).

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade. Quando se tratar de obras consultadas on-line, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão "Disponível em:" e a data de acesso do documento, precedida da expressão "Acesso em:".

- NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. *Livestock Research for Rural Development*, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28/7/2005.
- REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. Digestión de la soja integral en rumiantes. Disponível em: <http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf> Acesso em: 12/10/2002.
- SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., 1996, Recife. Anais eletrônicos... Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm> Acesso em: 21/1/1997.

APÊNDICE 2. Sistematização das informações utilizadas para a meta-análise.

Nº	Autoria	Ano_Pub	n	PD (7M)	GPD (7-12)	P12M	GPD (12-15)	P15M	GPD (15-18)	GPD (12-18)	GPD (7-18)	PIA (18M)	TP
1	Barcellos <i>et al.</i>	2006	30	-	-	-	-	-	-	-	-	301,00	26,70
1	Barcellos <i>et al.</i>	2006	30	-	-	-	-	-	-	-	-	264,00	73,30
2	Costa	2006	65	171,45	-0,010	170,34	1,040	266,26	0,460	0,738	0,418	312,86	81,54
2	Costa	2006	58	168,60	0,130	188,50	0,780	259,88	0,530	0,648	0,429	313,64	94,83
2	Costa	2006	60	172,67	0,390	230,50	0,550	281,08	0,270	0,407	0,403	309,05	80,00
3	Montanholi <i>et al.</i>	2004	30	-	-	208,00	0,550	260,25	0,698	0,595	-	302,80	30,00
3	Montanholi <i>et al.</i>	2004	41	-	-	197,00	0,584	252,48	0,746	0,637	-	298,00	47,80
3	Montanholi <i>et al.</i>	2004	58	-	-	181,00	0,670	244,63	0,850	0,723	-	296,50	50,00
4	Semmelmann <i>et al.</i>	2001	90	180,60	0,204	208,30	-	-	-	0,427	0,248	265,10	22,20
4	Semmelmann <i>et al.</i>	2001	168	180,80	0,249	214,70	-	-	-	0,397	0,252	266,60	24,20
4	Semmelmann <i>et al.</i>	2001	120	180,30	0,282	218,30	-	-	-	0,351	0,245	264,00	20,70
4	Semmelmann <i>et al.</i>	2001	101	181,10	0,183	205,30	-	-	-	0,355	0,215	254,40	13,80
5	Pelaggio & Capurro	2002	170	204,90	0,068	213,38	-	-	-	0,653	0,394	309,12	57,77
5	Pelaggio & Capurro	2002	102	195,16	0,388	240,81	-	-	-	0,623	0,516	329,96	72,40
5	Pelaggio & Capurro	2002	97	211,88	0,153	230,46	-	-	-	0,446	0,312	292,58	73,56
5	Pelaggio & Capurro	2002	170	212,30	0,388	257,95	-	-	-	0,415	0,403	316,92	83,96
6	Motta de Souza	2009	4	-	-	-	-	278,00	0,616	-	-	330,00	75,00
6	Motta de Souza	2009	4	-	-	-	-	278,00	0,137	-	-	288,30	25,00

APÊNDICE 3. Matriz de correlação

Correlations

		n	PD (7M)	GPD (7-12)	P12M	GPD (12-15)	P15M	GPD (15-18)	GPD (12-18)	GPD (7-18)	PIA (18M)	TP	TP_prop
n	Pearson Correlation	1	,624	,172	,537	,630	-,436	,198	-,425	-,196	-,154	-,028	-,028
	Sig. (2-tailed)		,040	,614	,048	,180	,280	,638	,130	,563	,542	,913	,913
	N	18	11	11	14	6	8	8	14	11	18	18	18
PD (7M)	Pearson Correlation	,624	1	,173	,692	-,258	,899	-,883	-,084	,128	,240	,153	,153
	Sig. (2-tailed)	,040		,612	,018	,834	,288	,310	,807	,708	,477	,653	,653
	N	11	11	11	11	3	3	3	11	11	11	11	11
GPD (7-12)	Pearson Correlation	,172	,173	1	,824	-,979	,796	-,817	-,548	,123	,096	-,008	-,008
	Sig. (2-tailed)	,614	,612		,002	,132	,414	,392	,081	,719	,780	,983	,983
	N	11	11	11	11	3	3	3	11	11	11	11	11
P12M	Pearson Correlation	,537	,692	,824	1	-,786	,599	-,427	-,588	,138	,147	,124	,124
	Sig. (2-tailed)	,048	,018	,002		,064	,209	,398	,027	,685	,616	,672	,672
	N	14	11	11	14	6	6	6	14	11	14	14	14
GPD (12-15)	Pearson Correlation	,630	-,258	-,979	-,786	1	,023	-,212	,642	,545	,587	,564	,564
	Sig. (2-tailed)	,180	,834	,132	,064		,965	,686	,169	,633	,220	,244	,244
	N	6	3	3	6	6	6	6	6	3	6	6	6
P15M	Pearson Correlation	-,436	,899	,796	,599	,023	1	-,817	-,739	-,991	,343	,171	,171
	Sig. (2-tailed)	,280	,288	,414	,209	,965		,013	,093	,087	,405	,685	,685
	N	8	3	3	6	6	8	8	6	3	8	8	8

APÊNDICE 4. Matriz de correlação (cont.)

Correlations

	n	PD (7M)	GPD (7-12)	P12M	GPD (12-15)	P15M	GPD (15-18)	GPD (12-18)	GPD (7-18)	PIA (18M)	TP	TP_prop
GPD (15-18) Pearson Correlation	,198	-,883	-,817	-,427	-,212	-,817	1	,612	,985	,110	-,059	-,059
Sig. (2-tailed)	,638	,310	,392	,398	,686	,013		,197	,109	,795	,890	,890
N	8	3	3	6	6	8	8	6	3	8	8	8
GPD (12-18) Pearson Correlation	-,425	-,084	-,548	-,588	,642	-,739	,612	1	,731	,637	,425	,425
Sig. (2-tailed)	,130	,807	,081	,027	,169	,093	,197		,011	,014	,130	,130
N	14	11	11	14	6	6	6	14	11	14	14	14
GPD (7-18) Pearson Correlation	-,196	,128	,123	,138	,545	-,991	,985	,731	1	,981	,857	,857
Sig. (2-tailed)	,563	,708	,719	,685	,633	,087	,109	,011		,000	,001	,001
N	11	11	11	11	3	3	3	11	11	11	11	11
PIA (18M) Pearson Correlation	-,154	,240	,096	,147	,587	,343	,110	,637	,981	1	,681	,681
Sig. (2-tailed)	,542	,477	,780	,616	,220	,405	,795	,014	,000		,002	,002
N	18	11	11	14	6	8	8	14	11	18	18	18
TP Pearson Correlation	-,028	,153	-,008	,124	,564	,171	-,059	,425	,857	,681	1	1,000
Sig. (2-tailed)	,913	,653	,983	,672	,244	,685	,890	,130	,001	,002		,000
N	18	11	11	14	6	8	8	14	11	18	18	18
TP_prop Pearson Correlation	-,028	,153	-,008	,124	,564	,171	-,059	,425	,857	,681	1,000	1
Sig. (2-tailed)	,913	,653	,983	,672	,244	,685	,890	,130	,001	,002	,000	
N	18	11	11	14	6	8	8	14	11	18	18	18

APÊNDICE 5. Resumo das análises estatísticas realizadas

REGRESSION

/MISSING LISTWISE
 /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
 /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
 /NOORIGIN
 /DEPENDENT TP_prop
 /METHOD=ENTER GPD718.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,857 ^a	,734	,704	,1656112

a. Predictors: (Constant), GPD (7-18)

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,680	1	,680	24,805	,001 ^a
	Residual	,247	9	,027		
	Total	,927	10			

a. Predictors: (Constant), GPD (7-18)

b. Dependent Variable: TP_prop

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,356	,192		-1,853	,097
	GPD (7-18)	2,651	,532	,857	4,980	,001

a. Dependent Variable: TP_prop

APÊNDICE 6. Resumo das análises estatísticas realizadas

(cont.)

REGRESSION
 /MISSING LISTWISE
 /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
 /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
 /NOORIGIN
 /DEPENDENT TP_prop
 /METHOD=ENTER PIA18M.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,681 ^a	,463	,430	,2037010

a. Predictors: (Constant), PIA (18M)

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,573	1	,573	13,808	,002 ^a
	Residual	,664	16	,041		
	Total	1,237	17			

a. Predictors: (Constant), PIA (18M)

b. Dependent Variable: TP_prop

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1,774	,622		-2,853	,012
	PIA (18M)	,008	,002	,681	3,716	,002

a. Dependent Variable: TP_prop

APÊNDICE 7. Resumo das análises estatísticas realizadas

(cont.)

REGRESSION

/MISSING LISTWISE
 /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
 /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
 /NOORIGIN
 /DEPENDENT TP_prop
 /METHOD=ENTER PD7M n.

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	n, PD (7M) ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TP_prop

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,542 ^a	,294	,117	,2860743

a. Predictors: (Constant), n, PD (7M)

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,272	2	,136	1,665	,249 ^a
	Residual	,655	8	,082		
	Total	,927	10			

a. Predictors: (Constant), n, PD (7M)

b. Dependent Variable: TP_prop

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,934	1,190		-,785	,455
	PD (7M)	,011	,007	,569	1,496	,173
	n	-,005	,003	-,666	-1,750	,118

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,934	1,190		-,785	,455
	PD (7M)	,011	,007	,569	1,496	,173
	n	-,005	,003	-,666	-1,750	,118

a. Dependent Variable: TP_prop

APÊNDICE 8. Resumo das análises estatísticas realizadas

(cont.)

REGRESSION

/MISSING LISTWISE
 /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
 /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
 /NOORIGIN
 /DEPENDENT TP_prop
 /METHOD=ENTER GPD712 n.

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	n, GPD (7-12) ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TP_prop

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,314 ^a	,099	-,127	,3232191

a. Predictors: (Constant), n, GPD (7-12)

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,091	2	,046	,438	,660 ^a
	Residual	,836	8	,104		
	Total	,927	10			

a. Predictors: (Constant), n, GPD (7-12)

b. Dependent Variable: TP_prop

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,790	,304		2,603	,031
	GPD (7-12)	,107	,773	,047	,138	,893
	N	-,002	,002	-,319	-,935	,377

a. Dependent Variable: TP_prop

APÊNDICE 9. Resumo das análises estatísticas realizadas

(cont.)

REGRESSION
 /MISSING LISTWISE
 /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
 /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
 /NOORIGIN
 /DEPENDENT TP_prop
 /METHOD=ENTER P12M n.

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	n, P12M ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TP_prop

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,227 ^a	,051	-,121	,2934866

a. Predictors: (Constant), n, P12M

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,051	2	,026	,298	,748 ^a
	Residual	,947	11	,086		
	Total	,999	13			

a. Predictors: (Constant), n, P12M

b. Dependent Variable: TP_prop

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,052	,784		,066	,948
	P12M	,003	,004	,245	,704	,496
	n	-,001	,002	-,225	-,646	,532

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,052	,784		,066	,948
	P12M	,003	,004	,245	,704	,496
	n	-,001	,002	-,225	-,646	,532

a. Dependent Variable: TP_prop

APÊNDICE 10. Resumo das análises estatísticas realizadas (cont.)

REGRESSION
 /MISSING LISTWISE
 /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
 /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
 /NOORIGIN
 /DEPENDENT TP_prop
 /METHOD=ENTER GPD1215 n.

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	n, GPD (12-15) ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TP_prop

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,822 ^a	,676	,460	,1838970

a. Predictors: (Constant), n, GPD (12-15)

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,211	2	,106	3,126	,185 ^a
	Residual	,101	3	,034		
	Total	,313	5			

a. Predictors: (Constant), n, GPD (12-15)

b. Dependent Variable: TP_prop

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,174	,351		-,497	,654
	GPD (12-15)	,103	,556	,078	,185	,865
	n	,014	,008	,770	1,819	,166

a. Dependent Variable: TP_prop

APÊNDICE 11. Resumo das análises estatísticas realizadas (cont.)

REGRESSION
 /MISSING LISTWISE
 /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
 /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
 /NOORIGIN
 /DEPENDENT TP_prop
 /METHOD=ENTER P15M n.

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	n, P15M ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TP_prop

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,694 ^a	,481	,273	,2202669

a. Predictors: (Constant), n, P15M

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,225	2	,112	2,317	,194 ^a
	Residual	,243	5	,049		
	Total	,467	7			

a. Predictors: (Constant), n, P15M

b. Dependent Variable: TP_prop

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-2,286	1,930		-1,185	,289
	P15M	,010	,007	,497	1,389	,224
	n	,008	,004	,747	2,086	,091

a. Dependent Variable: TP_prop

APÊNDICE 12. Resumo das análises estatísticas realizadas

(cont.)

REGRESSION
 /MISSING LISTWISE
 /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
 /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
 /NOORIGIN
 /DEPENDENT TP_prop
 /METHOD=ENTER GPD1518 n.

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	n, GPD (15-18) ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TP_prop

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,556 ^a	,309	,032	,2542241

a. Predictors: (Constant), n, GPD (15-18)

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,144	2	,072	1,116	,398 ^a
	Residual	,323	5	,065		
	Total	,467	7			

a. Predictors: (Constant), n, GPD (15-18)

b. Dependent Variable: TP_prop

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,470	,258		1,820	,128
	GPD (15-18)	-,182	,405	-,170	-,449	,672
	n	,006	,004	,564	1,485	,198

a. Dependent Variable: TP_prop

APÊNDICE 13. Resumo das análises estatísticas realizadas

(cont.)

REGRESSION
 /MISSING LISTWISE
 /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
 /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
 /NOORIGIN
 /DEPENDENT TP_prop
 /METHOD=ENTER GPD1218 n.

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	n, GPD (12-18) ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TP_prop

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,436 ^a	,190	,043	,2712288

a. Predictors: (Constant), n, GPD (12-18)

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,190	2	,095	1,289	,314 ^a
	Residual	,809	11	,074		
	Total	,999	13			

a. Predictors: (Constant), n, GPD (12-18)

b. Dependent Variable: TP_prop

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,009	,417		-,022	,983
	GPD (12-18)	,921	,587	,470	1,568	,145
	n	,001	,002	,106	,355	,730

a. Dependent Variable: TP_prop

8. VITA

Leonardo Canali Canellas, nascido em Porto Alegre-RS no dia quinze de novembro de 1983 é filho de Rosane Canali Canellas e Édipo A. Gomes Canellas.

Cursou o ensino fundamental e médio no Colégio La Salle São João e no Colégio São Judas Tadeu, em Porto Alegre/RS. Em 2002 ingressou no Curso de Medicina Veterinária da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), em Canoas/RS, sendo graduado pela mesma Universidade em agosto de 2008. Durante os últimos quatro anos da graduação foi Bolsista de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul e BIC/ULBRA sob orientação do Prof. Carlos Santos Gottschall.

Em dezembro de 2008 foi aprovado e ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, vinculado à Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), cursando o Mestrado durante os anos de 2009 e 2010 sob orientação do Professor Júlio O. Jardim Barcellos.