**LEANDRO MINGRONI PAVANELLO**

# Antecipação da puberdade de novilhas Nelore (*Bos taurus indicus*) como fator econômico positivo na pecuária de corte brasileira.

**ARAÇATUBA**

**2013**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Araçatuba

# Antecipação da puberdade de novilhas Nelore (*Bos taurus indicus*) como fator econômico positivo na pecuária de corte brasileira.

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", campus de Araçatuba, para obtenção do grau de Médico Veterinário.

**Aluno:** Leandro Mingroni Pavanello
**Supervisor:** Prof. Adjunto Guilherme de Paula Nogueira

**ARAÇATUBA**

**2013**

**ENCAMINHAMENTO**

"Encaminhamos o presente Trabalho de Conclusão de Curso para que o Conselho de Estágios Curriculares tome as providências cabíveis às bancas examinadoras do mesmo"

Leondro M. Pavanello

**Estagiário**

**Supervisor**

**Araçatuba**

**2013**

## SUMÁRIO

**1. ANTECIPAÇÃO DA PUBERDADE DE NOVILHAS NELORE (*BOS TAURUS INDICUS*) COMO FATOR ECONÔMICO POSITIVO NA PECUÁRIA DE CORTE BRASILEIRA. ..... 5**

**1.1 RESUMO** ..... 5

**1.2 INTRODUÇÃO** ..... 6

**1.3 MATERIAIS E MÉTODOS** ..... 8

**1.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO** ..... 9

**1.5 CONCLUSÃO** ..... 13

**1.6 REFERÊNCIAS** ..... 14

# 1. ANTECIPAÇÃO DA PUBERDADE DE NOVILHAS NELORE (*Bos taurus indicus*) COMO FATOR ECONÔMICO POSITIVO NA PECUÁRIA DE CORTE BRASILEIRA.

## 1.1 RESUMO

A idade ao primeiro parto em novilhas da raça Nelore é um importante índice a ser considerado na produtividade da pecuária de corte brasileira. Atualmente o gado Nelore é o mais difundido no Brasil, sendo considerado a principal raça de corte criada no país. O objetivo desta revisão foi comparar as informações sobre a característica reprodutiva tardia do gado Nelore com os recentes estudos sobre a antecipação da puberdade com o auxílio do manejo nutricional adequado, visando o aumento da produtividade. Foram utilizados basicamente três trabalhos, sendo um experimento realizado no Brasil, um trabalho apresentado por pesquisadores dos EUA e um artigo escrito pelo Dr. Guilherme de Paula Nogueira; além de artigos selecionados através dos seguintes descritores e boleadores: (Nelore OR *Bos indicus*) AND (Heifers OR Puberty) AND (Nutrition) AND (Economy). Dentre os 8 estudos obtidos, foram selecionadas 2 publicações em inglês datadas de 1991 e 2003. Mesmo a literatura sendo escassa neste assunto e em alguns aspectos contraditória, principalmente tratando-se da questão da viabilidade econômica da parição antecipada na pecuária de corte, pode-se concluir que a antecipação da puberdade depende de vários fatores tais como a genética, interação ambiental, nutrição, escore de condição corporal (ECC) e manejo. Além disso, mais pesquisas são necessárias e devem considerar a relação econômica da antecipação da puberdade em novilhas da raça Nelore dentro da bovinocultura de corte no Brasil.

**PALAVRAS-CHAVE:** fêmeas impúberes, genética, nutrição, parto, rentabilidade, zebu

## 1.2 INTRODUÇÃO

O Brasil possui cerca de 212,8 milhões de bovinos (IBGE, 2011), e a Nelore é a principal raça de corte criada no país, correspondendo a 70% do rebanho brasileiro (PESSUTI e MEZZADRI, 2004).

O rebanho brasileiro cresceu 24% entre 1998 e 2008 (IBGE, 2008), mas somente 10% das propriedades trabalham com adequado nível tecnológico, os 90% restantes são enquadrados como empresas com baixa ou média tecnologia. Considerando os aspectos mais relevantes do sistema produtivo, como raça, peso e idade dos animais ao abate, capacidade de suporte dos pastos, suplementação alimentar, cobertura, natalidade e taxa de desfrute, a maior parte do plantel está ainda sujeita a níveis de desempenho muito abaixo do recomendado (IPARDES, 2002).

A falha na reprodução é um dos fatores mais importantes que limitam um melhor desempenho da pecuária de corte brasileira (PESSUTI e MEZZADRI, 2004). Segundo Nogueira (2004), as fêmeas de corte do Brasil apresentam a primeira parição aos 40 meses de idade e entre os fatores que podem causar a parição tardia está a genética e a nutrição inadequada.

Em poucas palavras, a puberdade, que é definida por Santos e Amstalden (1998) como a idade na qual as novilhas tem sua primeira ovulação e fase luteal, em bovinos é um processo gradual e parece estar associado com elevada frequência de pulsos de LH, os quais estimulam o desenvolvimento de folículos ovarianos a estágios pré-ovulatórios. Durante o período pré-púbere, esses folículos secretam quantidades basais de estrógenos, os quais inibem secreção de LH. Essa retroalimentação negativa ao estradiol diminui a medida que a puberdade se aproxima, levando consequentemente ao primeiro pico de LH e ovulação (DAY et al., 1984).

Nos mamíferos, o sistema reprodutivo é o último sistema a ser ativado. Apesar de o crescimento folicular ovariano começar logo após a formação da gônada e ser acompanhado da produção de esteróides, até a puberdade, a ovulação não acontece (PATTERSON et al., 1992).

A idade em que as novilhas atingem a puberdade está diretamente associada com o peso corporal, composição corporal e raça. Novilhas geralmente atingem puberdade quando alcançam cerca de 60% do peso adulto (OWENS et al.,1993).

Dentre os fatores que influenciam a reprodução, a nutrição tem papel importante, pois a reserva de energia é um importante aspecto relacionado ao desempenho reprodutivo na fêmea bovina (HAWKINS et al., 1995; MAGGIONI et al., 2008).

Novilhas com maior ingestão de energia e consequentemente maior ganho de peso entram em puberdade mais cedo, uma vez que os pulsos de LH associados com a puberdade podem ser influenciados pelo status nutricional do animal (SCHILLO et al, 1992).

A eficiência reprodutiva pode ser conseguida com melhorias genéticas, nutricionais e sanitárias visando a redução da idade à puberdade que contribuem para o aumento na vida reprodutiva do animal e consequentemente a produção de maior número de bezerros, com benefícios para toda a cadeia produtiva (OLIVEIRA et al, 2006; CARDOSO e NOGUEIRA, 2007).

Partindo-se do fato que a idade à primeira cria de novilhas da raça Nelore é um ponto importante na produção brasileira de carne, fatores econômicos e biológicos devem ser levados em consideração nessa análise. Segundo Day, et al (2013), atualmente, cerca de 23% da produção nacional de bovinos é abatida anualmente no Brasil, contra mais de 34% nos EUA e um fator que limita a eficiência brasileira é o fato da maioria das novilhas Nelore só produzir a primeira cria aos 3 ou 4 anos de idade, enquanto nos EUA a maioria das novilhas pare a primeira cria aos 2 anos de idade.

Esta revisão objetivou analisar estudos sobre a antecipação da puberdade em fêmeas Nelore envolvendo o manejo nutricional, visando o aumento da produtividade. Busca também identificar a importância dessa antecipação na lucratividade da produção de gado de corte no Brasil.

## 1.3 MATERIAIS E MÉTODOS

A decisão do tema do presente trabalho surgiu da análise de um experimento realizado na Universidade Estadual Paulista – UNESP Campus de Araçatuba, entre 2009 e 2012, com o intuito de obtenção do título de doutor em ciência animal do Médico Veterinário Rafael Silva Cipriano e que foi utilizado como projeto de iniciação científica do graduando Leandro Mingroni Pavanello; e da comparação com recentes trabalhos de pesquisadores brasileiros e dos EUA sobre a relação nutricional e a eficiência reprodutiva do gado Nelore.

O experimento realizado na UNESP Campus de Araçatuba relacionou a influência da adição de gordura protegida no estabelecimento da puberdade em novilhas Nelore. Já o trabalho realizado nos EUA, e que foi apresentado no XVII Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos, em 2013 no Brasil, analisou o manejo nutricional para antecipar a puberdade e prenhez em novilhas Nelore e cruzadas.

Para complementar a análise utilizou-se, além dos dois trabalhos citados acima, mais um artigo intitulado “Puberty in South American *Bos indicus* (Zebu) cattle”, escrito pelo Dr. Guilherme de Paula Nogueira e alguns trabalhos identificados após busca na base de dados do PUBMED. A estratégia utilizada foi buscar a espécie e raça de interesse, bem como a fase da vida reprodutiva, o manejo nutricional e a relação econômica - (Nelore OR *Bos indicus*) AND (Heifers OR Puberty) AND (Nutrition) AND (Economy). Ao todo foram encontrados 8 trabalhos. Pela análise do título e do resumo foram selecionados trabalhos que abordassem um estudo sobre as relações de desempenho reprodutivo e a influência econômica na produção de carne. Foram desconsiderados os estudos que abordaram outra espécie ou atividades fora da pecuária de corte. Resultaram 2 artigos escritos em língua inglesa, publicados entre 1991 e 2003.

## 1.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos artigos analisados nesta revisão, McCambell (1921), afirma que a vaca nunca se recupera totalmente do choque da parição em idade próxima a 2 anos e que quando uma vaca de corte pare aos 2 anos de idade, nem ela nem seus bezerros atingem o tamanho que atingiriam se ela tivesse parido aos 3 anos de idade. Pode-se afirmar, portanto, que o autor não é a favor da parição antecipada, mas deve-se levar em consideração que esta afirmação foi feita em meados de 1921 quando ainda existiam poucas pesquisas relacionadas ao tema.

O foco principal do artigo apresentado no Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos, em 2013 no Brasil, são as pesquisas desenvolvidas nos EUA que levaram à substituição da prática de manejo baseada na primeira parição aos 3 anos de idade para a prática de manejo adotada atualmente, em que a maioria das novilhas pare pela primeira vez aos 2 anos de idade. Um estudo realizado no estado de Oregon, em 1930 (WITHEYCOMBE et al., 1930), novilhas Hereford submetidas a diversos programas nutricionais de inverno e que pariram aos 2 ou aos 3 anos de idade foram comparadas por um período de seis anos (n = 100). As novilhas que pariram aos 2 anos de idade apresentaram taxas de parição 15% e 14% mais baixas aos 3 e 4 anos de idade, respectivamente, do que as novilhas que pariram pela primeira vez aos 3 anos de idade, porém não houve diferenças a partir dessa idade. Essa discreta redução da taxa de parição durante 2 anos não eliminou a vantagem da parição aos 2 anos de idade sobre a produtividade total. Aos 6,5 anos de idade, as novilhas que pariram pela primeira vez aos 2 anos de idade haviam produzido em média 0,7 bezerros/vaca a mais do que as que pariram pela primeira vez aos 3 anos. Aos 2 anos de idade, os bezerros das novilhas mostraram-se menores do que os das vacas mais velhas, independente da primeira parição ter ocorrido aos 2 ou 3 anos de idade. Entretanto, após esse primeiro bezerro, não houve diferença de peso ao nascimento ou ao desmame entre as vacas que pariram em faixas etárias diferentes. Aos 2 anos de idade, o peso das novilhas com bezerro ao pé era aproximadamente 90 kg menor do que o das novilhas secas da mesma idade, porém tal diferença caiu para aproximadamente 39 kg aos 4 anos de idade. Uma análise econômica detalhada indicou, em novilhas que pariram aos 2 anos de idade, que a diferença de lucro aos 4 anos de idade foi de

US$ 36,15/por vaca, um número que não chama a atenção até que se perceba que tal valor seria equivalente a US$ 490,00 em 2012.

Em outro experimento iniciado em 1948 (PINNEY et al., 1972), novilhas Hereford que pariram pela primeira vez aos 2 ou aos 3 anos de idade apresentaram o peso semelhante na idade adulta. Aparentemente, as novilhas que pariram pela primeira vez aos 2 anos de idade produziram 154 kg a mais de peso ao desmame ao longo da vida produtiva do que as vacas que pariram pela primeira vez aos 3 anos de idade. Segundo Chapman et al. (1978), o nível nutricional é um fator decisivo no sucesso dos programas de manejo baseados em parição aos 2 anos de idade. Morris (1980), em uma revisão abrangente sobre a idade da primeira parição, concluiu em primeiro lugar que a produtividade total de novilhas que parem aos 2 anos de idade é maior ou igual à de novilhas que parem aos 3 anos de idade. Além disso, de maneira geral, as novilhas que parem pela primeira vez aos 2 anos produzem 0,7 bezerros a mais durante a vida produtiva do que as que parem aos 3 anos de idade. Segundo a maioria dos estudos, a idade da primeira parição não afeta o tamanho da vaca adulta. Entretanto, uma vez que os estudos incluíram novilhas em diversos estados nutricionais, acredita-se que as diferenças poderiam ser ainda maiores entre animais de nível nutricional semelhante.

Nogueira (2004), afirma que os eventos fisiológicos da puberdade em *Bos indicus* são semelhantes aos observados em *Bos taurus,* mas ocorrem em idade mais avançada. O início tardio da puberdade deve-se em parte a fatores genéticos e ambientais, sendo refletido pela idade ao primeiro parto, que pode ser aos 40 meses ou mais nesses animais. Mostrou-se que a idade à puberdade em novilhas zebuínas possui alta herdabilidade e consequentemente, a seleção de fêmeas precoces pode ser um meio eficaz de redução da idade à puberdade. Esta abordagem já é adotada na prática comercial.

A seleção genética não é a única solução para o problema, visto que há necessidade de melhorias ambientais e nutricionais. O gado Zebu Sul americano, em geral, vive em precárias condições nutricionais e por este motivo exibe puberdade tardia. (NOGUEIRA, 2004).

O experimento realizado na Universidade Estadual Paulista entre 2009 e 2012, considerando a importância dos efeitos da nutrição e do Escore de Condição Corporal (ECC) na antecipação da puberdade em novilhas Nelore, mostrou o efeito do fornecimento de gordura protegida na dieta durante o período de maturação

sexual de novilhas pré-púberes esperando-se que a concentração plasmática de leptina e de LH fosse elevada, interferindo no desenvolvimento folicular e diminuindo a idade à primeira ovulação. Além disso, o trabalho analisou os resultados do fornecimento de gordura protegida na dieta com o intuito de alterar a ciclicidade e diminuir o tempo para a ovulação pós-parto em novilhas primíparas, com ECC 2,5 - alimentadas no terço final da gestação. As análises revelaram que o fornecimento de gordura protegida não elevou a concentração de leptina e LH, e não diminuiu a idade à primeira ovulação nos grupos tratados. A gordura protegida na dieta no terço final da gestação de novilhas Nelore primíparas alterou a ciclicidade, sem modificar a concentração de LH, diminuindo a quantidade de folículos secundários e aumentando o tempo para a ovulação em 37 dias no pós-parto em animais com escore corporal 2,5.

Segundo DAY, et al (2013), aproximadamente 23% da produção nacional de gado é abatida anualmente no Brasil, contra mais de 34% nos EUA. Portanto, o custo relativo de manutenção dos animais de reprodução por kg de carne é proporcionalmente muito maior no Brasil do que nos EUA. Diversos fatores podem influenciar essa diferença, como a idade média ao abate, a eficiência reprodutiva e o manejo nutricional (por exemplo, uso de gramíneas ou grãos), etc. Um fator que limita a eficiência no Brasil é o fato da maioria das novilhas Nelore só produzir a primeira cria aos 3 ou 4 anos de idade, enquanto nos EUA a maioria das novilhas pare pela primeira vez aos 2 anos de idade.

Se as novilhas brasileiras fossem fisiologicamente capazes de parir aos 2 anos de idade e manejadas para tal fim, passando em seguida a se reproduzir no mesmo ritmo das novilhas que parem mais tarde, a eficiência biológica e econômica da produção de carne poderia ser melhorada (DAY, et al, 2013).

Patterson, et al (2003), afirmam que as exigências de proteína metabolizável (PM) aumentam durante o inverno e primavera devido ao avanço da gestaçao em novilhas, e que o conteúdo da PM obtido pelo animal na pastagem de inverno é baixa, o que pode resultar em deficiência de PM. Para tanto analisou os resultados da influência da suplementaçao de PM na dieta de novilhas mostrando que a suplementação durante o inverno melhorou as taxas de prenhez das novilhas aos 2 anos de idade otimizando a rentabilidade da produção. Os autores explicam ainda que a resposta da suplementação de PM sobre a reprodução nao foi causada somente pela melhoria do ECC, mas também teve a influência de fatores

endócrinos. A definição de tais mecanismos endócrinos poderia ajudar nutricionistas a desenvolver sistemas econômicos para otimizar a reprodução em vacas jovens.

Werth, et al (1991), desenvolveram um modelo para simular a influência do desempenho reprodutivo nas decisões de gestão na produção de gado de corte. Considerando que os autores não levaram em consideração a antecipação da idade ao primeiro parto como fator principal na rentabilidade da produção, mostrou-se que os lucros foram maiores em casos de intervalos entre partos curtos em vacas com bom ECC. Além disso, o lucro foi ligeiramente menor em estações reprodutivas estendidas para 120 dias, pois se forem usadas estações mais curtas e um grande número de vacas for descartado do plantel por não emprenharem, então a estação deverá ser estendida para aumentar a taxa de prenhez, aumentando os custos. O estudo mostra ainda que é mais rentável vender um bezerro de uma vaca que pariu mais tarde e que práticas de gestão que visam manter maior porcentagem de vacas adultas no rebanho deve otimizar, reprodutiva e economicamente a atividade pois mais bezerros pesados são produzidos em relação a quantidade de alimento necessário para a manutenção e lactação.

No Brasil, duas questões vêm sendo debatidas: a viabilidade fisiológica da antecipação da primeira cobertura para os 12 a 15 meses de idade nas regiões dominadas pela raça Nelore e a viabilidade econômica da melhora da eficiência produtiva para os criadores inovadores.

## 1.5 CONCLUSÃO

Apesar dos resultados desanimadores da parição aos 2 anos de idade relatados no primeiro artigo publicado sobre o assunto (McCambell, 1921), a maioria das pesquisas subsequentes mostraram que esta prática pode ser mais vantajosa para a produtividade total da fêmea do que a parição em idade mais avançada (DAY, et al, 2013).

Os resultados dos experimentos realizados nos EUA mostram que a eficiência de produção, a produção total em termos de kg de bezerro desmamado e a eficiência econômica são otimizadas quando as novilhas são manejadas para ter a primeira cria aos 2 anos de idade, considerando-se as raças *Bos taurus* criadas nas condições temperadas do país. Esta é a prática vigente nas operações de gado de corte norte-americanas que trabalham com tais raças. Entretanto, no sul dos EUA, onde raças *Bos indicus* são empregadas, um número considerável de novilhas ainda emprenha entre os 18 e os 24 meses de idade (DAY, M. L. et al, 2013).

Melhorar a reprodução em femeas jovens é importante para a rentabilidade do produtor e  o manejo nutricional durante a gestação é essencial para esta prática (PATTERSON et al, 2003). Em contrapartida Werth et al. (1991), mostraram maior viabilidade econômica na parição mais tardia, visto que esta proporcionará produtos (bezerros) com maior peso vivo.

Mesmo a literatura sendo escassa neste assunto e em alguns aspectos contraditória, principalmente tratando-se da questão da viabilidade econômica da parição antecipada na pecuária de corte, pode-se concluir que a antecipação da puberdade depende de vários fatores tais como a genética, interação ambiental, nutrição, ECC e manejo. Além disso, mais pesquisas são necessárias e devem considerar a relação econômica da antecipação da puberdade em novilhas da raça Nelore dentro da bovinocultura de corte no Brasil.

## 1.6 REFERÊNCIAS

CARDOSO, D. & NOGUEIRA, G.P. Mecanismos neuroendócrinos envolvidos na puberdade de novilhas. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Universidade Paranaense**, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2007.

CIPRIANO, R.S. Influência da adição de gordura protegida na dieta de novilhas Nelore (*Bos taurus indicus*) no estabelecimento da puberdade e da ciclicidade pós-parto. São Paulo 2013. Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, doutor em Medicina Veterinária. 2013.

CHAPMAN, H.D., J.M. YOUNG, E.G. MORRISON and N.C. EDWARDS, JR. Differences in lifetime productivity of Herefords calving first at 2 and 3 years of age. **Journal of Animal Science**. 46:1159 – 1162, 1978.

DAY, M.L., IMAKAWA, K., GARCIA-WINDER, M., ZALESKY, D.D., SCHANBACHER, B.D., KITTOK, R.J. and KINDER, J.E. Endocrine mechanisms of puberty in heifers: Estradiol negative feedback regualation of luteinizing hormone secretion. **Biology Reproduction.** V.31, p. 332-341, 1984.

DAY, M.L., CARVALHO, M.P., CAMPOS, R.A.C., DARIN, A. Manejo nutricional para antecipar puberdade e prenhez em novilhas Nelore e cruzadas. **XVII Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos**. Uberlândia,MG. Brasil, 2013.

HAWKINS, D.E.; NISWENDER, K.D.; OSS, G.M.; MOELLER, C.L.; ODDE, K.G.; SAWYER, H.R.;NISWENDER, G.D. An increase in serum lipids increases luteal lipid content and alters the disappearance rate of progesterone in cows. **Journal of Animal Science**, v.73, p. 541-545, 1995.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Sala de Imprensa. 2011: rebanho bovino cresce 1,6% e chega a 212,8 milhões de cabeças. Disponível em: http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=2241. Acesso em: 18 MAI. 2013.

IPARDES. INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL. Grupo de Estudos de Políticas Agroindustriais,GEPAI/UFSCAR. Instituto Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Paraná/IBPQ. **Análise da competitividade da cadeia agroindustrial da carne bovina no estado do Paraná**. Curitiba: IPARDES, 2002. 255 p.

MAGGIONI, D.; ROTTA, P.P.; MARQUES, J.A.; ZAWADZKI, F.; PRADO, R.M.; PRADO, I.N. Influência da proteína sobre a reprodução animal: uma revisão. **Campo Digital**, v.1, n.2, p.105-110, 2008.

MCCAMPBELL, C.W. The effect of early breeding upon range cows. **Journal of Animal Science.** 1921:12-14, 1921.

MORRIS, C.A. A review of relationships between aspects of reproduction in beef heifers and their lifetime production. 1. Associations with fertility in the first joining season and with age at first joining. **Anim. Breed. Abstr**. 48:655 – 675, 1980.

NOGUEIRA, G.P. Puberty in South American *Bos indicus* (Zebu) cattle. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p. 361-372, 2004.

OLIVEIRA, R.L., BARBOSA, M.A.A.F., LADEIRA, M.M., DA SILVA, M.M.P., ZIVIANI A.C. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. In: **II SIMBOI – Simpósio sobre Desafios e Novas Tecnologias na Bovinocultura de Corte**, 29 a 30.04.2006, Brasília-DF, 2006.

OWENS, F.N., P. DUBESKI, and C. F. HANSON. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science.** V.71, p.3138, 1993.

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

PATTERSON, H. H., ADAMS, D. C., KLOPFENSTEIN, T. J., CLARK, R. T., and TEICHERT, B. Supplementation to meet metabolizable protein requirements of primiparous beef heifers: II. Pregnancy and economics. **Faculty Papers and Publications in Animal Science Department**, 2003.

PESSUTI, O. & MEZZADRI, F. P. Atualidade e perspectivas da pecuária paranaense. In: **Anais Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada, 1., 2004, Londrina.** Londrina, 2004. p. 21-27, 2004.

PINNEY, D. O., D. F. STEPHENS and L. S. POPE. Lifetime effects of winter supplemental feed level and age at first parturition on range beef cows. **Journal of Animal Science**. 34:1067-1074, 1972.

SANTOS, J. E. P., AND AMSTALDEN, M. Effects of nutrition on bovine reproduction. **Arq. Fac. Vet.** *UFRGS* 26.1: 19-89, 1998.

SCHILLO, K.K., J.B. HALL, AND S. M. HILEMAN. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. **Journal of Animal Science.** V.70, p.3994-4005, 1992.

WERTH, L. A., AZZAM, S. M., NIELSEN, M. K. and KINDER, J. E. Use of a simulation model to evaluate the influence of reproductive performance and management decisions on net income in beef production. **Faculty Papers and Publications in Animal Science Department**, 1991.

WITHYCOMBE, R., E. L. POTTER and F. M. EDWARDS. Deferred breeding of beef cows. **Oregon Agric. Exp. Sta. Bull**. 271: 1-18, 1930.