

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA**  
**SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC**  
**ASPECTOS LIGADOS À REPRODUÇÃO DE NOVILHAS LEITEIRAS**

Acadêmica: Letícia Rentz Goltz

Monografia apresentada à disciplina de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso - OTCC, ministrada pela Prof.<sup>a</sup> Valéria R. Barriviera Furuya, como requisito parcial para obtenção do Grau de Zootecnista.

Professor Orientador: Leandro Cavalcante Lipinski.

CASTRO  
2012

**LETÍCIA RENTZ GOLTZ**

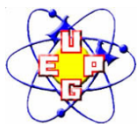
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC**  
**ASPECTOS LIGADOS À REPRODUÇÃO DE NOVILHAS LEITEIRAS**

Monografia apresentada à disciplina de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso - OTCC, ministrada pela Prof.<sup>a</sup> Valéria R. Barriviera Furuya, como requisito parcial para obtenção do Grau de Zootecnista.

Professor Orientador: Leandro Cavalcante Lipinski.

CASTRO

2012



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA**  
**SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC**  
**ASPECTOS LIGADOS À REPRODUÇÃO DE NOVILHAS LEITEIRAS**

Acadêmica: Letícia Rentz Goltz

Endereço: Chácara Goltz, s/ nº. Colônia Maracanã.

CEP.: 84.165-970, Castro-PR.

E-mail: leticia\_rentzgoltz@hotmail.com

Professor Orientador: Leandro Cavalcante Lipinski

Instituição: Universidade Estadual de Ponta Grossa –  
Departamento de Zootecnia

CASTRO

2012

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pois sem Ele nada seria possível e sem a Sua força eu não estaria aqui lutando por meus objetivos e podendo descrever uma das mais importantes etapas da minha graduação no curso de Zootecnia, que é este grande passo que me deixa mais próxima da realização do sonho da formação profissional.*

*Aos meus pais Luiz Geraldo e Herta, pelo esforço, dedicação, compreensão e incentivo, em todos os momentos desta e de tantas outras caminhadas, tornando este e tantos outros sonhos possíveis.*

*Ao meu irmão Luiz Henrique pelo companheirismo nos momentos de dificuldades e alegrias.*

*Aos meus avós Ferdinando (in memoriam) e Reynilda (in memoriam) que com certeza estariam orgulhosos por me ver chegar até aqui.*

*À minha filha Mylena por ser o principal motivo pelo qual estou lutando por meu futuro e por ser a luz dos meus caminhos, aquela que me dá forças para nunca desistir.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus que me deu o dom da vida e que fez tornar-se possível a realização do sonho da graduação em Zootecnia.

Agradeço eternamente aos meus pais, que são os maiores responsáveis pelo sonho que estou realizando passo a passo, pelo sacrifício ao me ajudar em minha jornada e pela disposição de sempre estarem ao meu lado.

Agradeço aos proprietários da Agropecuária Harm, Lucas Rabbers e Tânia Rabbers, e a toda a sua família, por disponibilizar a sua propriedade para a atividade prática realizada neste trabalho, onde fui recebida, como sempre ocorre, com muito respeito e consideração e também por toda a atenção que me foi dirigida e pela disposição, inclusive dos funcionários, de auxiliar nos procedimentos e passar as informações necessárias ao trabalho.

Agradeço a todos os professores que me ensinaram os valores fundamentais para uma formação digna, desde meu 1º dia de aula na infância até agora, na graduação.

Agradeço aos meus amigos pela compreensão e paciência nos momentos em que fui ausente por estar me dedicando aos trabalhos e interesses profissionais, certa de que todo esforço sempre vale a pena.

Agradeço de uma forma geral, a todos aqueles que de alguma maneira me ajudaram e torceram por mim, seja direta ou indiretamente.

***“Foi o tempo que perdeste com a tua rosa,  
que fez a tua rosa tão importante.”***

*(Antoine Saint-Exupéry)*

## SUMÁRIO

<b>DEDICATÓRIA</b> .....	iv
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	v
<b>RESUMO</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	1
1. INTRODUÇÃO .....	2
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1. A Pecuária Leiteira Brasileira e Paranaense .....	2
2.2. A Raça Holandesa.....	6
2.3. Aspectos da Reprodução de Novilhas .....	8
2.3.1. Puberdade.....	8
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	15
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	16
<b>ANEXO</b> .....	20
Normas para Submissão de Artigos – Revista <i>Publicatio</i> UEPG.....	20

# **ASPECTOS LIGADOS À REPRODUÇÃO DE NOVILHAS LEITEIRAS**

## **ASPECTS RELATED TO THE REPRODUCTION OF DAIRY HEIFERS**

Letícia Rentz Goltz<sup>1</sup>

Leandro Cavalcante Lipinski<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Campus Castro-PR.

<sup>2</sup> Professor Orientador, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Zootecnia.

### **RESUMO**

A recria de novilhas tem sido um dos pontos mais importantes na pecuária leiteira e um dos fatores determinantes para o sucesso da pecuária é a precocidade das novilhas. Dentre diversas variáveis, a nutrição é um dos principais fatores que afetam o desempenho reprodutivo das fêmeas. Alguns fatores como idade e reserva corporal de gordura também podem influenciar o início do ciclo estral. Esta revisão de literatura objetiva descrever os principais fatores ligados à reprodução de novilhas leiteiras, com influência principalmente na ocorrência da puberdade.

**Palavras-chave:** energia, novilhas, nutrição, ovulação, puberdade.

### **ABSTRACT**

The rebuilds of heifers have been one of the most important points on dairy farming and one of the determining factors for the success of livestock is the precocity of heifers. Among several variables, nutrition is one of the main factors that affect the reproductive performance of females. Some factors such as age and body fat reserves can also influence the beginning of estrous cycle. This literature review aims to describe the main factors related to the reproduction of dairy heifers, with mainly influence the occurrence of puberty.

**Key words:** energy, heifers, nutrition, ovulation, puberty.



## **1. INTRODUÇÃO**

A recria de novilhas tem sido um dos pontos mais importantes na pecuária leiteira, pois são estas que representam o que se tem de melhor em termos genéticos dentro de uma propriedade leiteira, além de que se forem inseminadas com touros ainda melhores, a taxa de ganho genético é elevada e apresentam o melhor desempenho reprodutivo comparado com qualquer outra fêmea do rebanho (ROCHA, 2010).

O desempenho reprodutivo é a característica econômica mais importante em um rebanho. Melhorias nutricionais, sanitárias (Oliveira et al., 2006) e genéticas visando redução da idade à puberdade e conseqüente redução da idade à concepção, contribuem para um aumento na vida reprodutiva do animal e conseqüentemente a produção de um maior número de bezerros, com benefícios para toda a cadeia produtiva (Cardoso & Nogueira, 2007), já que normalmente os rebanhos produzem suas próprias novilhas de reposição (Oliveira et al., 2006). O sucesso reprodutivo é um dos fatores críticos que determina o fluxo de leite e de reposição de novilhas em qualquer leiteria (LOPEZ, 2009). Visto que a reprodução é de fundamental importância para o sistema pecuário, esta revisão tem como objetivo descrever os principais fatores ligados à reprodução de novilhas leiteiras que podem influenciar na idade à puberdade e idade à primeira concepção.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. A Pecuária Leiteira Brasileira e Paranaense**

A pecuária leiteira é de fundamental importância para o setor agropecuário brasileiro, sendo esta uma das maiores cadeias produtivas mundiais. Gera renda para grande número de produtores e também para famílias inteiras de funcionários que se dedicam à atividade.

Segundo dados do ANUALPEC (2012), o Brasil é o 6º maior produtor mundial de leite, com um total de 30.610 toneladas em 2011. O rebanho brasileiro da pecuária leiteira é composto por cerca de 37.390.362 de cabeças, sendo que o Estado do Paraná mantém 2.632.981 desses animais. O total de vacas leiteiras desse rebanho, incluindo vacas em lactação e secas, compreende

16.151.001 de cabeças, sendo que a Região Sul contribui com 3.779.013 de animais e o Estado do Paraná abriga 1.561.899 desse total de vacas. O principal problema enfrentado pela pecuária leiteira do Brasil é a média nacional extremamente baixa, que gira em torno de 5,5 litros/cabeça/dia. A Região Sul foi a que deteve as maiores médias de produtividade, com 5.376 litros/vaca/ano (ANUALPEC, 2012). No Estado do Paraná, a produtividade média diária das vacas é superior à média nacional, atingindo 10,9 litros. Porém, existe importante diferenciação conforme o porte dos produtores, variando de 7,1 litros/vaca/dia para os pequenos, a 18,5 litros/vaca/dia para os maiores produtores (IPARDES, 2009).

É dado como característica marcante da produção primária do leite no Brasil a predominância de produtores nada ou pouco especializados, produção sazonal, pequenos volumes por produtor (40-50 litros/dia) e a venda de animais mestiços e de corte (ALMEIDA, 2000). Os produtores com volume muito pequeno praticam um tipo de exploração muito aquém do que é a expectativa de um sistema de produção eficiente e sustentável (ZOCCAL et al., 2011). Ainda de acordo com Almeida (2000), é por isso que a produção de leite no país apresenta uma heterogeneidade de situações, indo desde o produtor especializado (raças puras, alimentação e sanidade adequadas, economia de escala, etc.) até o produtor de gado de corte, para o qual o leite é um subproduto do bezerro capaz de gerar uma pequena renda mensal.

Segundo Zoccal et al. (2011), do universo de propriedades leiteiras um grande número de estabelecimentos produz pouco leite e um percentual menor é responsável pela maior parte da produção nacional. Os estabelecimentos com produção diária inferior a 50 litros representam 79,7% do total e a participação em relação à quantidade produzida é de 25,9% do volume brasileiro. A maior quantidade do leite brasileiro provém de sistemas com produção entre 50 e 200 litros por dia e as propriedades com volumes maiores, acima de 200 litros/dia, representam 3,2% do total de produtores de leite do País e 35% do volume nacional (ZOCCAL et al., 2011).

No Sul do País se concentram o maior número de microrregiões mais produtivas, com as mais altas densidades de produção, localizadas principalmente no norte do Rio Grande do sul, oeste

de Santa Catarina e sudoeste do Paraná. Nessa grande área produtora, se destacam 60 microrregiões, que produzem cerca de 10 bilhões de litros, que representam 30% do leite brasileiro. O rebanho estimado é de 3,7 milhões de cabeças e a produção por animal é de 2.628 litros/vaca/ano. Os três estados que compõem a Região Sul aumentaram 654 milhões de litros de leite de 2009 para 2010 (ZOCCAL et al., 2011).

O Paraná é tradicionalmente um estado produtor de leite, ocupando, atualmente, a 2ª posição entre os principais estados produtores, perdendo apenas para Minas Gerais (MILKPOINT, 2012). A aptidão pela bovinocultura leiteira veio como herança da população europeia que se firmou no Estado, consolidado pela estrutura fundiária, onde a prevalência de pequenas propriedades é marcante (VOLPI & DIGIOVANI, 2008). A estimativa das receitas mostra que o leite já é uma importante fonte geradora de renda para os produtores paranaenses, pois, para metade deles, representa mais de 50% da renda obtida com a exploração agropecuária (IPARDES, 2009). A raça mais difundida dentro do rebanho leiteiro paranaense é a raça holandesa, e outras raças de clima temperado como a Jersey e a Pardo-Suíça (tipo leite) também constituem o plantel leiteiro do Estado (MEZZADRI, 2005).

Apenas 5 municípios (Castro, Carambeí, Ponta Grossa, Palmeira e Arapoti) respondem por 88,5% da produção da região centro oriental do Paraná (VOLPI & DIGIOVANI, 2008). O município de Castro sozinho corresponde a 35,2% da produção da região. A região Centro Oriental, onde se situa o município que mais produz leite no país - o município de Castro - tem como características: alta tecnologia, genética apurada, produtividade semelhante a obtida nos rebanhos da União Europeia, Estados Unidos e Canadá. O leite produzido na região é disputado pelas maiores empresas lácteas do país para elaboração de produtos com alto valor agregado (VOLPI & DIGIOVANI, 2008). O município de Castro é considerado “centro de referência” em bovinocultura de leite. Nesta região, é comum a existência de rebanhos com produtividade superior a 8.000 litros/vaca/ano, equiparando-se aos maiores países produtores de leite. Há predominância de rebanhos confinados, onde os animais recebem uma dieta balanceada para que alcancem produção

máxima. Os animais dessa região possuem alta qualidade genética, sendo que muitos se destacam em importantes exposições em todo o país, fato que torna o município, além de uma área de grande produção leiteira, um importante banco genético, especialmente da raça holandesa (MEZZADRI, 2005).

Quando se analisa a cadeia pecuária de grande parte do Estado do Paraná, uma importante constatação é a regularidade da produção leiteira, pois, em termos médios, não existe acentuada variação entre os períodos de inverno e de verão (IPARDES, 2009). Essa superação da sazonalidade da produção leiteira do Estado está associada ao desempenho apresentado pelos maiores produtores, que mantêm praticamente constante a sua produção durante todo o ano. Contudo, a questão da irregularidade da produção ainda está presente entre os pequenos produtores (IPARDES, 2009).

Em termos de comércio, tradicionalmente o Brasil sempre foi um grande importador de produtos lácteos, chegando a registrar um déficit anual de quase meio bilhão de dólares no final da década de 90. A partir de 2004, com o cenário mundial favorável, o País passou a fazer parte do mercado internacional, como exportador líquido de produtos lácteos (ZOCCAL et al., 2011).

Com relação ao consumo de leite, o Brasil ainda está abaixo da ingestão média recomendada de 200 litros anuais por habitante. A Associação Brasileira dos Produtores de Leite estima que em 2011 o consumo per capita foi de 166 litros. Por outro lado, a renda da população vem aumentando nos últimos anos e com previsão de evolução ainda nos próximos, o que pode indicar que os brasileiros irão consumir mais leite ainda em 2012. Entre os anos 2000 e 2011, o consumo de leite aumentou 47,7% e o consumo de queijos avançou 47,1%, conforme dados do USDA (ANUALPEC, 2012).

Com o aumento da renda da população brasileira, principalmente das classes C e D, o consumo de lácteos aumentou e a balança comercial voltou a ser negativa (ZOCCAL et al., 2011). Isso deixa claro o potencial de crescimento da atividade leiteira, já que a demanda pelo produto e seus derivados será cada vez maior e mais uniforme por todo o país, sendo necessário ocorrer um

aumento no volume de produção e beneficiamento de leite para atender as exigências nutricionais da população, sem que haja necessidade de aumentar a importação de lácteos.

Promover o consumo doméstico do leite e direcionar o excedente para o mercado internacional é certamente o melhor caminho para a expansão sustentável do agronegócio do leite no Brasil, com melhor remuneração ao produtor, geração de empregos permanentes e maiores investimentos no setor industrial (ZOCCAL et al., 2011).

## **2.2. A Raça Holandesa**

A Raça Holandesa é uma raça taurina, de grande porte, originária dos países baixos da Europa, com habitat natural localizado na região Frísia (norte da Holanda). No Brasil, é a raça mais criada para produção de leite, sendo que os maiores rebanhos estão localizados nas regiões Sul e Sudeste, mais notoriamente nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro (OHI et al., 2010). De acordo com Ohi et al. (2010), é uma raça de alta produtividade, com produção de leite por lactação de aproximadamente 12.000 Kg.

A principal qualidade da raça Holandesa é a sua extraordinária capacidade de produzir grandes volumes de leite. Por causa do seu sucesso como uma raça de altas produções leiteiras, por longos períodos de lactação, a raça Holandesa tem uma demanda crescente em todo o mundo (ALMEIDA, 2007).

A criação da Raça Holandesa no Brasil vem crescendo e isso se dá pela grande capacidade de produção de leite que esta raça apresenta. Porém na produção leiteira deve haver sincronia entre as técnicas de manejo para se atingir adequada produção (SCHOLZ et al., 2011). Como é uma raça altamente especializada para produção de leite, requer boas condições de clima, de preferência temperado ou frio, e alimentação nutritiva e de qualidade, com concentrados balanceados e forrageiras palatáveis e com bom valor proteico para expressar todo o seu potencial genético (MARQUES, 1976). Sendo originária de clima frio, não apresenta boa tolerância ao calor e nos dias quentes e com alta radiação solar procura sombra e água e reduz o tempo de pastejo. Nos dias mais

amenos, nublados e sem chuva, as vacas conseguem aumentar o número de horas de pastejo, bem como a produção leiteira (MARQUES, 1976).

O calor, a radiação, a umidade, a seca, a má alimentação, a falta de higiene e as doenças infecciosas e parasitárias são, de acordo com Marques (1976), algumas das condições ambientais desfavoráveis que a raça encontra em determinadas regiões do nosso país. Ainda segundo esse autor, quando o gado holandês não encontra condições satisfatórias, os resultados negativos fazem-se sentir, de imediato, pela alta incidência de doenças infecciosas e parasitárias, emagrecimento progressivo, baixa produção, crescimento retardado e, finalmente, alta mortalidade. Por isso, quando se trabalha com vacas de alta linhagem, é fundamental cuidar do ambiente onde são criadas, melhorando as condições da propriedade no que diz respeito a limpeza das instalações, pastagens bem manejadas, sombreamento nos piquetes, água de boa qualidade sempre disponível, mão-de-obra especializada e treinada e assistência sanitária eficiente (MARQUES, 1976).

No Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, sul de Minas e Rio de Janeiro, como afirma Marques (1976), os criadores conseguem o máximo desempenho e proveito com o gado holandês, pois, além do clima mais favorável, as pastagens cultivadas possuem melhor qualidade e há maiores investimentos em volumosos conservados para o período da seca e escassez de alimento.

Dentro da raça Holandesa existem duas variedades, a preta e branca e a variedade vermelha e branca. Segundo Marques (1976), a variedade vermelha e branca se adapta melhor as condições de clima tropical que a variedade preta e branca, porém é menos difundida. Apesar dessa maior adaptabilidade, o holandês vermelho e branco, assim como o preto e branco, necessita de boas condições para sobreviver e produzir de forma compensadora, como pastagens de boa qualidade, com alto valor nutritivo e palatabilidade, sombreamento, manejo eficiente, boas instalações, controle rigoroso das doenças infecciosas, parasitárias e desordens nutricionais (MARQUES, 1976).

Ambas as variedades apresentam características próprias da raça, como porte grande; pelagem exclusivamente preta e branca e vermelha e branca para a variedade preta e branca e para a variedade vermelha e branca, respectivamente, além de peito alto e bem conformado; costelas separadas e arqueadas formando um tórax amplo, o que indica boa capacidade respiratória; abdômen amplo, o que indica boa capacidade digestiva; linha dorso-lombar reta; garupa larga e posterior mais avantajado que o anterior; membros finos e aprumados; as vacas têm aspecto feminino e forma triangular; o úbere é de grande importância, já que a finalidade da vaca leiteira é produzir leite, e a glândula mamária da vaca holandesa deve ser bem desenvolvida, bem conformada, de irrigação sanguínea abundante e recoberta por uma pele macia; os tetos devem ser separados e bem colocados nos quartos (MARQUES, 1976).

A escolha da raça holandesa, para sistemas de produção intensivos é bastante recomendada, pois apresenta certa docilidade no comportamento, aceitando bem o regime de estabulação (MARQUES, 1976), o que facilita muito o manejo constante, e assim como as demais raças europeias de grande porte, apresenta alto potencial de crescimento e produção de leite além de persistência de lactação. As características do animal leiteiro como aparência geral, temperamento leiteiro, capacidade corporal, sistema mamário, e padrão genético da raça são os principais fatores que determinam a escolha desses animais junto à adaptação climática da região (GARCIA, 2010).

O investimento dos produtores na aquisição de animais da Raça Holandesa está diretamente relacionado com a implementação de um maior grau de especialização dos rebanhos e produtividade. Devido às suas características de fácil adaptação às diversas condições climáticas, de eficiência produtiva e de resistência às enfermidades, a raça holandesa é conhecida como "sinônimo de gado leiteiro, verdadeiras máquinas de produzir leite" (IPARDES, 2008).

### **2.3. Aspectos da Reprodução de Novilhas**

#### **2.3.1. Puberdade**

Em fêmeas bovinas, a puberdade pode ser definida como o momento em que ocorre a primeira ovulação, porém não deve ser interpretada como um evento isolado, já que corresponde a

etapa final de inúmeras alterações fisiológicas e morfológicas que culminam com a capacidade de se reproduzir, concebendo e mantendo a gestação. Sendo assim, a maturidade sexual da novilha é adquirida após a ovulação acompanhada de uma fase luteínica de duração normal e do desenvolvimento adequado do sistema genital (SÁ FILHO et al., 2010). Segundo Kinder et al. (1987), a puberdade pode ser definida como a primeira ovulação acompanhada pelo desenvolvimento de um corpo lúteo que seja mantido por um período correspondente à fase luteínica de um animal adulto.

Cardoso e Nogueira (2007) reportam que o estudo do período puberal de fêmeas envolve uma série de eventos fisiológicos e comportamentais relacionados a mecanismos endócrinos e neuroendócrinos.

O estradiol  $17\beta$  tem sido visto como o principal hormônio regulador do início da puberdade. O mesmo exerce o feedback negativo no hipotálamo inibindo a liberação do GnRH em períodos que antecedem a puberdade, sendo que, próximo à ocorrência da mesma, há uma reversão do feedback negativo para positivo, permitindo que aconteça o aumento na frequência dos pulsos do LH, necessário à maturação final e ovulação do folículo. Esse aumento dos pulsos de LH ocorre em dois períodos distintos, o primeiro a 150 dias (início da pré-puberdade) e o segundo a 50 dias da puberdade marca a transição da pré-puberdade para a peripuberdade (EMERICK et al., 2009). Durante a peripuberdade mudanças ocorrem no hipotálamo, resultando no aumento da frequência de liberação dos pulsos de GnRH dentro da circulação hipotalâmica-porta-hipofisária (RODRIGUEZ & WISE, 1989).

Para melhorar a eficiência biológica, é necessário que a novilha atinja a puberdade e o acasalamento o mais cedo possível. Essas características adquirem maior importância à medida que o sistema de produção se torna mais intensivo e competitivo. A redução da idade de acasalamento de fêmeas altera a estrutura do rebanho, reduzindo o intervalo entre gerações e diminuindo a participação de animais improdutivos na composição do rebanho (Pötter et al., 1998; Beretta et al., 2001).



Como afirmam Wolfe et al. (1990), em países que empregam técnicas de manejo seletivo há mais tempo, as novilhas de gado de corte e leite têm a primeira cria já aos dois anos de idade. A idade a puberdade, condição reprodutiva, raça e composição genética são características importantes que irão influenciar a produtividade.

Dentre diversas variáveis, a nutrição é um dos principais fatores que afetam o desempenho reprodutivo de fêmeas bovinas, por meio de seu efeito na qualidade ovocitária, embrionária, no número de folículos e corpos lúteos, nas concentrações circulantes de hormônios, bem como na resistência do ovócito e embrião à criopreservação (SARTORI et al., 2010). Webb et al. (2004) também afirmam que o estado nutricional está entre os fatores que mais afetam o desempenho reprodutivo da fêmea bovina, sendo que a energia (Sartori et al., 2010) é o fator que mais afeta a reprodução. Fêmeas que estão em balanço de energia negativo têm menores concentrações plasmáticas de glicose, insulina e fator de crescimento semelhante à insulina-I (IGF-I); têm uma menor frequência de pulsos de LH; possuem concentrações mais baixas de progesterona no plasma; e apresentam alterações na atividade ovariana (SANTOS & SÁ FILHO, 2004). Sendo assim, a ingestão insuficiente de energia está correlacionada com baixo desempenho reprodutivo, atraso na idade à puberdade, atraso no intervalo da primeira ovulação e cio pós-parto e redução nas taxas de concepção e de prenhez em vacas de corte e de leite (SANTOS & SÁ FILHO, 2004).

O animal em idade mais precoce, atingindo o peso necessário, entrará na puberdade (EMERICK et al., 2009), desde que seu aparelho reprodutivo esteja fisiologicamente maduro. As novilhas que possuem taxa de crescimento lento necessitarão de um maior tempo para atingir o peso necessário e, conseqüentemente iniciarão o processo de transição para puberdade em idade mais avançada (Yelich et al., 1996). Com níveis de crescimento satisfatórios, as novilhas da raça Holandesa alcançam a puberdade com 250 a 273 kg de peso vivo e as da raça Jersey entre 182 a 204 kg (FUCK et al., 2008). Não se deve excluir, no entanto, o fator genético que pode influenciar a taxa de crescimento e o peso na manifestação da puberdade (EMERICK et al., 2009).

Chapman et al. (1978), comparando as taxas de prenhez de novilhas de corte Hereford de 15 ou 24 meses, acasaladas com pesos semelhantes, não observaram efeitos da idade sobre os parâmetros estudados, o que evidencia claramente ser o peso vivo a variável mais importante na manifestação da atividade reprodutiva em novilhas (HESS et al., 2005). Polycarpo (2007) também reforça a ideia de que a maturidade sexual de novilhas depende mais do peso corporal do que da idade propriamente dita. Assim, taxa de crescimento influencia consideravelmente a idade à puberdade e, portanto, a idade ao primeiro parto (POLYCARPO, 2007).

A combinação entre idade e peso das novilhas para a realização da primeira cobrição, embora seja a prática mais recomendada tecnicamente, é pouco utilizada, sendo realizada por apenas 10% dos produtores no Estado do Paraná. A maioria dos produtores que controlam a cobrição considera apenas a idade das fêmeas. Cabe destacar, ainda, que 45% dos produtores paranaenses não utilizam nenhum critério para a realização da primeira cobrição (IPARDES, 2009).

Hess et al. (2005), retratam que a importância de uma boa alimentação para o gado alcançar o sucesso reprodutivo tem sido cada vez mais reconhecida pelo setor pecuário e por pesquisadores da área de produção animal.

Os potenciais sítios de ação da nutrição sobre a função ovariana são no Hipotálamo, via síntese e liberação de GnRH, na pituitária anterior, mediante controle da síntese e liberação de FSH, LH e no ovário, pela regulação do crescimento do folículo e síntese de esteróides (PARRA & BELTRAN, 2008). Uma das teorias mais utilizadas cita que as regiões do cérebro que regulam os sinais de reprodução integram um meio de contato com os metabólitos provenientes do aproveitamento da dieta que estão presentes no sangue que, em última análise, afetam a secreção de LH. É possível que a transmissão sanguínea de metabólitos exerça os seus efeitos influenciando indiretamente nos hormônios envolvidos na modulação do eixo hipotálamo-hipófise-ovariano (HESS et al., 2005).

Segundo Parra e Beltran (2008), pesquisas recentes mostram que os metabolismos hormonais exercem efeitos diretos sobre a atividade ovariana, funcionando como sinais

nutricionais, destacando-se entre eles o GH, Insulina e IGF-I. O IGF-I ou somatomedina é produzido pelo fígado e atua sobre os principais tipos de células que regulam o metabolismo de carboidratos, gorduras, proteínas e tem sido proposto como um regulador hipofisário do crescimento folicular ovariano, além de atuar regulando a secreção pulsátil de GnRH e LH, podendo aumentar o número de receptores para o LH (FERREIRA et al., 2002). Em novilhas, a restrição alimentar deprime os níveis de IGF-I e sua concentração sérica tem relação com o escore corporal (ECC), sendo que animais com alto ou baixo ECC apresentam concentrações mais baixas que animais com escore corporal mediano (PARRA & BELTRAN, 2008).

A glicose é um dos mais importantes substratos metabólicos necessários para a função apropriada dos processos reprodutivos (SHORT & ADAMS, 1988). Hess et al. (2005), afirmam ainda que a glicose é o principal combustível metabólico utilizado pelo sistema nervoso central, e a disponibilidade inadequada de glicose utilizável reduz a liberação hipotalâmica de GnRH.

Alguns fatores como idade e reserva corporal de gordura também podem influenciar o início do ciclo estral. A leptina, secretada pelos adipócitos, pode ativar mecanismos hipotalâmicos, aumentando o número de picos de secreção de LH (Foster & Nagatani, 1999; Garcia et al., 2002). Parra e Beltran (2008) também afirmam que a leptina atua na regulação do peso corporal e ingestão de alimentos, estando relacionada com a interação entre nutrição e reprodução.

O escore de condição corporal é uma maneira de avaliação de reservas subcutâneas de tecido adiposo e muscular de animais (BITTAR, 2012). A avaliação da condição corporal reflete o estado nutricional do animal e é usada na avaliação preliminar da função ovariana de vacas e novilhas, pois pode ser relacionada com seu estágio reprodutivo: magras (escores 1 e 2) quase sempre apresentam ausência de cio (anestro); com regular ou boa condição corporal (escores 3 e 4) quase sempre estão prenhes ou ciclando (apresentam cio); gordas (escore > 4) quase sempre estão prenhes ou ciclando, mas às vezes necessitam maior número de serviços/concepção (FERREIRA et al., 2007).

De acordo com Schillo et al. (1983) e Rawlings et al. (2003), a deficiência nutricional em novilhas de corte suprime, no hipotálamo, a geração de picos de secreção de LH, atrasando a primeira ovulação. A quantidade de proteína ingerida resulta em aumento de peso e decréscimo na idade à puberdade (OYEDIPE et al., 1982). No caso de novilhas, a deficiência proteica provoca o subdesenvolvimento dos ovários e do útero. Existem evidências de que a carência de proteínas provoca uma diminuição do nível de gonadotrofinas circulantes e conseqüentemente a hipofunção das gônadas (FUCK et al., 2008). Por outro lado, como afirma Butler (1998), a proteína em níveis acima da necessidade provoca aumentos nas concentrações de amônia e uréia no leite e no sangue, que são usadas como marcadores de fertilidade reduzida. A diminuição na fertilidade em bovinos alimentados com excesso de proteína é causada por alterações na fisiologia uterina, com queda no pH uterino durante o início da fase lútea do ciclo estral (BUTLER et al., 1998). Em seus estudos, Greer et al. (1983), demonstraram a ocorrência de ovulação precoce quando novilhas foram submetidas a alto nível nutricional durante o crescimento.

Conforme Beretta et al. (2001), a subnutrição aumenta a idade à puberdade e, conseqüentemente, o aumento da produtividade pode ser melhorado introduzindo-se técnicas de manejo nutricional. Rocha (2010) também sugere que é preciso estabelecer um plano nutricional adequado para atingir as metas reprodutivas, principalmente a redução da idade à puberdade.

A avaliação das novilhas quanto à puberdade pode ser importante para alterar manejos, como, por exemplo, fêmeas acíclicas e com idade e peso para estarem cíclicas podem ser submetidas a uma dieta hiperenergética, fazendo com que estimule a puberdade.

De acordo com Maggioni et al. (2008), a idade à puberdade em novilhas também pode ser influenciada pelo nível energético da dieta. Novilhas que consomem maior quantidade de energia e apresentam maior taxa de ganho de peso diário atingem a puberdade com menor idade. A maior ingestão de energia aumenta a pulsatilidade da secreção de LH, o que está associado ao aparecimento mais precoce da puberdade.

Maquivar e Day (2011) consideram que uma dieta de alta energia pode influenciar a deposição de gordura, resultando em aumento na concentração de leptina, que tem ação na ativação dos neurônios liberadores de GnRH que ativa o eixo reprodutivo.

A nutrição pode influenciar a função ovariana por modular principalmente a secreção do LH e, em menor intensidade, do FSH, tanto em condições de alta quanto de baixa ingestão alimentar. Em animais de boa condição corporal, as concentrações séricas de LH são mais elevadas que naqueles que apresentam perda de escore corporal (GIL, 2003).

Sartori e Guardieiro (2010) reportam que diversos trabalhos têm demonstrado resultados favoráveis com o uso de suplementos à base de gordura sobre a função reprodutiva de fêmeas de corte e leite. Os mecanismos fisiológicos dos benefícios ocasionadas na reprodução pela ingestão de ácidos graxos polinsaturados, como o linoléico e o linolênico, ainda não são bem conhecidos, porém, Maggioni et al. (2008) consideram três possibilidades para as quais os lipídios podem melhorar a reprodução. A primeira delas seria porque representam um substrato direto para a produção de colesterol, que é precursor da progesterona; a segunda diz respeito a função de modular o metabolismo do ácido araquidônico, precursor das prostaglandinas; e, por fim, a suplementação lipídica poupa a glicose, aumentando os níveis sanguíneos de IGF-I e conseqüentemente a liberação de LH.

Os efeitos nutricionais sobre a reprodução, sem dúvidas, continuarão sendo objetos de investigação, pois a gestão nutricional do rebanho deve ser preocupação constante dos criadores de gado (HESS et al., 2005).

Além da nutrição, outros fatores podem influenciar o desempenho reprodutivo de novilhas, como por exemplo, o estresse, que compromete programas de inseminação artificial (IA). Uma vez que produtores utilizam sinais comportamentais de estro para determinar o melhor momento da IA, o estresse diminui a onda pré-ovulatória de estradiol levando a cios silenciosos e reduzindo, assim, a fertilidade pela interferência em mecanismos que controlam tanto a intensidade do comportamento de estro como a produção de ovócitos férteis (DOBSON & SMITH, 2000). A

estrutura social de um rebanho também causa estresse em animais submissos, o que certamente influencia no comportamento sexual (MACEDO et al., 2012). Assim, a idade, combinada com o status de dominância, afeta os sinais de estro (MACEDO et al., 2012). Outros aspectos que podem diminuir a expressão do cio são: alta temperatura e umidade, vento, chuva, falta de espaço e condições de solo escorregadio ou problemas de casco (TEIXEIRA JÚNIOR, 2009).

A observação de animais cíclicos, porém que em seu histórico reprodutivo ainda não foram registradas inseminações, permite diagnosticar falhas de manejo na detecção de cio e assim buscar alterações que permitam melhorar estas observações. Através do incremento na taxa de detecção de estro torna-se possível melhorar os índices zootécnicos e, por conseguinte, aumentar a produtividade do rebanho (LIMA et al., 2011).

De acordo com Camargo (2006), para aumentar a eficiência reprodutiva, produzindo um menor período de serviço e, como consequência, encurtando o intervalo entre partos, é necessário manter o rebanho sem doenças e bem alimentado, além de conhecer os sinais característicos do cio.

A eficiência do sistema de exploração leiteira depende do melhoramento genético proporcionado pela substituição das vacas mais velhas e menos produtivas por novilhas potencialmente melhoradoras. Dessa forma, como garante Rocha (2010), as novilhas possuem um desenvolvimento satisfatório, com ganhos de peso adequados, para que estas iniciem precocemente a vida produtiva é um ponto importante para o sucesso da atividade.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A nutrição exerce um papel muito importante na modulação da reprodução de ruminantes, sendo talvez, um dos fatores mais limitantes da expressão da puberdade em novilhas. Os animais com taxas de crescimento inferiores apresentam mudanças no perfil hormonal, ocorrendo atraso na maturidade sexual. Visto isso, nota-se quão importante é manejar corretamente as novilhas, garantindo uma nutrição adequada, para que atinjam o peso ideal para iniciar a atividade reprodutiva o mais breve possível. Outro aspecto é garantir um ambiente que facilite a expressão do 1º cio, sem fatores de estresse e com uma observação eficiente das novilhas aptas a reprodução.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E. F. L. de. **Aspectos Sociais da Produção de Leite no Brasil**. 2000. 8p.
- ALMEIDA, R. de. **Raça Holandesa: pontos fortes, limitações de hoje e oportunidades no futuro**. 2007. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/melhoramento-genetico/raca-holandesa-pontos-fortes-limitacoes-de-hoje-e-oportunidades-no-futuro-36674n.aspx>> Acesso: 25/10/2012.
- ANUALPEC 2012. Anuário da Pecuária Brasileira. **Pecuária de Leite**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2012. 378p.
- BERETTA, V. et al. **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 do Sul**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.4, p.1278-1286, 2001.
- BITTAR, C. M. M. **Importância do acompanhamento do crescimento de novilhas de reposição**. 2012. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/animais-jovens/importancia-do-acompanhamento-do-crescimento-de-novilhas-de-reposicao-80614n.aspx>> Acesso: 25/10/2012.
- BUTLER, W.R. **Review: effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle**. J. Dairy Sci. 81:2533-2539, 1998.
- CAMARGO, L. S. A. **Identificação de Cio em Bovinos**. Instrução Técnica para o Produtor de Leite. EMBRAPA GADO DE LEITE. n.30. 2006. 2p.
- CARDOSO, D.; NOGUEIRA, G. P. **Mecanismos neuroendócrinos envolvidos na puberdade de novilhas**. Arq. Ciênc. Vet. Zool. Unipar, Umuarama, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2007.
- CHAPMAN, H. D. et al. **Differences in Lifetime Productivity of Herefords Calving First at 2 and 3 Years of Age**. Journal of Animal Science. v.46. p.1159-1162. 1978.
- DOBSON, H; SMITH, R. F. **What is stress, and how does it affect reproduction?** Anim. Reprod. Sci., v.60/61, p.743-752, 2000.
- EMERICK, L. L. et al. **Aspectos relevantes sobre a puberdade em fêmeas**. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.33, n.1, p.11-19, jan./mar., 2009.
- FERREIRA, A. M. et al. **Condição Corporal**. 2007. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_16\\_217200392357.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_16_217200392357.html)> Acesso: 25/10/2012.
- FERREIRA, J.L. et al. **Ação do fator de crescimento semelhante à insulina I (IGF-I) e de suas proteínas ligadoras (IGFBPs) no desenvolvimento folicular de bovinos**. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.26,n.4, p. 306-311, 2002.
- FOSTER, D. L.; NAGATANI, S. **Physiological perspectives of leptin as a regulator of reproduction: role in timing puberty**. Biology of Reproduction, Madison, v. 60, p. 205-215, 1999.
- FUCK, E. J. et al. **Fatores Nutricionais na Reprodução das Vacas Leiteiras: I - Energia e Proteína**. 2008. 22p.

- GARCIA, F. J. **Manejo Produtivo de Vacas Leiteiras**. 2010. 40f. Dissertação (Graduação em Zootecnia)- Universidade Estadual de Ponta Grossa, Castro, 2010.
- GARCIA, M. R. et al. **Serum leptin and its adipose gene expression during pubertal development. the estrous cycle. and different seasons in cattle**. Journal of Animal Science, Philadelphia, v. 80, p.2158-2167, 2002.
- GIL, C. V. **Effect of nutrition on follicle development and ovulation rate in the ewe**. 2003. Thesis (Doctoral) - Swedish University of Agricultural Science, Uppsala.
- GREER, R. C. et al. **Estimating the impact of management decisions on the occurrence of puberty in beef heifers**. Journal of Animal Science, Philadelphia, v. 56, p. 30-39, 1983.
- HESS, B. W. et al. **Nutritional controls of beef cow reproduction**. Journal of Animal Science. v.83. p. E90-E106. 2005.
- IPARDES. **Caracterização Socioeconômica da Atividade Leiteira no Paraná**. Curitiba: IPARDES, 2008. 187p.
- IPARDES. **Caracterização Socioeconômica da Atividade Leiteira no Paraná: Sumário Executivo**. Curitiba: IPARDES, 2009. 29p.
- KINDER, J. E. et al. **Endocrine regulation of puberty in cows and ewes**. Journal of Reproduction and Fertility. Suppl. 1987. 34. p.167-186.
- LIMA, M. E. et al. **Alternativas para incrementar a detecção de cio em vacas**. 2011. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/mypoint/nupeec/alternativas-para-incrementar-a-deteccao-de-cio-em-vacas/>> Acesso: 07/11/2012.
- LOPEZ, H. **Estratégias para aumentar a detecção de cios**. ABS GLOBAL – América Latina. 2009. Disponível em: <<http://www. abspecplan.com.br/upload/library/Estrategias%20para%20aumentar%20a%20deteccao%20de%20cios.pdf>> Acesso: 25/10/2012.
- MACEDO, G. G. et al. **Efeito do estresse na eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas**. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.36, n.1, p.10-17, 2012.
- MAGGIONI, D. et al. **Efeito da nutrição sobre a reprodução de ruminantes: uma revisão**. PUBVET, v.2, n.11, Mar., 2008. 16p.
- MARQUES, D. C. **Criação de Bovinos**. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1976. 659p.
- MAQUIVAR, M.; DAY, M. L. **Estratégias Nutricionais e Hormonais para Induzir a Puberdade e seu Impacto na Fertilidade**. In: ANAIS DO XV CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS. Uberlândia, 2011. 385p.
- MEZZADRI, F. P. **Panorama da Pecuária Leiteira - Aspectos Internacionais - Nacionais – Estaduais**. Curitiba: Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento – SEAB, 2005. 14p.
- MILKPOINT. **Top 100 MilkPoint - 2012: veja quem são e como produzem leite os maiores produtores do Brasil**. 2012. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/sobre-o-site/novas-do-site/top-100-milkpoint-2012-veja-quem-sao-e-como-produzem-leite-os-maiores-produtores-do-brasil-77976n.aspx>> Acesso: 25/10/2012.



- OHI, M. et al. **Princípios Básicos para Produção de Leite Bovino**. 1.ed. Curitiba: Editora UFPR, 2010. 144p.
- OLIVEIRA, R. L. et al. **Nutrição e Manejo de Bovinos de Corte na Fase de Cria**. In: II SIMBOI - Simpósio sobre Desafios e Novas Tecnologias na Bovinocultura de Corte, Brasília-DF, 2006. 54p.
- OYEDIPE, E. O. et al. **Effect of level of nutrition on onset of puberty and conception rate of Zebu heifers**. Theriogenology, Philadelphia v. 18, p. 525-539, 1982.
- PARRA, B. C.; BELTRAN, M. P. **Interação entre Nutrição e Reprodução em Vacas de Cortes**. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. Ano VI – n.11 – Julho de 2008 – Periódico Semestral. 7p.
- POLYCARPO, R. C. **Como o peso corporal e taxa de crescimento podem afetar a produtividade do rebanho**. Radar Técnico - MILKPOINT. 2007. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/sistemas-de-producao/como-o-peso-corporal-e-taxa-de-crescimento-podem-afetar-a-produtividade-do-rebanho-35776n.aspx>> Acesso: 25/10/2012.
- PÖTTER, L. et al. **Produtividade de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.27, n.3, p.613-619, 1998.
- RAWLINGS, N. C. et al. **Antral follicle growth and endocrine changes in prepubertal cattle, sheep and goats**. Animal Reproduction Science, Orlando, v. 78, p. 259-270, 2003.
- ROCHA, D. R. **Manejo Reprodutivo de Novilhas**. 2010. Disponível em: <<http://www.reproducao.ufc.br/heiferia.pdf>> Acesso: 22/08/2012.
- RODRIGUEZ, R. E.; WISE, M. E. **Ontogeny of pulsatile secretion of gonadotropin-releasing hormone in the bull calf during infantile and pubertal development**. Endocrinology, v.124, p.248-256, 1989.
- SÁ FILHO, M. F. et al. **IATF em novilha**. In: Biotecnologia da Reprodução em Bovinos (3º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA). 2010. 14p.
- SANTOS, J. E. P.; SÁ FILHO, M. F. **Nutrição e Reprodução em Bovinos**. In: Biotecnologia da Reprodução em Bovinos (2º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA). 2004. p.30-54.
- SARTORI, R. et al. **Fatores Nutricionais que Influenciam a Qualidade Embrionária em Bovinos**. In: Biotecnologia da Reprodução em Bovinos (4º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA). Londrina, 2010. p.56-67.
- SARTORI, R.; GUARDIEIRO, M. M. **Fatores nutricionais associados à reprodução da fêmea bovina**. R. Bras. Zootec., v.39, p.422-432 (supl. especial), 2010.
- SCHILLO, K. K. et al. **Influence of season on sexual development in heifers: age at puberty as related to growth and serum concentrations of gonadotropins, prolactina, thyroxine and progesterone**. Biology of Reproduction, Madison, v. 28, p. 329-341, 1983.
- SCHOLZ, H. D. et al. **Desenvolvimento ruminal de bezerros holandeses submetidos a diferentes dietas**. Cultivando o Saber, Cascavel, v.4, n.2, p.154-163, 2011.

SHORT, R. E.; ADAMS, D. C. **Nutritional and hormonal interrelationships in beef cattle reproduction.** Can. J. Anim. Sci. 68:29–39, 1988.

TEIXEIRA JÚNIOR, M. H. **Reprodução - Detecção do Cio.** BIOTEC – Reprodução Animal. 2009. Disponível em: <<http://marcosveterinario.blogspot.com.br/2009/04/reproducao-deteccao-do-cio.html>> Acesso: 25/10/2012.

VOLPI, R.; DIGIOVANI, M. S. C. **Leite no Paraná - Aspectos econômicos da produção e dados estatísticos.** In: Boletim Informativo nº 997- FAEP - Federação da Agricultura do Estado do Paraná, 2008. Disponível em: <<http://www.faep.com.br/boletim/bi997/encarte/enabi997pag02.htm>> Acesso: 25/10/2012.

WEBB, R. et al. **Control of follicular growth: Local interactions and nutritional influences.** Journal of Animal Science. v.82 (E. Suppl.) p.E63–E74. 2004.

WOLFE, M. W. et al. **Effect of selection for growth traits on age and weight at puberty in bovine females.** Journal of Animal Science, Philadelphia, v. 68, p. 1595-1602, 1990.

YELICH, J. V. et al. **Luteinizing hormone, growth hormone, IGF-I, insulin and metabolites before puberty in heifers fed to gain at two rates.** Domest Anim Endocrinol, v.13, p.325-338, 1996.

ZOCAL, R. et al. Estudo Preliminar - Contribuição para o Plano Pecuário 2012 - **Diagnóstico da Pecuária de Leite Nacional.** 2011. 10p.

## **ANEXO**

### **NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS – REVISTA *PUBLICATIO* UEPG - Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**

#### **A PROPOSTA**

Devem ser digitadas em arquivos com extensão pdf, rtf e doc de forma completa, em tamanho A4 (210 mm x 297 mm) com espaço duplo e margem de 2cm em cada lado, com um total de, no máximo, 30 páginas, incluindo tabelas e ilustrações. Deve ser utilizada a fonte Times New Roman, tamanho 12, para o texto e tamanhos 9 e 14 para notas de rodapé e título, respectivamente. A proposta deverá observar a seguinte estrutura:

#### **2.1 TÍTULO**

Título e subtítulo, se houver, devem aparecer na página de abertura do artigo, em português (Brasil) e em inglês (Inglaterra) quando o texto for escrito em português e em ordem inversa, quando em inglês.

#### **2.2 AUTORES**

Nome completo dos autores com indicação de sua Instituição.

#### **2.3 RESUMO E ABSTRACT**

Consiste em uma apresentação concisa, em português e em inglês, respectivamente, dos pontos relevantes do texto, contendo a introdução, os objetivos, a metodologia central, os principais resultados e as conclusões, num texto de 250 palavras.

#### **2.4 PALAVRAS-CHAVE (KEY WORDS)**

Citar no máximo cinco palavras ou expressões que identificam o conteúdo do artigo, em português e em inglês, respectivamente.

#### **2.5 TEXTO**

Os elementos textuais compreendem a introdução, os materiais e métodos, os resultados e discussões e as conclusões. Os títulos das seções devem ser numerados de 1 a 5, em maiúsculas negritadas.

#### **2.6 REFERÊNCIAS**

Devem seguir as normas da ABNT NBR6023, ordenadas alfabeticamente pelos sobrenomes dos autores, e restritas às citadas no texto. As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão seguir as normas internacionais. Alguns exemplos de referências bibliográficas:

SANTI, V. de. Medicamentos: verso & reverso da propaganda. Ponta Grossa: Editora UEPG, 1999.

116 p.

FIDALGO,O.; BONONI,V.L.R. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo: Instituto de Botânica, 1986. 156 p.

STAHL,S.S. Marginal lesion. In: GOLDMAN,H.M.; COHEN,D.W. Periodontal therapy. 5.ed. St. Louis: Mosby, 1973. p. 94-98.

JANSEN,J.L. Modificação da superfície de partículas sólidas através de tensoativos não iônicos em solução aquosa: adsorubilização de esteróides, ácidos barbitúricos e outras moléculas ativas. Paris, 1995. 734 p. Tese (Doutorado em ) – Université de Paris-Sud.

TAKEDA,I.J.M., GUERRERO,R.T. Fungos endófitos do gênero *Xylaria* em *Ilex paraguariensis* St. Hil (Aquifoliaceae). Publicatio UEPG, Ciências Biológicas e da Saúde, Ponta Grossa, v.1, n.3, p.109-125, 1997.

### **g) Ilustrações**

Os quadros e tabelas devem ser numerados com algarismos arábicos, conter um título que indique o seu conteúdo e estar inseridos no texto; quando houver fonte a ser informada, a legenda deve ser colocada abaixo, com letras de menor tamanho. As ilustrações (figuras, gráficos, fotografias, desenhos, mapas) de boa qualidade gráfica em arquivos com extensão JPG, BMP, CDR ou XLS, devem ser legendadas com o termo designativo seguido da ordem de ocorrência com algarismos arábicos (Ex. Figura 1, Gráfico 2, Fotografia 3) na parte inferior. As legendas devem permanecer inseridas corpo do texto. As notas, mínimo indispensável, devem ser digitadas ao pé de página, numeradas de forma contínua. Se houver nota no título, deverá ser usado asterisco (\*).

Devem ser usados os nomes dos compostos e dos elementos em vez de fórmulas e símbolos; os períodos de tempo por extenso; binômios da nomenclatura em biologia, por extenso e em itálico negrito; os símbolos matemáticos e físicos, conforme as regras internacionais; os símbolos métricos, de acordo com a legislação brasileira vigente.

As propostas, originais e inéditas, redigidas em português ou em inglês, preferencialmente, não podem simultaneamente serem submetidas a outros periódicos, e devem ser acompanhadas de uma autorização formal para publicação emitida pelo autor principal.

Devem ser encaminhadas por via eletrônica aos Editores Científicos de cada área, que avaliarão a contextualização no escopo da revista e indicarão os nomes de dois consultores ad hoc, que terão um prazo previamente estabelecido para emitir seu parecer. Se houver consenso, a proposta será aceita ou rejeitada, e se não houver será solicitado o parecer de um terceiro consultor. Estes pareceres serão analisados pelos Editores Científicos que emitirão a decisão tomada com base

em fatos concretos, seja de acolhimento ou de rejeição da proposta. Em caso de reformulação de proposta será permitida uma única vez e com tempo definido; caso contrário a tramitação será reiniciada.