

PERÍODO DE TRANSIÇÃO NA VACA LEITEIRA

Marcelo Falci Mota
Adalgiza Pinto Neto
Geraldo Tadeu dos Santos
Jeferson Ferreira da Fonseca
Elza Maria Galvão Ciffoni

MOTA¹, M.F.; PINTO-NETO², A.; SANTOS³, G.T.; FONSECA⁴, J.F.; CIFFONI², E.M.G. Período de transição na vaca leiteira. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR, Umuarama*, v. 9, n. 1, p.77-81, 2006

RESUMO: O período de transição, na vaca leiteira, compreendido no intervalo de três semanas, antes e após o parto, apresenta mudanças drásticas no estado fisiológico, nutricional, anatômico e comportamental desse animal, preparando-o para o parto e lactogênese. Dessa forma, o conhecimento dos fatores envolvidos no período de transição da vaca de leite, principalmente os decorrentes do estado fisiológico e nutricional, da ingestão de nutrientes e da densidade dietética (em proteína e energia), é discutido neste estudo. O objetivo dele é fornecer ferramentas capazes de auxiliar no desenvolvimento e recomendação de estratégias adequadas de manejo nutricional desses animais, visando à saúde e condições ideais para a lactação, sem contudo ter a pretensão de esgotar a literatura sobre o assunto.

PALAVRAS-CHAVE: Vaca leiteira. Período de transição. Nutrição.

THE TRANSITION PERIOD IN THE DAIRY COW

MOTA¹, M.F.; PINTO-NETO², A.; SANTOS³, G.T.; FONSECA⁴, J.F.; CIFFONI², E.M.G. The transition period in the dairy cow. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR, Umuarama*, v. 9, n. 1, p.77-81, 2006

ABSTRACT: The transition period in the dairy cow is the interval of three weeks before and after partum, when drastic variations in physiological, nutritional, anatomical and behavioral states of this animal occur, preparing it for the calf and lactation. The factors involved in the transition period of the dairy cow, especially those stemming from the physiological and nutritional states, the intake of nutrients, and the protein and energy density on the diet, are in discussion in this study with the objective of giving support to the development and recommendation of adequate strategies of nutritional management of these animals, so as to give them health and ideal conditions for lactation, without the pretension of exhausting the studies of this transition period in dairy cow.

KEY WORDS: Dairy Cow. Transition Period. Nutrition.

PERÍODO DE TRANSICIÓN EN VACA LECHERA

MOTA¹, M.F.; PINTO-NETO², A.; SANTOS³, G.T.; FONSECA⁴, J.F.; CIFFONI², E.M.G. Período de transición en vaca lechera. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR, Umuarama*, v. 9, n. 1, p.77-81, 2006

RESUMEN: El período de transición en vaca lechera, comprendido en el intervalo de tres semanas antes y después del parto, presenta cambios drásticos en el estado fisiológico, nutricional, anatómico y de comportamientos en ese animal, preparándole para el parto y la lactogénesis. En esta forma, el conocimiento de los factores involucrados con el período de transición de la vaca lechera, principalmente los provenientes del estado fisiológico y nutricional, de la ingestión de nutrientes, y de la densidad energética en proteína y energía, son discutidos en este estudio. El objetivo del estudio es proporcionar herramientas capaces de auxiliar en el desarrollo y recomendaciones de estrategias adecuadas al manejo nutricional de esos animales, buscando salud y condiciones ideales para lactancia, sin, todavía tener la pretensión de un agotamiento de la literatura sobre el tema.

PALABRAS CLAVE: Vaca lechera. Período de transición. Nutrición.

Introdução

O manejo e controle alimentar da vaca leiteira visa atender as exigências nutricionais das diferentes categorias

animais e estágios de produção, prevenindo a escassez ou o excesso de nutrientes, a fim de evitar doenças metabólicas, infecciosas ou perdas econômicas decorrentes da queda de

¹Médico Veterinário. Doutorando em Nutrição de Ruminantes: DZO-UEM. Setor de Bovinocultura de Leite. Curso de Medicina Veterinária-UNIPAR. Caixa Postal 227. Umuarama-PR, Brasil. CEP: 87502-970. E-mail: mfalcimota@yahoo.com.br

²Professoras do Curso de Medicina Veterinária da UNIPAR. Hospital Veterinário. Caixa Postal 227. Umuarama - PR. CEP: 87502-970.

³Médico Veterinário. Doutor. Departamento de Zootecnia. Universidade Estadual de Maringá. Maringá - PR.

⁴Médico Veterinário. Doutor. Pesquisador da EMBRAPA Caprinos - Núcleo Sudeste. Coronel Pacheco - MG. CEP: 36155-000.

produção, do aumento no custo da dieta, do tratamento, do descarte e até da morte do animal.

Short & Adams (1988) apresentaram aspectos relevantes da interferência da nutrição e produção sobre as diferentes funções orgânicas seguindo uma ordem aproximada de prioridade. Essa prioridade nutricional sobre a partição de nutrientes é rigorosamente destinada na seguinte ordem: metabolismo basal, atividade, crescimento, reservas energéticas basais, gestação, lactação, reservas energéticas adicionais, ciclicidade reprodutiva e excesso de reservas.

As prioridades relativas de nutrição e produção podem apresentar mudanças dependentes das funções fisiológicas do momento (SHORT & ADAMS, 1988). As exigências de nutrientes da vaca no período seco são direcionadas para a manutenção, crescimento do feto e tecidos anexos, crescimento da vaca e glândula mamária (NRC, 2001). Bell *et al.* (1993) e Bell (1995) estimaram que as exigências nutricionais em proteína bruta (PB), energia e minerais, durante o período seco, aumentam à medida que se aproxima do parto. Baird *et al.* (1980) demonstraram que há exigência extra de energia para suportar o aumento da massa do trato gastrointestinal, com o crescimento do rúmen e epitélio intestinal. Esses dados, associados às outras mudanças que ocorrem no periparto e puerpério, levaram a dividir o período seco em duas fases: a fase inicial (FI) que se estende da secagem até a terceira semana que antecede o parto, e a fase final (FF), que se localiza entre a terceira semana antes do parto e o parto.

A vaca de leite que se encontra na FF passa por mudanças drásticas no seu estado fisiológico, endocrinológico, anatômico e comportamental. Essas mudanças preparam o animal para o parto e lactogênese, passando assim de um período seco para um produtivo, que compreende o intervalo de três semanas antes e três semanas após o parto, denominado período de transição (HEAD & GULAY, 2001).

O período de transição de vacas leiteiras de alta produção, visto o maior número de células secretoras, é mais evidente, devido à maior demanda nutricional para a síntese do leite no início de lactação, principalmente de glicose, aminoácidos e ácidos graxos não esterificados (AGNE), que não podem ser atendidos somente pelo consumo da dieta. Qualquer restrição nutricional que ocorra durante esse período é compensada por mudanças hepáticas, na musculatura esquelética e tecido adiposo, que muitas vezes resultam em danos à saúde do animal (HEAD & GULAY, 2001).

Torna-se então essencial reconhecer a discrepância quantitativa entre suprimento e demanda de nutrientes específicos durante o período de transição, assim como a regulação e monitoramento dessas mudanças (HEAD & GULAY, 2001). O NRC (2001) demonstra como as exigências se encontram alteradas durante o período de transição, na busca de melhor atender às exigências nutricionais das vacas que estão neste período.

Baseando-se nos dados relatados, propõe-se com este estudo apresentar aspectos relevantes do período de transição na vaca leiteira, a fim de apresentar estratégias adequadas para o manejo nutricional desses animais, visando à saúde e condições ideais para a lactação.

Revisão de Literatura

Estado fisiológico e nutricional da vaca no período de transição

Mudanças no estado fisiológico da vaca no período de transição ocorrem a fim de preparar a mesma para o parto e lactogênese. Essa transição metabólica ocorre gradualmente, e envolve alterações no fígado, tecido adiposo, músculo esquelético, secreções e ação de muitos hormônios, envolvidos no parto e lactação (início e manutenção) (HEAD & GULAY, 2001). À medida que o parto se aproxima, as concentrações de insulina diminuem (VALLIMONT *et al.*, 2000), e as do hormônio de crescimento aumentam. Observa-se aumento rápido nas concentrações de glicocorticóides e prolactina, que alcançam um pico no parto, e retornam às concentrações originais no dia seguinte (EDGERTON & HALFS, 1973). Por outro lado, as concentrações de estradiol aumentam com a aproximação do parto, com rápidos aumentos durante as três semanas que o antecedem, enquanto a progesterona diminui rapidamente durante a última semana de gestação (CHEW *et al.*, 1979). A tiroxina (T4) aumenta gradativamente no final da gestação, e diminui aproximadamente 50% no parto. Com o parto, observa-se novo aumento dela (KUNZ *et al.*, 1985).

Mudanças endocrinológicas e diminuição na ingestão de matéria seca, durante o final da gestação, influenciam o metabolismo e induzem a mobilização da gordura do tecido adiposo, e aumentam as taxas de glicogênese. A concentração plasmática de ácidos graxos não esterificados (AGNE) aumenta duas vezes ou mais, duas a três semanas antes do parto, com aumento drástico ao parto (BERTICS *et al.*, 1992; VAZQUEZ-ANON, 1994; GRUM *et al.*, 1996; VALLIMONT *et al.*, 2000). Esse aumento de AGNE plasmáticos possivelmente provocado pelo estresse do parto, pode ser acompanhado por mudanças endocrinológicas ou até pela restrição energética resultante da diminuição da ingestão da matéria seca, embora não se tenham obtido dados conclusivos. Quando ocorre alimentação forçada de vacas, durante o período próximo ao parto, observa-se redução no nível de AGNE (BERTICS *et al.*, 1992).

A concentração plasmática de glicose permanece estável, ou aumenta rapidamente durante os dias próximos ao parto, aumenta acentuadamente no parto e decresce imediatamente no pós-parto (KUNZ *et al.*, 1985; VAZQUEZ-ANON, 1994). O aumento da glicose no parto pode ser resultado do aumento das concentrações de glucagon e glicocorticóides, que promovem depleção do estoque de glicogênio no fígado. Outra possibilidade é pela demanda de glicose para o tecido mamário, para a síntese contínua de lactose, após o parto, diminuindo o estoque de glicogênio hepático, sendo que quatorze dias, após o parto, observa-se novo aumento, refletindo então o aumento da gliconeogênese para a lactação (VAZQUEZ-ANON, 1994).

A diminuição dos níveis de cálcio observada próxima ao parto é promovida pela perda de cálcio ao parto e para formação do colostro (GOFF & HORST, 1997). A concentração plasmática de cálcio é controlada pela ação do paratormônio e 1,25-dihidroxitamina D3. Esses hormônios têm ação no intestino, rins e ossos, aumentando o cálcio sanguíneo durante o periparto, não retornando a concentração

normal no pós-parto de imediato (GOFF & HORST, 1997).

Observam-se mudanças na dinâmica do rúmen em vacas durante o início e término do período seco. Essas alterações são nutricionalmente provocadas antes que ocorra a indução fisiológica. A mudança de dieta com alta proporção de concentrado para outra com alto teor de fibra causa alteração na microbiologia e nas características do epitélio ruminal. Muito concentrado na dieta favorece a produção do lactato ao invés do propionato. Muita fibra favorece as bactérias celulolíticas e a produção de metano, desfavorecendo as bactérias que produzem propionato e as que utilizam lactato. Enfim, os produtos da fermentação influenciam o crescimento das papilas ruminais (DIRKSEN *et al.*, 1985).

As papilas são responsáveis pela absorção dos ácidos graxos voláteis. O aumento de grãos da dieta aumenta a concentração de ácido propiônico, que possui efeito mitogênico, e propicia o crescimento das papilas ruminais. Mais de 50% da área de absorção podem ser perdidos nas primeiras sete semanas do período seco, e o retorno de crescimento dessas papilas ocorre com a introdução de alimento concentrado, algumas semanas antes do parto (DIRKSEN *et al.*, 1985). A introdução súbita de grãos no período pós-parto tem conseqüências deletérias, que levam ao aumento da produção de lactato, antes do restabelecimento das bactérias utilizadoras de lactato. O lactato é a substância mais potente para reduzir o pH ruminal, quando é comparado a outros ácidos graxos voláteis (AGVs). Dessa forma, a papila ruminal não tem tempo suficiente para crescer, limitando assim a absorção dos AGVs (NRC, 2001).

Durante o período de transição, o estado imunológico da vaca fica comprometido, sendo que a função dos neutrófilos e dos linfócitos sanguíneos fica deprimida, bem como a concentração de outros componentes do sistema imune também se encontra diminuída (GOFF & HORST, 1997). Não se sabe como ocorre a depressão da função imunológica, mas os autores citados sugerem relação dessa depressão com o estado nutricional e fisiológico em que se encontra a vaca.

A concentração de estrógeno e glicocorticóides, que são agentes imunossupressores, aumenta com a aproximação do parto. A ingestão da vitamina A, E e outros nutrientes essenciais ao funcionamento do sistema imunológico está diminuída com a redução da ingestão da matéria seca durante o período seco (GOFF & HORST, 1997).

Ingestão de nutrientes durante o período de transição

A ingestão de nutrientes relaciona-se à ingestão da matéria seca (IMS), que diminui do vigésimo dia antes até o parto, adequando-se a uma função exponencial (HAYIRLI *et al.*, 1998). Essa diminuição da IMS se associa à mudança no estado metabólico e fisiológico da vaca, podendo atingir níveis de 25-35%, especialmente na última semana pré-parto (BURHANS & BELL, 1995; GOFF & HORST, 1995; GRUMMER, 1995; NOCEK, 1995; DRACKLEY, 1999).

A condição corporal da vaca no pré-parto parece se associar com a IMS, mas não em relação causa/efeito, visto que a diminuição da IMS pode estar relacionada com a genética, fisiologia e diferenças bioquímicas das vacas em diferentes rebanhos (HAYIRLI *et al.*, 1998).

A composição e o conteúdo dos nutrientes da ração influenciam a IMS no pré-parto. Foi constatado que, se aumentar a energia (COPPOCK *et al.*, 1972; HERNANDEZ-URDANETA *et al.*, 1976; MINOR *et al.*, 1998) ou, se aumentar a energia e a proteína (VANDERHAAR *et al.*, 1999) em dietas oferecidas a vacas no pré-parto, aumenta-se a IMS. Grummer *et al.* (1990) relataram que o aumento ou a diminuição de hormônios no período de transição modifica a IMS. Esses autores acrescentaram que a administração de estrógeno inibiu a IMS, que também foi observada durante o estro, ou final da gestação, como conseqüência da produção endógena de estrógenos.

Distúrbios metabólicos durante o período de transição podem reduzir a IMS, visto que vacas com hipocalcemia têm níveis inferiores de IMS (GOFF & HORST, 1997). Esses autores acrescentaram que a hipocalcemia pode levar a uma diminuição do tônus muscular, comprometendo a função ruminal, o peristaltismo intestinal e a passagem da digesta. Dessa forma, a redução da passagem provoca um efeito negativo na IMS.

Goff & Horst (1997), Hayirli *et al.* (1998), Minor *et al.* (1998), Drackley (1999) e Vanderhaar *et al.* (1999) foram enfáticos ao relatarem que a maximização do consumo de matéria seca no período de transição é um dos principais fatores que se deve almejar, cabendo aos técnicos e administradores adotar técnicas a fim de melhorar o manejo da alimentação, controle do ambiente, da qualidade dos alimentos e da água, entre outros, todos com o intuito de garantir o bem-estar do animal e propiciar o acesso adequado da vaca ao alimento.

Densidade dietética durante o período de transição

Devido à redução na IMS no período de transição, é necessário formular uma dieta com alta densidade de energia e proteína, a fim de atender às exigências do animal durante esse período que compreende o final da gestação e maior crescimento do feto, o parto e a lactogênese, e reduzir o risco de distúrbios metabólicos (NRC, 2001).

Além do fornecimento de nutrientes, o balanço nutricional deve atender a fisiologia do animal ao parto, a flora ruminal, bem como aos efeitos farmacológicos de alguns nutrientes na prevenção de distúrbios, como, por exemplo: selênio/retenção de placenta e/ou cálcio/febre do leite. O desbalanço nutricional no pré-parto, em deficiência ou excesso, bem como suas associações, predispõe às desordens metabólicas (periparto) e reprodutivas (pós-parto) (VANSANUN, 2000).

Densidade de proteína na dieta de vacas durante o período de transição

O NRC (1989) estabelece um nível de 12% de proteína bruta (PB) na dieta de vacas durante o período seco, visto ser o mínimo para maximizar alguns aspectos do funcionamento ruminal, como a síntese de proteína microbiana e a digestão da fibra (SAHLU *et al.*, 1995). Já em 2001, o NRC estabeleceu exigências superiores de PB durante o mesmo período, visto a necessidade de manutenção, crescimento do feto e anexos, crescimento da vaca e da glândula mamária. Ao se aumentar a PB para acima de 12% da dieta, durante o período seco, considerando alta degradabilidade ruminal,

obtem-se um incremento no desempenho reprodutivo das vacas de primeira lactação (VANSAUN *et al.*, 1993) e uma redução dos índices de cetose em vacas múltiplas (VANSAUN & SNIFFEN, 1995). No entanto o conteúdo de PB em dietas de vacas durante o período de transição não influenciou a produção de leite no pós-parto (VAN SAUN *et al.*, 1993 ; VAN SAUN & SNIFFEN, 1995; WUN *et al.*, 1997; PUTNAM & VARGAS, 1998; HUYLEY *et al.*, 1999; PUTNAM *et al.*, 1999; VANDERHAAR *et al.*, 1999).

Putnam & Vargas (1998) demonstraram que vacas alimentadas com dietas contendo 10,6%, 12,6% e 14,5% de PB apresentaram balanço positivo de nitrogênio durante o período pré-parto e desempenho similar àquele observado em vacas alimentadas com dietas idênticas durante o período pós-parto. Acrescentaram ainda que a suplementação estratégica de aminoácidos limitantes é promovida pelo aumento de PB, ou pela sua degradabilidade ruminal, concluindo, então, que a exigência de aminoácido na gestação ainda não está definida.

Densidade de energia na dieta de vacas durante o período de transição

A recomendação da densidade energética para vacas no período seco, segundo o NRC (1989) é de 1,25 Mcal ELL/kg MS (megacaloria de energia líquida por litro de leite/ quilo de matéria seca). No entanto estimando-se uma diminuição da IMS na fase final do período de transição, como descrito anteriormente, a densidade proposta não se ajusta às exigências necessárias para o crescimento da glândula mamária (VANDERHAAR *et al.*, 1999). Diante disso, os autores relataram que seria coerente recomendar uma densidade de energia na dieta de 1,62 Mcal ELL/Kg MS, para vacas durante esse período, salientando ainda que esse valor não é suficiente para novilhas nos últimos dias pré-parto.

Para obtenção de alta densidade de energia na dieta, é necessário o uso de carboidratos rapidamente fermentáveis. O uso de grãos na dieta de vacas e novilhas durante o período pré-parto favorece a adaptação da flora ruminal para a dieta que será fornecida no pós-parto, que normalmente deve ser composta de grãos, objetivando atender as exigências nutricionais desse período. O aumento de energia e produção de ácidos graxos voláteis (AGVs) estimulam o crescimento das papilas ruminais (DIRKEN *et al.*, 1985). Dessa forma, o aumento da formação do propionato pode desencadear uma resposta da insulina, que pode ser ativada para reduzir a mobilização do tecido adiposo e distúrbios metabólicos relacionados com a metabolização lipídica, comum durante esse período (GRUMMER, 1993; GRUMMER, 1995).

Vanderhaar *et al.* (1999) concluíram que as exigências de energia para atender o crescimento da glândula mamária não podem ser descritas. No entanto, dietas contendo 1,62 Mcal ELL/Kg MS, provavelmente atenderão o requerimento necessário para manutenção, gestação e crescimento da glândula mamária em vacas adultas, exceto nos dias finais da gestação.

Considerações Finais

É fundamental o conhecimento das exigências nutricionais de vacas leiteiras durante o período de transição,

para que se estabeleça uma alimentação que proporcione manutenção, crescimento corporal, crescimento do feto, útero e anexos, crescimento da glândula mamária e que prepare a vaca, para as mudanças drásticas que ocorrem neste período.

Algumas práticas de manejo alimentar podem proporcionar o aumento da IMS incrementando assim a ingestão de nutrientes, como a disponibilização de alimentos frescos durante todo o dia, provimento de área de cocho compatível com o número de animais (50-60 cm/animal), higiene dos comedouros, fornecimento de água fresca e abundante (25-30 cm linear de água/animal + 3-4 metros de bebedouro) e fornecimento de condições ambientais agradáveis (sombra, ventilação e vaporização).

Finalmente, o controle nutricional da vaca durante o período de transição previne o aparecimento de doenças, proporciona o bem-estar da vaca leiteira e evita perdas econômicas.

Referências

- BAIRD, G. D. M. *et al.* Net hepatic and splanchnic metabolism of lactate, pyruvate and propionate in dairy cows *in vivo* in relation to lactation and nutrient supply. *Biochem. J.* v. 186, p. 47-57, 1980.
- BELL, A. W. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. *J. Anim. Sci.* v. 73, p. 2804-2819, 1995.
- BELL, A. W.; SLEPETIS, G.; EHRHARDT, R. A. Growth and acceleration of energy and protein in the gravid uterus during late pregnancy in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* v. 78, p. 1954-1961, 1993.
- BERTIES, S. J. *et al.* Effect of prepartum dry matter intake on liver triglyceride concentration and early lactation. *J. Dairy Sci.* v. 75, p. 1914-1922, 1992.
- BURHANS, W. S.; BELL, A. W. Feeding the transition cow. *Proc. Cornell Nutr. Conf. For Feed Manufacturers*, v. 60, p. 247-258, 1998.
- CHEW, B. P. *et al.* Effects of ovariectomy during pregnancy and of prematurely induced parturition on progesterone, estrogens, and calving traits. *J. Dairy Sci.* v. 62, p. 557-566, 1979.
- COPPOCK, C. E. *et al.* Effect of forage-concentrate ratio in complete feeds fed *ad libitum* on feed intake prepartum and the occurrence of abomasal displacement in dairy cows. *J. Dairy Sci.* v. 55, p. 783-789, 1972.
- DIRKSEN, G. U.; LIEBICH, I. I. G.; MAYER, E. Adaptive changes of the ruminal mucosa and their functional and clinical significance. *Bovine Pract.* v. 20, p. 116-120, 1985.
- DRACKLEY, J. K. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier? *J. Dairy Sci.* v. 82, p. 2259-2273, 1999.
- EDGERTON, L. A.; HAFS, I. I. D. Serum luteinizing hormone, prolactin, glucocorticoid, and progesteragens in dairy cows from calving to gestation. *J. Dairy Sci.* v. 56, p. 451-458, 1973.
- GOFF, J. P.; IORST, R. L. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J. Dairy Sci.* v. 80, p. 1260-1268, 1997.
- GRUM, D. E. *et al.* Nutrition during the dry period and hepatic lipid metabolism of periparturient cows. *J. Dairy Sci.* v. 79, p. 1850-1864, 1996.

- GRUMMER, R. R. Impact of changes in organic nutrients metabolism on feeding the transition cow. *J. Anim. Sci.* v. 73, p. 2820-2833, 1995.
- _____. Transition cow energy, protein nutrition examined. *Feedstuffs*, v. 70, n. 38, p. 11-23, 1998.
- _____. Estrogen induction of fatty liver in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* v. 73, p. 1537-1543, 1990.
- _____. Effect of prepartum and postpartum dietary energy on growth and lactation of primiparous cows. *J. Dairy Sci.* v. 78, p. 172-180, 1995.
- HAYIRLI, A. *et al.* A mathematical model for describing dry matter intake of transition cows. *J. Dairy Sci.* v. 81, p. 296, 1998. (Suppl.1).
- HEAD, H. H.; GULAY, S. M. Recentes avanços na nutrição de vacas no período de transição. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO DE LEITE – SINLEITE. Lavras, 2001. Divulgação eletrônica. (Ver endereço com autor)
- HERMANDEZ-URDANETA, A. *et al.* Changes in forage-concentrate ratio of complete feeds for dairy cows. *J. Dairy Sci.* v. 59, p. 695-707, 1976.
- HUYLER, M. T.; KINCAID, R. L.; DOSTAL, D. F. Metabolic and yield responses of multiparous Holstein cows to prepartum rumen-undegradable protein. *J. Dairy Sci.* v. 82, p. 527-536, 1999.
- KUNZ, P. L. *et al.* Effects of different energy intakes before and after calving on food intake, performance and blood hormones and metabolites in dairy cows. *Anim. Prod.* v. 4, p. 219-231, 1985.
- MINOR, D. J. *et al.* Effects of nonfiber carbohydrate and niacin on periparturient metabolic status and lactation of dairy cows. *J. Dairy Sci.* v. 81, p.189-200, 1998.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dairy cattle. 6. ed. Washington: National Academy Press, 1989.
- _____. Nutrient Requirements of beef cattle. 7. ed. Washington: National Academy Press, 2001.
- NOCEK, J. E. Nutritional considerations for the transition period cow. *Proc. Cornell Nutr. Conf. for Feed Manufactures*, v. 57, p. 121-137, 1995.
- PUTNAM, D. E.; VARGA, G. A. Protein density and its influence on metabolite concentration and nitrogen retention by Holstein cows in late gestation. *J. Dairy Sci.* v. 81, p.1608-1618, 1998.
- PUTNAM, D. E.; VARGA, G. A.; DANN, M. Metabolic and production responses to dietary protein and exogenous somatotropin in late gestation dairy cows. *J. Dairy Sci.* v. 82, p. 982-995, 1999.
- SAHLU, T. *et al.* Influence of prepartum protein and energy concentrations for dairy goats during pregnancy and early lactation. *J. Dairy Sci.* v. 78, p. 378-387, 1995.
- SHORT, R. D.; ADAMS, D. C. Nutritional and hormonal interrelations in beef cattle reproduction. *Can. J. Anim. Sci.* v. 68, p. 29, 1988.
- VALLIMONT, J. E. *et al.* A. Effects of prepartum somatotropin and monensin on metabolism and production of periparturient holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* v. 84, p. 2607-2621, 2001.
- VANDEHAAR, M. J. *et al.* Energy and protein density of prepartum diets alters fat and protein metabolism of dairy cows in the periparturient period. *J. Dairy Sci.* v. 82, p. 1282-1295, 1999.
- VANSAUN, R. J. Controlling postpartum disorders with good nutritional practices. *Advances in dairy technology. Preparing for the challenges and opportunities.* University of Alberta: Edmonson, v. 12, p. 155-164, 2000.
- VANSAUN, R. J.; SNIFFEN, C. J. Effects of undegradable protein fed prepartum on lactation, reproduction, and health in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* v. 78, p. 265, 1995.
- VANSAUN, R. J.; IDLEMAN, S. C.; SNIFFEN, C. J. Effect of undegradable protein amount fed prepartum on postpartum production in first lactation Holstein cows. *J. Dairy Sci.* v. 76, p. 236-244, 1993.
- VAZQUEZ-ANON, M. *et al.* Peripartum liver triglyceride and plasma metabolites in dairy cows. *J. Dairy Sci.* v. 77, p. 1521-1528, 1994.
- WU, Z.; FISHER, R. J.; POLAN, C. E.; SCHWAB, C. G. Lactational performance of cows fed low or high ruminally undegradable protein prepartum and supplemental methionine and lysine postpartum. *J. Dairy Sci.* v. 80, p. 722-729, 1997.

Recebido para publicação em 13/06/2005
Received for publication on 13 June 2005
Recibido para publicación en 13/06/2005
Aceito para publicação em 15/08/2005
Accepted for publication on 15 August 2005
Acepto para publicación en 15/08/2005

UNIVERSIDADE PARANAENSE

PÓS-GRADUAÇÃO

STRICTO SENSU

CIDADE
UNIVERSITÁRIA



design

Mestrado em Ciência Animal

Recomendado pela CAPES

Público Alvo:

Destina-se aos portadores de diploma de graduação reconhecidos pelo MEC, em Medicina Veterinária, Ciências Biológicas, Farmácia, e áreas afins.

Área de Concentração:

Saúde Animal

Linhas de Pesquisa:

Cirurgia, Anestesiologia e Terapêutica Experimental
Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal
Morfofisiologia do Sistema Digestório

Objetivos:

Consolidar atividades científicas em Ciência Animal, formando profissionais com capacidade para produzir, divulgar e utilizar conhecimentos relevantes à saúde animal, destinados ao ensino, pesquisa e atuação no setor produtivo.

Informações

www.unipar.br

Secretaria de Pós-Graduação Stricto Sensu
Tel: 44 3621-2885 e/ou 44 3621-2828, ramais 1285 e 1350
e-mail: mtdciencianimal@unipar.br

