

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA

Setor de Ciências Agrárias e de Tecnologia

Departamento de Zootecnia

Rafaela Lara

**INFLUÊNCIA DA IDADE NA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE EM  
VACAS DA RAÇA HOLANDESA.**

**CASTRO**

**2012**

**RAFAELA LARA**

**INFLUÊNCIA DA IDADE NA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE EM  
VACAS DA RAÇA HOLANDESA.**

**Trabalho de conclusão de curso  
apresentado para obtenção do título de  
graduação em Zootecnia da Universidade  
Estadual de Ponta Grossa.**

**Orientador: Victor Breno Pedrosa**

**Co-Orientador: Adriana de Souza Martins**

**CASTRO**

**2012**

## SUMÁRIO

Lista de figuras.....	04
Lista de tabelas.....	05
Resumo.....	06
Abstract .....	07
Introdução.....	08
Material e Métodos.....	11
Resultados e Discussão.....	13
Conclusão.....	18
Referências .....	19

## Lista de Figuras

Figura 1 – Produção de leite em diferentes ordens de lactação (kg).....	15
Figura 2 – Produção de Gordura em diferentes ordens de lactação (kg).....	16
Figura 3 – Produção de Proteína em diferentes ordens de lactação (kg).....	17

## Lista de tabelas

Tabela 1 - Produções médias de leite, gordura e proteína nas principais raças leiteiras nos Estados Unidos em 2006, oriundas de rebanhos em controle leiteiro.....	9
Tabela 2 - Composição química do leite em diferentes raças.....	10
Tabela 3 - Composição da dieta de vacas de alta/media e baixa produção.....	12
Tabela 4 - Alimentos das vacas de alta/média e baixa produção.....	12
Tabela 5 – Produção e composição do leite da raça Holandesa, Carambeí, Paraná.....	13
Tabela 6 – Produção de leite (kg) de acordo com a ordem de lactação em vacas da raça Holandesa.....	13
Tabela 7 – Produção Gordura (kg) de acordo com a ordem de lactação em vacas da raça Holandesa.....	14
Tabela 8 – Produção Proteína (kg) de acordo com a ordem de lactação em vacas da raça Holandesa.....	14

## **INFLUÊNCIA DA IDADE NA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE EM VACAS DA RAÇA HOLANDESA.**

### **INFLUENCE OF AGE IN PRODUCTION AND COMPOSITION OF MILK COWS OF HOLSTEIN.**

Rafaela Lara<sup>1</sup>; Victor Breno Pedrosa<sup>2</sup>; Adriana de Souza Martins<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Professor adjunto do departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Campus Castro - PR.

#### **RESUMO**

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da ordem de lactação sobre a produção de leite e seus componentes em um rebanho de vacas da raça Holandesa de uma propriedade localizada no município de Carambeí no estado do Paraná. Foram analisadas informações do período de 305 dias de lactação de 195 vacas, nascidas entre os anos de 2002 e 2011. As análises estatísticas foram efetuadas por meio do procedimento GLM (SAS, 2001) considerando o efeito da ordem de lactação no modelo. A produção média no período avaliado foi de 10.461,16 kg; 347,86 kg; 316,84 kg, respectivamente, para produção de leite, gordura e proteína. As vacas de 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> lactações apresentaram maiores produções absolutas para todas as características avaliadas e houve aumento substancial na produção de gordura da 2<sup>a</sup> até a 4<sup>a</sup> lactação. A ordem de lactação apresentou influência significativa causando variação na produção de leite e sólidos. Os resultados revelam a importância da ordem de lactação na análise da produtividade de vacas leiteiras.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of lactation order on milk yield and its components in a herd of Holstein cows, located in Carambeí, Paraná state. Information was analyzed for the period of 305 days in lactation of 195 cows born between the years 2002 and 2011. Statistical analyzes were performed using the GLM procedure (SAS, 2001) considering the effect of lactation order in the model. The average production during the evaluation period was 10461.16 kg, 347.86 kg, 316.84 kg, respectively for milk, fat and protein traits. Cows in 3rd and 4th lactations had higher absolute yields for all traits and there was substantial increase in the production of fat from the 2nd to the 4th lactation. The order of lactation presented significant influence causing variation in milk yield and solids. The results reveal the importance of lactation order in the analysis of productivity of dairy cows.

## 1. Introdução

Pouco se sabe sobre a origem da raça Holandesa, ou Fries-Hollands Veasley, ou ainda Frísia Holandesa, havendo anotações que datam do ano 2000 a.c. Alguns afirmam que foi domesticada nas terras planas e pantanosas da Holanda setentrional e da Frísia (Países Baixos), além da Frísia Oriental (Alemanha). Prescott (1930) acredita que o gado veio da Lombardia, seguindo o curso do rio Ródano, em mãos das tribos frísias e batavas.

Já no final do século XIX o gado ainda não estava dividido em raças, sobressaindo-se o gado importado da Alemanha e da Dinamarca. Na Segunda metade do século XIX a mescla desses gados já havia se fixado, começando então um amplo trabalho de melhoramento, buscando altos índices de produtividade. Nos dias atuais, é inegável a superioridade da vaca Holandesa na produção de altos volumes de leite, particularmente em sistemas mais intensivos. Esta capacidade de grande produção de leite e de seus componentes faz com que a raça Holandesa seja reconhecida hoje por sua alta lucratividade, particularmente em períodos de justa remuneração pelo litro de leite (Milkpoint).

A raça Holandesa é uma das principais raças responsáveis pela produção de leite no país, utilizada não somente como raça pura, como também intensamente em cruzamentos com outros grupos raciais. Em razão da melhora nas condições oferecidas aos rebanhos desta raça, a média de produção de leite tem aumentado consideravelmente nos últimos anos (FREITAS, 1981; RORATO, 1988; e MATOS, 1996).

Por ser a raça bovina com os maiores índices de produção de leite, tem sido a raça de escolha em diversas regiões, tanto no Brasil como em outros países. Em outros países poderíamos mencionar a predominância de rebanhos Holandeses, por exemplo, nos EUA e em outros países de pecuária leiteira mais intensiva (Tabela 1).

**TABELA 1. Produções médias de leite, gordura e proteína nas principais raças leiteiras nos Estados Unidos em 2006, oriundas de rebanhos em controle leiteiro.**

<b>Raças</b>	<b>kg leite</b>	<b>kg gordura</b>	<b>% gord.</b>	<b>kg prot.</b>	<b>% prot.</b>
Holandesa	10.224	376	3,66	314	3,06
Jersey	7.306	337	4,61	262	3,59
Pardo-Suíço	8.223	336	4,06	280	3,37
Guernsey	6.977	316	4,52	234	3,35
Ayrshire	7.028	275	3,91	222	3,16

Fonte: USDA, Summary of Herd Averages (2007)

A raça Holandesa é mundialmente conhecida pela alta produtividade de leite e este aspecto foi preponderante para tornar-la a na raça com maior participação mundial, presente na maior parte dos países de pecuária progressista. No entanto, apesar das altas taxas de produtividade, outras características de interesse como gordura e proteína, nos rebanhos de países com baixa seleção genética, apresentam produção em quilos inferior quando comparados com outras raças (Egyto et. al, 2005).

Existem vários de fatores que afetam a composição do leite tais como: espécie, raça, indivíduo, idade da vaca, estágio da lactação, alimentação, estações do ano, estado de saúde da vaca, dentre outros. Quando se fala em espécie animal, a quantidade de gordura pode variar desde 1% até mais de 50%. O percentual de lactose pode variar desde traços até menos de 7%. Já o conteúdo de proteína varia consideravelmente entre as espécies, porem em menor grau que a gordura. A proporção de proteína pode variar de 1% até 14%. Geralmente, o percentual de proteína do leite está positivamente correlacionado com o percentual de gordura.

Na variação por raça, a composição do leite varia também dentro da espécie. As diferenças são especialmente em gordura e em proteína, sendo esses componentes as bases de pagamento diferenciado para os produtores de leite. A gordura nas raças Jersey e Guernsey é maior que na Holandesa (Tabela 2).

**TABELA 2. Composição química do leite em diferentes raças.**

<b>Raça</b>	<b>Gordura (%)</b>	<b>Proteína (%)</b>	<b>Relação Proteína/Gordura</b>	<b>Lactose (%)</b>	<b>Sólidos Totais</b>
Ayshire	4,1	3,6	0,9	4,7	13,1
Pardo Suíço	4,0	3,6	0,9	5,0	13,3
Guernsey	5,0	3,8	0,8	4,9	14,4
Holandesa	3,5	3,1	0,9	4,9	12,2
Jersey	5,5	3,9	0,7	4,9	15,0
Zebu	4,9	3,9	0,8	5,1	14,7

\*Adaptado de Jensen. R.G. Handbook of Milk Composition. Academic Press (1995).

De acordo com a literatura, a ordem de lactação, que é um indicativo da idade da vaca, é uma importante causa de variação na produção de leite e sólidos. Muitos relatos informam que a vaca aumenta a produção até a idade adulta, tendo um pico de produção aproximadamente na terceira e quarta lactação. A partir de então a produtividade passa a declinar (Freitas et al., 2001; Teixeira et al., 2003; Magalhães et al., 2006; Noro et al., 2006; Andrade et al., 2007).

Segundo Hurley (2002) o estágio de lactação e a persistência da lactação são importantes fatores que determinam a produção de leite. Este mesmo autor cita que após o pico de produção, a média de declínio da produção de leite é de aproximadamente 6% ao mês para vacas de 1ª lactação e de 9% para vacas adultas.

Para Deshmukh et al. (1993), idade ao primeiro parto, produção de leite na primeira lactação e produção de leite por dia de intervalo de partos seriam critérios úteis para comparar o mérito econômico nos rebanhos leiteiros.

Como observado na literatura, as primíparas produzem menos leite em relação às vacas adultas. Como estratégia para melhorar o desempenho destes animais, e conseqüentemente do rebanho, Santos et al. (2001) recomenda o agrupamento dos animais segundo a ordem de lactação, pois quando novilhas são agrupadas com vacas multíparas, muitas vezes o desempenho destes animais mais jovens é comprometido pela competição por

alimento ou por área de descanso com os animais mais velhos e dominantes, além das diferentes exigências nutricionais para primíparas e multíparas.

Objetivou-se com este trabalho analisar a influência da idade na sua produção e composição do leite em vacas da raça Holandesa.

## **2. Material e Métodos**

Este trabalho foi desenvolvido a partir de um Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, pertencentes à produção das propriedades de Diego Dijkstra, Vinicius Dijkstra e Bauke Dijkstra, ambas localizadas na região de Carambeí, Paraná. Foram observadas as características de produção de leite, proteína e gordura em 195 animais de raça Holandesa.

A propriedade possui extensão de 330 hectares de terra, sendo que 130 hectares são destinados a áreas não produtivas e benfeitorias como: casas, barracões e sala de ordenha, e os outros 200 hectares são utilizados para agricultura e para a bovinocultura de leite. No verão, 115 hectares são utilizados para a agricultura de milho e soja e 85 hectares para a bovinocultura de leite, com pastos de tifton. Já no inverno os 200 hectares são aproveitados para a plantação de aveia (*Avena sativa*) e azevém (*Lolium multiflorum*). A propriedade possui 800 hectares arrendados por 13 proprietários, sendo esta utilizada para agricultura. A atividade leiteira é expressiva, sendo desenvolvida no sistema semi-intensivo de criação.

A propriedade em que foi realizado o estudo adota um sistema de alimentação diferenciada em proporções conforme a produtividade dos animais. Considerando animais de baixa produção com até 20kg/dia, de média produção 24kg/dia e alta produção acima de 30kg/dia. Os componentes da mistura oferecidos na dieta dos animais (Tabela 3) são: casca de soja, ração especial B3B 18% peletizada, caroço de algodão, azevém, cevada e silagem de milho.

**TABELA 3.** Percentual dos ingredientes da dieta de vacas de alta/media e baixa produção.

<b>ALTA/MÉDIA PRODUÇÃO</b>	<b>BAIXA PRODUÇÃO</b>
517 kg de mistura	657 kg de mistura
120 kg b3b 18% far.	360 kg b3b 18% far.
160 kg farelo de soja	160kg farelo de soja
100 kg nutrigordura	-
50 kg núcleo bovino	50 kg núcleo bovino
62 kg bicarbonato de sódio	67 kg bicarbonato de sódio
25 kg optigen (aditivo)	25 kg optigen (aditivo)

As proporções oferecidas as diferentes categorias de produção estão demonstradas na Tabela 4.

**TABELA 4.** Alimentos das vacas de alta/média e baixa produção.

<b>ALTA PRODUÇÃO</b>	<b>BAIXA PRODUÇÃO</b>
37 kg casca de soja	37 kg casca de soja
372 kg ração b3b 18% (peletizada)	285 kg ração b3b 18% (peletizada)
76 kg caroço de algodão	46 kg caroço de algodão
254 kg azevém	186 kg azevém
381 kg cevada ou silagem de milho	250 kg cevada ou silagem de milho
381 kg silagem de milho	250 kg silagem de milho

Para a análise estatística foi utilizado o efeito de ordem de lactação dividido em cinco categorias (1, 2, 3, 4 e  $\geq 5$ ) para avaliação de acordo com a metodologia de análise de variância (ANOVA). As análises estatísticas foram efetuadas por meio do procedimento General Linear Model (GLM) do programa estatístico SAS (2001), considerando o efeito da ordem de lactação no modelo. A análise de comparação de médias foi realizada através do teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

### 3. Resultados e Discussão

Na Tabela 5 são apresentados os valores totais (médias e desvios-padrão) da produção e composição do leite.

**TABELA 5 – Produção e composição do leite da raça Holandesa, Carambeí, Paraná.**

	<b>Produção de leite (kg)</b>	<b>Gordura (kg)</b>	<b>Proteína (kg)</b>
<b>Nº de animais</b>	195	195	195
<b>Média</b>	10461,16	347,86	316,84
<b>Desvio Padrão</b>	1841,25	68,3	52,03

Os resultados das médias das características avaliadas estão de acordo com os valores apresentados por Costa et al (2004).

Nas Tabelas 6, 7 e 8 encontram-se, respectivamente as estatísticas descritivas para produção de leite, gordura e proteína em kg, de acordo com a ordem de lactação (1, 2, 3, 4,  $\geq 5$ ).

**TABELA 6 – Produção de leite (kg) de acordo com a ordem de lactação em vacas da raça Holandesa.**

Ordem de lactação	Nº de animais	<b>Produção de Leite/ Lactação</b>			
		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>1</b>	53	9106,87 b	1360.62	6667.00	12721.80
<b>2</b>	51	10551,57 a	1893.21	6389.40	15206.70
<b>3</b>	50	10757,72 a	2148.43	5576.10	15063.50
<b>4</b>	27	11000,00 a	2166.60	7592.10	15971.60
<b><math>\geq 5</math></b>	14	10675,42 a	1739,34	6411.70	12995.30

Médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si ( $P < 0,05$ ).

**TABELA 7 – Produção Gordura (kg) de acordo com a ordem de lactação em vacas da raça Holandesa.**

Ordem de lactação	Nº de animais	Gordura/ Lactação			
		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>1</b>	53	300,86 b	48.74	187.10	399.40
<b>2</b>	51	332,38 b	73.36	177.60	487.80
<b>3</b>	50	367,27 a	82.29	155.70	561.80
<b>4</b>	27	382,30 a	83.35	211.40	594.90
<b>≥ 5</b>	14	352, 19 a	61,04	237.50	444.00

Médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si (P<0,05).

**TABELA 8 – Produção Proteína (kg) de acordo com a ordem de lactação em vacas da raça Holandesa**

Ordem de lactação	Nº de animais	Proteína/ Lactação			
		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>1</b>	53	273,85 b	33.49	203.00	362.80
<b>2</b>	51	324,79 a	52.56	215.60	440.40
<b>3</b>	50	327,08 a	60.82	178.20	464.00
<b>4</b>	27	339,90 a	70.33	207.70	472.20
<b>≥ 5</b>	14	317,73 a	47,50	185.60	361.80

Médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si (P<0,05).

Com relação a produção de leite, houve diferença (P<0,05) com menor produção para os animais de primeira cria (Tabela 6). Esse resultado pode ser atribuído, em parte, à condição das vacas primíparas, que ainda estão em fase de desenvolvimento ponderal, e não atingiram maturidade fisiológica. Além disto, por não dispor de um sistema mamário completamente desenvolvido, este não suportar um grande volume de produção, o que interfere na produção, implicando maior variabilidade dos dados em relação às demais lactações (MATOS et al., 1997; COFFEY et al., 2006).

Relacionado a este aspecto, Akers (2002) sugere que o aumento do peso corporal é responsável por 20% do aumento da produção de leite e em torno de 80% do aumento é

devido ao desenvolvimento da glândula mamária durante repetidas lactações. Segundo Block et al. (1995) vacas adultas podem produzir 25-30% a mais de leite do que vacas primíparas.

Diversos pesquisadores têm demonstrado que a ordem de lactação, ou a idade ao parto afetam a produção de leite (RORATO et al., 1992; PIMPÃO et al., 1997; ALMEIDA et al., 2000; McDOWELL et al., 1975; MATOS et al., 1996; RAY et al., 1992; RIBAS et al., 1996; RIBAS et al., 1999). Na maioria destes trabalhos, as menores produções foram de vacas primíparas e as máximas produções foram de vacas com idade ao parto entre 70 e 85 meses ou de 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> lactações. O aumento da ordem de lactação das vacas proporciona aumento na produção de leite, entretanto estes autores ressaltam que os animais de primeira lactação apresentam maior persistência de produção.

Os valores aqui encontrados concordam com as observações de Ng-Kwai-Hang et al. (1984) que observaram que a produção de leite/vaca/dia aumenta substancialmente entre animais com parto aos 2 anos e animais com parto aos 5 anos, sendo que posteriormente ocorre lenta diminuição na produção.

Em concordância com o presente estudo, Bajaluk et al. (1999) em rebanhos da raça Holandesa do Paraná, também observaram maiores produções de leite em animais a partir da terceira lactação. Ainda, Matos et al. (1996) em rebanhos da raça Holandesa no Rio Grande do Sul observaram maior produção de leite em vacas de 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> lactações. Ray et al. (1992) avaliando produção de leite em 305 dias em rebanhos do Arizona (EUA), observaram maior produção nos animais com 4 a 5 lactações. Este autor cita que ocorrem aumentos de produção a taxas decrescente em animais de primeira até quarta lactação, concordando com os achados do presente estudo.

Devido à produção leiteira crescer com o aumento do número de lactações, e a alta produção de leite estar associada ao menor desempenho reprodutivo, é observado um efeito

de redução no desempenho produtivo em função do aumento no número de lactações (Miettinen & Setälä, 1993).

Efeito significativo do controle leiteiro sobre a produção de leite foi observado, verificando-se produção maior a partir da segunda até quarta lactação e menores na primeira, quinta e sexta lactação (Figura 1).

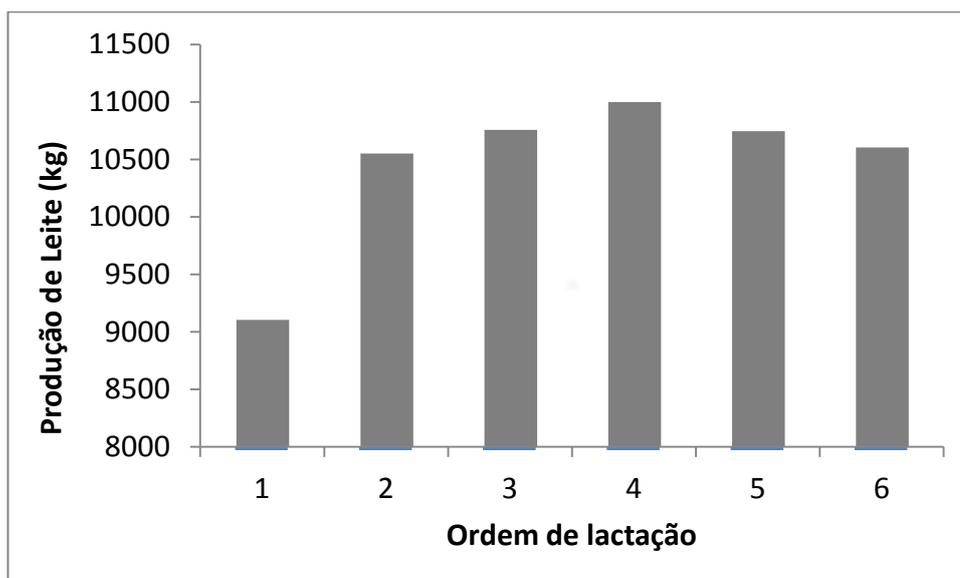


Figura 1 – Produção de leite em diferentes ordens de lactação (kg)

O estágio da lactação apresentou efeito significativo sobre a produção de gordura do leite, ocorrendo aumento com o avanço da lactação (Tabela 7), mas também onde concentração de gordura apresentou tendência de queda com o aumento do tempo do rebanho em controle leiteiro, conforme observado na Figura 2. Na terceira e quarta lactação, onde o teor de gordura alcançou maiores valores (367.27 - 382.30 kg) e primeira e quinta lactação com as menores quantidades (300,86 - 348.34kg).

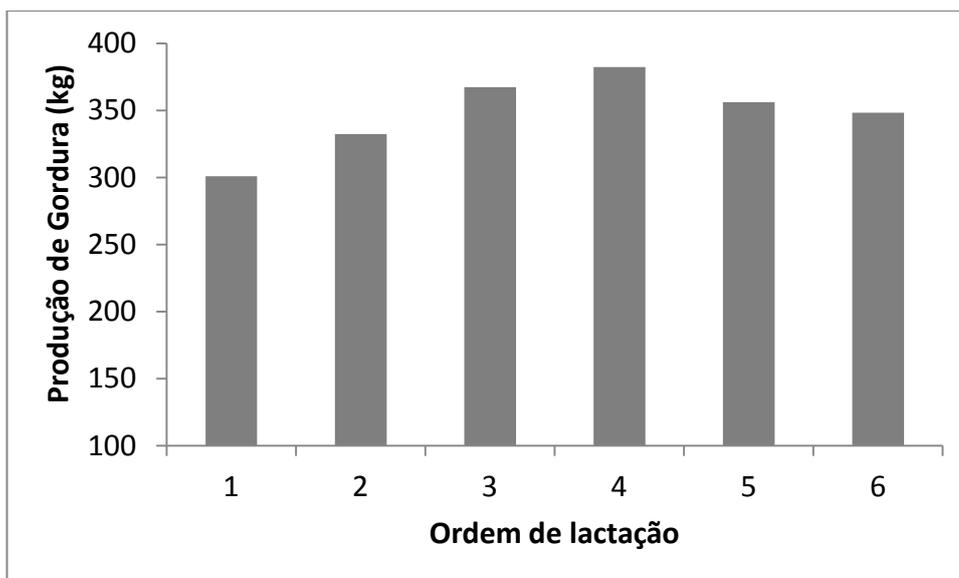


Figura 2 – Produção de Gordura em diferentes ordens de lactação (kg)

Dentre os componentes do leite, a gordura é o de maior variabilidade, oscilando de 2,0 a 4,0%. Este fato pode ser influenciado pela genética e por fatores nutricionais e ambientais. A ingestão de forragens, o teor de nutrientes e os valores de fibra têm influência direta na produção e composição do leite, principalmente nos seus teores de gordura (JOBIM et al., 2002; DEWHURST et al., 2003).

Segundo Pimpão et al. (1997), Ribas et al. (1996), Haygert et al. (2000) e Ribas et al. (2002) a idade da vaca ao parto influencia significativamente tanto a produção de gordura quanto a sua concentração no leite, ocorrendo aumento nestes valores até aproximadamente 80 meses de idade ao parto e posteriormente reduzindo estes valores.

O teor de proteína do leite foi afetado pela lactação, registrando-se maior teor na terceira e quarta lactação (em torno de 333,49 kg) e menor teor na lactação de número um (273,85 kg). O teor de proteína do leite foi menor nas primeiras lactações, apresentando elevação com o avanço da lactação, como demonstrado na Figura 3.



Figura 3 – Produção de Proteína em diferentes ordens de lactação (kg)

Segundo Carvalho (2002) e Cunha et al. (2002), o número de lactações influencia na concentração de proteína, sendo que o quanto maior o número de lactações, menor será a concentração de proteína.

A variação do teor de proteína do leite depende do perfil de aminoácidos absorvidos e da concentração de energia na dieta. A relação entre o consumo de energia e o teor de proteína no leite pode estar relacionada, em parte, pelo maior porte de aminoácidos no intestino delgado, e consecutivo aumento no aporte de proteína microbiana, estimulada pela maior concentração energética da ração (NRC, 2001, BAUMAN; GRIINARI, 2003).

#### **4. Conclusões:**

Com o decorrer das lactações, a produção de leite, proteína e gordura tende a aumentar, pois vacas de primeira cria ainda estão em desenvolvimento do sistema mamário. A partir da terceira lactação, as vacas já apresentam maior capacidade para suportar a produção, implicando em maior variabilidade dos dados em relação às demais lactações.

## 5. Referências:

- AKERS, R.M. Lactation and the mammary gland. Ames: Iowa State Press, 2002. 278p.
- BAJALUK, S.A.B. et al. Efeito de fatores ambientais sobre a produção de leite, percentagem de gordura e percentagem de proteína em vacas da raça Holandesa no estado do Paraná. In: REUNÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999.
- BAUMAN, D.E.; CURRIE, W.B. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. **Journal of Dairy Science**, v.63, p. 1514-1529, 1980
- CARVALHO, M.P. Qual o tamanho ideal das vacas leiteiras? **Milkpoint**, 2000. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/qual-o-tamanho-ideal-das-vacas-leiteiras>>. Acesso em: 25 mar 2008.
- CORASSIN, C.H. (2004). Determinação e avaliação de fatores que afetam a produtividade de vacas leiteiras: aspectos sanitários e reprodutivos. Tese (doutorado) – Escola Superior de Agricultura de Queiroz.
- CUNHA, R.P.L. et al. Parturition order. Milk yield. Somatic cell count and physico-chemical characteristics of Milk. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DE MASTITE.2., Ribeirão Preto, 2002. **Anais**. 1CD ROM
- DESHMUKH, D.P.; CHAUDHARI, K.B.; DESHPANDE, K.S. Nongenetic and genetic factors affecting production efficiency traits in Jersey, Sahiwal and Jersey × Sahiwal crossbred cows. *Indian Dairy Sci.*, v.66, p.1128-1147, 1993.
- DEWHURST, R. J.; SCOLLAN, N. D.; LEE, M. R. F.; OUGHAM, H. J.; HUMPHREYS, M. O. Forage breeding and management to increase the beneficial fatty acid content of ruminant products. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 62, n. 2, p. 329-336, 2003.
- EGITO, A. A. et al. Polimorfismo Lisina-232/Alanina no Gene DGAT1 em Raças Bovinas Criadas no Brasil. **Comunicado Técnico**, EMBRAPA, n. 134, 2005.
- FAGAN, E.P., JOBIM, C.C., CALIXTO, M.J., SILVA, M.S., SANTOS, G.T. (2010). Fatores ambientais e de manejo sobre a composição química do leite em granjas leiteiras do Estado do Paraná, Brasil. *Maringá*, v. 32, n. 3, p. 309-316
- GRIINARI, J.M.; BAUMAN, D.E. Production of low fat milk diet induced milk fat depression. **Advances in Dairy Technology**, v.13, p.197-212, 2001.

HAYGERT, I.M.P. et al. Influência de fatores genéticos e não genéticos sobre a produção de leite e gordura em rebanhos da raça Jersey. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 39., Viçosa, 2000. Anais. 1 CD ROM.

HURLEY, W.L. Lactation Biology. Disponível em: <http://www.classes.aces.uiuc.edu/AnSci308>

JOBIM, C. C.; FERREIRA, G. A.; SANTOS, G. T.; CECATO, U.; DAMASCENO, J. C. Produção e composição do leite de vacas da raça holandesa alimentadas com feno de alfafa e de Tifton-85 e silagem de milho. **Acta Scientiarum. Animal sciences**, v. 24, n. 4, p. 1039-1043, 2002.

MATOS, R.S. et al. Estudo de alguns fatores de meio sobre as produções de leite e gordura da Raça Holandesa no Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33. Fortaleza, 1996. Anais. 1 CD ROM.

McDOWELL, R.E. et al. Factors affecting performance of Holsteins in subtropical regions of Mexico. **Journal of Dairy Science**, v.59, n.4, p 722-729, 1975

MIETTINEN, P. V.A.; SETALA, J.J. Relationships between subclinical ketosis, milk production and fertility in Finnish dairy cattle. **Preventive Veterinary Medicine**. v.17, p1-8, 1993.

NG-KWAI-HANG, K.F. et al. Variability of test milk production and composition and relation of somatic cell counts with yield and compositional changes of bovine milk. **Journal of Dairy Science**, v.67, n.2, p.361-366, 1984.

NORO, G. (2004). Fatores ambientais que afetam a produção e a qualidade do leite em rebanhos ligados a cooperativas gaúchas.

NRC-National Research Council. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7th ed. Washington, D. C.: National Academic Press, 2001.

PIMPÃO, C.T. et al. Estudo dos efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas de vacas da raça Holandesa da região de Arapotí, Estado do Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.2, n.3, p.494-500, 1997.

RAY, D.E.; HALBACH, T.J.; ARMSTRONG, D.V. Season and lactation number effects on milk production and reproduction of dairy cattle in Arizona. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.11, p.2976-2983, 1992.

REBELLATTO, D.A.S., OLIVO, C.J., COSTA, B.C., MOREIRA, T.T., MEINERZ, G.R., SACCOLV, A.G.F., TEIXEIRA, S.C. (2011). Produção de leite de vacas da raça Holandesa de pequeno, médio e grande porte. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.41, n.3, p.501-506, mar, 2011

RIBAS, N.P.; MONARDES, H.; BAJALUK, S. Produção diária de leite, porcentagens de gordura e proteína em vacas da raça Holandesa no Estado do Paraná. **Revista Batavo, Carambéi, Paraná**, v.8, p26-33, dez. 2001.

RIBAS, N.P. Importância da contagem de células somáticas para a saúde da glândula mamária e qualidade do leite. Im: INTERLEITE – SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE PRODUÇÃO DE LEITE, 4., Caxambu, 1999. Anais. São Paulo, 1999. p. 77-87.

RIBAS, N.P. et al. Estudo dos efeitos de meio ambiente sobre características produtivas de vacas da raça Holandesa no Estado do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, 1996. Anais.

RORATO, P.R.N. Interação genótipo-ambiente no desempenho produtivo da vacas da raça Holandesa. Ribeirão Preto: USP, 1988. 71p. Tese (Doutorado em Genética) -Universidade de São Paulo, 1988.

TEIXEIRA, N.M.; FREITAS, A.F.; BARRA, R.B. Influência de fatores de meio ambiente na variação mensal da composição e contagem de células somáticas do leite em rebanhos no Estado de Minas Gerais. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.55, n.1; p.491-499, 2003.

ZAMBIANCHI, A.R., FREITAS, M.A.R. et al. (1999). Efeitos Genéticos e de Ambiente sobre Produção de Leite e Intervalo de Partos em Rebanhos Leiteiros Monitorados por Sistema de Informação. *Rev. bras. zootec.*, v.28, n.6, p.1263-1267