

Produção e composição do leite de vacas da raça Holandesa alimentadas com fenos de alfafa e de tifton-85 e silagem de milho

Clóves Cabreira Jobim^{1*}, Gilberto Alves Ferreira², Geraldo Tadeu dos Santos¹, Ulysses Cecato¹ e Júlio César Damasceno¹

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil.

²Universidade Paranaense, UNIPAR, Umuarama, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: ccjobim@uem.br

RESUMO. Estudaram-se os efeitos da ingestão dos fenos de alfafa e tifton-85 e da silagem de milho na produção e composição do leite de vacas da raça Holandesa, multíparas, com peso vivo médio de 460 kg, em início de lactação, num experimento em triplo quadrado latino, simultâneo, com três linhas (vacas) e três colunas (volumoso). Não houve efeito ($p>0,05$) dos diferentes volumosos na produção e na composição do leite, nem nas porcentagens e produções de gordura, de proteína, de lactose e de sólidos totais. Também a contagem de células somáticas não foi afetada pelos tratamentos. Os resultados da análise econômica mostraram que a silagem de milho proporcionou maior margem líquida por litro de leite/dia produzido.

Palavras-chave: células somáticas, gordura, lactose, proteína, sólidos totais.

ABSTRACT. Milk production and composition of Holstein cows fed with alfalfa and tifton-85 hays and corn silage. This study was conducted to evaluate the effects of intake of alfalfa and tifton-85 hays and corn silage on the milk production and composition of multiparous Holstein cows, averaging 460 kg in body weight, at the beginning of lactation, using a triple Latin square, simultaneous, with three lines (cows) and three columns (forages). There was no effect ($p>0.05$) of the different types of forage on the milk production and composition, or on the percentage the production of fat, protein, lactose, total solids, and somatic cell count. The results of the economic analysis showed that the corn silage provided a larger liquid margin for liters of milk produced per day.

Key words: somatic cells, fat, lactose, protein, total solids.

Introdução

A alimentação de vacas leiteiras tem grande importância para a produção e qualidade do leite. Dieta com deficiência de energia durante o início da lactação é um dos fatores limitantes para a produção de leite. A baixa qualidade dos volumosos implica em maior utilização de concentrados e, conseqüentemente, pode ocasionar desordens metabólicas aos animais, além de onerar os custos de produção.

Pesquisas indicam que, no início da lactação, para aumentar a ingestão de alimentos e a produção de leite, deve-se proporcionar uma dieta em que o teor de matéria seca seja representado por 50% a 60% de concentrado e 40% a 50% de volumoso (Neiva, 1998).

A qualidade e a quantidade de fibra são de grande importância na alimentação de vacas em lactação. Dietas pobres em fibra determinarão menor tempo

de ruminação, com conseqüente redução na produção de saliva e substâncias tamponantes. Nessa situação, o pH ruminal tende a baixar podendo levar à acidose. Enjalbert (1998) destaca, como principais conseqüências da acidose em vacas leiteiras, a diminuição do apetite, a redução da eficiência de utilização da ração, notadamente devido à digestibilidade das forragens, e a diminuição na produção de leite e no teor de gordura. Assim, o alimento volumoso deve fornecer fibra em quantidade e em qualidade adequadas às exigências das vacas (Vagneur, 1998).

O equilíbrio no ambiente ruminal é um ponto essencial na nutrição de vacas em lactação. Portanto, deve-se buscar equilíbrio na ração para obter-se a máxima eficiência possível. Segundo Vagneur (1998), isso será possível com altos níveis de energia e adequados níveis de nitrogênio. A energia é obtida de cereais, alimentos ricos em amido e também da fração de fibra digestível das forragens. Cabe

destacar, ainda, que a proteína bruta pode contribuir também para a complementação das necessidades energéticas do animal. Assim, volumosos com altos teores de proteína como o feno de alfafa, por exemplo, poderão ser de grande importância na dieta de vacas em lactação.

Quando a dieta possui alta participação de concentrado favorece a produção de ácido propiônico no rúmen, que fornece energia ao ser convertido em glicose no fígado. Além disso, é o substrato para a síntese de lactose do leite (Pereira, 2000).

A proteína do leite é sintetizada a partir dos aminoácidos provenientes das proteínas digeridas no intestino delgado (Amédéo, 1997). Esses aminoácidos podem também ser utilizados pelo fígado para síntese de glicose. Isso ocorre quando há falta de propionato, situação normalmente observada no início da lactação.

A gordura do leite é composta por ácidos graxos de cadeia longa e curta. De acordo com Amédéo (1997), os ácidos graxos de cadeia longa são provenientes diretamente da alimentação ou das reservas de gordura mobilizadas do organismo, enquanto que os ácidos graxos de cadeia curta são oriundos dos produtos da fermentação ruminal. Portanto, a gordura do leite é, em parte, sintetizada pela glândula mamária a partir dos ácidos acético e butírico, sendo esses ácidos graxos produzidos no rúmen, a partir da fermentação da dieta.

As silagens e outros alimentos mal conservados podem modificar as qualidades organolépticas do leite. Porém, o maior risco é em relação às alterações na fermentação ruminal, como é o caso das silagens com alta umidade. Isso determina a importância de compactar bem e vedar adequadamente os silos e de evitar a contaminação com terra. Esse procedimento evita o desenvolvimento de fungos com conseqüente produção de toxinas, as quais poderão contaminar o leite.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de determinar os efeitos de três fontes de volumosos na produção e composição química do leite de vacas da raça Holandesa.

Material e métodos

O experimento foi realizado no setor de Bovinocultura de Leite da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), da Universidade Estadual de Maringá, situada no município de Maringá, Estado do Paraná. Foram usadas nove vacas da raça Holandesa, multíparas, com peso vivo médio de 460 kg, em início de lactação (média de 78 $\pm$ 11 dias). Durante o dia, as vacas foram mantidas em baias

individuais, com piso de borracha, conteúdo comedouros e bebedouros, sendo submetidas a duas ordenhas diárias. Diariamente, no final da tarde (19h), os animais eram colocados em uma área cercada com aproximadamente 50 m², permanecendo até a ordenha da manhã. Nesta área, os animais dispunham de água e sal mineral à vontade.

Foram estudados os seguintes tratamentos: feno de alfafa (*Medicago sativa* L.) + concentrado; feno de tifton-85 (*Cynodon* spp.) + concentrado; silagem de milho (*Zea mays* L.) + concentrado. O cultivo do milho utilizado na produção da silagem foi o AG 5011. Na Tabela 1, são apresentados os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e matéria seca (MS) dos componentes das dietas, determinados, segundo Silva (1990).

Tabela 1. Teores de matéria seca (MS), de proteína bruta (PB) e de fibra em detergente neutro (FDN) dos volumosos

Variáveis	Feno de Alfafa	Feno de Tifton-85	Silagem de Milho
MS (%)	81,0	78,0	28,0
PB (%)	22,8	6,9	6,4
FDN (%)	43,3	77,1	61,5

A proporção do volumoso e do concentrado e os ingredientes usados nas rações estão na Tabela 2. Inicialmente, os animais foram submetidos a um período de duas semanas para adaptação à dieta e às instalações. A alimentação foi fornecida *ad libitum*, duas vezes ao dia, sendo o concentrado misturado ao volumoso no momento da distribuição às 8h e às 17h. Os animais foram pesados no início de cada período de adaptação (14 dias) e no final de cada período de colheita de dados (7 dias), para determinar-se o consumo (%PV) e a variação de peso durante o período total de experimentação. A ingestão total de matéria seca foi determinada através da pesagem diária do alimento oferecido e das sobras.

Tabela 2. Ingredientes e composição percentual (base na MS) das rações experimentais

Composição	Feno de alfafa + concentrado	Feno de tifton-85 + concentrado	Silagem de milho + concentrado
Feno de alfafa (%)	46,00	-	-
Feno de tifton-85 (%)	-	40,00	-
Silagem de milho (%)	-	-	40,00
Milho (%)	28,46	28,00	28,00
Farelo de soja (%)	6,23	27,40	27,74
Farelo de trigo (%)	16,46	1,75	1,41
Bicarbonato de sódio (%)	0,80	0,80	0,80
Calcário (%)	0,90	0,90	0,90
Fosfato bicálcio (%)	0,60	0,60	0,60
Vitaminas (%)	0,25	0,25	0,25
Sal comum (%)	0,20	0,20	0,20
Minerais (%)	0,10	0,10	0,10

Durante os três períodos experimentais, a produção de leite foi monitorada a cada ordenha, às 7h e às 16h, sendo registrada a produção de leite por vaca/dia.

Na terceira semana de cada período experimental (21 dias), foram colhidas amostras de leite individuais por animal, tomando uma alíquota na ordenha da tarde e outra na ordenha da manhã do dia seguinte, formando amostras compostas por animal. As amostras de leite foram colhidas em recipiente próprio (80 mL), contendo conservante (comprimidos de Bromopol - 2-bromo-2-nitropropano-1,3diol). Após cada período de colheita, as amostras eram enviadas ao laboratório de Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, em Curitiba, para determinação dos seguintes componentes: gordura, proteína bruta, lactose, sólidos totais e contagem de células somáticas.

O delineamento experimental empregado foi em triplo quadrado latino, simultâneo, apresentando cada um deles três linhas (vacas) e três colunas (volumoso).

Para análises estatísticas dos dados foi empregado o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + Q_j + V_k/Q_j + e_{ijk},$$

em que:

Y_{ijk} = observação referente à vaca k alimentada com o volumoso j na semana i;

μ = constante geral;

P_i = efeito do período i;

Q_j = efeito do quadrado latino j;

V_k/Q_j = efeito da vaca k dentro de quadrado latino j;

e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ijk} .

A análise econômica foi feita considerando-se apenas os custos de alimentação dos tratamentos, baseados na cotação de mercado da época. Os preços foram expressos em reais e em dólar americano (Tabela 5).

Resultados e discussão

Na Tabela 3 são apresentados os dados relativos ao desempenho das vacas em cada tratamento, no que se refere a produção de leite e eficiência de produção. Não houve diferença ($p>0,05$) na produção de leite entre os três volumosos avaliados.

Moreira *et al.* (2000), trabalhando com vaca lactantes alimentadas com silagem de milho, feno de alfafa e associação da silagem de milho com feno de alfafa, verificaram maiores produções de leite (kg/dia) para os animais que receberam silagem de milho e associação silagem de milho+feno de alfafa. No entanto, não registraram diferença entre tratamentos para o leite corrigido para 4% de

gordura. Van Horn *et al.* (1985) não verificaram diferença ($P = 0,08$) na produção de leite para vacas alimentadas com feno de alfafa ou com silagem de milho suplementada com farelo de soja. Estes mesmo autores observaram que a proteína bruta do feno de alfafa não era tão efetiva quanto à do farelo de soja para manter a produção de leite.

Tabela 3. Desempenho das vacas leiteiras alimentadas com rações contendo diferentes volumosos

Variáveis ¹	Feno de alfafa	Feno de tifton-85	Silagem de milho
IMS, total (kg/dia)	14,20	14,00	13,00
IMS, total (kg/100 kg PV)	3,10	3,00	2,80
Média PV (kg)	457	464	460
Produção de leite (kg/dia)	21,26	21,18	21,24
LCG a 4% (kg/dia)	20,02	19,81	20,09
LCG/IMS (kg/kg)	1,41	1,42	1,55
Leite/IMS (kg/kg)	1,50	1,51	1,63

IMS = ingestão de matéria seca; LCG = leite corrigido para gordura; ¹ $P>0,05$

Embora não significativo ($p>0,05$), a silagem de milho mostrou-se mais eficiente em relação à transformação de MS em leite. As vacas alimentadas com silagem de milho produziram 8,7% e 7,9% mais leite, por kg de MS ingerida, em relação àquelas alimentadas com feno de alfafa e feno de tifton-85, respectivamente.

Apesar do maior teor de proteína do feno de alfafa (Tabela 1), não se verificou maior produção de leite. Provavelmente, uma das causas seria a maior solubilidade da proteína no rúmen, reduzindo a passagem de proteína não degradável para o intestino e, conseqüentemente, menor proporção de aminoácidos seriam absorvidos. Segundo Schingoethe (1996), fatores como, (1) proteínas não degradáveis no rúmen que podem ser indigestíveis e então não utilizáveis na porção mais abaixo do trato digestível; ou (2) a baixa qualidade da proteína degradada no rúmen pode acarretar a falta de resposta para a produção de leite. De acordo com Pereira (2000), para o aumento da produção de leite, é importante que boa parte da proteína ingerida escape da fermentação ruminal e nesse caso, é importante que a dieta contenha uma fonte proteica de melhor qualidade, e que tenha boa digestibilidade no intestino delgado.

Codagnone *et al.* (1988), trabalhando com vacas de produção média inicial de 19,4 kg e 456 kg de peso, observaram a ingestão de matéria seca de 2,8% do peso vivo com dieta à base de silagem de milho e, quando comparado ao feno de aveia, não encontraram diferenças significativas ($p>0,05$) em relação à produção de leite e ao teor de gordura do leite. A silagem avaliada por esses autores apresentava teor de MS (27%) e de PB (6,3%) semelhantes aos valores observados nestes estudo, que foram de 28% e 6,4%, respectivamente.

Os resultados obtidos para a composição química do leite indicam que não houve efeito ($p>0,05$) dos diferentes volumosos, tanto para porcentagem como para as produções de gordura, de proteína, de lactose e de sólidos totais (Tabela 4).

Tabela 4. Composição química do leite de vacas da raça Holandesa em início de lactação, alimentadas com diferentes volumosos

Variáveis	Feno de alfafa	Feno de tifton-85	Silagem de milho	P ¹	DP	CV(%)
Gordura (%)	3,61	3,57	3,64	NS	0,38	10,53
Gordura (kg/dia)	0,76	0,75	0,77	NS	0,08	11,15
Proteína (%)	3,03	2,92	2,96	NS	0,17	5,81
Proteína (kg/dia)	0,64	0,62	0,62	NS	0,06	10,24
Lactose (%)	4,58	4,58	4,64	NS	0,09	1,97
Lactose (kg/dia)	0,97	0,97	0,98	NS	0,07	7,17
Sólidos totais (%)	12,12	11,94	12,1	NS	0,47	3,89
Sólidos totais (kg/dia)	2,56	2,52	2,57	NS	0,18	7,16
CCS/mL de leite ($\times 10^3$)	307,33	220,78	184,78	NS	175,57	73,84

DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação; ¹P>0,05

O teor de gordura do leite depende principalmente do teor de fibra da dieta (Oliveira e Fonseca, 1999). A partir das fibras da dieta é produzido acetato que é usado na síntese da gordura do leite pela glândula mamária (Teixeira, 1992). Assim, pode-se pressupor que as dietas utilizadas nos tratamentos não diferiram quanto a proporção de ácidos graxos voláteis (acetatos) produzidos no rúmen, desta forma, a porcentagem de gordura no leite foram semelhantes entre os tratamentos. Moreira *et al.* (2000) também não encontraram diferenças entre os teores de gordura e de proteína do leite, quando compararam dietas contendo silagem de milho e feno de alfafa. Já, Smith *et al.* (1992), quando substituíram a silagem de milho em 25% a 50% da matéria seca pelo feno de alfafa, obtiveram aumento no teor de gordura do leite.

Os teores de 3,64% e 2,96% observados na silagem de milho, respectivamente, para gordura e proteína, situam-se muito próximos dos encontrados por Rabello *et al.* (1996), que foram de 3,5% e 3,2% para as respectivas variáveis. West *et al.* (1998) obtiveram para o feno de tifton-85 variação de 4,22% a 4,49% e 3,44% a 3,54%, respectivamente, para os teores de gordura e proteína do leite, bem acima aos encontrados nesta pesquisa, 3,57% de gordura e 2,92% de proteína (Tabela 4).

Os níveis de lactose no leite dependem principalmente da glicose que é produzida no fígado a partir do ácido propiônico produzido no rúmen. Este ácido é produzido em maior proporção quando quantidades adequadas de concentrado são fornecidas aos animais (Pereira, 2000). Por outro lado, de acordo com Fredeen (1996), a dieta tem pouco efeito em relação às alterações no conteúdo de

lactose do leite. Assim, constatou-se que as fontes de volumosos testadas não alteraram os teores de lactose e de sólidos totais no leite. Belibasakis e Tsirgogianni (1996) encontraram 12,15% e 4,75%, respectivamente, para sólidos totais e lactose quando da utilização da silagem de milho na dieta de vacas leiteiras, valores semelhantes aos observados neste estudo.

A contagem de células somáticas (CCS) não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) entre os tratamentos (Tabela 4). Os valores de CCS dependem da contagem de bactérias psicrófilas no leite devido às infecções que acometem a glândula mamária. A limpeza e desinfecção dos tetos é essencial para menor concentração de bactérias psicrófilas no leite produzido (Oliveira e Fonseca, 1999).

A qualidade higiênica da dieta, em relação ao uso de silagem ou feno, pode ter efeito na CCS. Neste estudo, isso não foi observado, embora os animais que receberam feno de alfafa apresentassem a CCS mais elevada em relação aos demais. A CCS denota o nível de mastites e dos danos correspondentes à qualidade do leite. Os animais alimentados com silagem de milho apresentaram valores de CCS considerados baixos (< 200.000 células/mL de leite) e os com feno de tifton-85 próximo deste. Já, as vacas que receberam feno de alfafa ($307,33 \times 10^3$ células/mL de leite) produziram leite de menor qualidade em relação ao atributo número de células somáticas. Entretanto, estas quantidades de CCS não deveriam alterar os componentes do leite, uma vez que mudanças nas concentrações dos componentes do leite ocorrem a partir de 1.000.000 células/mL para gordura e 500.000 células/mL para proteína e lactose (Machado *et al.*, 2000).

Considerando todas as variáveis avaliadas, constatou-se que não houve diferença ($p>0,05$) entre as fontes de volumosos. Isto revela que nesta situação, as diferenças de qualidade dos volumosos não tiveram efeito na produção e composição do leite (Tabelas 3 e 4).

Na Tabela 5, encontram-se os dados da avaliação econômica, considerando-se somente os custos com alimentação, uma vez que os demais gastos foram iguais para todos os tratamentos. De maneira geral, a alimentação representa o principal item do custo variável para a produção de leite, com valores variando de 40% a 60% do custo de produção, dependendo muito da produção de forragem e esta por sua vez das condições climáticas (Pereira, 2000).

Tabela 5. Avaliação econômica dos tratamentos considerando-se apenas o preço dos alimentos

Variáveis	Feno de alfafa	Feno de tifton-85	Silagem de milho
Custo volumoso/kg MS (R\$)	0,55	0,19	0,11
Custo volumoso/kg MS (US\$)	0,23	0,08	0,05
Custo Alimentação vaca/dia (R\$)	5,95	3,35	2,70
Custo Alimentação vaca/dia (US\$)	2,48	1,40	1,13
Produção por vaca (kg/dia)	21,26	21,18	21,24
Custo/litro (R\$)	0,28	0,16	0,13
Custo/litro (US\$)	0,12	0,07	0,05
Receita/vaca/dia (R\$) ¹	7,65	7,62	7,65
Receita/vaca/dia (US\$)	3,19	3,18	3,19
Margem líquida/vaca/dia (US\$)	0,71	1,78	2,06
Margem líquida/litro/dia (US\$)	0,03	0,08	0,10

¹Considerando-se que o litro de leite vale R\$ 0,36 (US\$ 0,15); Valor do dólar comercial em 28/01/02 = US\$ 2,40

Considerando-se apenas o custo da dieta, a silagem de milho proporcionou maior margem líquida por litro de leite/dia, principalmente quando comparado ao feno de alfafa, devido ao alto preço desse volumoso na época de aquisição no mercado regional. Portanto, nesta situação, para justificar o uso do feno de alfafa, o aumento da produção de leite deveria ser aproximadamente duas vezes mais do que a produção das vacas alimentadas tanto com silagem de milho quanto com feno de tifton-85. Assim, em função da inconstância dos preços dentro do segmento leiteiro, a possibilidade de margem líquida positiva seria muito menor com a utilização do feno de alfafa.

O uso dos fenos de alfafa e tifton-85 e da silagem de milho não mostrou efeito diferenciado na produção, composição e qualidade do leite, dentro das condições das dietas utilizadas no presente trabalho.

Economicamente, em função da maior margem líquida por litro de leite, a utilização da silagem de milho mostrou-se mais rentável na situação avaliada.

Referências

- AMÉDÉO, J. L'alimentation et la pathologie nutritionnelle. In: LES RENCONTRES QUALITÉ DU LAIT, I. 1997, Rennes. *Annales...* Rennes, 1997 p. 16 - 24.
- BELIBASAKIS, N. G.; TSIRGOGIANNI, D. Effects of niacin on milk yield, milk composition, and blood components of dairy cows in hot weather. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Amsterdam, v.64, p. 53-59, 1996.
- CODAGNONE, H.C.V. *et al.* Silagem de milho e feno de aveia (*Avena bizantina*, L.) na alimentação de vacas em lactação. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.17, n.6, p. 487-497, 1988.

ENJALBERT, F. Fibras et fibosite de la ration. In: LES RENCONTRES QUALITÉ DU LAIT, 2. 1998, Besançon. *Annales...* Besançon, 1998. p.75 - 89.

FREDEEN, A.H. Considerations in the nutritional modification of milk composition. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Amsterdam, v.59, p.185-197, 1996.

MACHADO, P. F. *et al.* Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.29, n.6, p.1883-1886, 2000.

MOREIRA, A.M. *et al.* Produção e composição do leite de vacas lactantes recebendo dietas contendo silagem de milho e feno de alfafa e de capim-coastcross. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. *Anais...*(CD-ROM) Viçosa: SBZ, 2000, p.120.

NEIVA, R.S. *Bovinocultura de leite*. Belo Horizonte: Ed. Embal-Art. 1998.

OLIVEIRA, C.A.F.; FONSECA, L.F.L. Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite. *Higiene Alimentar*, Belo Horizonte, v.13, n. 62, p.10-16, 1999.

PEREIRA, J.C. *Vacas leiteiras: aspectos práticos da alimentação*. Viçosa, MG: Aprenda Fácil. Ed. UFV, 2000.

RABELLO, T.G. *et al.* Grão de soja moído na alimentação de vacas em lactação- Consumo, produção e composição do leite. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.25, n.2, p.345-356, 1996.

SCHINGOETHE, D.J. Dietary influence on protein level in milk and milk yield in dairy cows. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Amsterdam, v.60, p.181-190, 1996.

SILVA, D.J. *Análise de alimentos* (métodos químicos e biológicos). Viçosa, MG: UFV. 1990.

SMITH, W.A. *et al.* The effects of increasing levels of alfafa hay in corn silage diets, supplemented with whole cottonseed and/or animal tallow, on the production response of lactating dairy cows. In: FLORIDA DAIRY PRODUCTION CONFERENCE, 29, 1992, Gainesville. *Proceedings...* Gainesville, p.39-59. 1992.

TEIXEIRA, J.C. *Nutrição de ruminantes*. Lavras: Edições FAEPE. 1992.

VAGNEUR, M. Les grands clefs de l'alimentation. In: LES RENCONTRES QUALITÉ DU LAIT, 2. 1998, Besançon. *Annales...* Besançon:1998. p. 71 - 74.

VAN HORN, H.H. *et al.* Interaction of protein percent with caloric density and protein source for lactating cows. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.68, n.7, p.1682-1695, 1985.

WEST, J.W. *et al.* Intake, milk, yield, and digestion by dairy cows fed diets with increasing fiber content from bermudagrass hay or silage. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.81, n.6, p.1599-1607, 1998.

Received on January 31, 2002.

Accepted on July 01, 2002.