

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ALTERAÇÃO DA CARGA DE ECTOPARASITAS E
DAS PROPRIEDADES ORGANOLÉPTICAS DO LEITE
DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA SUBMETIDAS A
DIFERENTES NÍVEIS DE ALHO NA ALIMENTAÇÃO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Péricles Boechat Massariol

Santa Maria, RS, Brasil

2008

**ALTERAÇÃO DA CARGA DE ECTOPARASITAS E
DAS PROPRIEDADES ORGANOLÉPTICAS DO LEITE
DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA SUBMETIDAS A
DIFERENTES NÍVEIS DE ALHO NA ALIMENTAÇÃO**

por

Péricles Boechat Masariol

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Produção Animal/Bovinocultura de Leite, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia.**

Orientador: Prof. Dr. Clair Jorge Olivo

Santa Maria, RS, Brasil

2008

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**ALTERAÇÃO DA CARGA DE ECTOPARASITAS E DAS
PROPRIEDADES ORGANOLÉPTICAS DO LEITE DE VACAS DA
RAÇA HOLANDESA SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS DE
ALHO NA ALIMENTAÇÃO**

elaborada por

Péricles Boechat Massariol

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA

Clair Jorge Olivo, Dr.
(Presidente/Orientador)

Carlos Octavio Cordovés Céspedes, Dr.
(Irfa- Química e Biotecnologia Industrial)

Júlio Viegas, Dr.
(Universidade Federal de Santa Maria)

Santa Maria, 14 de fevereiro de 2008.

AGRADECIMENTOS

A minha mãe, irmão e namorada, Maria Emilia, Alojzij e Isa que sempre estiveram comigo durante minha caminhada, assim como meu Padrinho e tia Marlene.

Ao Sr. José, Sra. Sofia, Mauricio, Marcelo, Nice e família Fornalski, por todos os bons momentos que compartilhamos.

Ao professor Clair Jorge Olivo, exemplo de garra e determinação, que muito me ensinou e esteve ao meu lado durante todas as dificuldades deste trabalho.

Aos professores e professoras: Luiz Alfredo, Lenir Cardoso, Marcos Zanini, Patrícia Freitas, Fernanda Vogel Flores, Neila Richards, Cleber Cassol Pires e Julio Viégas, por todo apoio à busca de alternativas mais sustentáveis.

A Carlos Alberto Agnolin, Giovana Camillo, Gilmar Roberto Meinerz, Magnos Ziech e Diego Barcelos Galvani por toda ajuda na realização e interpretação do experimento.

Aos amigos Thiago Nascimento e Diego Barcelos : Parceria Forte!

A toda equipe do Tambo que tornou possível a experimentação, a Sra. Olirta e a toda turma de mestrado principalmente Júlia, Volnei, Rui, Gláucia, Felipe e Lú.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Porcentagem de ectoparasitas em relação à contagem prévia à aplicação dos produtos nos diferentes grupos constituídos por alho picado e misturado ao concentrado a 100g (Alho100) e 200g vaca⁻¹ dia⁻¹ (Alho200), amitraz a 0,025% (Amitraz) e no controle negativo (Controle). Santa Maria, RS, 2007.21
- Tabela 2 - Percentual de eficácia dos tratamentos constituídos por alho picado e misturado ao concentrado a 100g (Alho100) e 200g vaca⁻¹ dia⁻¹ (Alho200) e por amitraz a 0,025% (Amitraz). Santa Maria, RS, 2007.23
- Tabela 3 - Comparação de médias das variáveis zootécnicas, análise sensorial do leite cru e do queijo tipo Minas-Frescal após a aplicação dos produtos nos diferentes grupos constituídos por alho picado e misturado ao concentrado a 100g (A100) e 200g animal⁻¹ dia⁻¹ (A200) por três dias, amitraz a 0,025% (Amitraz) e no grupo controle negativo. Santa Maria, RS, 2007.24

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

ALTERAÇÃO DA CARGA DE ECTOPARASITAS E DAS PROPRIEDADES ORGANOLÉPTICAS DO LEITE DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS DE ALHO NA ALIMENTAÇÃO

AUTOR: PÉRICLES BOECHAT MASSARIOL

ORIENTADOR: CLAIR JORGE OLIVO

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 14 de fevereiro de 2008.

Dezesseis vacas de raça Holandesa em lactação foram utilizadas para avaliar o efeito da administração de alho na alimentação sobre a alteração da carga de carrapato, mosca-dos-chifres, mosca dos estábulos e mosca doméstica. Os tratamentos foram constituídos por alho a 100g (A100) e 200g vaca⁻¹ (A200), por três dias, o amitraz a 0,025% (Am) e pelo grupo controle negativo. Para avaliação foram contadas as fêmeas ingurgitadas de carrapato com comprimento superior a 4 mm e as moscas antes da aplicação e no 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º e 14º dia após a aplicação de cada tratamento. No 1º, 2º e 3º dia pós-tratamento foram coletadas amostras de leite para avaliação das propriedades organolépticas do leite cru e do queijo Minas-Frescal. A eficácia dos tratamentos foi de: 27,34; 12,31; e 97,05% para (A100), (A200) e (Am), respectivamente. O antiparasitário comercial (Am) foi o mais eficaz no controle de carrapatos. O alho apresentou baixa eficácia no controle do carrapato e ineficácia no controle das moscas. Nestes tratamentos, não foi detectado odor ou sabor de alho no leite e no queijo.

Palavras-chave: *Allium sativum*, amitraz, *Boophilus microplus*, *Haematobia irritans*, *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans*.

ABSTRACT

Dissertation of Mastership
Program of Post-Graduation in Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

ALTERATION OF THE ECTOPARASITES LOAD AND FLAVOR PROPRIETIES IN THE MILK OF HOLSTEIN COWS UNDER INTAKE OF DIFFERENT LEVELS OF GARLIC IN ALIMENTATION

AUTHOR: PÉRICLES BOECHAT MASSARIOL

ADVISER: CLAIR JORGE OLIVO

Date and defense's Place: Santa Maria, February 14th of 2007.

Sixteen lactating Holstein cows were used to evaluate the effect of supply of garlic in the feed on the alteration of load of tick, horn fly and stable fly and domestic fly. The treatments were garlic at 100g (A100) and 200g cow⁻¹ (A200) for three days, Amitraz at 0.025% (Am) and negative control group. Engorged ticks were evaluated with length superior to 4.0 mm and flies before and at 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, 6th, 7th, and 14th day after treatment. In the 1st, 2nd, 3rd days after treatments, milk samples were taken for flavor evaluation on raw milk and soft cheese Minas-Frescal. The efficacy of treatments were 27.34; 12.31; e 97.05% for (A100), (A200) e (Am), respectively. Commercial ectoparasiticide was more efficacious in the control of ticks. Garlic show low efficacy on control tick and inefficacious in control of flies. In these treatments, no residual garlic flavor or taste was detected on milk and cheese.

Key words: *Allium sativum*, *amitraz*, *Boophilus microplus*, *Haematobia irritans*, *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans*.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	04
RESUMO.....	05
ABSTRACT.....	06
CAPÍTULO 1	
1.1 Considerações gerais.....	08
1.2 Estudo Bibliográfico.....	09
1.2.1 Composição e propriedades químicas do alho.....	09
1.2.2 Atividade biológica do alho.....	10
1.2.2.1 Ação antiparasitária do alho.....	11
1.2.3 Propriedades organolépticas do alho.....	12
1.3 Referências Bibliográficas.....	13
CAPÍTULO 2	
ALTERAÇÃO DA CARGA DE ECTOPARASITAS E DAS PROPRIEDADES ORGANOLÉPTICAS DO LEITE DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS DE ALHO NA ALIMENTAÇÃO.....	15
2.1 Introdução.....	16
2.2 Material e Métodos.....	17
2.3 Resultados e Discussão.....	20
2.4 Conclusões.....	25
2.5 Referências Bibliográficas.....	26

CAPÍTULO 1

1.1 Considerações gerais

O interesse da humanidade por plantas com fins medicinais vem de longa data. Referências sobre a utilização de fitoterápicos foram encontradas na Mesopotâmia, em inscrições feitas em cerâmica, datadas de 2600 AC (GURIB-FAKIM, 2006).

A sociedade moderna continua utilizando produtos naturais com fins terapêuticos e sua procura tem sido crescente, respaldada pela confiança das pessoas em medicamentos produzidos com plantas (GURIB-FAKIM, 2006). Esse interesse impulsiona os avanços científicos, que enfoca o isolamento de substâncias e a ação farmacológica de plantas medicinais, e pode ser constatado pelo aumento do número de revistas especializadas e das publicações nesta área (FILHO & YUNES, 1998). A importância destes estudos é compreensível, considerando que, atualmente, mais de 50% dos fármacos utilizados no mundo, são constituídos por produtos naturais e derivados (GURIB-FAKIM, 2006). Ressalta-se que as pesquisas são desenvolvidas tanto para obter informações sobre as plantas já usadas, quanto para identificar novos componentes ativos (FENNEL et al., 2004).

Nesse contexto, destaca-se a natureza complexa desses estudos, pois as plantas medicinais possuem uma composição variada de componentes que podem agir individual ou conjuntamente. Uma só planta, por exemplo, pode conter substâncias que estimulam a digestão, combatem dores e processos inflamatórios. Seus compostos fenólicos podem ter ação antibacteriana, antifúngica, antioxidante, diurética, antitóxica e os alcalóides podem melhorar a sensação de bem-estar do indivíduo (GURIB-FAKIM, 2006).

Dentre os fitoterápicos mais utilizados pelo homem, destacam-se as plantas do gênero *Allium*, havendo referências de seu uso cientificamente, em 1858, por Pasteur, que estudou a ação antibiótica do alho (BLOCK et al., 1993). Outras ações biológicas do alho, como a antimicótica (ANKRI & MIRELMAN, 1999) e a antiparasitária (ALVARENGA et al., 2004; BATATINHA et al., 2004) têm sido referenciadas. As pesquisas sobre os efeitos do alho em animais domésticos são mais escassas e, por vezes, com resultados contraditórios.

Recomendações baseadas no conhecimento popular para o uso do alho em animais têm sido observadas em diversas regiões do planeta. Há, no entanto, escassez de comprovação

científica da ação antiparasitária do alho “*in vivo*” e de estudos sobre possíveis influências nas características organolépticas do leite dos animais tratados com esse fitoterápico.

1.2 Estudo bibliográfico

1.2.1 Composição e propriedades químicas do alho

O alho (*Allium sativum* L.) pertence à família Liliaceae (GURIB-FAKIM, 2006) e é originário do sudeste da Sibéria cuja distribuição pela Europa ocorreu, provavelmente, através das cruzadas. O gênero *Allium* compreende mais de 600 espécies (BLOCK et al., 1993).

A parte normalmente usada na alimentação e para fins medicinais é o bulbo maduro formado por 6 a 15 bulbilhos, que contém proteínas, ácidos graxos, carboidratos, vitaminas A, B1, B2, C e adenosina (REUTER 1990; LAWSON, 1993 apud KOROLKOVAS & BURCKHALTER, 1982). Análises efetuadas com resíduos do beneficiamento do alho demonstraram (com base na matéria seca) teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido de 25,02; 21,4; 20%, respectivamente. Para fibra bruta, extrato etéreo, cinzas, cálcio e fósforo, os valores médios foram de 13,00; 0,88; 8,50; 0,93 e 0,44%, respectivamente (ALVARENGA et al., 2004).

No alho, o teor de aliina varia de $0,76 \pm 0,40\%$ com base na matéria natural (BLOCK et al., 1993). A formação da alicina ocorre quando o substrato aliina entra em contato com a enzima alinase. Esta enzima é liberada dos vacúolos após situações de dano tecidual na planta (por invasão de microorganismos, mastigação, trituração ou corte dos bulbilhos), formando compostos citotóxicos e odoríferos como a alicina, que devido a sua característica química de alta instabilidade, se decompõe rapidamente em outras moléculas como o sulfito de dialila, dissulfito de dialila, trissulfito de dialila, ditiinas e ajoeno (AMAGASE et al., 2001).

Outras substâncias não sulfuradas são obtidas do alho, como a garlicina, obtida sob a forma sólida, de cor amarelada e praticamente insolúvel em água (distinguindo-se da alicina que é líquida e contém enxofre), apresentando também atividade biológica (MCDOWELL 1974; HE et al., 2003 apud ALVARENGA et al., 2004).

Entretanto, de acordo com o tipo de processamento do alho, pode ocorrer seleção dos constituintes em diferentes quantidades. Por exemplo, HOSHINO et al., (2001), quantificou no alho cru desidratado 23,3; 11,3 mg/g e 162 µg/g de aliina, alicina e S-allylcysteina enquanto no alho fervido continha somente 6,6; menos de 0,2 mg/g e 67 µg/g, respectivamente.

Considerando-se a possibilidade e facilidade da utilização do alho (bulbo) para nutrição e saúde animais, deve-se observar a variabilidade de seus componentes devido às condições de produção e genética e de processamento das plantas.

1.2.2 Atividade biológica do alho

A ação antibacteriana do alho foi investigada em 1858 por Pasteur (BLOCK et al., 1993). Vários preparados têm mostrado um amplo espectro contra bactérias Gram-negativas e Gram-positivas incluindo os gêneros *Escherichia*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Klebsiela* e *Proteus* (ANKRI & MIRELMAN, 1999).

O alho também possui efeito antimicótico. Extratos de alho concentrado combateram fungos do gênero *Cryptococcus* e acredita-se que a ação da alicina contra os microorganismos seja através da alteração da função de determinadas enzimas (ANKRI & MIRELMAN, 1999).

A combinação de alicina, probióticos e frutoligosacarídeos pode ser uma alternativa viável na substituição de alguns antibióticos, sem reduzir o desempenho animal (DONOVAN et al., 2002).

SHASHIKANT et al., (1985), administrando extrato de alho contendo 8 μ M de alicina em ratos observaram redução de 50 a 60% da microflora intestinal após 4 h da administração ressaltando que as bactérias aeróbias são mais susceptíveis ao extrato do que as anaeróbias.

Embora vários estudos comprovem a eficácia da alicina *in vitro*, AMAGASE et al. (2001), questionam a ação da alicina *in vivo* devido à alta instabilidade química desta molécula. Assim, como a alicina se transforma rapidamente, outras moléculas poderiam estar envolvidas nos efeitos atribuídos ao alho.

Em diversas pesquisas foram observadas as ações biológicas dos outros componentes do alho. URBINA et al., (1993) contribuíram, a partir de experimentos com o *Trypanossoma cruzi*, para a elucidação da forma como o ajoeno (uma molécula derivada da alicina) é capaz de impedir a multiplicação deste parasita, a partir de alterações fosfolipídicas na célula.

Outros efeitos favoráveis são estudados mundialmente e atribuídos à ingestão de alho, como a diminuição de riscos de doenças cardíacas, estimulação do sistema imunológico, desintoxicação, e aumento da resistência ao estresse (AMAGASE et al., 2001).

Contudo, efeitos indesejáveis e adversos são apontados após ingestão de alho em diferentes espécies animais. KASUGA et al., (2001) sugeriram que produtos diferentes a base de alho possuem propriedades farmacológicas distintas, após comparar os efeitos do suco de

alho cru, de alho aquecido, pó de alho desidratado e extrato de alho envelhecido em experimentação com animais. Em várias pesquisas os efeitos adversos também variaram conforme o tipo de preparação e extração, reforçando essa suposição.

Um estudo conduzido com cães, por exemplo, revelou danos às mucosas estomacais, após colocação direta de alho no estômago, tais como erosões após contato com alho cru em pó e apenas vermelhidão após colocação do alho fervido em pó (HOSHINO et al., 2001). Em ratos, o suco de alho *in natura* (0,5 ml) causou danos severos à mucosa epitelial, sendo possível a observação de úlceras e sangramentos 24h após a ingestão (AMAGASE et al., 2001). Existem relatos de que pessoas alérgicas ao alho podem desenvolver dermatites após contato ou ingestão de alho. (KOROLKOVAS & BURCKHALTER, 1982).

1.2.2.1 Ação antiparasitária do alho

Muitos povos da antiguidade atribuíam funções antiparasitárias ao alho e, mais recentemente, Albert Schweizer prescrevia alho *in natura* triturado para o tratamento de pessoas com desintéria ou parasitose intestinal (ANKRI & MIRELMAN, 1999). Atualmente muitas pesquisas têm sido realizadas com variadas preparações de alho, espécies animais e parasitas. A ação da alicina tem sido comprovada *in vitro* em parasitas comuns do intestino de seres humanos como *Entamoeba histolytica* e *Giardia lamblia* (ANKRI & MIRELMAN, 1999).

Em estudo conduzido com frangos de corte no qual usou-se suco de alho fresco a 10% no concentrado, por três dias consecutivos, foi verificada baixa ação anti-helmíntica, sendo de 6,7% a eliminação fecal de *Heterakis gallinarum* para o alho e 24,7% para o medicamento padrão a base de mebendasol (FERNANDES et al., 2004). Também em caprinos, usando-se 1g de suco de alho/kg de peso vivo no decorrer de oito dias, constatou-se que houve controle parcial de nematóides gastrointestinais (BATATINHA et al., 2004).

Pesquisas realizadas com bovinos leiteiros no decorrer de 98 dias, ALVARENGA et al. (2004), utilizando resíduo do beneficiamento do alho na alimentação dos animais, em quantidades de 0, 3, 6 e 9g/animal/dia, além do controle positivo, constituído por carrapaticida comercial, demonstraram que somente o tratamento de maior quantidade de alho por animal/dia (9g/animal/dia) foi similar ao produto químico entre os 56° e 70° dias de experimentação. Já em estudos efetuados na Embrapa Gado de Corte, visando avaliar a eficácia do alho em pó adicionado ao sal mineral, à razão de 2%, concluíram que as populações de carrapato e da mosca-dos-chifres não diminuíram em aproximadamente quatro

meses de experimentação, enquanto a contagem de ovos por grama de fezes de parasitas gastrintestinais bovinos reduziu 47,3% (BIANCHIN et al., 1999). Posteriormente, BIANCHIN & CATTO, (2004) utilizaram doses de alho desidratado, aproximadamente 20 e 12 vezes mais elevadas em dois grupos de seis bezerras da raça Nelore com infecções mistas naturais de nematódeos gastrintestinais que foram tratadas durante 74 dias, com 20 e 10g/animal/dia de alho desidratado (o equivalente a 166 e 100mg/kg de peso vivo/dia) adicionado à ração, verificando redução média nos tratamentos com alho em relação ao grupo controle, de 23,62 e 50,02%, respectivamente.

Considerando que uma quantidade maior de alho desidratado não resultou em melhor controle dos helmintos, talvez uma outra forma de preparação, contendo alho, pudesse diminuir ainda mais estes parasitas já que KASUGA et al., (2001) sugeriram que diferentes preparados à base de alho possuem distintas propriedades farmacológicas. Contudo, dependendo da forma de preparação, pode-se inadvertidamente anular o efeito antiparasitário do alho. A interferência da temperatura nas propriedades medicinais do alho, por exemplo, é sugerida por SUTTON & HAIK, (1999) como causa de insucesso no controle dos parasitas em experimento utilizando alho fervido administrado em burros parasitados por nematóides.

1.2.3 Propriedades organolépticas do alho

O alho utilizado como alimento ou com fins medicinais, pode transferir propriedades organolépticas peculiares, notadamente o sabor e o odor. Ressalta-se que o mesmo processo de degradação que ocorre no ambiente natural (como mecanismo de defesa) ou quando o bulbo é cortado ou esmagado, formando alicina, especialmente, verifica-se também no organismo, motivo pelo qual o ar expirado apresenta odor característico após a ingestão do alho (KOROLKOVAS & BURCKHALTER, 1982).

A presença do alho ou cebola em áreas de pastejo também se constitui em problema sério devido a forte e rápida transferência de odor ao leite. O odor e o sabor são detectados minutos após o consumo de alimentos (GLAZIER, 1960).

Normalmente, os efeitos organolépticos residuais dos alimentos no leite cru de bovinos são detectados mais intensamente entre uma e duas horas após o consumo da dieta. Como prevenção, recomenda-se a administração dos alimentos entre quatro e cinco horas da ordenha (GLAZIER, 1960), minimizando-se, assim, a contaminação do leite com odor e sabor característicos dos produtos ofertados.

1.3 Referências bibliográficas

ALVARENGA, L.C.; PAIVA, P.C.A.; BANYS, V.L.; COLLAO-SAENZ, E.A.; MELLO, A.; RABELO, G.; REZENDE, C. A. P. Alteração da carga de carrapatos de bovinos sob a ingestão de diferentes níveis do resíduo do beneficiamento do alho. **Ciência Agrotécnica**, v.28, n.4, p.906-912, 2004.

AMAGASE, H.; PETESCH, B.; MATSUURA, H.; KASUGA, S.; ITAKURA, A. Intake of Garlic and Its Bioactive Components. **The Journal of Nutrition**, n.131, Supl.1, p.955S-962S, 2001.

ANKRI, S.; MIRELMAN, D. Antimicrobial properties of allicin from garlic. **Microbes and Infection**, v.1, n.2, p.125-129, 1999.

BATATINHA, M.J.M; BOTURA, M.B.; SANTOS, M.M.; SILVA, A.; ALMEIDA, M.G.A. R.; SANTANA, A.F.; BITTENCOURT, T.C.B.S.C.; ALMEIDA, M.A.O. Efeitos do suco de alho (*Allium sativum* L.) sobre nematódeos gastrintestinais de caprinos. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p. 1265-1266, 2004.

BIANCHIN, I.; GOMES, A.; FEIJÓ, G.L.D.; VAZ, E.C. **Eficiência do pó de alho (*Allium sativum* L.) no controle dos parasitas de bovinos**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999. 31p. (Boletim técnico, 8).

BIANCHIN, I.; CATTO, J.B. Alho desidratado (*Allium sativum* L.) no controle de nematódeos gastrintestinais em bovinos naturalmente infectados. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p. 126-1270, 2004.

BLOCK, E.; NAGANATHAN, S.; PUTMAN, D.; ZHAO, S.H. Organosulfur chemistry of garlic and onion: Recent results. **Pure & Applied Chemistry**, v.65, n.4, p.625-632, 1993.

DONOVAN, D.; FRANKLIN, C.C.L.; CHASE, A.R. Growth and Health of Holstein Calves Fed Milk Replacers Supplemented with Antibiotics or Enteroguard. **Journal of Dairy Science** v.85, p.947-950, 2002.

FENNELL, C.W.; LINDSEY, K.L.; MCGAWB, L.J.; SPARG, S.G.; STAFFORD, G.I; ELGORASHI, E.E.; GRACE, O.M; VANSTADEN, J. Assessing African medicinal plants for efficacy and safety: pharmacological screening and toxicology- Review. **Journal of Ethnopharmacology**, v.1, n.94, p.205-217, 2004.

FERNANDES, R.M.; RODRIGUEZ, M.L.A.; BORBA, H.R.; FERNANDES, M.Z.L. Ausência da atividade anti helmíntica de plantas em frangos de corte naturalmente infectados com *Heterakis gallinarum*. **Ciência Rural**, v.34, n.5, p.1629-1632, 2004.

FILHO, V.C.; YUNES, R.A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. **Química Nova**, v.21, n.1, p.99-105, 1998.

GLAZIER, Z.R. **Milk flavor improvements**. Connecticut: University of Connecticut, Agricultural Extension, 1960. 10p. (Boletim técnico, 10).

GURIB-FAKIM, A. Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow-Review. **Molecular Aspects of Medicine**, v.1, n.27, p.1-93, 2006.

HOSHINO, T.; KASHIMOTO, N.; KASUGA, S. Effects of Garlic Preparations on the Gastrointestinal Mucosa. **The Journal of Nutrition**, v.131, Supl.1, p.1109S-1113S, 2001.

KASUGA, S.; UDA, N.; KYO, E.; USHIJIMA, M.; MORIHARA, N.; ITAKURA, Y. Pharmacologic Activities of Aged Garlic Extract in Comparison with Other Garlic Preparations. **The Journal of nutrition**. v.131, Supl.1, 1080S–1084S, 2001.

KOROLKOVAS, A.; BURCKHALTER, J.H.; **Química Farmacêutica**. São Paulo: Guanabara Dois, 1982. 784 p.

KYO, E.; UDA, N.; KASUGA, S.; ITAKURA, Y. Immunomodulatory Effects of Aged Garlic Extract. **The journal of nutrition** v.131, Supl.1, p.1075S–1079S, 2001.

SHASHIKANT, K.N.; BASSAPA, S.C.; MURTH, V. Allicin concentration in the guts of rats and its influence in microflora 1985. Capturado em 5 de ago. 2007. Online. Disponível na Internet <http://www.alliforce.com/clinical/Allicin%20Antimicrobial.pdf>.

SUTTON, G.A.; HAIK, R. Efficacy of garlic as an anthelmintic in donkeys. **Israel Veterinary Association**, v.54, n.1, p.1-7, 1999.

URBINA, J.A.; MARCHAN, E.; LAZARDI, K.; VISBAL, G.; APITZ-CASTRO, R.; GIL, F.; AGUIRRE, T.; PIRAS, M.M.; PIRAS, R. Inhibition of phosphatidylcholine biosynthesis and cell proliferation in *Trypanosoma cruzi* by ajoene, an antiplatelet compound isolated from garlic. **Instituto Venezolano de Investigaciones Cientificas**, v.45, n.12, p.2381-7, 1993.

CAPÍTULO 2

**ALTERAÇÃO DA CARGA DE ECTOPARASITAS E DAS PROPRIEDADES
ORGANOLÉPTICAS DO LEITE DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA
SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS DE ALHO NA ALIMENTAÇÃO**

2.1 Introdução

O parasitismo é um dos fatores que causa diminuição da eficiência produtiva dos animais (BIANCHIN et al., 1999), implicando em grandes perdas econômicas. Os prejuízos causados por parasitas externos em rebanhos bovinos no Brasil, superam a cifra de dois bilhões de dólares ao ano, atribuídos ao carrapato e as demais parasitoses, especialmente mosca-dos-chifres, berne, míases e mosca dos estábulos (GRISI et al., 2002).

Para o controle convencional de parasitas, tanto de animais quanto de plantas, normalmente são utilizados substâncias tóxicas, responsáveis por taxas consideráveis de intoxicações e óbitos da população humana, especialmente de trabalhadores rurais (FARIA et al., 2007). Somado a esta problemática, tem-se ainda a contaminação por produtos antiparasitários no leite e na carne disponíveis para alimentação humana, além da contaminação ambiental direta (MOLENTO et al., 2004). Agregam-se ainda problemas com o desenvolvimento da resistência aos produtos químicos utilizados (FURLONG, 2004), especialmente em rebanhos de bovinos leiteiros (OLIVEIRA & AZEVEDO, 2002). A indústria, por sua vez, tem hesitado em investir na pesquisa de novos produtos químicos, considerando os custos envolvidos que são maiores em relação aos sintéticos em décadas passadas (JONSSON, 2006).

Neste contexto, em diferentes regiões do mundo, têm-se buscado alternativas visando diminuir o uso de substâncias tóxicas, havendo destaque para os produtos fitoterápicos. Sua utilização pode reduzir os impactos ambientais e econômicos causados pelo uso de produtos sintéticos convencionais, ressaltando-se que o desenvolvimento da resistência de artrópodes aos fitoterápicos (compostos por associações de vários princípios ativos) é um processo lento (ROEL, 2002).

Agrega-se ainda a expansão da agricultura orgânica, implicando necessariamente, em se ter alternativas mais eficientes no controle de parasitas, considerando-se que esta estratégia de produção não permite o uso de pesticidas. Também o uso de fitoterápicos em sistemas agrícolas convencionais poderia fazer parte da estratégia de controle das parasitoses, já que VIEIRA & CAVALCANTE, (1999) ressaltam que a rotação adequada de grupos de antiparasitários pode estender a vida útil dos produtos químicos.

Os agricultores de maneira geral têm facilidade de acesso e de obtenção dos fitoterápicos, além destes, normalmente, não deixarem resíduos na alimentação e apresentarem baixo custo de produção (ROEL, 2002). No entanto, além de existirem poucas pesquisas sobre o uso de fitoterápicos no controle de parasitas de bovinos, as diferenças,

quanto às características de ambiente e forma de cultivo, colheita e conservação dos produtos, podem implicar na oscilação dos resultados (HEIMERDINGER et al., 2006).

Dentre os fitoterápicos, destaca-se o alho, que além do uso generalizado como condimento, são atribuídas a ele qualidades terapêuticas. O alho é rico em substâncias organossulfuradas e dentre estas destacam-se a alicina (ANKRI & MIRELMAN, 1999) e o ajoeno (URBINA et al., 1993), principais responsáveis pelos efeitos antiparasitários. Devido a sua composição química, no entanto, as plantas e subprodutos do gênero *Allium* podem transferir substâncias típicas do sabor do alho para o leite, interferindo nas propriedades organolépticas dos produtos lácteos (GLAZIER, 1960).

Seu uso como ectoparasiticida, embora indicado pelo conhecimento popular, cientificamente, tem sido pouco estudado. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do alho administrado à alimentação, no controle de ectoparasitas de bovinos e nas características organolépticas do leite e do queijo.

2.2 Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Bovinocultura de Leite (Departamento de Zootecnia, UFSM), de dezembro de 2006 a janeiro de 2007.

Foram constituídos quatro grupos, com quatro animais cada um. Dois grupos receberam alho, sendo um com 100g e outro com 200g vaca⁻¹ dia⁻¹, por três dias consecutivos. Nos demais, um grupo foi tratado com amitraz a 0,025% (controle positivo) e outro foi constituído pelos animais testemunha que nada receberam (controle negativo).

Como unidades experimentais foram usadas 16 vacas da raça Holandesa (preto e branco). Os animais possuíam cerca de 520kg de peso vivo e produção de leite entre 17 e 18kg de leite por dia, sendo manejadas em conjunto e naturalmente infestadas por carrapatos. As vacas foram submetidas diariamente a duas ordenhas e, entre elas, manejadas em áreas constituídas por pastagens tropicais, recebendo como complemento alimentar 3kg de concentrado dia⁻¹, contendo de 18% de proteína bruta, aproximadamente.

Como parâmetro de controle do carrapato considerou-se os ínstares com tamanho superior a 4 mm de comprimento. Os animais deveriam apresentar no mínimo 10 teleóginas (*Boophilus microplus*) no lado direito do corpo como critério para participar do experimento. Também foram contadas as mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*), mosca doméstica e mosca dos estábulos (*Musca Domestica* e *Stomoxys calcitrans*). A contagem da mosca doméstica e da mosca dos estábulos foi realizada em conjunto e em todo o corpo, portanto

sem distinção do número de indivíduos de cada espécie. Os animais sorteados para o grupo controle positivo foram banhados individualmente com quatro litros da solução, usando-se um pulverizador costal. Nos tratamentos constituídos por alho, os bulbilhos destinados a cada animal foram grosseiramente cortados, agregando-se 50g de açúcar mascavo, diluído em água aquecida, e misturados ao concentrado, fornecido após a ordenha da tarde. Essa forma de administração e as quantidades foram baseadas nos estudos conduzidos por BIANCHIN et al. (1999), ALVARENGA et al. (2004) e por testes pré-experimentais efetuados com animais do rebanho do Laboratório de Bovinocultura de Leite (DZ-UFSM). Dentre as formas de administração testadas optou-se pelo uso do produto *in natura*, sendo grosseiramente desintegrado (três a quatro partes por bulbilho), favorecendo a ingestão do produto com o concentrado. Diferentemente das pesquisas conduzidas com alho que fornecem pequenas quantidades por tempo prolongado, optou-se por usar quantidades elevadas em curto período, visando observar efeitos (dessa forma de administração) sobre os ectoparasitas e, especialmente, sobre as propriedades organolépticas do leite.

Após a aplicação dos tratamentos, foram efetuadas contagens diárias dos ectoparasitas em cada vaca, até o 7^o e no 14^o dia. Os números foram transformados em valores percentuais da contagem de cada animal, considerando o dia prévio ao início dos tratamentos como 100%, e estes foram transformados em médias para os quatro grupos (controle negativo e tratamentos) e em logaritmo na base 10.

Para a análise das características sensoriais do leite, as amostras do 2^o, 3^o e 4^o dias, após a aplicação dos tratamentos, foram avaliadas no laboratório pertencente ao Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos (UFSM). Para o produto químico respeitou-se o período de carência indicado pelo fabricante, usando-se as amostras do 3^o e 4^o dias. Para análise da cor, utilizou-se o teste de escala hedônica não estruturado de 9 cm entre as âncoras, atribuindo-se posteriormente valores relativos entre “muito claro (estranho)”, “normal (bom)” e “muito forte”. Assim, por exemplo, após degustar uma amostra de queijo, caso o avaliador a considere com sabor indiferente, realizará uma marcação de caneta no meio do traço entre as palavras “Desgostei muito” a “gostei muito”. Esta marcação se aproximaria tanto mais de uma das extremidades quanto tivesse desgostado ou gostado do sabor. Para a avaliação do odor utilizou-se a escala hedônica de mesmo tamanho, com valores entre “muito fraco”, “bom” e “muito forte (estranho)” (DUTCOSKY, 1996). As avaliações foram feitas por cinco provadores experientes.

Para análise sensorial do queijo (tipo Minas-Frescal), quanto a cor, aroma, sabor e textura, também se utilizou de escalas hedônicas de 9cm entre âncoras variando do “desgostei

muito” até “gostei muito”. Para o atributo sabor residual, as âncoras utilizadas foram “muitíssimo fraco”, “normal”, e “muitíssimo forte”. Para a aparência global foram atribuídas notas de 1 (ruim) a 9 (muito bom) (LAWLESS & HEYMANN, 1998). As análises do queijo foram feitas por doze provadores.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições (vacas). Os dados foram submetidos à análise de variância, ao nível de 5% de significância. Para a comparação de médias usou-se o teste de Duncan. As análises estatísticas foram conduzidas com auxílio do programa estatístico SAS versão 6.12 (1997). O modelo estatístico referente a análise das variáveis estudadas foi representado por:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + R_j(T_i) + P_k + (TP)_{ik} + \epsilon_{ijk},$$

Nele, Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; T_i corresponde ao efeito dos tratamentos; $R_j(T_i)$ é o efeito da j -ésima repetição dentro do i -ésimo tratamento (erro a); P_k é o efeito do K -ésimo período; $(TP)_{ik}$ representa a interação entre os tratamentos e períodos; ϵ_{ijk} corresponde ao erro experimental residual (erro b).

Adicionalmente, utilizou-se, para o cálculo da porcentagem de eficácia diária, para cada grupo de animais tratados, a seguinte fórmula:

$$\% \text{ de Eficácia} = (1 - (A \times B) / (C \times D)) \times 100$$

Nela, “A” é a média da contagem de teleóginas de um grupo tratado em um determinado dia do experimento após a administração dos produtos; “B” é a média da contagem de teleóginas do grupo controle no dia prévio ao início da administração dos produtos; “C” é a média da contagem das teleóginas do grupo tratado no dia prévio ao início da administração e “D” refere-se à média da contagem do grupo controle no dia determinado.

2.3 Resultados e Discussão

Os valores da análise laboratorial do alho utilizado no experimento, quanto aos teores de matéria seca e proteína bruta, foram de 33,2 e 19,16%, respectivamente. Análises químicas do alho feitas por ALVARENGA et al. (2004) revelaram valores similares ao produto usado no presente trabalho quanto a proteína bruta, entre 19,97 e 20 %.

Os valores da análise química do alho utilizado no experimento, com base em 100% da matéria seca, para proteína bruta, fibra bruta; extrato etéreo e cinzas foram de 19,16; 7,23; 0,66 e 4,94, respectivamente. Os resultados referentes ao efeito do alho no controle de ectoparasitas encontram-se na Tabela 1. Para o controle de carrapatos, observou-se que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos, tanto entre os dias de avaliação quanto entre as médias.

No grupo de animais do controle negativo, verificou-se um aumento da infestação, principalmente do 7° ao 14° dia já que até o 7° dia os animais apresentavam em média 21 teleóginas aproximadamente, e no 14° dia havia 34 teleóginas. Este aumento não ocorreu nos animais que receberam tratamento com alho ou amitraz. Para o grupo de animais que receberam o tratamento (A200), as vacas apresentavam em média 30 teleóginas, até o 14° dia. Já para o tratamento (A100), ocorreu diminuição da contagem de 35 para 26 teleóginas, até o 7° dia, mantendo este número uma semana depois. Por último, no grupo de animais que recebeu o amitraz, foram contadas duas teleóginas, no primeiro dia, posteriormente por alguns dias não se encontrou teleóginas e entre o 7° e o 14° dia, houve aumento do número de teleóginas contadas. Como observaram HEIMERDINGER et al. (2006), esta redução e aumento sucessivo se devem possivelmente a menor ação do amitraz nas formas inferiores do carrapato.

Tabela 1 - Porcentagem de ectoparasitas em relação à contagem prévia à aplicação dos produtos nos diferentes grupos constituídos por alho picado e misturado ao concentrado a 100g (Alho100) e 200g vaca⁻¹ dia⁻¹ (Alho200), amitraz a 0,025% (Amitraz) e no controle negativo (Controle). Santa Maria, RS, 2007.

Grupos	Dias pós-tratamento								Médias
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	14º	
Carrapatos (%)									
Alho100	92,5 ^a	98,4 ^a	110,6 ^a	110,5 ^a	94,5 ^a	93,5 ^a	112,3 ^a	123,2 ^{ab}	100,5 ^b
Alho200	88,7 ^a	95,1 ^a	102,7 ^a	70,4 ^a	53,6 ^a	90,5 ^a	84,9 ^a	109,2 ^{ab}	90,9 ^b
Amitraz	16,8 ^b	6,7 ^b	0,5 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,8 ^b	0,0 ^b	22,2 ^b	5,9 ^c
Controle	140,8 ^a	107,5 ^a	197,4 ^a	158,6 ^a	170,3 ^a	347,1 ^a	129,6 ^a	238,1 ^a	186,2 ^a
CV (%)	21,74	15,63	19,68	15,34	15,60	37,55	13,66	21,68	21,32
Mosca-dos-chifres (%)									
Alho100	47,2	169,4	97,1 ^a	189,8	79,3	158,1	282,8	132,3	144,53
Alho200	85,4	95,3	98,7 ^a	65,3	81,8	79,8	96,5	110,8	89,25
Amitraz	92,4	119,0	24,2 ^b	97,2	89,2	71,6	133,6	102,2	91,21
Controle	99,1	85,2	94,0 ^a	95,5	130,7	120,7	227,3	73,1	115,72
CV (%)	34,52	45,65	24,41	31,74	31,28	28,18	25,84	16,57	30,44
Mosca-dos-estábulo (+) mosca doméstica (%)									
Alho100	78,6	42,4 ^b	42,4	38,2	18,7 ^b	54,1	27,6	121,0	50,9 ^c
Alho200	161,5	213,1 ^a	83,1	91,0	98,4 ^{ab}	85,3	87,8	165,2	123,2 ^a
Amitraz	68,5	31,9 ^b	43,1	55,0	88,4 ^a	40,8	129,8	52,6	63,7 ^{bc}
Controle	116,6	88,2 ^{ab}	59,5	118,6	75,7 ^{ab}	67,8	57,5	118,7	87,8 ^{ab}
CV (%)	16,80	19,9	60,7	17,2	20,2	12,9	20,2	13,8	23,4

Médias com letras distintas, na coluna, indicam diferença significativa ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan;
CV = Coeficiente de variação.

Para os tratamentos constituídos por diferentes níveis de alho, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre eles nos dias de avaliação entre as médias (Tabela 1).

A análise estatística realizada revela o efeito ($P < 0,05$) intermediário do fitoterápico administrado aos animais, situando os percentuais de contagem de teleóginas dos animais que receberam alho, entre os tratamentos constituídos pelo produto químico e o controle negativo. A percentagem de eficácia confirma este resultado, já que os tratamentos com alho foram mais eficazes que o grupo controle, e menos eficazes que o amitraz. Estudos conduzidos com alho no controle do carrapato, além de escassos, demonstram resultados conflitantes. BIANCHIN et al. (1999), avaliando o uso de alho em pó a 2% no sal mineral para bovinos mestiços (8mg kg^{-1} de peso vivo dia^{-1}), não observaram efeito do produto no controle de carrapatos. Já no trabalho conduzido por ALVARENGA et al. (2004), com resíduo de beneficiamento de alho (bulbos impróprios para o consumo “in natura”) em bovinos leiteiros mestiços, usando níveis de 0, 3, 6, e $9\text{g animal}^{-1}\text{dia}^{-1}$, comparado com um produto comercial (doramectin), aplicado mensalmente, houve redução da carga de carrapatos, com similaridade de controle até o 56º dia para os níveis com 3 e 6g e além do 70º dia para o nível de 9g em relação ao ectoparasiticida comercial.

ALVARENGA et al. (2004), ressaltam a falta de estudos sobre o efeito dos componentes do alho em ectoparasitas. Em pesquisa efetuada com extrato de alho envelhecido, verificou-se que houve um forte aumento na atuação de células e componentes imunológicos (interleucina 2, interleucina 12 e fator de necrose tumoral alfa) de ratos (KYO et al., 2001). Esses efeitos poderiam melhorar a ação do sistema imunológico dos bovinos. A ação do sistema imune pode interferir na fixação das larvas de carrapato, dificultando a adesão e impedindo o desenvolvimento delas na pele (ANDREOTTI, 2004).

Os resultados obtidos na presente pesquisa, referentes à eficácia dos produtos (Tabela 2) confirmam a ação do alho sobre carrapatos, embora não se encaixem em recomendações que consideram um produto efetivo no controle desse parasita, superior a 90%, havendo assim, necessidade da realização de novos estudos na tentativa de encontrar a dose e dosagem de alho que após ser administrado aos bovinos possibilite controlar o parasita e não cause efeitos indesejáveis nos bovinos, já que em cães após administração de alho cru em pó ocorreram erosões nas mucosas estomacais (HOSHINO et al., 2001).

Tabela 2 - Percentual de eficácia dos tratamentos constituídos por alho picado e misturado ao concentrado a 100g (Alho100) e 200g vaca⁻¹ dia⁻¹ (Alho200) e por amitraz a 0,025% (Amitraz). Santa Maria, RS, 2007.

Grupo	Dias								Médias
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	14º	
Eficácia em Porcentagem - Carrapatos (%)									
A100	2,83	12,10	22,24	29,37	53,77	40,84	17,82	39,76	27,34
A200	13,21	13,02	18,18	-7,72	18,59	39,44	-20,45	24,22	12,31
Amitraz	90,17	93,86	99,06	100,00	100,00	99,22	100,00	94,13	97,05

Com relação ao controle de moscas, a eficácia foi negativa para todos os produtos testados. Observa-se, que para a mosca-dos-chifres, os valores médios de infestação foram próximos ao valor médio de pré-tratamento, de 25 moscas vaca⁻¹. Além da ineficácia dos produtos, verificou-se que houve grande variabilidade dos dados. Este resultado era esperado, considerando-se que o nível de infestação da mosca-dos-chifres é influenciado por fatores como coloração da pelagem e susceptibilidade individual. A combinação destes e de outros fatores faz com que cada animal apresente maior ou menor infestação por esses dípteros (BIANCHIN & ALVES, 2002). Também BIANCHIN et al. (1999), avaliando o uso do alho em pó no sal mineralizado não verificaram efeito no controle da mosca-dos-chifres.

MARTINS et al. (2002) alertaram para o problema da expansão da resistência da *H. irritans* aos produtos químicos e relataram que a eficácia da doramectina injetável, em estudo feito em Eldorado do Sul, RS, foi inferior a 50 % no primeiro dia após o tratamento, e nos dias 4, 7, 10, 14, 21, 28 e 35 pós-tratamento variou de 50,7 a 84,4 %, enquanto na Argentina (Rafaela, Santa Fé) a eficácia foi de 97,3 % no primeiro dia e de 63,3 a 95,9 nos outros dias observados.

Para a mosca-dos-estábulo e para a mosca doméstica, o grupo de animais que recebeu o tratamento com 100g de alho vaca⁻¹ dia⁻¹ apresentou a menor porcentagem de moscas, sendo semelhante ($P > 0,05\%$) ao grupo de animais que recebeu amitraz. Contudo, o grupo de animais que recebeu 200g de alho vaca⁻¹ dia⁻¹, foi semelhante ao grupo de animais do controle negativo (CN). Portanto, devido a esta disparidade dos resultados dos tratamentos com alho, acredita-se que as diferenças encontradas ($P < 0,05\%$) nos valores médios para mosca-dos-

estábulo e para a mosca doméstica são atribuídas, possivelmente, às variações individuais dos animais.

Quanto à análise sensorial do leite, não foram detectadas diferenças nas características avaliadas de cor e sabor (Tabela 3). Para o queijo, os atributos avaliados apresentaram diferenças ($P < 0,05$) entre as variáveis, provavelmente atribuídas à variabilidade entre animais e ao consumo de silagem, que em algum grau interfere nas características organolépticas do leite.

Tabela 3 - Comparação de médias das variáveis zootécnicas, análise sensorial do leite cru e do queijo tipo Minas-Frescal após a aplicação dos produtos nos diferentes grupos constituídos por alho picado e misturado ao concentrado a 100g (A100) e 200g animal⁻¹ dia⁻¹ (A200) por três dias, amitraz a 0,025% (Amitraz) e no grupo controle negativo. Santa Maria, RS, 2007.

Grupos	Análise das variáveis zootécnicas			
	leite (Kg vaca ⁻¹ dia ⁻¹)	Peso (Kg vaca ⁻¹)	Idade (anos)	Estágio de lactação (meses)
A100	15,20	498,50 ^{ab}	6,00	5,50
A200	14,55	548,75 ^{ab}	5,00	7,75
Amitraz	11,90	451,75 ^b	4,25	6,25
Controle	17,8	592,25 ^a	7,50	6,50
CV (%)	35,5	11,79	36,51	41,54

Grupos	Análise sensorial do leite cru ¹	
	Cor	Odor
A100	4,45	4,58 ^b
A200	4,62	4,93 ^{ab}
Am	4,53	4,83 ^{ab}
CN	4,53	5,18 ^a
CV (%)	8,09	16,48

Grupos	Análise sensorial do queijo ¹					
	Aparência	Aroma	Cor	Sabor	Sabor residual	Textura
A100	7,37 ^{bc}	5,59 ^c	8,32 ^a	4,82 ^d	4,83 ^a	6,09 ^b
A200	7,93 ^a	7,53 ^b	8,28 ^a	7,03 ^b	4,45 ^{ab}	7,72 ^a
Am	7,72 ^{ab}	8,35 ^a	8,56 ^a	7,84 ^a	3,20 ^c	7,51 ^a
CN	7,17 ^c	5,90 ^c	7,68 ^b	6,21 ^c	3,95 ^b	5,90 ^b
CV (%)	11,22	20,21	13,14	21,63	32,31	22,55

Médias com letras distintas, na coluna, indicam diferença significativa ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan.

¹Dados médios referentes às análises dos observadores efetuadas no 1º, 2º e 3º dias após a aplicação dos tratamentos.

CV= coeficiente de variação.

O coeficiente de variação da variável sabor residual, maior que o coeficiente das demais variáveis, deve-se, provavelmente, ao caráter relativo de sua avaliação (DUTCOSKY, 1996). Ressalta-se que, tanto no leite, quanto no queijo, não foram detectadas características

de odor e sabor assemelhados aos do alho, em contraposição à grande quantidade ingerida pelos animais em pouco tempo. Acredita-se que estes resultados são devidos ao manejo alimentar utilizado, no qual o alho foi fornecido após a ordenha. Considerando-se o intervalo mínimo entre ordenhas de 10h, houve a metabolização dos óleos voláteis, característicos ao sabor e odor do alho. Este odor, segundo GLAZIER, (1960) poderia ser sentido no ar expirado ou no leite entre uma e duas horas após o consumo de alho das vacas.

2.4 Conclusões

Os tratamentos constituídos por diferentes níveis de alho apresentam baixa porcentagem de eficácia no controle do carrapato. O amitraz foi efetivo no controle do carrapato.

Tanto os fitoterápicos quanto o produto químico não apresentaram efeito no controle da mosca-dos-chifres, da mosca dos estábulos e da mosca doméstica.

Os produtos utilizados não influenciaram nas propriedades organolépticas do leite e do queijo tipo Minas- Frescal.

2.5 Referências Bibliográficas

ALVARENGA, L.C.; PAIVA, P.C.A.; BANYS, V.L.; COLLAO-SAENZ, E.A.; MELLO, A.; RABELO, G.; REZENDE, C.A.P.; Alteração da carga de carrapatos de bovinos sob a ingestão de diferentes níveis do resíduo do beneficiamento do alho. **Ciência Agrotécnica**, v. 28, n. 4, p. 906-912, 2004.

ANDREOTTI, R. Imunoproteção de bovinos contra o carrapato *Boophilus microplus* a partir de inibidores de serinoproteases. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, Supl.1, p. 140-145, 2004.

ANKRI, S.; MIRELMAN, D. Antimicrobial properties of allicin from garlic. **Microbes and Infection**, v.1, n.2, p.125-129, 1999.

BIANCHIN, I.; ALVES, R.G.O. Mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*: comportamento e danos em vacas e bezerros Nelore antes da desmama. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 109-113, 2002.

BIANCHIN, I.; GOMES, A.; FEIJÓ, G.L.D.; VAZ, E.C. **Eficiência do pó de alho (*Allium sativum* L.) no controle dos parasitas de bovinos**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999. 31p. (Boletim técnico, 8).

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996. 123p.

FARIA, N.M.X; FASSA, A.G.; FACCHINI, L.A. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.12, n.1, p.25-38, 2007.

FURLONG, J. Controle estratégico do carrapato dos bovinos. **A Hora Veterinária**, v.23, n.137, p. 53-56, 2004.

GLAZIER, Z.R. **Milk flavor improvements**. Connecticut: University of Connecticut, Agricultural Extension, 1960. 10p. (Boletim técnico, 10).

GRISI, L.; MASSARD, C.L.; BORJA, G.E.M.; PEREIRA, J.B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A Hora Veterinária**, v.21, n.125, p.8-10, 2002.

HOSHINO, T.; KASHIMOTO, N.; KASUGA, S. Effects of Garlic Preparations on the Gastrointestinal Mucosa. **The Journal of nutrition**, University Park, v.131, Supl.1. p.1109S-1113S, 2001.

HEIMERDINGER, A.; OLIVO, C.J; MOLENTO, M.B; AGNOLIN, C.A; ZIECH, M.F.; SCARAVELLI, L.F.B; BOTH, J.F; CHARÃO, P.S. Extrato alcoólico de capim-cidreira no

controle do *Boophilus microplus* em bovinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.15, n.1, p.37-39, 2006.

JONSSON, N. **Integrated control programs for ticks on dairy cattle: an examination of some possible components**. Queensland: FAO, 2006, 63p.

KYO, E.; UDA, N.; KASUGA, S.; ITAKURA, Y. Immunomodulatory Effects of Aged Garlic Extract. **The journal of nutrition**. University Park, v.131, Supl.1. 1075S–1079S, 2001.

LAWLESS, H.T.; HEYMANN, H. **Sensory evaluation of food – principles and practices**. New York: Chapman & Hall, 1998, 819 p.

MARTINS, R.J.; VOLPOGNI, M.M.; CASTELLI, M.E.; GUGLIELMONE, A.A. Ação da doramectina injetável em *Haemaobia irritans* em bovinos naturalmente infestados: Resultados de observações espontâneas no Brasil e Argentina. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.633-636, 2002.

MOLENTO, M.B.; TASCA, C.; GALLO; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1139-1145, 2004.

OLIVEIRA, A.A.; AZEVEDO, H.C. Resistência do carrapato *Boophilus microplus* a carrapaticidas em bovinos de leite na região dos tabuleiros costeiros de Sergipe. **Científica Rural**, v.7, n.2, p.64-71, 2002.

ROEL, A.R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v.1, n.2, p.43-50, 2002.

SAS INSTITUTE, **SAS User's guide: statistics**, Version 6.11, SAS Institute, Cary, 1997. p.1167.

URBINA, J.A., MARCHAN, E.; LAZARDI, K.; VISBAL, G.; CASTRO, R.; GIL, F.; AGUIRRE, T.; PIRAS, M.M.; PIRAS, R. Inhibition of phosphatidylcholine biosynthesis and cell proliferation in *Trypanosoma cruzi* by ajoene, an antiplatelet compound isolated from garlic. **Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas**, v.45, n.12, p.2381-7, 1993.

VIEIRA, L.S.; CAVALCANTE, A.C.R. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.19, n.3/4, p.99-103, 1999.