

Capacidade migratória de larvas infectantes de
nematóides Strongylida parasitos de bovinos em
diferentes espécies de forrageiras

Luciana de Paiva Viana

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
PARASITOLOGIA VETERINÁRIA

**Capacidade migratória de larvas infectantes de nematóides Strongylida
parasitos de bovinos em diferentes espécies de forrageiras**

LUCIANA DE PAIVA VIANA

SOB ORIENTAÇÃO DA DOUTORA:
MARIA DE LURDES DE AZEVEDO RODRIGUES

Tese submetida como requisito
parcial para obtenção do grau de
Magister Science em Medicina
Veterinária - Parasitologia
Veterinária.

SEROPÉDICA, RIO DE JANEIRO
MARÇO/1999

TÍTULO DA TESE:

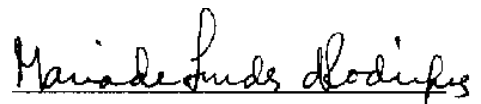
Capacidade migratória de larvas infectantes de nematóides Strongylida parasitos de
bovinos em diferentes espécies de forrageiras

AUTORA:

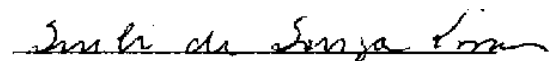
LUCIANA DE PAIVA VIANA

Aprovado em: 18/03/1999

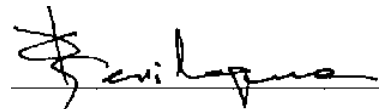
Maria de Lurdes de Azevedo Rodrigues



Sueli de Souza Lima



Cláudia Maria Leal Bevilaqua



Dedico este trabalho à Vó Juracy (*in
memorian*), aos meus pais e ao Armando,
pelo carinho, apoio e paciência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, em especial:

À Dr^a Maria de Lurdes de Azevedo Rodrigues, pela acolhida e orientação.

À Prof^a. Sueli de Souza Lima pela dedicada orientação, incentivo ao estudo da Helminologia, apoio constante e amizade.

Ao Prof. Erik Daemon, pela orientação, incentivo e amizade.

Aos Drs. Geraldo Soares, Daniel Pimenta e Helena Pugialli pela orientação no que se refere às características anatômicas das forrageiras.

Ao corpo docente do Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária - Parasitologia Veterinária da UFRRJ; em especial à Prof^a Suzana Amato por ter contribuído para a minha formação como Helminologista; aos amigos de pós-graduação e funcionários desta Universidade.

Aos Drs. Limírio Carvalho e Humberto Rezende - EMBRAPA/Gado de Leite - pelo fornecimento das forrageiras utilizadas no experimento e pelas sugestões.

"A Prof^a. Marta d'Agosto, coordenadora do Curso de Mestrado - UFJF e ao Departamento de Zoologia - UFJF pela cessão dos recursos físicos e materiais.

Ao Júnior, pelo auxílio constante no trabalho de campo.

Ao amigo Cleber Oliveira Soares pelo apoio em todos os momentos.

À Adriana, pela presença amiga.

Aos amigos Débora Henrique Silva Anjos, Elza Mika Suzuki, Marta Helena Desidério Guimarães, Maria Celeste Valverde e Lícius de Sá Freire pelo convívio tão amigo na Rural.

À CAPES, pelo apoio financeiro.

BIOGRAFIA

LUCIANA DE PAIVA VIANA, filha de Marneo Belo Viana e Teresinha Aparecida de Paiva Viana, nasceu em Santos-SP, aos 21 de novembro de 1971. Coursou o 1º e 2º graus em escolas públicas de Alto Rio Doce-MG. Graduiu-se em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora em 1997. No período de agosto/95 a março/97, foi estagiária no Departamento de Zoologia/ICB/UFJF, desenvolvendo trabalhos sobre nematóides parasitos de bovinos, sob orientação da Profª. Ms. Sueli de Souza Lima. No período de março/96 a dezembro/96 foi monitora da Disciplina Zoologia II (Animais triblásticos acelomados e pseudocelomados), no Departamento de Zoologia/ICB/UFJF. Em 1997, iniciou o curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Parasitologia Veterinária, em nível de mestrado, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Este trabalho faz parte do Projeto "Comportamento e ecologia de larvas infectantes de nematóides", desenvolvido no Departamento de Zoologia/ICB, na Universidade Federal de

Juiz de Fora - MG

CONTEÚDO

	Páginas
INTRODUÇÃO	01
REVISÃO DE LITERATURA	03
1 - Comportamento das L3 x Condições quantitativas da vegetação	03
2 - Comportamento das L3x Anatomia das espécies de forrageiras	08
3 - Comportamento das L3 x Condições meteorológicas	10
MATERIAL E MÉTODOS	14
1 - Local	14
2 - Marcação e depósito das massa fecais	15
3 - Coleta das forrageiras	16
4 - Processamento das amostras	17
5 - Análise das características anatômicas das forrageiras	18
RESULTADOS	20
DISCUSSÃO	32
1 - Densidade de L3 X Gêneros de nematóides	32

2 - Capacidade de migração das L3 para a vegetação x Condições quantitativas e características anatômicas das espécies de forrageiras	34
3 - Capacidade de migração das L3 para a mi (metade inferior) da vegetação x Condições quantitativas e características anatômicas das espécies de forrageiras	36
4 - Capacidade de migração das L3 para a ms (metade superior) da vegetação x Condições quantitativas e características anatômicas das espécies de forrageiras	39
5 - Densidade de L3 x Condições mesoclimáticas	42
CONCLUSÕES	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
APÊNDICE	55

ÍNDICE DE TABELAS

	Páginas
Tabela 1 - Dados relativos às contaminações das forrageiras	22
Tabela 2 - Valores das médias e desvios padrões referentes à densidade total de larvas recuperadas nas forrageiras, e densidade de larvas recuperadas na metade inferior (mi) e metade superior (ms) das forrageiras.	22
Tabela 3 - Comprimento e largura médios das folhas e diâmetro médio dos caules das forrageiras (mm)	23
Tabela 4 - Número médio de tricomas por 5mm^2 nas regiões adaxial e abaxial do limbo foliar e bainha	23
Tabela 5 - Tamanho dos tricomas nas regiões de bainha, transição da bainha para o limbo, mediana e apical (mm)	23

Tabela 6- Número médio de nervuras/5mm ² e distância média entre as nervuras (µm) na região do limbo foliar	24
--	----

Tabela 7- Dados relativos às condições mesoclimáticas no momento da coleta	24
--	----

ÍNDICE DAS FIGURAS

	Páginas
Figura 1 - Fluxograma de processamento da vegetação para recuperação de larvas infectantes de nematóides Strongylida parasitos de bovinos	19
Figura 2 - Densidade de larvas por gênero de nematóides	25
Figura 3 - Densidade total de L3 nas forrageiras	26
Figura 4 - Densidade de L3 na mi (metade inferior) das forrageiras	27
Figura 5 - Densidade de L3 na ms (metade superior) das forrageiras	28
Figura 6 - Temperaturas máximas e mínimas diárias nos meses de março e abril/98	29

Figura 7 - Umidade relativa (%) diária nos meses de março e abril/98	30
Figura 8 - Precipitação pluvial (mm) diária nos meses de março e abril/98	31
Figura 9 - Região da bainha de "coast-cross" (<i>Cynodon dactylon</i>), evidenciando sua superfície com poucos tricomas (7x)	55
Figura 10 - Região da bainha de braquiária (<i>Brachiaria brizantha</i>), mostrando sua superfície pilosa e com tricomas de tamanho e distribuição homogênea. (7 x)	56
Figura 11 - Região da bainha de capim elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>), onde se observam os tricomas de grande tamanho e de distribuição homogênea. (10 x)	57
Figura 12 - Região da bainha de capim elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>), evidenciando-se os tricomas de grande tamanho. (10 x)	58
Figura 13 - Região de transição da bainha para o limbo foliar de "coast-cross" (<i>Cynodon dactylon</i>) mostrando a pilosidade e tamanho dos tricomas nesta região. (7 x)	.59

Figura 14 - Região de transição da bainha para o limbo foliar de braquiária (*Brachiaria brizantha*) observando-se pilosidade, densidade e tamanho dos tricomas. (7 x) 60

Figura 15 - Região de transição da bainha para o limbo foliar de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) destacando-se os tricomas de grande tamanho nesta região. (7 x) 61

RESUMO

O trabalho foi realizado em área experimental do Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora - MG, com o objetivo de se conhecer o comportamento migratório de larvas infectantes de nematóides de bovinos nas forrageiras capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), braquiária [*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf] e "coast-cross" [*Cynodon dactylon* (L) Pers]. Foram feitas contaminações nestas forrageiras com fezes de bovinos, com ovos por grama de fezes (OPG) conhecidos.

Vinte e um dias após cada contaminação, coletou-se amostras da vegetação ao redor do bolo fecal, que foram separados em metade superior e inferior, a cada 60 cm, a partir do solo. Amostras destas vegetações foram utilizadas para análise das características anatômicas das mesmas.

A densidade de larvas recuperadas foi relacionada com as condições e espécies de forrageiras, suas características anatômicas e dados mesoclimáticos.

Houve uma maior prevalência dos nematóides pertencentes ao gênero *Cooperia*, seguidos por *Haemonchus*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus*.

Ocorreu maior densidade total de larvas em braquiária e menor em "coast-cross". Larvas infectantes foram recuperadas em maior densidade na metade inferior do capim elefante e, em menor, "coast-cross". Na metade superior as maiores densidades foram registradas em "coast-cross" e menores no capim elefante.

O capim elefante parece ter características anatômicas que dificultam o deslocamento das larvas para a região superior da vegetação, retendo-as na base da mesma. Estas características anatômicas foram os tricomas de grande tamanho encontrados na região da bainha foliar e transição para o limbo. Tais características fornecem diferentes condições microclimáticas entre as espécies de forrageiras.

As condições mesoclimáticas mostraram-se favoráveis à sobrevivência e ao deslocamento das larvas infectantes durante o período do experimento.

SUMMARY

The work was developed in experimental area of Campus of Universidade Federal de Juiz de Fora, state of Minas Gerais, aiming to know the migratory behavior of infective larvae of nematodes of bovine in the forage plants *Pennisetum purpureum* Schum, brachiaria grass [*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf] and coast-cross grass [*Cynodon dactylon* (L) Pers]. These forage plants were infected with feces of bovine, with known OPG.

Twenty-one days after each infection, samples of the vegetation around the fecal mass were collected and were divided in superior and inferior half, to each 60 cm starting from the ground. These samples of vegetation had their anatomical features analyzed.

The density of the recovered larvae was related to the conditions and species of forage plants, their anatomical features and mesoclimatical data.

There was greater prevalence of nematodes of the genus *Cooperia*, followed by *Haemonchus*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus*.

It happened greater total density of larvae in brachiaria grass and lesser in coast-cross grass. Infective larvae were recovered in greater density in the inferior half of *Pennisetum purpureum* Schum and, lesser, in the coast-cross grass. In the superior half, the greater densities were registered in coast-cross and lower rates in *Pennisetum purpureum* Schum.

The *Pennisetum purpureum* Schum seems to have anatomical features that makes the larvae displacement to the vegetation superior region difficult, detaining them on the base. These anatomical features were the big size trichomas found in the region of the foliar sheath and transition to the limb. Such feature supply different microclimatic conditions among the species of forage plants.

The mesoclimatic conditions showed to be favorable to the survival and displacement of infective larvae during the experimental period.

INTRODUÇÃO

Os nematóides da ordem Strongylida caracterizam-se, na sua maioria, por apresentarem ciclo de vida direto: as fêmeas adultas ovipõem e os ovos saem com as fezes do hospedeiro para o meio ambiente onde, em condições favoráveis, desenvolvem-se os estágios larvares pré-infectantes (L_1), que se alimentam, crescem e passam por uma muda, originando a L_2 que também se alimenta e passa por uma segunda muda, originando uma larva infectante chamada L_3 que mantém a cutícula da L_2 e não se alimenta. Esta larva tem papel fundamental para dar continuidade ao ciclo, pois ela é a responsável pela infecção do hospedeiro. A L_3 migra horizontalmente, saindo do bolo fecal e migra verticalmente sobre a vegetação, de modo a atingir as partes que serão ingeridas pelo hospedeiro herbívoro. Na fase de vida livre as larvas dependem das condições ambientais, que vão interferir na sua sobrevivência e migração. Após ingestão pelo hospedeiro adequado, as L_3 passam por mais duas mudas e se alojam no trato gastrointestinal do hospedeiro como parasitos adultos (REINECKE, 1983).

As condições ambientais que interferem na migração das larvas infectantes são, principalmente, umidade, temperatura e precipitação pluvial. Estudos anteriores demonstraram que as larvas necessitam de uma película de umidade sobre a vegetação para que possam migrar e que temperaturas muito elevadas ou muito baixas inibem a migração das mesmas (REINECKE, 1983; MENDÉZ, 1989).

Outros fatores, como a densidade e porte da vegetação, propriedades anatômicas superficiais das forrageiras, interferem também na sobrevivência e migração das L₃.

Registram-se ainda na literatura dados indicativos de que a disponibilidade de larvas para a infecção de bovinos varia entre diferentes tipos de forrageiras; contudo, tais estudos não abordam conclusivamente a questão, recomendando na maioria das vezes estudos mais profundos no que se refere à interferência das características anatômicas e de densidade da forrageira na migração da L₃, como sugere NIEZEN *et al.* (1996).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi verificar a capacidade migratória das larvas infectantes para a porção superior de três diferentes forrageiras de uso comum para pastagem de bovinos e avaliar a utilização de espécies de forrageiras cujas características anatômicas e de crescimento dificultem a migração vertical das larvas e assim diminuam sua disponibilidade para infecção dos hospedeiros, sem prejuízo de sua qualidade como alimento.

REVISÃO DE LITERATURA

1 - Comportamento das L₃ *versus* Condições quantitativas da vegetação

Observações sobre a sobrevivência e o comportamento migratório de L₃ de nematóides parasitos e sua relação com as condições da vegetação no que se refere a porte, densidade e quantidade de matéria verde foram apresentadas em vários trabalhos.

KAUZAL (1941) trabalhando com migração de larvas infectantes de nematóides Strongyloidea observou uma relação positiva entre o número de folhas da vegetação e o número de larvas recuperadas e sugeriu que a altura e o crescimento da vegetação sejam também determinantes desta relação. O denso crescimento da vegetação pode dar maior proteção às condições adversas do meio ambiente.

CROFTON (1948), trabalhando com larvas infectantes de *Trichostrongylus retortaeformis* avaliou a migração vertical em diferentes espécies de vegetação, utilizando como parâmetros a altura e a anatomia da planta. Ele observou que a L₃ atingia a porção

superior da vegetação quando esta era mais alta, com folhas amplas e com o crescimento entrelaçado.

KNAPP (1964), avaliou a disponibilidade de larvas em várias espécies de forrageiras utilizando animais traçadores e recuperou maior quantidade de nematóides adultos em ovinos que pastorearam trevo subterrâneo (*Trifolium subterraneum*) e trevo branco (*Trifolium repens*) e menor quantidade em animais que pastorearam centeio (*Lolium perene*) e grama veludo (*Holcus lanatus*), justificando esta diferença pelo fato do trevo possuir grande abundância de folhas mortas sobre o solo e que esta diferença na estrutura e densidade da planta são importantes fatores a serem considerados para o tipo de condições meteorológicas as quais a larva infectante está exposta.

SILANGWA & TODD (1964) recuperaram maior número de larvas em vegetação mais longa e com maior número de folhas, constatando que a altura e a densidade da vegetação influenciam na migração da larva, pois fornecem ambiente mais úmido. No mesmo trabalho ressaltaram que, embora as L₃ possam migrar sobre a vegetação, grande parte delas permanece na porção basal das folhas e que elas têm maior sucesso de migração em algumas forrageiras.

GOLDBERG (1968) relatou que vegetação mais elevada conserva maior umidade nas proximidades do solo e menor exposição direta das larvas ao sol, promovendo maior densidade de larvas na vegetação. Entretanto, não observou correlação entre altura da vegetação e recuperação de larvas neste trabalho, ressaltando que, provavelmente, esta foi ofuscada pelos efeitos da temperatura, precipitação e tempo decorrido entre deposição do bolo fecal e coleta da vegetação.

SKINNER & TODD JR (1980), trabalhando com migração horizontal e vertical de L₃ em vegetação de pequeno e grande porte, recuperaram maior número de larvas em vegetação de pequeno porte, mas esta diferença não foi estatisticamente significativa.

SAURESSIG (1985), trabalhando com *Brachiaria decumbens* e *Andropogon gayanus* (capim gambá), observou que a sobrevivência e migração de L₃ foram maiores em *A. gayanus* com 15 a 30 cm de altura.

MORLEY & DONALD (1980), em uma revisão de literatura sobre controle estratégico de verminose, ressaltaram que a composição das pastagens pode influenciar o parasitismo, sugerindo que, teoricamente, o acesso da L₃ seria maior em trevo em relação à gramínea, pois elas estariam mais protegidas da dessecação quando abrigadas sob as folhas de trevo.

ROSE & SMALL (1981) trabalhando com larvas de *Oesophagostomum dentatum* em condições laboratoriais constataram que áreas com vegetação longa oferecem condições mais favoráveis para o desenvolvimento de ovos e larvas do que áreas com vegetação curta, devido à proteção oferecida pela vegetação alta e viçosa. Verificaram ainda que a transmissão de larvas de *Oesophagostomum dentatum* está relacionada com as condições climáticas e de crescimento da vegetação.

SOUZA LIMA (1986) conclui que microhabitats mais densos, constituídos por vegetação alta e/ou com maior biomassa, favoreceram a disponibilidade de larvas infectantes de nematóides parasitos de bovinos.

CALLINAN & WESTCOTT (1986) estudando migração de larvas em centeio (*Lolium perene*) e trevo (*Trifolium subterraneum*) e CARNEIRO *et al.* (1990) trabalhando no Brasil com as forrageiras *Brachiaria ruziziensis* e *Andropogon gayanus* (capim gambá)

não observaram diferença significativa quanto à porcentagem de L₃ recuperadas entre as forrageiras utilizadas.

GURUNG (1986) e GURUNG *et al.* (1994) trabalhando com L₃ de tricostrongilídeos em três diferentes tipos de forrageiras, relataram que cada forrageira oferece um habitat diferente para as larvas. Leguminosas fornecem sombra ao seu redor, gramínea fornece menos sombra mas pode crescer a alturas superiores aos limites registrados de movimento vertical das larvas, enquanto o uma cobertura de vegetação morta proporciona a máxima umidade e o mínimo ressecamento pelo sol e vento próximos do nível do solo (IN: JALLOW *et al.* 1994)

CATTO (1987) observou que os bolos fecais depositados nas pastagens durante a estação seca permanecem por mais tempo como reservatório de L₃ pois uma cobertura vegetal baixa e pouco densa permite maior incidência de luz solar e, conseqüentemente, ressecamento do bolo fecal, o que dificulta a rápida liberação de larvas para a vegetação.

FABIYI *et al.* (1988), assinalaram como fatores importantes para a sobrevivência de L₃ a umidade e a densidade de vegetação, destacando que uma vegetação mais densa mantém umidade suficiente para a migração e sobrevivência das larvas.

HOLASOVÁ *et al.* (1989) trabalhando em condições laboratoriais ressaltaram que para que as L₃ migrem, elas necessitam de umidade que é mantida por longo tempo em uma vegetação alta e densa.

MENDÉZ (1989) trabalhando com migração de larvas infectantes de nematóides de ovinos em pastagem formada por *Digitaria decumbens* (capim pangola) sugeriu que a formação rasteira deste tipo de pastagem cria na base da vegetação um ambiente propício à sobrevivência e manutenção das larvas neste local.

SANYAL (1989) trabalhando com *Cynodon dactylon* ("coast-cross") e *Digitaria decumbens* (capim pangola) observou que as L₃ ficavam abrigadas na base da vegetação por encontrar neste local condições favoráveis para sua sobrevivência. O autor destacou também a importância da pastagem na sobrevivência e migração de larvas infectantes, na ocorrência de migração horizontal de L₃ no solo e migração vertical na lâmina da folha na presença de um filme sobre esta.

KRECEK *et al.* (1991) constataram que uma cobertura de vegetação morta sobre o solo e este podem constituir um importante reservatório de L₃ de *Haemonchus contortus* e *H. placei*, desde que estes locais fiquem bem protegidos da luz solar e dessecação. Observações semelhantes foram feitas por BESIER & DUNSMORE (1993), que constataram uma maior sobrevivência de L₃ de *H. contortus* em pastagens que se conservavam verdes e relacionaram este fato com a elevada umidade fornecida neste meio. Eles verificaram ainda que alguns bolos fecais que estavam cobertos por uma densa vegetação seca ("mat") não contribuíam para a sobrevivência das L₃, sem entretanto levantar hipóteses que explicassem o fato.

JALLOW *et al.* (1994), trabalhando com animais fistulados relataram a ocorrência de uma maior ingestão de L₃ por caprinos que pastorearam em áreas de pastagens mistas, principalmente com folhas verdes e "mat".

NIEZEN *et al.* (1998) observaram que as plantas têm diferentes padrões de crescimento e amplos contrastes morfológicos, e que estas características alteram o microclima da vegetação, afetando diretamente o desenvolvimento e sobrevivência larval.

2 - Comportamento das L₃ versus Anatomia das espécies de forrageiras

Algumas observações sobre o comportamento migratório de larvas infectantes de nematóides Strongylida parasitos de bovinos em diferentes espécies de forrageiras foram realizadas, mas ainda há muitas lacunas a serem preenchidas, principalmente no que se refere à relação entre o comportamento das larvas e as características anatômicas destas forrageiras.

CROFTON (1954), observou a migração das L₃ em condições laboratoriais, destacou a importância dos aspectos anatômicos da vegetação, como o número e distribuição de nervuras no direcionamento e velocidade de migração vertical das L₃.

SILANGWA & TODD (1964) observaram que a lâmina foliar de "tall fescue" (gramínea) era facilmente molhada e permanecia melhor umidecida em relação às folhas de capim cevadinha e que a quantidade de umidade na folha foi um fator limitante que é influenciado pela morfologia externa das duas gramíneas. A superfície lisa da bainha e a elevada nervuração da superfície da lâmina foliar de "tall fescue" retém maior umidade em relação à bainha e lâmina foliar da variedade de cevadinha utilizada, que tinha a superfície pilosa.

GUIMARÃES *et al.* (1982) trabalhando em Minas Gerais com animais traçadores observaram que estes adquiriram maior carga parasitária quando pastorearam *Digitaria decumbens* (capim pangola) e sugeriram que fatores do meio ambiente e propriedades das folhas do capim interferem no movimento das larvas, aventando que o padrão de crescimento e "características" da vegetação sejam responsáveis por abrigarem maior quantidade de L₃ e, conseqüentemente, levar a uma maior infecção dos hospedeiros.

DELGADO (1983), trabalhando com L₃ de nematóides em pastagem formada por *Panicum maximum* (capim colonião), observou maior concentração de larvas infectantes a uma altura de 50-100 cm do solo, sugerindo que, na forrageira estudada, que tem formação ereta, as larvas migram vertical e progressivamente, encontrando condições que permitem sua sobrevivência. O mesmo autor ressaltou ainda que esta gramínea possui uma morfologia que favorece a retenção de umidade na região correspondente ao nascimento das folhas e bainha.

SOUZA LIMA (1986) trabalhando com capim angola (*Brachiaria mutica*) e capim pangola (*Digitaria decumbens*) observou maior migração de larvas durante a estação seca em *D. decumbens* e constatou relação deste fato com as condições microclimáticas associadas às características anatomofisiológicas destas forrageiras, apontando a necessidade de estudos complementares sobre o assunto.

NIEZEN *et al.* (1998) trabalhando na Austrália verificou que em diferentes tipos de forrageiras recuperaram maior número de larvas em *Lolium perene* (centeio) e *Holcus lanatus* (grama veludo) e menor número em *Chicorium intybus* (chicória), *Medicago sativa* (alfafa) e *Trifolium repens* (trevo branco). Foi observado que havia diferença no acúmulo de umidade entre as diferentes espécies de forrageiras e relacionaram este fato com a presença de tricomas nas folhas e caules, que funcionam como armadilha para a umidade ou então por uma diferença de umidade produzida pela gutação ou orvalho, variando com as espécies de vegetação.

3 - Comportamento das L₃ versus Condições meteorológicas

Inúmeros estudos têm sido realizados sobre a sobrevivência na pastagem de larvas infectantes de nematóides parasitos de bovinos, destacando-se a importância das condições climáticas na migração das larvas infectantes.

ALICATA (1961) trabalhando com L₃ de nematóides em piquetes distintos compostos de *Cynodon dactylon* ("coast-cross") e *Digitaria decumbens* (capim pangola) recuperou um maior número de larvas na pastagem no primeiro mês após a contaminação das pastagens, mas ressaltou que se a umidade for suficiente elas podem sobreviver por vários meses na pastagens.

GOLDBERG (1968) observou que a abundância de umidade, além de temperaturas moderadas favoreciam a migração das larvas sobre a vegetação, ressaltando que se as condições não fossem favoráveis à migração, elas permaneciam no bolo fecal.

MELLO (1977) no Mato Grosso do Sul e FURLONG *et al.* (1985) em Minas Gerais, observando o nível de contaminação das pastagens utilizando animais traçadores concluíram ser a precipitação o fator climático indicador da disponibilidade de larvas na pastagem nestas regiões. Conclusões semelhantes foram feitas por BRAGA & GIRARD (1991) estudando larvas de nematóides de ovinos na pastagem em Roraima.

BRAGA (1980) no Rio de Janeiro e CATTO (1982) no Pantanal Mato-grossense concluíram que a precipitação foi o fator chave para a persistência das L₃ nos bolos fecais e sua migração para a vegetação.

SKINNER & TODD JR (1980) e BRAGA & GIRARDI (1991) trabalhando com larvas infectantes em pastagens constataram ser a precipitação o fator climático mais importante para a sobrevivência e migração das L₃.

MORLEY & DONALD (1980) ressaltaram que para que ocorra a migração de larvas na pastagem, é necessário uma fina película de umidade fazendo uma ponte entre o bolo fecal e a vegetação.

REINECKE (1983) destacou a importância de uma película de umidade e de temperaturas superiores a 15°C para que as larvas migrem horizontalmente próximas à forrageira e verticalmente nesta. Ressaltou ainda que as larvas ficam agrupadas na base da vegetação onde o micro-ambiente é favorável à sua sobrevivência.

NIEZEN *et al.* (1998) ressaltaram que as larvas usam o filme de umidade na superfície das folhas para migrar verticalmente e que nesta superfície ocorre dois tipos de acumulação de umidade: grandes gotas, por gutação ou chuva, e um fino filme de umidade sobre a superfície inteira da folha, formada por condensação ou chuva.

CALLINAN & WESTCOTT (1986), trabalhando em condições controladas com migração de larvas infectantes em *Lolium perene* (centeio) e *Trifolium subterraneum* (trevo) observaram uma interação entre umidade e temperatura com os tipos de forrageiras no que se refere à porcentagem de larvas recuperadas. A migração das larvas no trevo foi maior em relação ao centeio quando ocorreu menor temperatura e maior umidade.

FABIYI *et al.* (1988) relataram que fezes depositadas na vegetação durante a estação quente e chuvosa forneceu grande número de L₃ disponíveis na vegetação.

SANYAL (1989), trabalhando em condições climáticas subtemperadas na Índia, observou maior migração das L₃ quando ocorria precipitação pluvial.

MENDÉZ (1989) estudando larvas infectantes de nematóides de ovinos em pastagens formadas por *Digitaria decumbens* (capim pangola) destacou uma maior migração de L₃ com maiores índices de precipitação e umidade relativa.

HOLASOVÁ *et al.* (1989) relacionaram a migração de larvas com a precipitação e observaram também migração vertical reversa das L₃: quando ocorria dessecação, elas retornavam para a região basal da vegetação, ficando a uma altura de quatro cm do solo, onde as condições de umidade eram suficientes para sua sobrevivência.

KRECEK *et al.* (1990) ressaltaram que é necessário umidade para facilitar o desenvolvimento larval e sua translocação para a vegetação e relacionaram o movimento e sobrevivência das larvas com o biótopo vegetação, como sendo dependente das variações diárias de temperatura, que proporcionam um nível de umidade relativamente estável neste local. Posteriormente, trabalhando com migração de larvas de nematóides em *Pennisetum clandestinum* (capim kikuyu) *Lolium multiflorum* relataram ser a umidade relativa, iluminação, temperatura do ar e ventos fortes os fatores relacionados com a disponibilidade de larvas na pastagem (KRECEK *et al.*, 1992).

HERNÁNDEZ *et al.* (1992) trabalhando com larvas de nematóides na pastagem obtiveram um maior número de L₃ na vegetação no período das águas em relação ao período das secas, destacando assim a importância da precipitação para o desenvolvimento e migração das larvas.

BESIER & DUNSMORE (1993) trabalhando com larvas de *Haemonchus contortus* e JALLOW *et al.* (1994) com larvas de *Trichostrongylus*, *Ostertagia* e *Nematodirus* observaram maior período de recuperação de L₃ na pastagem quando a temperatura diminuía e a precipitação aumentava.

KRECEK *et al.* (1995) trabalhando com L₃ de *Haemonchus contortus* e *H. placei* em pastagens irrigadas formadas principalmente por *Pennisetum clandestinum* destacaram serem a umidade relativa do ar e do solo e a temperatura os fatores pré-disponentes de L₃ no meio ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

1 - Local

O experimento foi realizado em área localizada no Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora, Zona da Mata de Minas Gerais, com a seguinte localização geográfica: 21°46' S e 43°21' W e a 939,96m de altitude. O trabalho foi realizado no período de dezembro/97 a novembro/98, sendo que as contaminações e coletas das forrageiras foram feitas nos meses de março e abril de 1998.

A região é de clima tropical, com duas estações bem definidas: a estação seca, de abril a setembro e a estação chuvosa, de outubro a março. O relevo da região é bastante montanhoso, com vestígios de Mata Atlântica e as áreas de pastagens são formadas por capim gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv), braquiária (*Brachiaria* spp), capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), capim "coast-cross" [*Cynodon dactylon* (L)] e

capim jaraguá [*Hyparrhenia rufa* (Ness) Staf.]. (Limírio Carvalho, EMBRAPA/CNPGL, comunicação pessoal).

As forrageiras utilizadas no experimento foram capim elefante [*Pennisetum purpureum* Schum], braquiária [*Brachiaria brizantha* (Hochst) Staf] e "Coast-cross" [*Cynodon dactylon* (L) Pers], plantadas em canteiros com área de 28 m² (4 x 7 m), segundo as técnicas preconizadas pela EMBRAPA/Gado de Leite-Coronel Pacheco-MG. As mudas de capim elefante têm o registro número 91-27-5 no banco de germoplasma daquela Instituição; as sementes de braquiária e as mudas de "coast-cross" também foram gentilmente fornecidas pela EMBRAPA/Gado de Leite. A área experimental foi isolada, não permitindo o acesso de bovinos ou outros herbívoros de maior porte.

2 - Marcação e depósito das massas fecais

Em cada canteiro foi feita uma *contaminação* por semana *durante* três semanas consecutivas. Para tal, utilizaram-se fezes de bezerros de três a 18 meses de idade, procedentes de fazendas da região de Juiz de Fora. As amostras de fezes foram coletadas sempre entre 06:00 e 08:00 h, assim que os animais chegavam ao estábulo para a ordenha. As fezes foram acondicionadas em sacos plásticos previamente identificados e conduzidas ao laboratório de Helminologia, do Departamento de Zoologia/ICB, da UFJF para serem processadas. Cada amostra foi homogeneizada e desta retirava-se 4g de fezes para cálculo do OPG, utilizando-se a técnica de Mc Master (UENO & GUTIERRES, 1983). Se o OPG

da amostra fosse superior a 1000 ovos, esta era selecionada para a contaminação. As amostras selecionadas foram homogeneizadas em um balde com capacidade para 15 litros com o auxílio de uma pá de madeira. Após a homogeneização retirava-se 50 g de fezes para realização de coprocultura segundo a técnica de Roberts & O'Sullivan (UENO & GUTIERRES, 1983). Na coprocultura identificaram-se larvas infectantes de nematóides (L₃) como pertencentes aos gêneros *Cooperia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus*. Destas fezes pesavam-se amostras de 2 kg, que eram modeladas em um recipiente que lhe dava um formato arredondado, com 30 cm de diâmetro. As fezes foram depositadas sobre a vegetação, formando os bolos fecais em cada canteiro. As contaminações foram feitas uma vez por semana, sempre a partir das 17:00 h. Após a deposição do bolo fecal aferia-se o diâmetro do mesmo (Tabela 1).

3 - Coleta das forrageiras

A coleta das amostras de vegetação para recuperação das L₃ foi realizada pela manhã, entre 06:00 e 08:00 h, 21 dias após a deposição do bolo fecal em cada canteiro. Ao redor de cada bolo fecal foram coletadas seis amostras de vegetação, limitadas com uma matriz de madeira de 18 x 30 cm. A vegetação foi medida verticalmente com o auxílio de uma trena e cortada a cada 60 cm, com o auxílio de uma tesoura de poda,, em metade inferior (mi) rente ao solo e metade superior (ms). As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos previamente identificados e levadas ao laboratório de Helmintologia, do Departamento de Zoologia/ICB da UFJF para serem processadas. No momento da coleta

das amostras de vegetação aferia-se a temperatura e umidade local em cada canteiro (Tabela 2), e observava-se as condições do bolo fecal, presença de orvalho na vegetação e densidade da mesma.

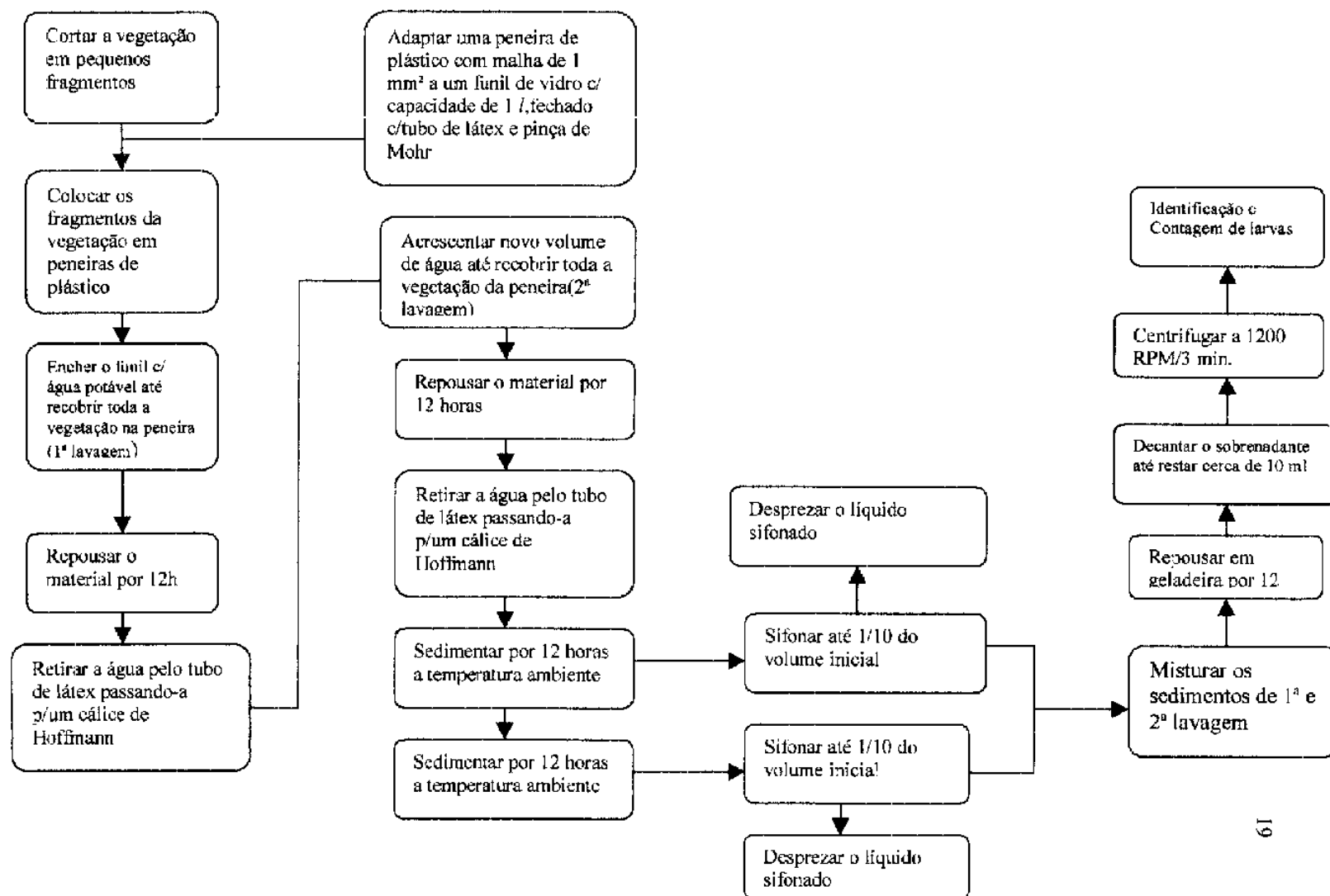
4 - Processamento das amostras

Cada amostra foi pesada (peso úmido) em uma balança eletrônica de precisão e logo após era processada segundo a técnica de DONALD (1967) modificada. O processamento encontra-se sumarizado no fluxograma da Figura 1. Após recuperação das L₃, as amostras de vegetação foram levadas a uma estufa a 100°C para secagem e posterior cálculo do peso seco. O sedimento obtido após centrifugação foi analisado em lâminas de microscopia, sendo adicionado a cada amostra de sedimento depositada em lâmina uma gota de lugol, cobrindo-se com uma lamínula. As larvas presentes nas amostras foram identificadas segundo KEITH (1953) e quantificadas com o auxílio de um contador eletrônico. Examinava-se todo o sedimento contido no tubo de ensaio. Os resultados obtidos foram transformados em densidade de larvas (número de larvas/peso úmido da vegetação) e analisados pelo teste estatístico de Kruskal-Wallis e Dunn's, com nível de significância de 0,05. O cálculo da densidade de larvas usando peso úmido e peso seco da vegetação foi correspondente, sendo que optou-se por usar o peso úmido neste trabalho.

5 - Análise das características anatômicas das forrageiras

Para análise das características anatômicas das forrageiras, coletou-se pela manhã (07:00 - 08:00h) 15 amostras da segunda folha inteiramente expandida a contar do ápice da planta, em cada forrageira, segundo VENTRELLA *et al.* (1997). Com o auxílio de um paquímetro e uma trena aferia-se o diâmetro do caule, tamanho e a largura destas folhas. Usando-se um microscópio estereoscópio com um gride de 5 mm² acoplado a uma das oculares e uma ocular micrométrica quantificaram-se e mediram-se os tricomas da bainha, base, região mediana e ápice do limbo, nas regiões adaxial e abaxial. Fizeram-se cortes transversais na região mediana de cada folha (cortes manuais com o auxílio de uma lâmina de barbear), corados com Azul de Astrablue e Fucsina, segundo técnica utilizada no Laboratório de Anatomia Vegetal do Departamento de Botânica/ICB da UFJF, a partir dos quais foi possível quantificar as nervuras foliares e medir a distância entre as mesmas, utilizando-se uma ocular micrométrica. As forrageiras utilizadas neste experimento encontram-se depositadas no Herbário CESJ Professor Leopoldo Krieger da UFJF, sob os números de registros 30553 - *Brachiaria brizantha*; 30554 - *Pennisetum purpureum* e 30555 - *Cynodon dactylon*. Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente pelo teste de Tukey-Kramer.

Figura 1 - Fluxograma de processamento da vegetação para recuperação de larvas infectantes de nematóides Strongylida parasitos de bovinos



RESULTADOS

As fezes utilizadas para contaminação das forrageiras apresentaram-se com OPG (ovos por grama de fezes), com média de 1657.

A densidade de larvas infectantes por gênero de nematóide encontra-se na Fig.2. Observa-se a maior prevalência de *Cooperia*, seguida por *Haemonchus*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus*.

A densidade total de larvas por coleta e na *mi* e *ms* das forrageiras foi de 164,16 (73%) na *mi* e 61,66 (23%) na *ms*. A maioria das larvas recuperadas em todas as coletas encontravam-se na *mi* das forrageiras.

As densidades de larvas por forrageiras encontram-se nas Fig.3, 4 e 5. No que se refere à densidade total de L₃ recuperadas na vegetação, observa-se maior densidade em braquiária, e menor, em "coast-cross". Houve diferença significativa na densidade de larvas recuperadas em capim elefante *versus* braquiária e capim elefante *versus* "coast-cross". A densidade de larvas recuperadas na metade inferior (*Mi*) das forrageiras foi maior no capim elefante, seguindo-se braquiária e "coast-cross", mas esta diferença não foi significativa.

Quanto à densidade de larvas recuperadas na metade superior (*ms*) das forrageiras, esta foi maior em "coast-cross" e menor no capim elefante, sendo que a diferença entre "coast-cross" e braquiária não foi significativa e entre "coast-cross" *versus* capim elefante e braquiária *versus* capim elefante, a diferença foi estatisticamente significativa.

Os dados referentes às características anatômicas das forrageiras encontram-se nas Tabelas 3, 4, 5 e 6. O capim elefante apresentou o menor número de tricomas na base e região mediana da folha, na face adaxial. Na região abaxial da folha esta diferença não foi significativa. Quanto ao tamanho dos tricomas, observa-se que na região mediana do limbo foliar estes foram de menor tamanho no capim elefante, variando de 0,25-0,98 mm. Na região de transição entre bainha e limbo das folhas o tamanho dos tricomas era maior no capim elefante (2,94-6,86mm) e na região da bainha, o tamanho dos tricomas nesta forrageira era elevado (0,5-8,0mm) em relação às outras.

Em relação ao número de nervuras, o capim elefante também apresenta um maior número de nervuras secundárias e terciárias. A distância entre as nervuras secundárias foi maior em braquiária e capim elefante, apesar de não significativa, e menor em "coast-cross". Entre as nervuras terciárias, a maior distância foi observada em braquiária, seguida de "coast-cross" e capim elefante. As nervuras primárias caracterizam-se por apresentarem metaxilema e feixes de fibras proeminentes; nas nervuras secundárias as fibras que suportam as nervuras atingem as duas margens da folha e o metaxilema não é proeminente; as nervuras terciárias ficam abaixo das células buliformes, não atingem as margens da folha e o metaxilema não é proeminente.

A bainha foliar do coast-cross envolve grande parte do colmo e é menos pilosa que as demais.

As temperaturas máxima e mínima diárias referentes ao período de trabalho de campo encontram-se na Fig. 6. A média das temperaturas máximas foi de 27,2°C e a média da mínima foi de 18,1°C no mês de março. Em abril, a média das máximas foi de 25,3°C e a das mínimas foi 17°C.

Os dados referentes à umidade relativa e precipitação pluvial diária encontram-se nas Fig. 7 e 8, respectivamente. A umidade relativa média no mês de março foi de 84% e em abril foi de 85%. A precipitação pluvial mensal foi de 11,3mm em março e 87 mm em abril.

Tabela 1 - Dados relativos às contaminações das forrageiras

	Valores do OPG	Resultado da coprocultura (%)			
		<i>Cooperia</i>	<i>Haemonchus</i>	<i>Oesophagostomum</i>	<i>Trichostrongylus</i>
28/03/98	1500	93,8	1,2	5,0	0
02/04/98	1530	97,0	2,3	0	0
08/04/98	1940	97,0	3,0	0	0

Tabela 2 - Valores totais, médias e desvios padrões referentes à densidade de larvas recuperadas nas forrageiras, e densidade de larvas recuperadas na metade inferior (mi) e metade superior (ms) das forrageiras.

	Densidade de L ₃		Densidade de L ₃ na mi das forrageiras		Densidade de L ₃ na ms das forrageiras	
	Média (χ)	Desvio(δ)	Média (χ)	Desvio(δ)	Média (χ)	Desvio(δ)
Coast-cross	1,9	1,9	2,2	1,8	1,6	2,1
Braquiária	2,6	3,3	3,3	4,0	1,8	2,2
Elefante	2,3	5,7	3,7	6,8	0,5	1,4

Tabela 3- Comprimento e largura médios das folhas e diâmetro médio dos caules das forrageiras (mm).

Forrageiras	Comprimento médio das folhas	Largura média das folhas	Diâmetro médio do caule
Coast-cross	158	5	2,5
Braquiária	420	18	4,4
Elefante	834	25	9,2

Tabela 4 -Número médio de tricomas por 5mm² nas regiões adaxial e abaxial do limbo foliar e bainha.

Forrageiras	Número médio de tricomas na região adaxial do limbo foliar				Número médio de tricomas na região abaxial do limbo foliar			
	bainha	região basal	região mediana	região apical	bainha	região basal	região mediana	região apical
Coast-cross	1	10	7	5	0	7	7	3
Braquiária	18	8	10	3	0	7	8	4
Elefante	12	6	3	3	0	8	6	5

Tabela 5 - Tamanho dos tricomas nas regiões de bainha, transição da bainha para o limbo, mediana e apical (mm).

Forrageiras	Região da bainha	Região bainha/limbo	Região basal	Região mediana	Região apical
Coast-cross	0,5	0,98 – 3,92	0,98 – 3,4	0,98 – 2,45	0,49 – 0,98
Braquiária	0,5 – 3,4	0,98 – 1,96	0,49 – 0,98	0,49 – 2,95	0,49 – 1,47
Elefante	0,5 – 8,0	2,94 – 6,86	0,49 – 1,47	0,25 – 0,98	0,25 – 1,47

Tabela 6 - Número médio de nervuras/5 mm² e distância média entre as nervuras (µm) na região do limbo foliar.

Forrageira	Número médio de nervuras/5mm ²			Distância média entre as nervuras (µm)	
	Primárias	Secundárias	Terciárias	Secundárias/ Secundárias	Terciárias/ Terciárias
Coast-cross	1	3	18	789	125
Braquiária	1	6	41	1403	168
Elefante	0	11	96	1386	107

- Legenda: - Nervuras Primárias: metaxilema e feixes de fibras proeminentes.
- Nervuras Secundárias: fibras que suportam as nervuras atingem as duas margens da folha, metaxilema não é proeminente.
- Nervuras Terciárias: as nervuras ficam abaixo das células buliformes e não atingem as margens; metaxilema não é proeminente.

Tabela 7- Dados relativos às condições mesoclimáticas nos dias de coleta

Data das coletas	Temperatura (°C)			Umidade (%)		
	Cs	B	E	Cs	B	E
14/04/98	22	26	28	91	92	77
22/04/98	20	20	21	91	91	91
28/04/98	20	20	20	91	91	91
Cs“coast-cross”	B-Braquiária		E-Elefante			

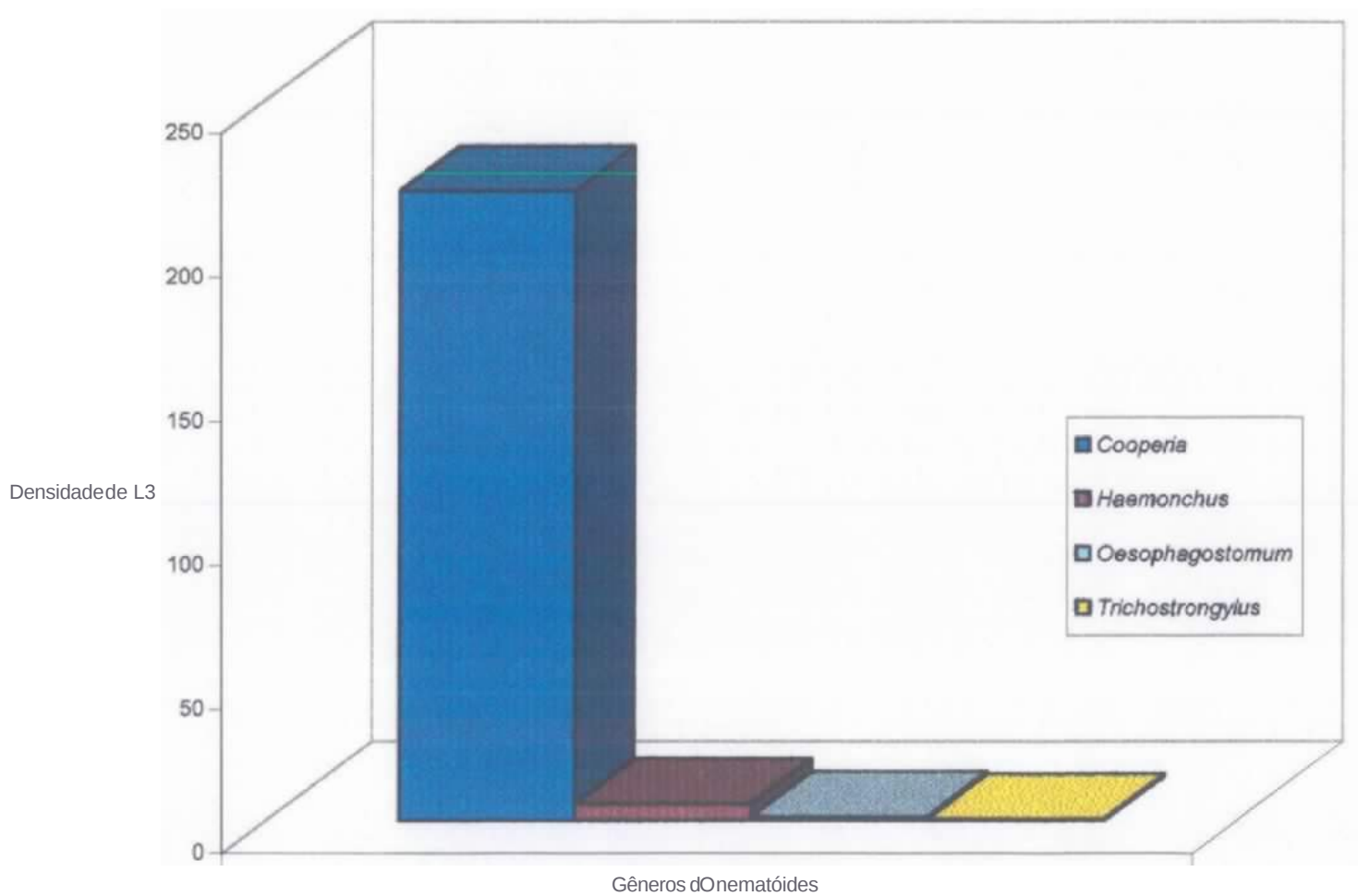
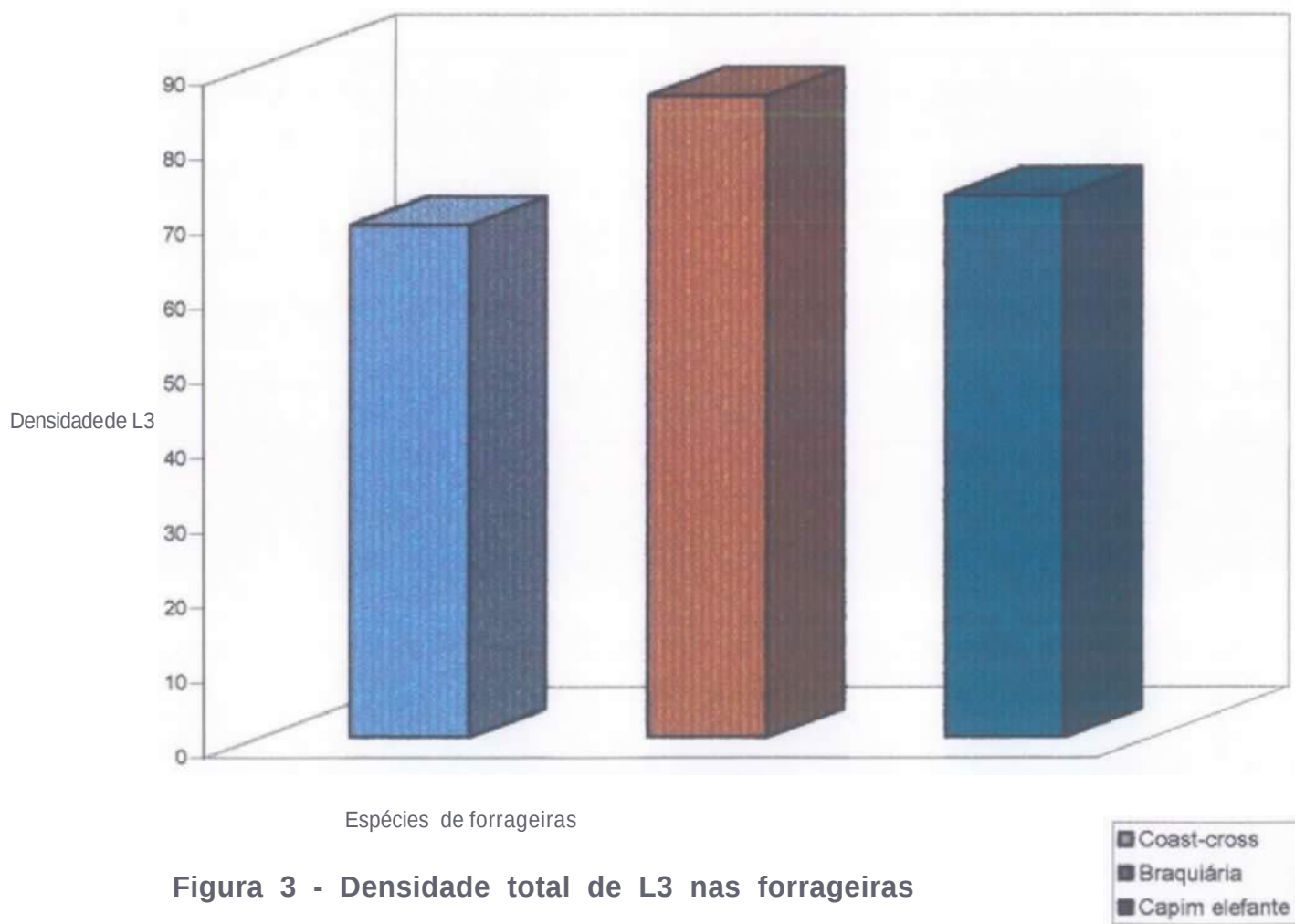


Figura 2- Densidade de larvas por gênero de nematóides



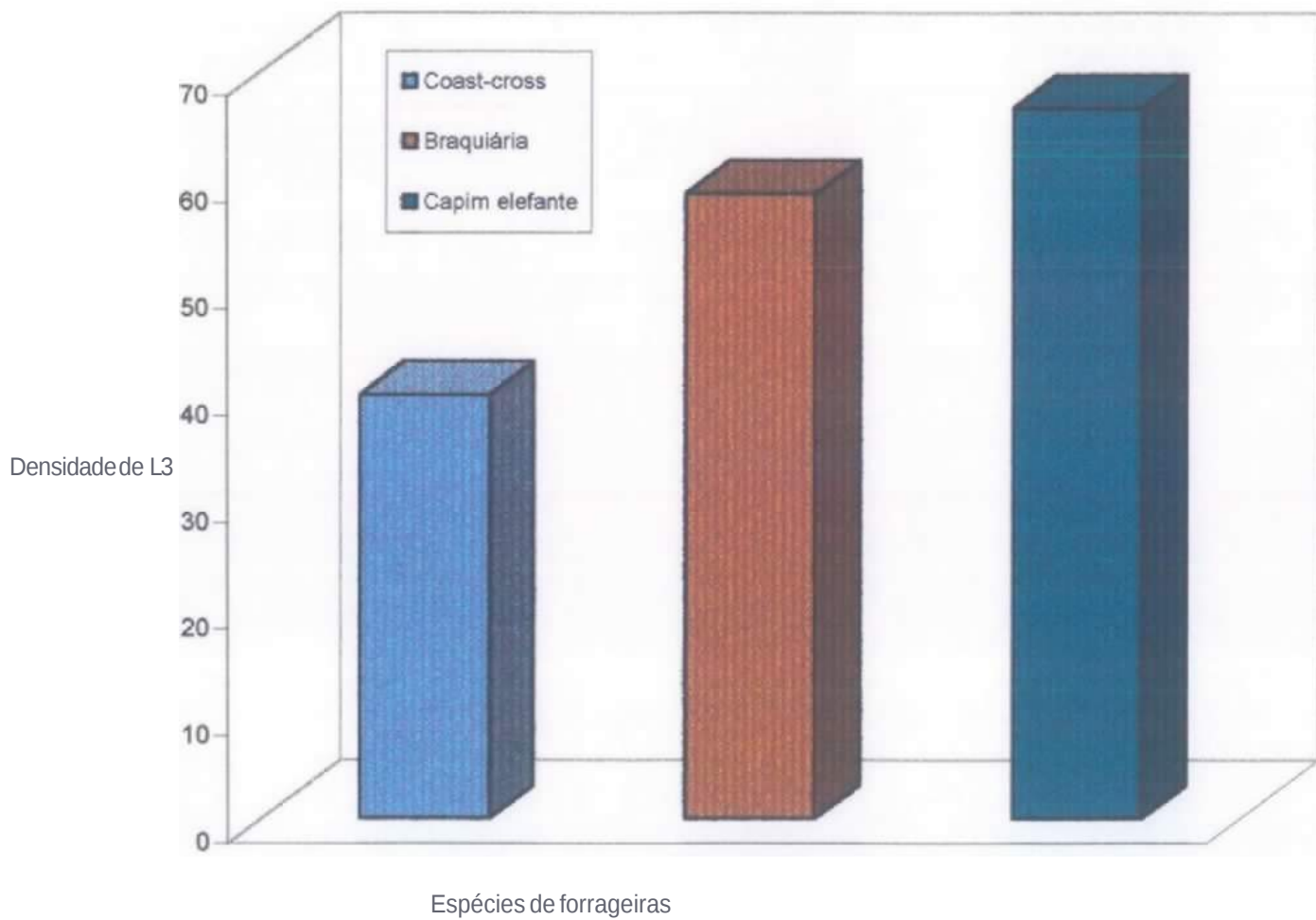


Figura 4 - Densidade de L3 na mi (metade inferior) das forrageiras

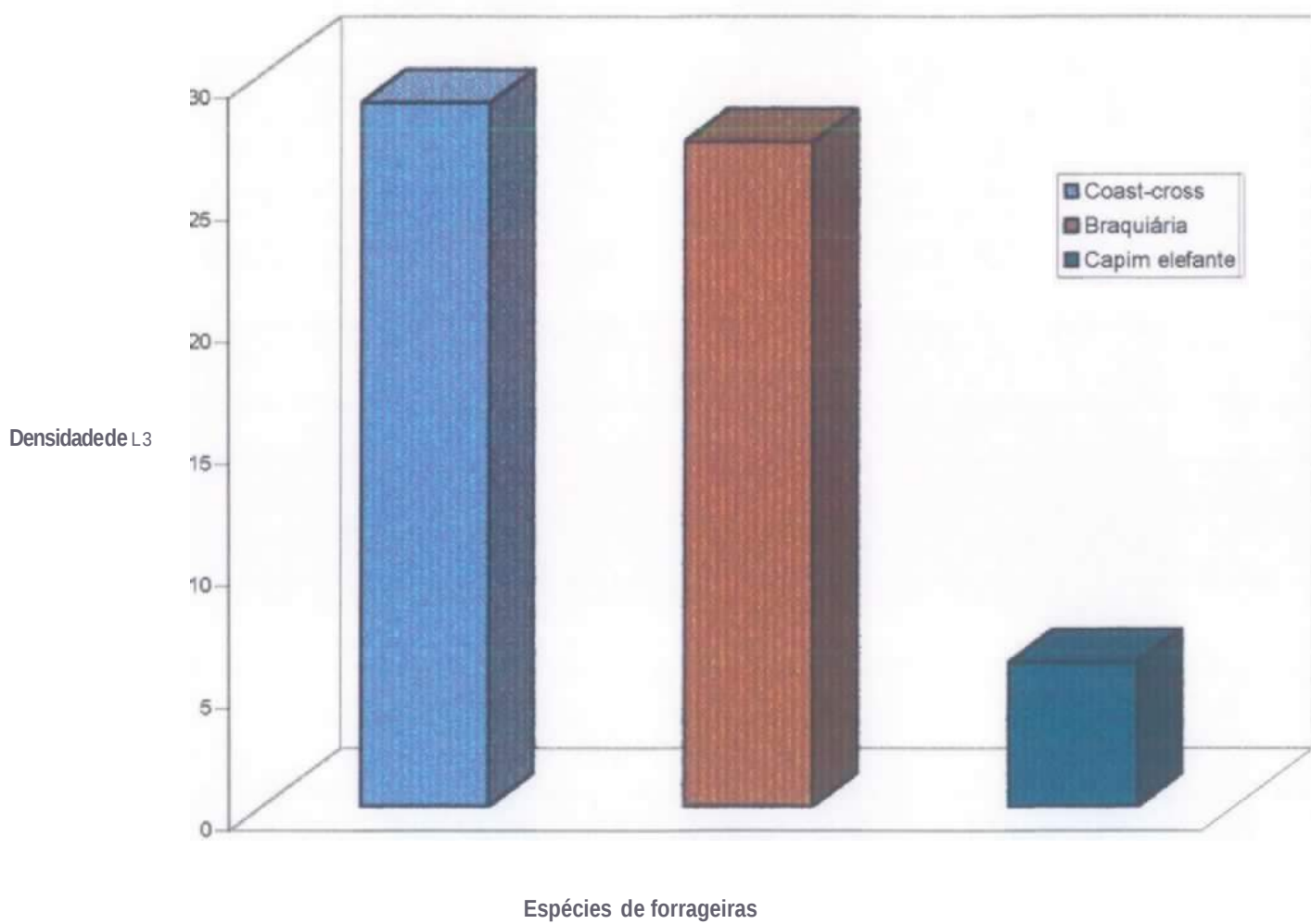


Figura 5 - Densidade de L3 na ma (metade superior) das forrageiras

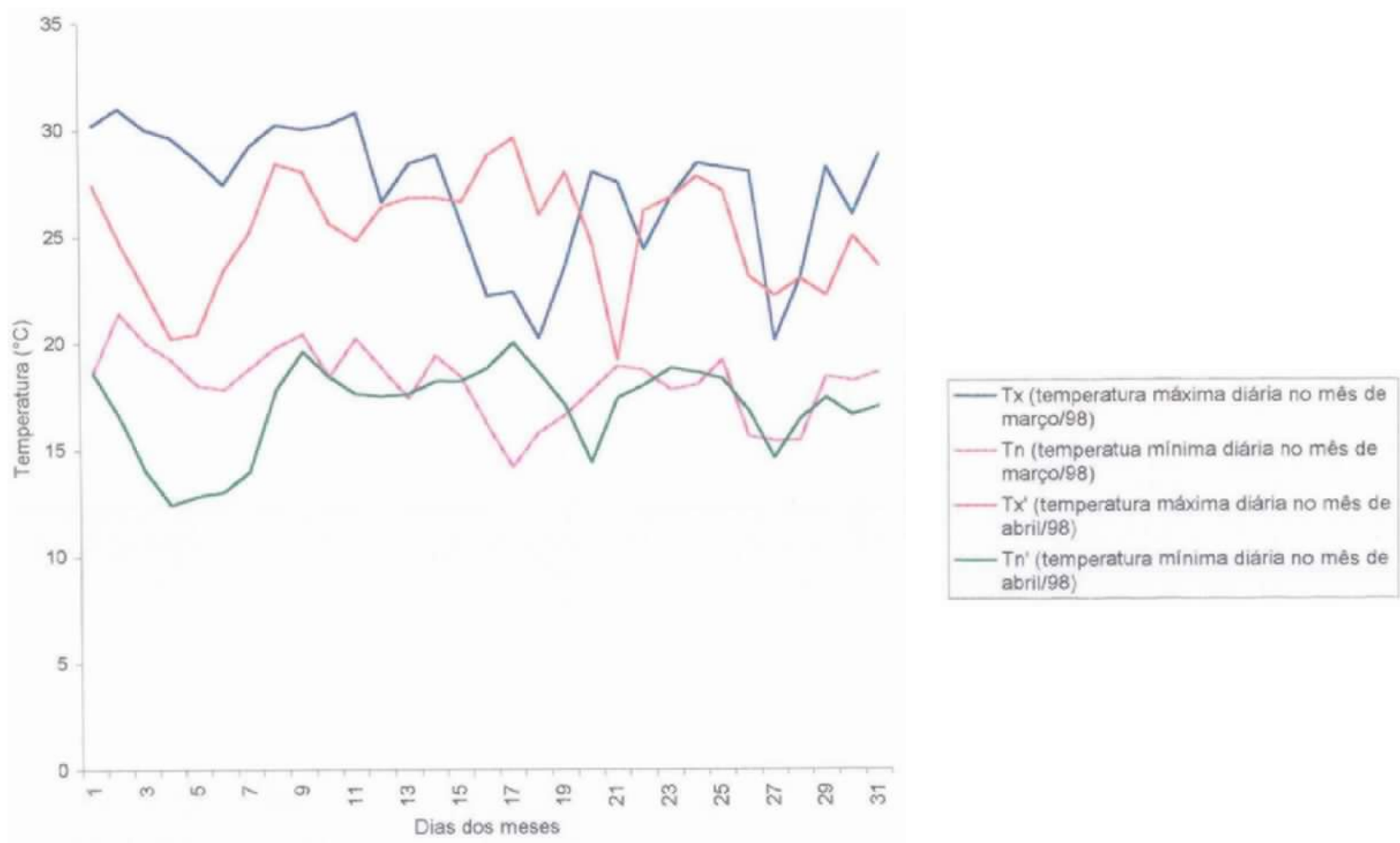


Figura 6 - Temperaturas (°C) máximas e mínimas diárias nos meses de março e abril/98 - Juiz de Fora - MG

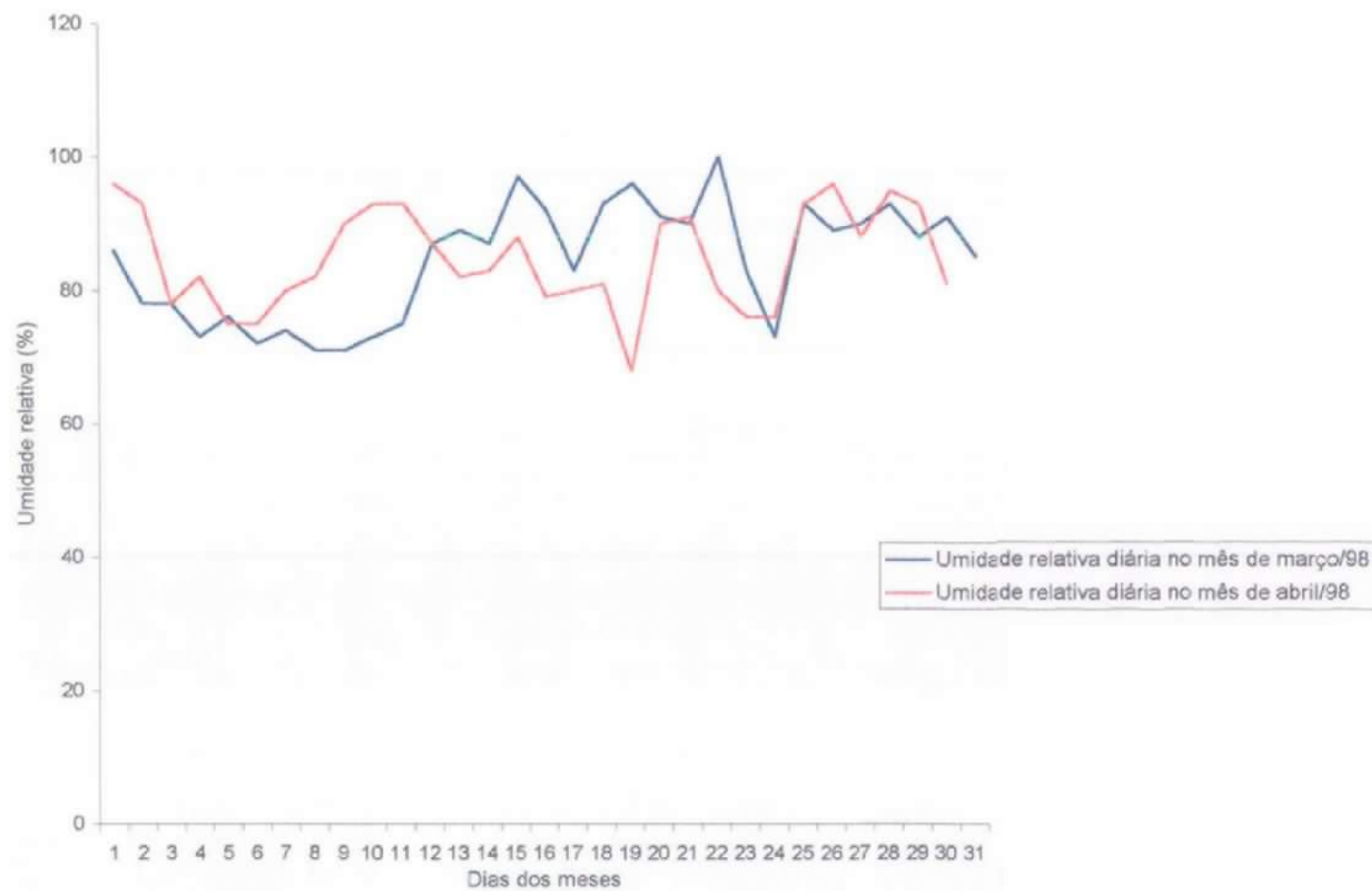


Figura 7 - Umidade relativa (%) diária nos meses de março e abril/98 - Juiz de Fora - MG

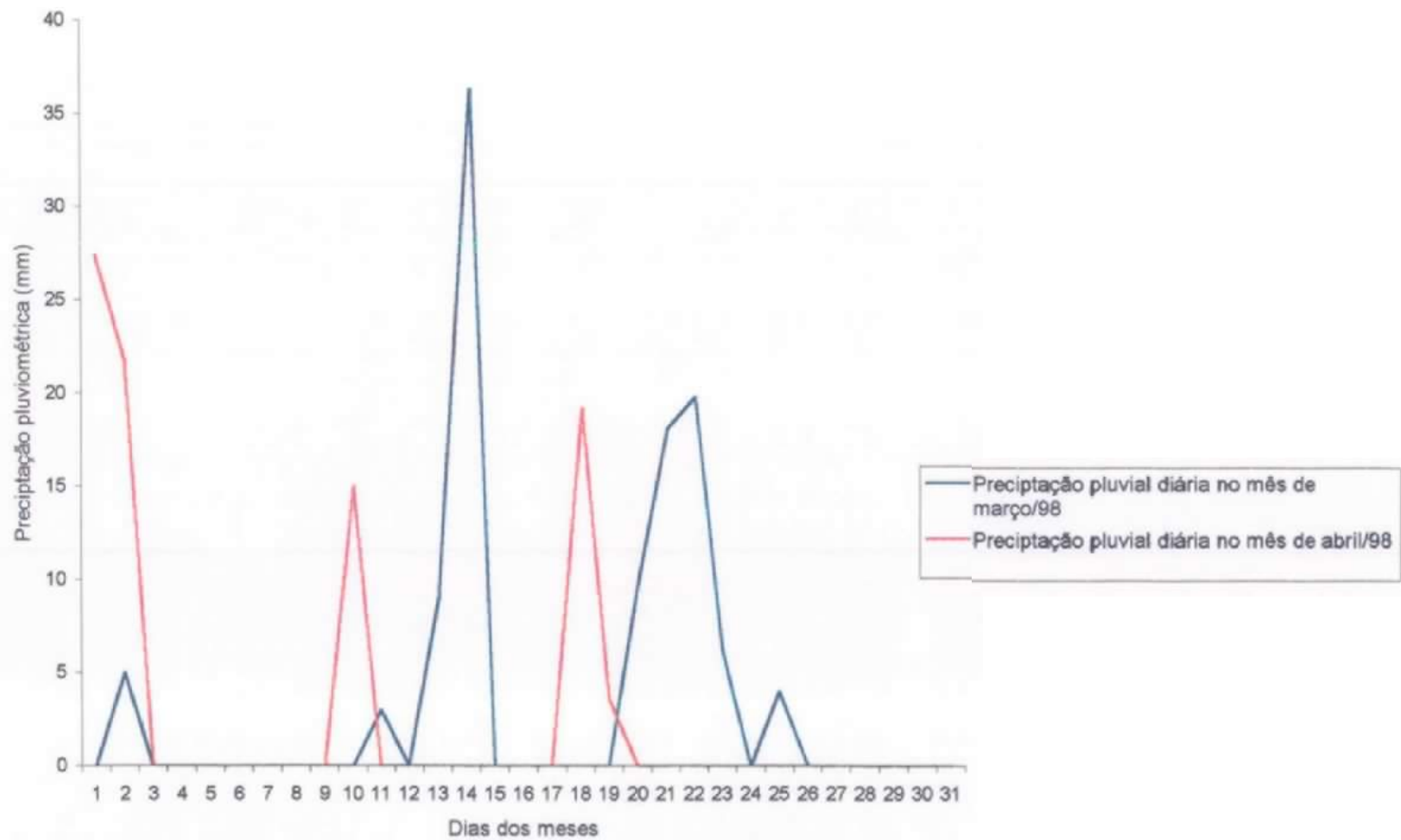


Figura 8 - Precipitação pluvial (mm) diária nos meses de março e abril/98 - Juiz de Fora - MG

DISCUSSÃO

1- Densidade de L₃ versus Gêneros de nematóides

No Brasil, vários trabalhos têm demonstrado que, entre os nematóides gastrointestinais parasitos de bovinos, os gêneros de maior prevalência são *Cooperia* spp, *Haemonchus* spp e *Oesophagostomum* spp.

CARNEIRO & FREITAS (1977) e COSTA *et al.* (1979) em Goiás e MELLO (1977) e CATTO (1982) no Mato Grosso recuperaram na pastagem e em animais necropsiados, larvas e adultos de nematóides parasitos de bovinos na ordem de prevalência, por gênero, acima referida.

GUIMARÃES (1972) e FURLONG *et al.* (1985) em Minas Gerais, encontraram maior prevalência de nematóides dos gêneros *Cooperia* e *Haemonchus*, nesta ordem, em amostras de fezes de bezerros e necrópsias em animais que pastorearam forrageiras previamente contaminadas com ovos de nematóides. Independente da fase do ciclo de vida dos nematóides estudados nos diversos trabalhos - larvas em coprocultura e/ou amostras de

vegetação e formas adultas nos hospedeiros - o gênero *Cooperia* sempre foi mais prevalente, o que reafirma a sua posição como espécie central na comunidade de parasitos trabalhada.

No presente trabalho também ocorreu uma maior prevalência de L₃ do gênero *Cooperia* nas amostras de vegetação coletadas; seguida por *Haemonchus*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus*. Nossos resultados confirmam os relatados anteriormente para o Brasil e os encontrados por COSTA *et al.* (1970), GUIMARÃES (1981), COSTA *et al.* (1974), LEITE *et al.* (1981) e FURLONG *et al.* (1985), em Minas Gerais.

A análise das coproculturas utilizadas para contaminação das forrageiras demonstrou uma correspondência quanto à prevalência dos gêneros de nematóides nas amostras de vegetação. *Cooperia* foi o gênero mais prevalente nas três coletas realizadas, tanto na mi (metade interior) quanto na ms (metade superior) das forrageiras, sendo a grande responsável pela densidade total de larvas nas mesmas .

COSTA *et al.* (1974) em Minas Gerais, constataram baixas disponibilidades de larvas infectantes do gênero *Trichostrongylus*, relacionando este fato às condições climáticas da região. No presente trabalho foi encontrada baixa densidade de L₃ deste gênero e, levando-se em consideração as temperaturas médias registradas durante o experimento, sugere-se que estas tenham sido responsáveis pela baixa densidade de larvas de *Trichostrongylus* recuperadas na pastagem.

2 - Capacidade de migração das L_3 para a vegetação versus Condições quantitativas e características anatômicas das espécies de forrageiras

A influência da densidade e altura da vegetação na sobrevivência de larvas infectantes de nematóides foi bem evidenciada por KAUZAL (1941), SILANGWA & TOOD (1964), ROSE & SMALL (1981), HOLASOVÁ *et al.* (1989), dentre outros, ressaltando que uma vegetação alta e densa retém maior umidade e fornece um microclima favorável ao desenvolvimento e sobrevivência da L_3 . Outros trabalhos evidenciaram, além das condições de densidade e altura da vegetação, outras características relacionadas à anatomia das forrageiras, que são peculiares a cada espécie e interferem na migração de larvas (GUIMARÃES *et al.* 1982).

No trabalho ora apresentado, observou-se maior densidade total de larvas em braquiária. Considerando sua formação alta e densa, que retém maior umidade e menor exposição direta ao sol e ventos, proporcionando um microclima favorável ao desenvolvimento e sobrevivência destas larvas na vegetação, justifica-se a recuperação das L_3 em maior densidade em braquiária. FABIYI *et al.* (1988) constataram que a sobrevivência e migração das L_3 estava intimamente relacionada com a densidade e umidade da vegetação, o mesmo sendo ressaltado por HOLASOVÁ *et al.* (1989).

MORLEY & DONALD (1980) ressaltaram a necessidade de uma película de água sobre a vegetação para que a larva possa migrar. No momento da amostragem da vegetação, as folhas de braquiária geralmente apresentavam-se ligeiramente umedecidas, o que, aparentemente, foi o suficiente para permitir a migração larvar. Uma característica importante observada em braquiária é uma pilosidade uniforme também na região da

bainha que envolve o caule, que poderia favorecer a retenção de umidade e a formação de uma película de água necessária à migração.

SOUZA LIMA (1986) recuperou maiores percentuais de larvas em capim angola (*Digitaria decumbens*) e relacionou este fato com a cobertura vegetal desta forrageira, que apresenta-se alta e densa, retendo umidade suficiente, facilitando a formação de uma película para as larvas migrarem para a vegetação. Observações semelhantes foram feitas no presente trabalho.

CROFTON (1948) observou que as L_3 atingiam a porção superior da vegetação quando esta era mais alta, com folhas amplas e de crescimento entrelaçado. O capim elefante atingiu alturas aproximadas às da braquiária (120 cm) entretanto, ao longo do seu crescimento não ocorreu formação de touceiras tão densas quanto naquela forrageira, permitindo maior circulação de ar entre as folhagens e criando um microclima menos favorável à sobrevivência e migração das larvas, o que pode ter afetado o deslocamento das L_3 por menor retenção de umidade. GOLDBERG (1968) não observou correlação entre altura da vegetação e recuperação de larvas, ressaltando que provavelmente esta foi ofuscada pelos efeitos da temperatura e precipitação. No capim elefante este efeito pode ter sido em decorrência da baixa umidade oferecida por esta forrageira devido a sua formação menos densa.

Embora o capim elefante apresente a bainha que envolve o colmo bastante pilosa, na qual poderia haver retenção de maior umidade e maior facilidade para migração das L_3 , as larvas não tiveram sucesso de migração nesta forrageira, talvez pelo fato dos tricomas nesta região serem bem maiores em relação às outras forrageiras estudadas, funcionando como uma barreira para a migração das larvas.

MENDÉZ (1989) trabalhando com migração de larvas em pastagem formada por *Digitaria decumbens* observou que a formação rasteira deste tipo de vegetação cria um ambiente propício para a sobrevivência das larvas. Entretanto, apesar do "coast-cross" apresentar também uma formação rasteira, densa e com folhas e restos de vegetais mortos cobrindo o solo, foi recuperada uma menor densidade de larvas neste. Talvez esta formação rasteira permita uma maior incidência de luz solar sobre a vegetação e o bolo fecal e este, juntamente com esta cobertura de folhas mortas sobre o solo funcionem como reservatórios de larvas, liberando-as aos poucos. CATTO (1987) ressaltou que uma vegetação baixa e pouco densa permite maior incidência de luz solar, ressecando o bolo fecal e dificultando a rápida liberação das larvas.

Os bolos fecais depositados em "coast-cross" não apresentavam formação de crosta, mas pela formação de "mat", que é uma cobertura de folhas mortas sobre o solo, aventa-se a hipótese que grande parte das larvas tenham ficado sob este, em contato com o solo, onde as condições microclimáticas deveriam ser favoráveis à sua sobrevivência. KRECEK *et al.* (1991) observaram que o "mat" e o solo podem ser importantes reservatórios de L₃, desde que estes locais fiquem protegidos da luz solar e dessecação. Condições similares foram observadas neste trabalho.

3 -Capacidade de migração das L₃ para a mi (metade inferior) da vegetação versus Condições quantitativas e características anatômicas das espécies de forrageiras

SILANGWA & TODD (1964) trabalhando em condições laboratoriais observaram que, embora as L₃ possam migrar sobre a vegetação, grande parte delas permanece na porção basal das folhas, onde encontram condições microclimáticas favoráveis à sua sobrevivência. Apesar da diferença das condições de trabalho dos autores acima citados, observou-se no presente trabalho que 73% da densidade de larvas recuperadas encontravam-se na mi (metade inferior) das forrageiras e 27% na ms (metade superior). Possivelmente isto se deve também às condições microclimáticas existentes na região basal das forrageiras.

Ocorreu uma maior densidade de larvas na mi do capim elefante, o que pode ser comparado ao relatado por SANYAL (1989), que observou que as larvas ficavam abrigadas na base da vegetação por encontrar neste local condições favoráveis à sua sobrevivência. Considerando-se a formação pouco densa do capim elefante, é possível que estas larvas tenham ficado abrigadas mais na base desta forrageira, uma vez que se migrassem para as regiões mais altas da vegetação estariam mais vulneráveis às condições ambientais.

Uma característica anatômica importante do capim elefante é a sua bainha, que envolve grande parte do colmo, bastante pilosa e com tricomas de grande tamanho (0,5-8,0 mm) e a região de transição da bainha para o limbo foliar com grandes tricomas (2,9-6,9 mm) (Fig. 11, Fig. 12 e Fig 15). É possível que estes tricomas dificultem a migração das L₃, apesar de serem capazes de reter a água necessária à migração. NIEZEN *et al.* (1998) fizeram importantes considerações a respeito deste acúmulo de umidade na superfície das folhas, ressaltando que há dois tipos de acumulação de umidade: gotas grandes formadas por gutação ou chuvas e um fino filme de umidade, formado por condensação ou chuva. O mesmo autor ressaltou que as L₃ têm menor habilidade de migrarem em *Holcus lanatus*

(capim veludo), sugerindo que a posição do filme de umidade na superfície das folhas ou o grande número de tricomas podem afetar a migração larval. Estendendo-se estas observações para a bainha e região de transição para o limbo foliar do capim elefante, é possível que estes tricomas de grande tamanho retenham gotas d'água e dificultem a migração larvar pela disposição das mesmas ou que formem uma rede e aprisione as larvas na região inferior da vegetação. Entretanto, maiores estudos devem ser realizados para elucidarem este efeito dos tricomas na migração das larvas. A maior espessura do colmo do capim elefante também fornece uma maior área de percurso para o deslocamento das larvas, o que poderia também dificultar o seu acesso às regiões superiores do capim.

Das forrageiras trabalhadas, "coast-cross" e braquiária apresentaram as menores densidades de larvas na mi. O "coast-cross" apresenta caule fino, com menor área para migração larvar e quase glabro, com poucos tricomas que talvez não sejam capazes de reter uma camada de umidade que permita o acesso das L_3 às porções superiores da vegetação. Porém, esta forrageira apresenta formação rasteira, e as folhas possuem maior área de contato entre si, com o caule e com o "mat", o que provavelmente favoreceu o deslocamento das L_3 .

A braquiária possui caule e bainha bastante pilosos, com tricomas de menor tamanho em relação a elefante. É provável que a maior uniformidade no tamanho destes tricomas na braquiária tenha sido o suficiente para permitir a migração de parte das larvas para a ms (metade superior) da vegetação, pela formação de uma película de umidade melhor distribuída ao longo do caule.

Estas características anatômicas justificariam uma menor retenção de larvas na mi destas forrageiras e maiores densidades na ms das mesmas.

4 - Capacidade de migração das L₃ para a ms (metade superior) da vegetação versus Condições quantitativas e características anatômicas das espécies de forrageiras

SOUZA LIMA (1986) recuperou maiores densidades de L₃ na ms de capim pangola (*Digitaria decumbens*) e aventou a hipótese de que este capim apresente-se mais apto, devido à sua estrutura anatomofisiológica; a manter as condições de umidade favoráveis à migração larvar.

No presente trabalho observou-se uma maior densidade de L₃ na ms de "coast-cross" e braquiária, o que vem confirmar a recuperação de menor densidade de larvas na mi destas. As L₃ conseguiram ultrapassar as barreiras físicas oferecidas pelas forrageiras e atingiram a região superior das mesmas.

Como referido anteriormente, o "coast-cross" apresenta caule com poucos tricomas, de tamanho uniforme, o que poderia dificultar o deslocamento das larvas devido à baixa retenção de umidade nesta região. Entretanto, pela sua formação rasteira, as folhas possuem maior área de contato entre si e com o caule, o que provavelmente facilitou a migração das larvas. As folhas desta forrageira são menos largas que as demais utilizadas no experimento, o que reduziria a área para o deslocamento das larvas. Na região de transição da bainha para o limbo foliar os tricomas são um pouco maiores (0,98-3,92 mm), mas estes não dificultaram a migração larvar e, é possível que tenha retido umidade suficiente, uniformemente distribuída, nesta região, favorecendo a atividade larvar. O tamanho dos tricomas ao longo do limbo foliar deve ter facilitado a retenção de uma película de umidade e o deslocamento da larva.

CROFTON (1954) destaca a importância dos aspectos anatômicos da vegetação, como o número e distribuição de nervuras no direcionamento e velocidade de migração vertical das L_3 , ressaltando que, quanto maior a distância entre as nervuras, menor a migração vertical das larvas. Todavia, no trabalho ora apresentado, não foi observado interferência das nervuras, no que se refere à distância entre as mesmas, na capacidade migratória das larvas. Maiores estudos devem ser realizados buscando elucidar o efeito dos "canais" formados por estas nervuras que, segundo CROFTON (1954), atuam no deslocamento da larva. Não foi possível fazer comparações quanto ao número de nervuras encontrados em cada forrageira uma vez que há uma relação entre a largura das folhas e o número de nervuras.

A braquiária apresenta tricomas de tamanho médio e bastante uniforme (0,5-3,4 mm) na região da bainha, que é pilosa, e na região de transição da bainha e limbo foliar. Estes tricomas devem acumular umidade na forma de película d'água, facilitando a migração das L_3 para a ms desta forrageira.

O capim elefante reteve maior número de larvas na mi e, conseqüentemente, poucas larvas atingiram a ms desta forrageira. Como relatado anteriormente, os principais fatores responsáveis pela retenção das L_3 na mi desta forrageira foram a espessura do caule e o tamanho dos tricomas na bainha foliar e região de transição para o limbo. DELGADO (1983), trabalhando com *Panicum maximum* ressaltava que esta gramínea possui uma morfologia que favorece a retenção de umidade na região de nascimento das folhas e bainha. No capim elefante também observa-se um acúmulo de umidade na região de transição entre bainha e limbo, mas é provável que a água se acumula na forma de gotas esparsas devido ao grande tamanho dos tricomas nesta região, dificultando a saída das L_3 .

deste microhabitat. Aliadas a estas características anatômicas que dificultaram a migração larvar, algumas características do limbo foliar também podem ter contribuído neste sentido. As folhas do capim elefante são amplas, com grande área para a larva migrar, mas possui poucos e pequenos tricomas ao longo do seu limbo, o que talvez não fosse suficiente para reter a umidade necessária para a atividade larvar.

SILANGWA & TOOD (1964) relataram que uma superfície foliar com elevada nervuração retém maior umidade em relação a uma superfície pilosa. Neste trabalho não foi observado o efeito da distância entre as nervuras na capacidade de migração das larvas. Porém, sugere-se que uma superfície pilosa retenha uma fina camada de umidade que contribua para o deslocamento larval, ressaltando-se que, se os tricomas forem de grande tamanho, o efeito será inverso.

É interessante ressaltar que NIEZEN *et al.* (1998) observaram que *Holcus lanatus* (capim veludo) mantinha uma umidade constante, que foi atribuída pelo autor à presença de tricomas nas folhas e caules, que funcionavam como uma armadilha para a umidade. Entretanto, nesta forrageira ocorreu menor nível de migração vertical de L₃, ao que ele atribuiu à posição do filme de umidade na superfície da folha. Fato semelhante provavelmente ocorreu na bainha do capim elefante, por possuir tricomas grandes que impediram a migração larvar e por ter acumulado umidade de tal forma que prejudicasse o deslocamento das larvas.

Uma vez que todas as forrageiras estiveram submetidas às mesmas condições mesoclimáticas, destaca-se a importância das características anatômicas no comportamento migratório das L₃ de nematóides parasitos.

5 - Densidade de L_3 versus Condições mesoclimáticas

Embora não tenha sido o principal objetivo deste trabalho, buscou-se também analisar a relação entre a densidade de L_3 recuperadas nas forrageiras e as condições mesoclimáticas.

Vários autores têm destacado a importância das condições mesoclimáticas na sobrevivência e disponibilidade de larvas na pastagem, como LEVINE *et al.* (1974), BRAGA (1980), SKINER & TODD JR (1980), REINECKE (1983), SANYAL (1989), dentre outros.

Os dados mesoclimáticos aferidos em cada canteiro no momento da coleta (Tab. 2) não apresentaram diferenças importantes nos seus valores, exceto quando se observa a elevada temperatura registrada no canteiro de capim elefante (28°C) e a baixa umidade relativa (77%) em relação aos outros canteiros aferidos pouco tempo antes. Estes valores podem ser justificados pelo tempo gasto nesta primeira coleta, sendo a última amostragem feita no capim elefante, quando o sol já estava bem evidente. Outro fator que deve ter influenciado neste resultado é que o capim elefante apresentava-se com formação muito esparsa nesta primeira coleta, facilitando a incidência o sol e correntes de ar entre as folhagens, o que pode ter resultado na elevada temperatura e baixa umidade registradas no momento da coleta. Na coletas seguintes o capim elefante apresentava uma formação menos esparsa, e o tempo gasto na coleta foi menor. A temperatura média nos meses referentes ao trabalho de campo se apresentou com médias máximas de 27,2°C e 25,3°C e médias mínimas de 18,1°C e 17°C para os meses de março e abril, respectivamente (Fig 6). Estas temperaturas parecem favoráveis ao desenvolvimento e migração de L_3 , uma vez que

elas foram recuperadas em grande quantidade durante todo o experimento. WILLIAMS & BILCOVICK (1973) indicam aumento da atividade larval entre 16°,1°C e 34,2°C e condições de umidade relativa a níveis de 46 a 100% e REINECKE (1983) destaca a importância da película de umidade e de temperaturas superiores a 15°C para que as larvas possam migrar. Condições de temperatura e umidade semelhantes foram encontradas no presente trabalho, justificando assim a recuperação das larvas durante todo o experimento. Segundo NDAMUKONG & NGONE (1996), que trabalharam na América Central com L₃ nematóides em pastagens, a temperatura não parece ser o fator limitante para o desenvolvimento e sobrevivência larval, desde que seja mantida uma temperatura superior a 10°C.

MENDÉZ (1989) destaca maiores índices de migração de L₃ na vegetação, com índices elevados de precipitação e umidade. Durante o experimento à campo ocorreu baixa precipitação (111 e 87 mm), mas a umidade relativa média foi de 84 e 85%, o que provavelmente garantiu a sobrevivência e migração destas larvas (Fig.7, Fig. 8). DELGADO (1983), trabalhando com sobrevivência de *Cooperia* e *Haemonchus* em pastagem demonstrou que a umidade relativa elevada garantia o desenvolvimento e evolução das L₃, independente da precipitação.

Muitos autores destacam a precipitação como o fator climático indicador da disponibilidade de larvas na pastagem, como MELO (1977), FURLONG *et al.* (1985), SOUZA LIMA (1986), BRAGA & GIRARDI (1991). Entretanto, somente na segunda coleta de vegetação a precipitação parece ter influenciado na disponibilidade de L₃ na pastagem. Três dias antes desta coleta ocorreu uma precipitação de 22,8 mm, que talvez tenha estimulado uma maior migração da larvas, resultando em uma maior densidade destas

na segunda coleta. KRECEK *et al.* (1990) ressaltam que é necessário umidade para facilitar o desenvolvimento larval e sua migração para a vegetação, relacionando o biótopo vegetação com o desenvolvimento e sobrevivência larval. No presente trabalho as condições mesoclimáticas, associadas às microclimáticas oferecidas por cada forrageira mostraram-se favoráveis ao desenvolvimento e sobrevivência das L_3 .

As maiores densidade de L_3 recuperadas na mi das forrageiras devem estar associadas à condições climáticas favoráveis à sua sobrevivência.

CONCLUSÕES

- As características anatômicas das forrageiras, aliadas às condições microclimáticas, com possível retenção de água na forma de grandes gotas esparsas interferem na migração das larvas infectantes de nematóides *Strongylida* parasitos de bovinos.
- Nas forrageiras observadas, a característica anatômica que interfere na migração das L₃ é o tamanho dos tricomas.
- O capim elefante apresenta tricomas de grande tamanho na região de bainha e região de transição para o limbo foliar que retém água em formas de gota espessa, dificultando a migração das larvas infectantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALICATA, J.E. 1961 Survival of de infective larvae of *Cooperia punctata* of cattle on pasture in Hawaii. Proc. Helminthol. Soc. Wash. 28(2): 181-183.
- BESIEP, R. B.; DUNSMORE, J. D. 1993 The ecology of *Haemonchus contortus* in a winter rainfall region in Australia: the survival of infective larvae on pasture.. Vet. Parasitol., 45, 293.-306.
- BRAGA, R. M. 1980 Sobrevivência de larvas infectantes de nematóides gastrointestinais de bovinos, sob condições naturais. Rev. Bras. Med. Vet., 8(6): 186-188.
- BRAGA, R. M.; GIRARDI, J. L 1991 População de larvas de helmintos infestantes de ovinos em pastagens nativa em Roraima. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, 26(4): 569-574.

- CALLINAN, A. P. L.; WESTCOTT, J. M. 1986 Vertical distribution of trichostrongylid larvae on herbage and soil. *Int. J. Parasitol.*, 16(3): 241-244.
- CARNEIRO, J.R.; FREITAS, M. G. 1977 Curso natural de infecções helmínticas gastrintestinais em bezerros nascidos durante a estação chuvosa m Goiás. *Arq. Esc. Vet. U.F.M.G.*, 29(1): 49-61.
- CARNEIRO, J. R., CALIL, F.; LINHARES, G. C.; RODRIGUES, N.; CAMPOS, D. M. B. 1990 Dinâmica das parasitoses gastrointestinal de bovinos em pastagens de *Brachiaria e Andropogon*. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, 42(5): 371-8.
- CATTO, J. B. 1982 Desenvolvimento e sobrevivência de larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais de bovinos, durante a estação seca, no Pantanal Matogrossense. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 17 (6): 923-927.
- CATTO, J. B. 1987 Longevidade de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de bovinos no Pantanal Mato-Grossense. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 22(8): 847-854.
- COSTA, H. M. A.; FREITAS, M. G.; GUIMARÃES, M.P. 1970 Prevalência e intensidade de infestação por helmintos de bovinos procedentes da área de Três Corações. *Arq. Esc. Vet. U.F.M.G.*, Belo Horizonte, 22:95-101

- COSTA, H. M. A; GUIMARÃES, M. P.; COSTA, J. O.; FREITAS, M. G. 1974 Variação estacional da intensidade de infecção por helmintos parasitas de bezerros em algumas áreas de produção leiteira em Minas Gerais - Brasil. Arq. Esc. Vet. U.F.M.G., 26(1): 95-101.
- COSTA, A.J; CARVALHO, C.; COSTA, J.O., PASTOR, J.C.; SILVA, M.B.; GALESCO, H. 1979 Helmintos parasitos de bezerros no município de Uruana - Goiás, Brasil. Arq. Esc. Vet. U.F.M.G., 31(1): 33-36.
- CROFTON, H. D. 1948 The ecology of imature phases of trichostrongyle nematodes. I The vertical distribution of infective larvae de *Trichostrongylus retortaeformis* in relation to their habitat. Parasitol., 39(1/2): 17-25.
- CROFTON, H. D. 1954 The vertical migration of infective larvae of strongyloid nematodes. J. Helminthol., XXVIII (1/2): 35-52.
- DELGADO, A. 1983 Contribución al conocimiento de la migración vertical de larvas de strongylatos gastrointestinales del bovino Rev. Cub. Cien. Vet., 14(2): 139-146.
- DONALD, A.D. 1967 A technique for the recovery of strongyloid infective larvae from small sample units of pasture. J. Helminthol., 41(1): 1-10.

- FABIYI, J. P.; COPEMAN, D. B.; HUTCHINSON, G.W. 1988 Abundance and survival of infective larvae of the cattle nematodes *Cooperia punctata*, *Haemonchus placei* and *Oesophagostomum radiatum* from faecal pats in a wet tropical climate Aust. Vet. J., 65(8): 229-231.
- FURLONG, J.; ABREU, H. G. L DE; VERNEQUE, R. S. 1985 Parasitoses dos bovinos na região da Zona da Mata de Minas Gerais. I Comportamento estacional de nematódeos gastrointestinais. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, 20(1): 143-153.
- GOLDBERG, A. 1968 Development and survival on pasture of gastrointestinal nematode parasites of cattle. J. Parasitol., 54(5): 856-862.
- GUIMARÃES, M.P. 1971 Variação estacional de larvas infectantes de nematóides parasitos de bovinos em pastagens do cerrado de Sete Lagoas, Minas Gerais. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. 45p.
- GUIMARÃES, M.P. 1972 Variação estacional de larvas infectantes de nematóides parasitos de bovinos em pastagem de cerrado de Sete Lagoas, MG. Arg. Esc. Vet. 24(1): 97-113.
- GUIMARÃES, M. P.; COSTA, H. M. A.; LEITE, A. C. R.; LIMA, W. S. 1982 The effect of different types of pasture on helminthic infection of cows and calves. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte, 34(1): 77-81.

- HERNÁNDEZ, E. L.; PRATS, V. V.; RUÍZ, A. C. 1992 Determinación de larvas infectantes de nematodos gastroentéricos en pasto durante dos periodos del año en un clima Tropical Humedo. *Téc. Pec. Méx.*, 30(1): 31-36.
- HOLASOVÁ, E.; PAVLÁSER, I.; KOTRLÁ, B. 1989 Migration of infective larvae of sheep gastrointestinal nematodes. *Acta Vet. Brno*, 58, 369-378.
- JALLOW, O. A.; MCGREGOR, B. A.; ANDERSON, N.; HOLMES, J.H.G. 1994 Intake of trichostongylid larvae by goats and sheep grazing together. *Aust. Vet. J.*, 71:361-364.
- KNAPP, S.E. 1964 Relationship of different species of forrage to the survival and infectivity of *Haemonchus contortus* in lambs. *J. Parasitol.*, 50(1): 144-148.
- KAUZAL, G.P. 1941 Examination of grass and soil to determine the population of infective larvae nematodes on pastures. *Aust. Vet. J.*, 17:181-184.
- KEITH, R.K. 1953 The differentiation of the infective larvae of some nematode parasites of cattle. *Aust. J. Zool.*, 1(2): 223-235.
- KRECEK, R. C.; MURREL, K. D.; DOUGLASS, L. W. 1990 Effects of microclimatic variables on the availability and movement of third-stage larvae of *Ostertagia ostertagi* on herbage. *Onder. J. Vet. Res.*, 57,133-135.

- KRECEK, R. C.; GROENEVELD, H. T.; van WYK, J. A. 1991 Effects of time of day, season and stratum on *Haemonchus contortus* and *Haemonchus placei* third-stage larvae on irrigated pasture. Vet. Parasitol., 40, 87-98.
- KRECEK, R. C.; GROENEVELD, H. T.; MARITZ, J.I. 1992 A preliminary study of the effect of microclimate on third-stage larvae of *Haemonchus contortus* and *Haemonchus placei* on irrigated pasture, Int. J. Parasitol., 22(6): 747-752.
- KRECEK, R. C.; HARTMAN, R.; GROENEVELD, H. T.; THORNE, A. 1995 Microclimatic effect on vertical migration of *Haemonchus contortus* na *Haemonchus placei* third-stage larvae on irrigated kikuyu pasture. Onder. J. Vet. Res., 62:117-122.
- LEITE, A. C. R.; GUIMARÃES, M. P.; COSTA, J. O., COSTA, H. M. A.; LIMA, W. S. 1981 Curso natural das infecções helmínticas gastrointestinais em bezerros. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, 16 (6): 891-894.
- LEVINE, N. D.; TODD, K. S. JR., BOATMAN, P. A. 1974 Development and survival of *Haemonchus contortus* on pasture. Am. J. Vet. Res., 35: 1413-1422.
- MELO, H. J. H. 1977 População de larvas infestantes de nematóides gastrointestinais de bovinos nas pastagens, durante a estação seca, em zona de cerrado do sul de Mato Grosso. Arq. Esc. Vet. U.F.M.G., 29(1): 89-95.

- MENDEZ, M. 1989 Supervivencia de larvas infestivas de strongylatos intestinales de los ovinos en pasto pangola (*Digitaria decumbens*). Rev. Cub. Cien. Vet., 20(2): 155-164.
- MORLEY, F. H. W.; DONALD, A. D. 1980 Farm management and systems of helminth control. Vet. Parasitol., 6: 105-134.
- NDAMUKONG, K. J. N.; NGONE, M. M. 1996 Development and survival of *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus* sp on pasture in Cameroon. Trop. Anim. Hlth. Prod., 28, 193-198.
- NIEZEN, J. H.; CHARLESTON, W. A. G.; HODGSON, J.; MAKAY, A. D.; LEATHWICK, D. M. 1996 Controlling internal parasites in grazing ruminants without recourse to anthelmintics: approaches, experiences and prospects. Int. J. Parasitol., 26(8/9): 983-992.
- NIEZEN, J. H.; CHARLESTON, W. A. G.; HODGSON, J.; MILLER, C. M.; WAGHORN, T. S.; ROBERTSON, H. A. 1998 Effect of plant species on the larvae of gastrointestinal nematodes with parasites sheep. Int. J. Parasitol., 28, 791-803.
- RAMOS, C. I.; PALOSCHI, C.G. 1985 The epidemiology of gastrointestinal and pulmonary helminths in beef cattle on the Santa Catarina Plateau. 11th Conference

of World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, Rio de Janeiro, Brasil, 188.

REINECKE, R. K. 1983 Vet. Helminthol., Butterworths, Durban, 392p.

ROSE, J. H; SMALL, A. J. 1981 The relationship between pasture herbage and the development and survival of the free-living stages of *Oesophagostomum dentatum*. J. Helminthol., 55; 109-113.

SANYAL, P. K. 1989 Bionomics of preparasitic stages of ovine strongyles in faeces and on pasture in subtemperate Tamil Nadu. I. J. Anm. Sc.s, 59 (12): 1493-1497.

SAURESSIG, T. M. 1985 Survival and migration of larvae of bovine gastrointestinal nematode during the dry and wet seasons in the cerrados of the Federal District-Brasil, 11th Conference of World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, Rio de Janeiro, Brasil, 188.

SILANGWA, S. M.; TODD, A. C. 1964 Vertical migration of trichostrongylid larvae on grasses. J. Parasitol., 50(2): 278-285.

SKINNER, W. D.; TODD JR, K. 1980 Lateral migration of *Haemonchus contortus* larvae on pasture. Am. J. Vet. Res., 41(3): 395-398.

- SOUZA LIMA, S. 1986 Larvas infectantes de nematóides (Strongyloidea) parasitos de bovinos, em pastagem no Estado do Rio de Janeiro: comportamento e disponibilidade x vegetação e condições meteorológicas. Tese de Mestrado, UFRRJ, Seropédica, Rio de Janeiro, 151p.
- UENO, H.; GUTIERRES, V. C. 1983 Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes. Japan International Cooperation Agency, Tóquio, Japão, 176p.
- VENTRELLA, M. C.; RODELLA, A. R.; COSTA, C.; CURI, P.R. 1997 Anatomia e bromatologia de espécies forrageiras de *Cynodon* Rich. I-Folha. Anais da XXXIV Reunião da SBZ, Juiz de Fora - MG, 3-5.
- WILLIAMS, J. G.; BILKOVICH, F.R. 1973 Distribution of *Ostertagia ostertagi* infective larvae on pasture herbage. Am. J. Vet. Res., 34(10): 1337-1344.

APÊNDICE

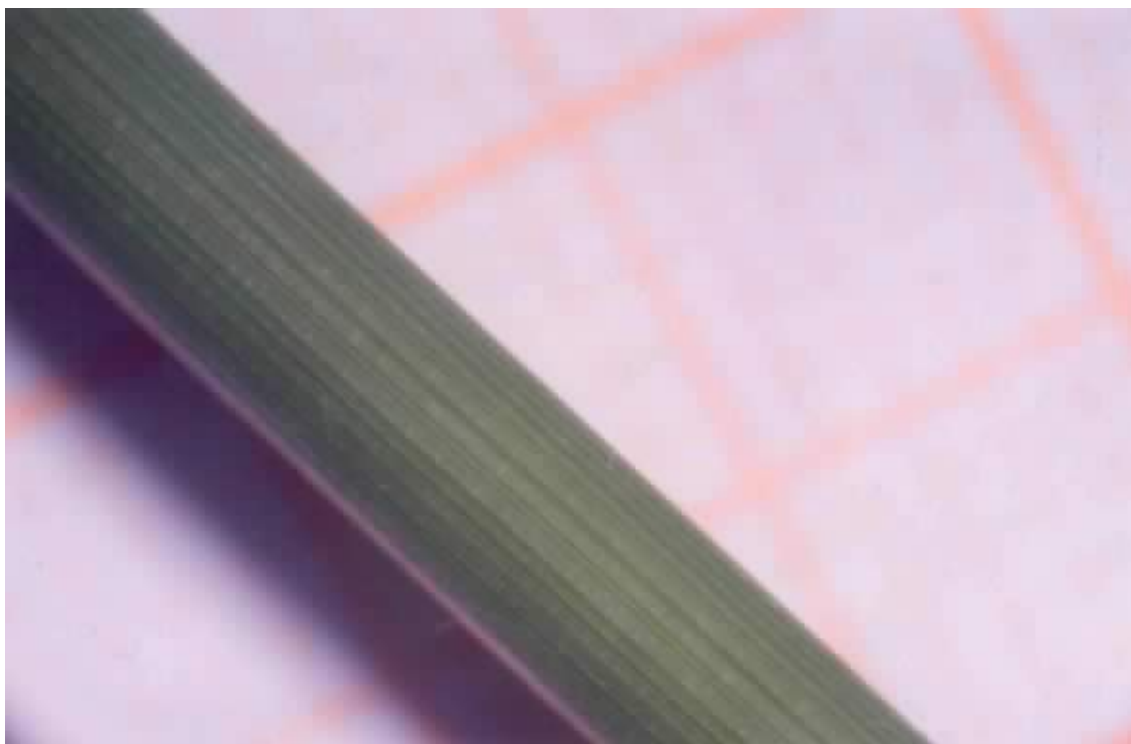


Figura 9 - Região da bainha de "coast-cross" (*Cynodon dactylon*), evidenciando sua superfície com poucos tricomas (7 x)



Figura 10 - Região da bainha de braquiária (*Brachiaria brizantha*), mostrando sua superfície pilosa e com tricomas de tamanho e distribuição homogênea. (7 x)



Figura 11 - Região da bainha de capim elefante (*Pennisetum purpureum*), onde se observam os tricomas de grande tamanho e de distribuição homogênea. (10 x)



Figura 12 - Região da bainha de capim elefante (*Pennisetum purpureum*), evidenciando-se os tricomas de grande tamanho e a formação de gotículas d'água. (10 x)



Figura 13 - Região de transição da bainha para o limbo foliar de "coast-cross" (*Cynodon dactylon*) mostrando a pilosidade e tamanho dos tricomas nesta região. (7 x)



Figura 14 - Região de transição da bainha para o limbo foliar de braquiária (*Brachiaria brizantha*) observando-se pilosidade, densidade e tamanho dos tricomas.
(7x)



Figura 15 - Região de transição da bainha para o limbo foliar de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) destacando-se os tricomas de grande tamanho nesta região (7 x)