
ACÚMULO DE MATÉRIA SECA DE PLANTAS DE AVEIA PRETA

CLAUDIA ANTONIA VIEIRA ROSSETTO¹
JOÃO NAKAGAWA²

ROSSETTO, C.A.V.; NAKAGAWA, J. Acúmulo de matéria seca em plantas de aveia preta. *Semina: Ci. Agrárias*, Londrina, v. 21, n. 1, p. 77-88, mar. 2000.

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar o acúmulo de matéria seca de plantas de aveia preta, cultivar Comum, sob diferentes condições ambientais, em Botucatu-SP. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três repetições. Os tratamentos constaram de épocas de coletas de plantas, iniciadas aos 21 dias após a emergência das plântulas (DAE), com intervalos de 21 dias. Por ocasião da coleta, para cada experimento, foram realizadas as determinações do peso das raízes, dos colmos, dos limbos e das bainhas das folhas, das raques das panículas, das sementes do colmo principal e dos perfilhos primários e secundários, e do peso da matéria seca total, todos em g/m². As coletas de plantas de aveia preta realizadas aos 126 DAE favorecem maior acúmulo de matéria seca, nos três experimentos realizados. As condições ambientais interferem na época de colheita, afetando a produção de matéria seca das plantas. A maior contribuição no acúmulo de matéria seca total das plantas de aveia preta é proporcionada pelos colmos.

PALAVRAS-CHAVE: *Avena strigosa*; produção; ciclo cultural; densidade de semeadura; colheita.

1 INTRODUÇÃO

A aveia preta tem sido destinada à alimentação animal, como pastejo direto, feno e silagem (Salerno & Vetterle, 1984) e, ao manejo e conservação do solo, como cobertura verde (Derpsch *et al.*, 1985). Para Santos (1991), esta gramínea é de fundamental importância para ser utilizada como alternativa de inverno, para cevada, trigo e triticale, em sistema de rotação de culturas, desde que usada adequadamente. Isto porque pode ocorrer infestação da aveia preta em soja, cultivada em sucessão, devido principalmente, a maturação desuniforme das cultivares, a má regulagem da colheiteira, a precipitação de granizo em época próxima à colheita e as sementes dormentes que permanecem no solo de um ano para outro.

As variações na produção de matéria seca e no valor nutritivo, observadas por diversos autores, podem ser explicadas pelas condições ambientais e de manejo, nos quais os experimentos foram conduzidos (Fontaneli *et al.*, 1987; Costa & Martinez, 1988). Os resultados destes trabalhos mostram que as espécies de aveia apresentam maiores rendimentos de matéria seca quando colhidas a partir de 60 dias de crescimento (Villela

et al., 1982; Sá, 1984). No entanto, cortes tardios, após 120 dias de crescimento, podem resultar em forragem de baixo valor nutritivo. Para Reis *et al.* (1992), os efeitos das épocas de colheita sobre a produção de sementes, não foram observados.

Santos (1991) observou que a aveia preta, mesmo sendo conduzida para produção de grãos, produziu grande quantidade de matéria seca (11 t/ha), dificultando o estabelecimento da soja em plantio direto, sendo que estes problemas ficam agravados principalmente sob períodos de baixa precipitação pluvial, logo após a colheita, devido à menor taxa de decomposição dos restos culturais nestas condições.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o acúmulo de matéria seca de plantas de aveia preta, cultivar Comum, sob diferentes condições ambientais em Botucatu-SP.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos três experimentos (E1, E2 e E3) com aveia-preta (*Avena strigosa* Schreber), cultivar Comum, em condições de campo, em solo classificado como Terra Roxa Estrutura distrófica,

¹ Profa. do Departamento de Fitotecnia do Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - CEP 23890-000, Seropédica/RJ - Fone (21) 2682-1353.

² Prof. do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista - CEP 18603-970, Botucatu/SP.

textura argilosa (Carvalho *et al.*, 1983) (E1 e E3) e, em solo classificado como Solo Litólito, substrato basalto (Carvalho *et al.*, 1983) (E2), pertencentes à Fazenda Experimental Lageado (FEL) da UNESP, localizada no município de Botucatu, SP, com altitude de 815 m, latitude de 22° 51'S e longitude de 48° 26'WGrw, nos anos de 1996 (E1 e E2) e 1997 (E3). Durante a instalação e condução dos experimentos, foram obtidos os dados diários de precipitação pluvial e temperaturas do ar máxima e mínima, no posto meteorológico da própria fazenda (FEL).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três repetições. Os tratamentos constaram de épocas de coletas de plantas, iniciadas aos 21 dias após a emergência das plântulas, com intervalos de 21 dias; sendo realizadas oito coletas em E1, sete em E2 e seis em E3.

As sementes foram realizadas manualmente, em 30/05 (E1), 26/05 (E2) e 07/05 (E3), empregando-se a densidade de 60, 50 e 30 sementes por metro linear, respectivamente, com espaçamento entre linhas de 0,20m. A emergência das plântulas foi constatada em 10/06 (E1), 06/06 (E2) e 16/05 (E3). Os tratamentos culturais constaram de capinas e adubação de cobertura com 30 kg/ha de nitrogênio na forma de sulfato de amônio realizados em torno de 20 a 30 dias após a sementeira. As adubações realizadas na sementeira, em área total, foram feitas com base nas recomendações encontradas nas Instruções Agrícolas para o Estado de São Paulo (Instituto Agrônomo, 1986), para aveia (*Avena sativa* L), empregando-se 10 kg/ha de N, 60 kg/ha de P₂O₅ e 40 kg/ha de K₂O, nas formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

Em cada experimento, em cada época de colheita, foram coletadas as plantas em 0,5m de linha contínua de cada repetição de campo. Estas plantas foram levadas para o laboratório, divididas nas partes componentes do colmo principal, dos perfilhos primários e dos perfilhos secundários, acondicionadas em sacos de papel e, em seguida, submetidas à secagem em estufa a 60-70°C até peso constante para determinação do peso (g/m²) de raízes, colmos, limbos e bainhas das folhas, raques das panículas, sementes do colmo principal e dos perfilhos primários e secundários, e da matéria seca total.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. As equações foram ajustadas pela análise de regressão polinomial. A seleção da função de melhor ajuste obedeceu ao maior coeficiente de correlação, complementado com a expectativa biológica. Nas figuras foram

apresentadas apenas as equações, cujo R² foi significativo a 1% ou 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na média das épocas de coleta, ocorreu diferença entre as populações de plantas de aveia preta, obtendo-se 256,7 plantas/m² em E1; 208,1 em E2 e 125,6 plantas/m² em E3. Souto *et al.* (1992) observaram que espaçamentos e densidades populacionais não interferem significativamente na distribuição do sistema radicular e no peso da matéria seca da parte aérea de plantas de aveia.

O peso total de matéria seca das plantas de aveia preta do E1 aumentou com o desenvolvimento da cultura; o mesmo comportamento foi observado em colmos, bainhas das folhas, panículas e raízes (Figura 1). Aos 126 DAE, o maior peso total de matéria seca, em relação às coletas anteriores, foi em decorrência da maior contribuição do peso de matéria seca dos colmos, seguindo-se a das folhas (limbo). Já, aos 168 DAE, o maior peso total de matéria seca da planta foi em função, principalmente, da contribuição da matéria seca dos colmos e da das panículas, uma vez que houve queda no peso de matéria seca das folhas, a partir de 147 DAE, em função da senescência das folhas mais velhas, conforme informa White (1995). Reis *et al.* (1992) verificaram que os incrementos na produção da forragem foram mais acentuados a partir de 91 dias, tendo os dados evidenciados que os aumentos na produção de matéria seca foram devido principalmente à elevação na proporção de caule, como também constatado neste experimento. Os referidos autores constataram maior produção de matéria seca (3.599,7 kg/ha), aos 105 dias de crescimento. No entanto, Vilela *et al.* (1982) observaram maior taxa de produção de matéria seca (143,0 kg/ha/dia), quando as plantas foram cortadas aos 91 dias de crescimento. Ao analisar o E2, o peso total de matéria seca das plantas, assim como o de suas partes (folhas, colmos, bainhas, panículas e raízes) também foi aumentando com o desenvolvimento da cultura (Figura 1). Na coleta realizada aos 105 DAE, o maior peso total de matéria seca em relação às coletas anteriores, foi em decorrência da maior contribuição da matéria seca dos colmos e das raízes, seguindo-se a das folhas. Já, aos 126 e aos 147 DAE, o maior peso total de matéria seca foi em decorrência das contribuições da matéria seca dos colmos, das raízes e das panículas, uma vez que houve queda no peso de

matéria seca das folhas, devido a senescência. Para o E3, o peso total de matéria seca das plantas, também, foi aumentando com o desenvolvimento da cultura, assim como o de suas partes (Figura 1). Aos 126 DAE, o maior peso total de matéria seca, em relação as coletas anteriores, foi em decorrência das contribuições da matéria seca das panículas e das raízes, principalmente devido a queda do peso de matéria seca das folhas e dos colmos, em função da senescência, da degradação e da remobilização dos produtos para as sementes (Peterson, 1992; White, 1995), resultando em pouco acúmulo de matéria seca. Comparando-se os três experimentos, constata-se pela Figura 1, um encurtamento do ciclo cultural, com menor período vegetativo das plantas do E3 em relação as do E2, que por sua vez, em relação as do E1, face as diferenças climáticas. Estes resultados estão de acordo com os trabalhos de Fontaneli et al. (1987),

Vilela (1974), Vilela & Gomide (1972) e Rossetto & Nakagawa (1995), que observaram variações na produção de matéria seca em função de diferenças no período vegetativo das plantas em decorrência das condições ambientais. Para Andrade et al. (1975) e Pereira (1985), o emprego da irrigação tem proporcionado a possibilidade de utilização e de obtenção de boas produções de matéria seca no período seco do ano, o que em parte, pode ser atribuído ao prolongamento do período de crescimento das plantas. No presente trabalho, observa-se que nos experimentos E1 e E2, na fase inicial de desenvolvimento, quando formam-se os perfilhos primários, que houve baixa precipitação pluvial, o que deve ter contribuído para diminuição destes e, conseqüentemente, na produção de matéria seca dos colmos, em relação ao experimento E3, onde as chuvas foram mais intensas no início da cultura (Figura 8).

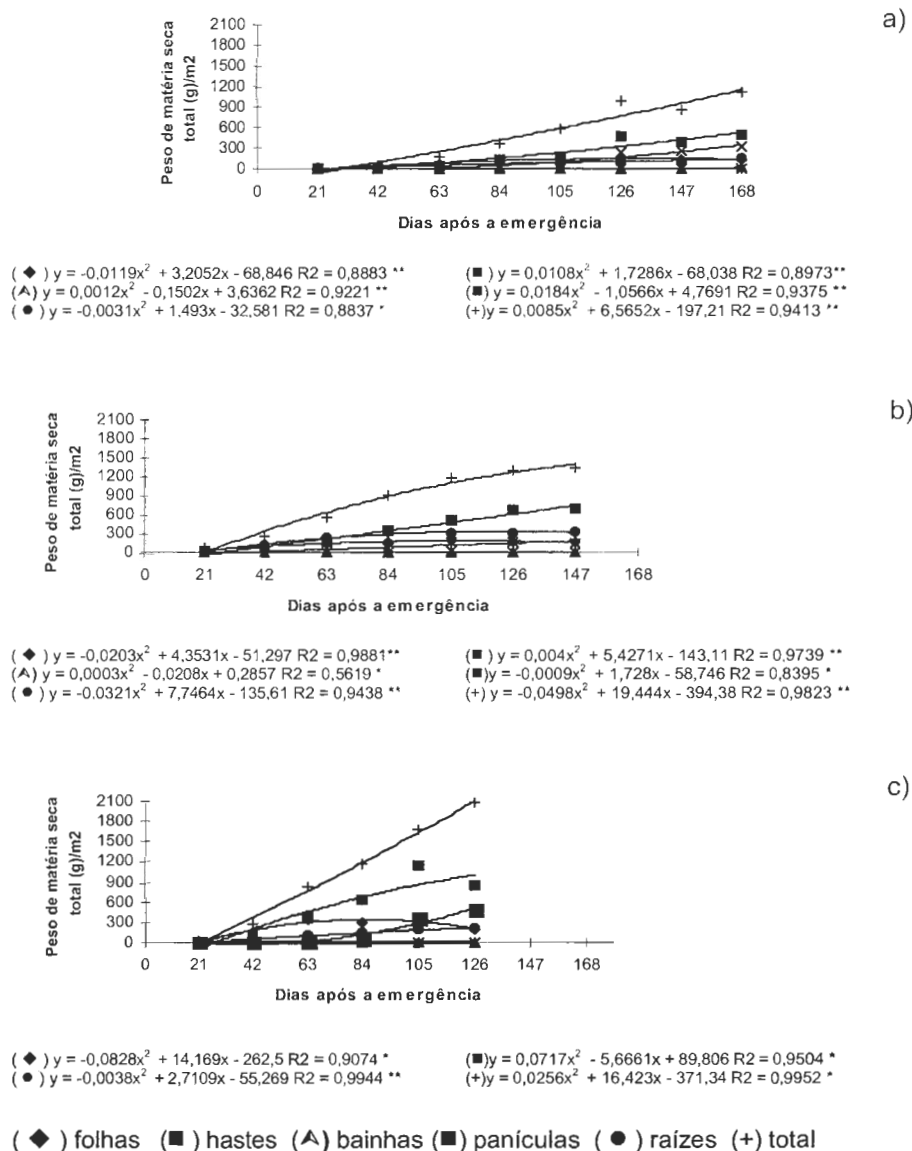


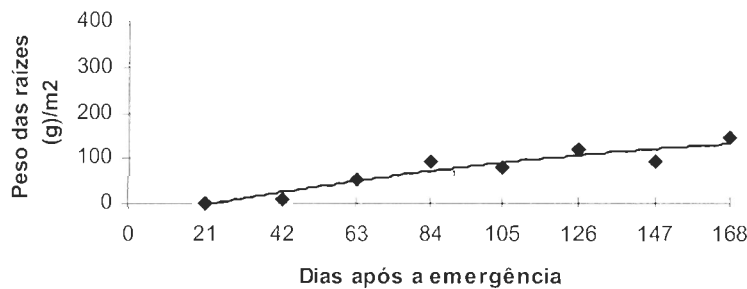
Figura 1 – Peso de matéria seca total (g/m^2) do limbo e das bainhas das folhas, dos colmos, das panículas, das raízes e do total das plantas de aveia preta cultivadas no E1 (a), no E2 (b) e no E3 (c). Botucatu, SP.

Os aumentos no peso da matéria seca de raízes das plantas do E1, podem ser observados na Figura 2, na qual verifica-se que o peso foi maior aos 168 DAE. Ao analisar as plantas do E2, constata-se que o peso de matéria seca das raízes aumentou com o decorrer das coletas, até 84 DAE. Para E3, o maior peso de matéria seca de raízes foi observado aos 126 DAE. De acordo com Brouwer e Flood (1995), o sistema radicular da aveia alcança o

máximo de tamanho ao final da fase vegetativa. No presente trabalho, na quarta coleta, aos 84 DAE, ocorreu o início da emissão das panículas nos três experimentos, quando também foi observado o maior aumento no peso de matéria seca das raízes; a partir deste estágio, os acréscimos foram menores, mostrando comportamento próximo ao da aveia.

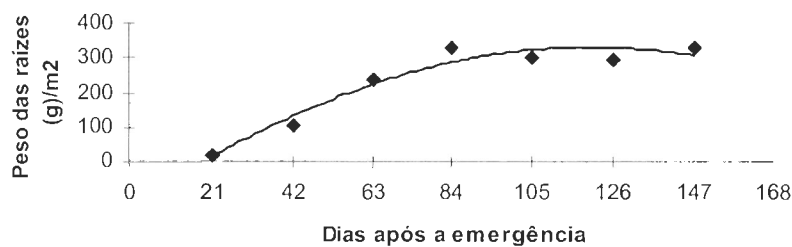
Pela Figura 3, pode-se constatar que o maior peso total de matéria seca dos colmos das plantas

a)



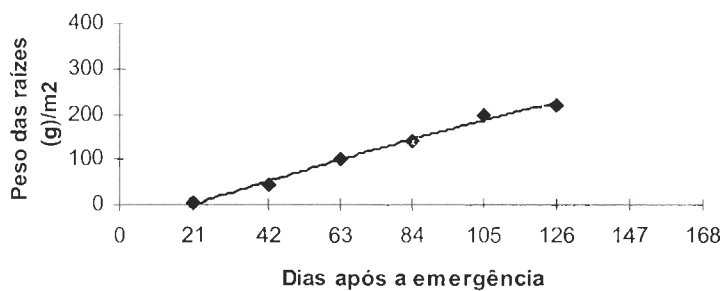
(♦) $y = -0,0031x^2 + 1,4935x - 32,604$ R² = 0,8834 **

b)



(♦) $y = -0,0321x^2 + 7,7452x - 135,57$ R² = 0,9439 **

c)



(♦) $y = -0,0038x^2 + 2,7077x - 55,173$ R² = 0,9945 **

Figura 2 – Peso das raízes (g/m²) das plantas de aveia preta cultivadas no E1 (a), no E2 (b) e no E3 (c). Botucatu, SP.

do E1, foi aos 168 DAE, em decorrência da maior contribuição da matéria seca dos colmos dos perfilhos primários. Ao analisar as plantas do E2, constata-se que o peso de matéria seca dos colmos foi aumentando com o decorrer das coletas. O maior valor foi obtido aos 147 DAE, em decorrência da maior contribuição da matéria seca do colmo principal e dos colmos dos perfilhos secundários, em relação às coletas anteriores. Para o E3, as plantas apresentaram maior peso de matéria seca dos colmos aos 105 DAE, devido a maior contribuição da matéria seca do colmo principal e dos colmos dos perfilhos primários. A diminuição do peso de matéria seca dos colmos na última coleta (126 DAE) deve ser atribuída à

remobilização de carboidratos do colmo principal e dos colmos dos perfilhos primários, com a senescência (White, 1992). Independente dos experimentos, verifica-se que a maior contribuição da matéria seca dos colmos foi proveniente dos perfilhos primários, seguido-se a do colmo principal, enquanto a participação dos colmos dos perfilhos secundários foi pequena. A contribuição relativa dos perfilhos primários foi inversamente proporcional à população de plantas, pois o experimento E3 apresentava a menor população e o E1 a maior população.

Pela Figura 4, pode-se constatar que o maior peso total de matéria seca do limbo das folhas do E1 foi obtido aos 126 DAE, em decorrência da

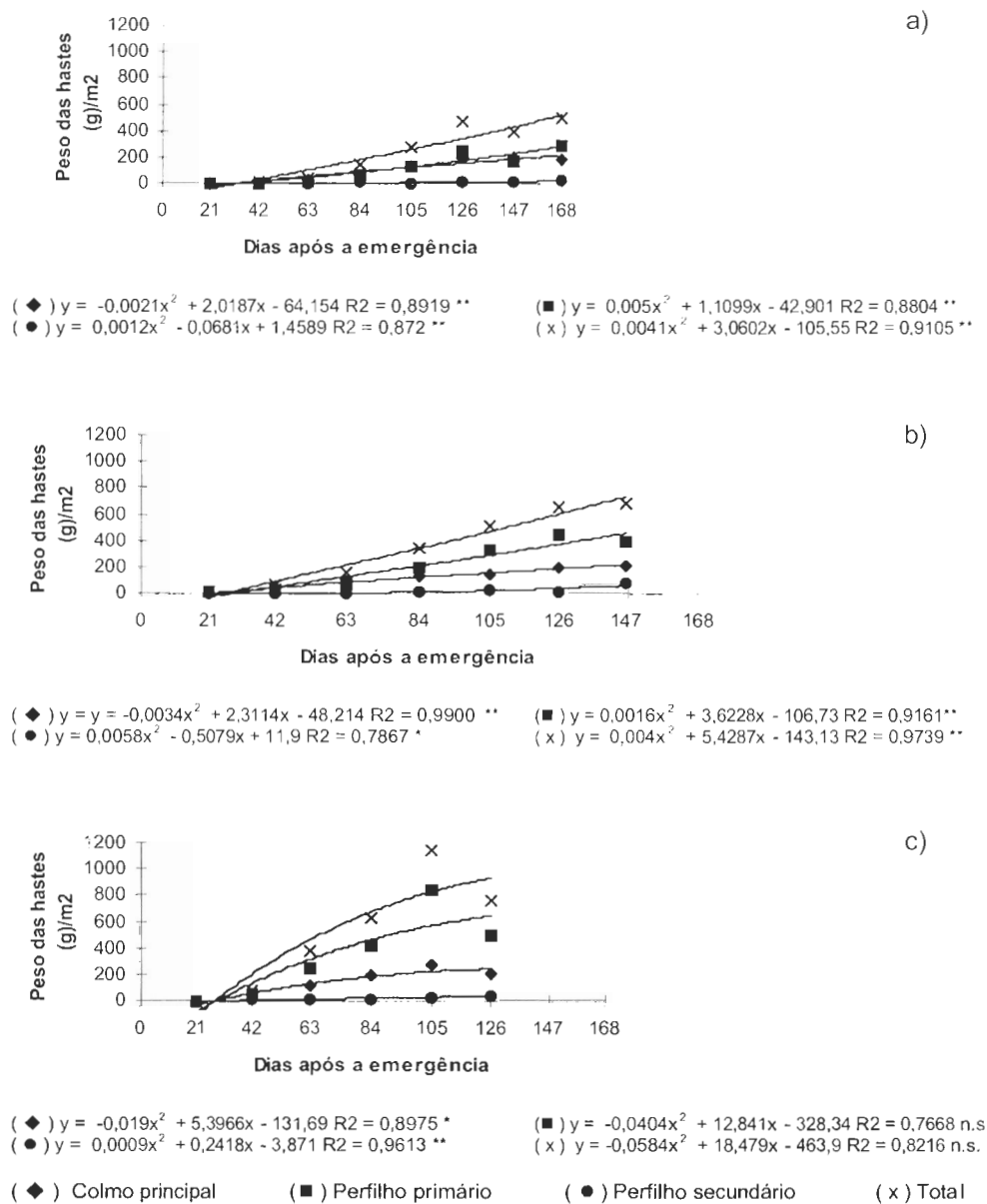


Figura 3 – Peso das hastas (g/m^2) principal, dos perfilhos primários e secundários e total das plantas de aveia preta cultivadas no E1 (a), no E2 (b) e no E3 (c). Botucatu, SP.

maior contribuição das folhas dos perfilhos primários e secundários, em relação às coletas anteriores. Já para as plantas do E2, verifica-se que o maior peso de matéria seca do limbo foi alcançado aos 105 DAE, em decorrência da maior contribuição da matéria seca das folhas dos perfilhos primários e secundários. No E3, as plantas apresentaram o maior peso de matéria seca do limbo, aos 84 DAE, em decorrência da maior contribuição da matéria seca das folhas dos perfilhos primários. À semelhança do observado para os colmos, a maior contribuição a matéria seca do limbo foi das folhas dos perfilhos primários, nos três experimentos seguindo-se a dos colmos principal. A diminuição

dos pesos de matéria seca dos limbos das folhas, após atingir um máximo, foi em função da senescência ocorrida nas folhas mais velhas do colmo principal, seguindo-se a dos perfilhos primários (White, 1995). O decréscimo da intensidade de luz na parte basal da planta ocasiona também a senescência das folhas (Peterson, 1992); fato este que deve ter auxiliado na maior senescência das folhas do experimento E3, pois as plantas apresentavam maior altura e maior número de perfilhos.

Pela Figura 5, pode-se constatar que o peso total de matéria seca da bainha das folhas do E1 foi aumentando da sexta coleta (126 DAE), ocasião

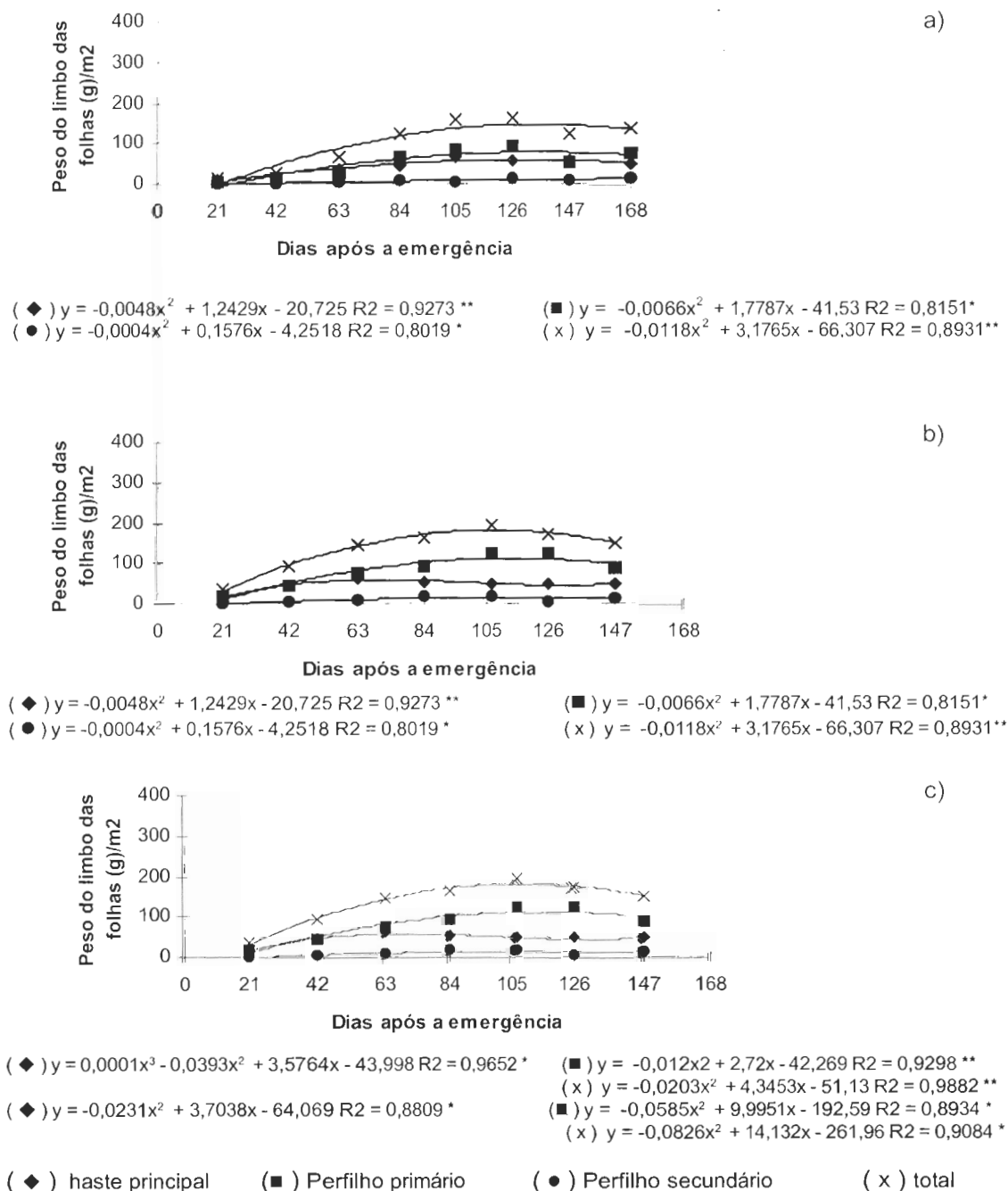


Figura 4 – Peso da lâmina das folhas (g/m^2) do colmo principal, dos colmos dos perfilhos primários e secundários e total das plantas de aveia preta cultivadas no E1 (a), no E2 (b) e no E3 (c). Botucatu, SP.

em que ficou fácil separá-los, até a última colheita (168 DAE). Aos 168 DAE, o peso obtido foi decorrência da maior contribuição da matéria seca da bainha dos perfilhos primários e secundários, pois houve uma queda no peso da bainha do colmo principal, como observado para limbo (Figura 4) devido a senescência. Nas plantas do E2, o maior peso de matéria seca da bainha foi alcançado aos 126 DAE, em decorrência da maior contribuição da matéria seca das bainhas do colmo principal e dos colmos dos perfilhos primários e secundários, em

relação a das demais coletas. Para o E3, o maior peso de matéria seca da bainha foi aos 105 DAE, em decorrência da maior contribuição das bainhas dos perfilhos primários. A partir de 84 DAE, houve uma queda acentuada no peso de matéria seca da bainha das folhas do colmo principal, à semelhança do observado para o limbo (Figura 4), devido a senescência das folhas mais velhas.

A análise da Figura 6 revela-se que a produção de matéria seca das sementes nas plantas do E1 aumentou da sexta para a última coleta, ou seja

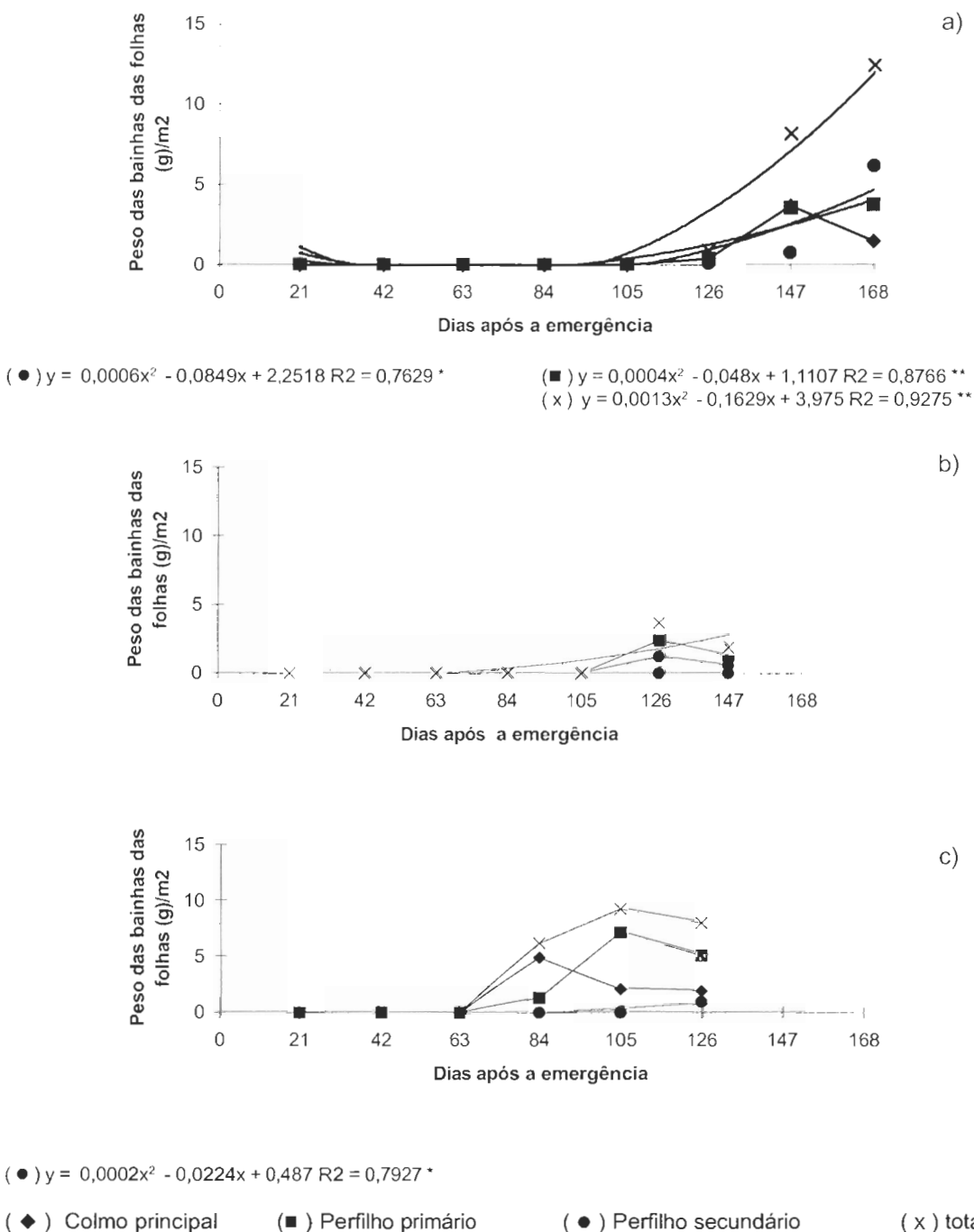


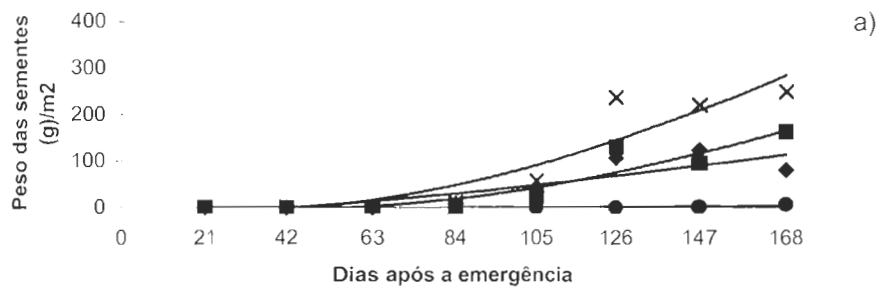
Figura 5 – Peso das bainhas das folhas (g/m²) do colmo principal, dos colmos dos perfilhos primários e secundários e total das plantas de aveia preta cultivadas no E1 (a), no E2 (b) e no E3 (c). Botucatu, SP.

de 11,6 g/m² (116 kg/ha) na coleta efetuada aos 84 DAE, para 249 g/m² (2497,0 kg/ha), na realizada aos 168 DAE. Este aumento foi em decorrência da contribuição da matéria seca das sementes das panículas dos perfilhos primários e secundários, uma vez que houve uma tendência de queda no peso de matéria seca das sementes do colmo principal, nesta época, provavelmente, em função da degrana. REIS *et al.* (1992) relataram que o maior valor de peso de sementes (1676 kg/ha) foi observado aos 133 dias de crescimento; Rossetto & Nakagawa (1995) encontraram 643 kg/ha em semeadura de junho, enquanto Santos (1991) encontrou valor de 1867 kg/ha de sementes, sendo esta discrepância de resultados devido as diferenças de condições ambientais entre experimentos, fato também observado no presente trabalho. Ao analisar as plantas do E2, o maior peso total de matéria seca das sementes foi atingido aos 126 DAE, em decorrência da maior contribuição da matéria seca das sementes das panículas do perfilho primário. A diminuição do valor na última coleta deve ser atribuída a degrana das sementes, observada nas panículas do colmo principal e dos colmos dos perfilhos primários. Para o E3, o peso total de matéria seca das sementes foi aumentando da sexta (84 DAE) até a última (126 DAE) coleta. Aos 126 DAE, o maior peso total de matéria seca das sementes foi em decorrência das contribuições da matéria seca das sementes das panículas do colmo principal e dos colmos dos perfilhos primários e secundários. Nos três experimentos, observa-se que a maior contribuição ao peso total da matéria seca das sementes é das panículas dos colmos dos perfilhos primários; seguindo-se a do colmo principal e a dos perfilhos secundários, nesta ordem. Verifica-se também que os maiores acúmulos de matéria seca das sementes ocorreram entre 84 DAE e 126 DAE, ou seja, num período de 42 dias. Nakagawa *et al.* (1994), em estudo de maturação, constataram que o máximo acúmulo de matéria seca das sementes ocorreu em torno de 28 a 35 dias após 100% de emergência de panículas no campo, em semeadura realizada também em maio. No presente trabalho, por

ocasião da coleta aos 84 DAE, nem todas as panículas encontravam-se emergidas, vindo a justificar as pequenas diferenças de períodos de acúmulos entre estes trabalhos. As diferenças quantitativas no acúmulo de matéria seca das sementes entre experimentos podem ser atribuídas as alterações de condições climáticas que foram submetidas às plantas, bem como as particularidades de condições de solo, de épocas de semeadura e de distintas populações de plantas. O efeito destes pode ser verificado tanto no acúmulo da matéria seca antes como após a formação das sementes (Figura 1). Os assimilados das sementes são resultados da fotossíntese após a ântese e da remobilização de carboidratos armazenados em outras partes da planta anterior à ântese (Brouwer & Flood, 1995).

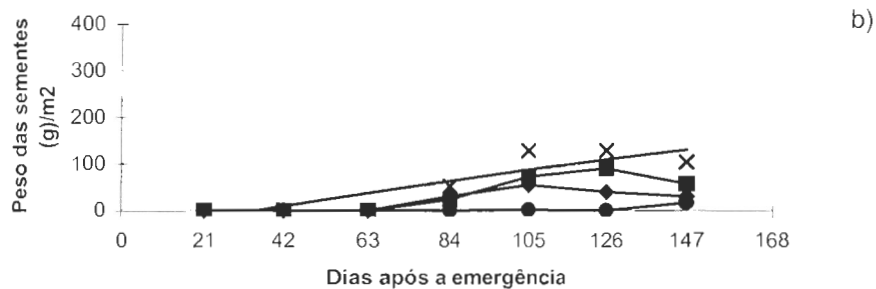
Pela Figura 7, pode-se constatar que o maior peso total de matéria seca da raque das panículas foi atingido aos 168, 147 e 105 DAE, respectivamente, para os experimentos E1, E2 e E3, em decorrência da maior contribuição dos pesos de matéria seca da raque do colmo principal e dos colmos dos perfilhos primários. A contribuição dos perfilhos foi pequena.

Cabe salientar que, neste trabalho, apesar das condições climáticas e de cultivo não terem sido semelhantes para os três experimentos, as coletas realizadas aos 126 DAE, originaram na média as maiores produções de matéria seca das plantas, por causa do maior desenvolvimento obtido. Nas últimas coletas, verificou-se diminuição do peso da matéria seca das partes vegetativas, ocasionado pela senescência das folhas mais velhas do colmo principal e dos colmos dos perfilhos primários, bem como de alguns colmos principal e de perfilhos primários. Esta diminuição foi parcialmente compensada pelo aumento do peso de matéria seca das sementes, tornando menor os efeitos no peso de matéria seca total da planta. Pode-se constatar também que a contribuição das partes aéreas vegetativas no peso da matéria seca total das plantas foi bem superior ao das sementes, o que faz destinar a aveia preta para utilização forrageira e como cobertura verde, conforme também sugerem Salerno & Vetterle (1984) e Derpsch *et al.* (1985).

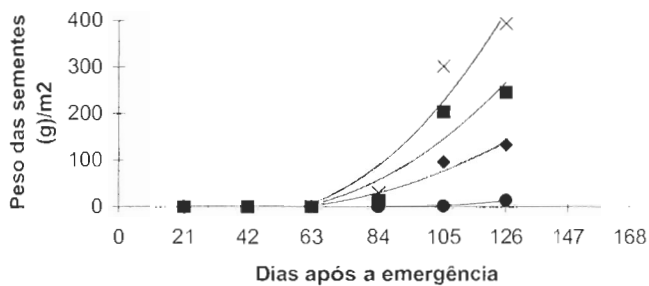


(◆) $y = 0,0021x^2 + 0,4613x - 23,518$ $R^2 = 0,7482$ *
 (●) $y = 0,0006x^2 - 0,0849x + 2,2518$ $R^2 = 0,7639$ *

(■) $y = 0,0096x^2 - 0,6536x + 6,3732$ $R^2 = 0,8716$ **
 (x) $y = 0,0123x^2 - 0,2787x - 14,85$ $R^2 = 0,8646$ **



(x) $y = -0,002x^2 + 1,5372x - 51,657$ $R^2 = 0,7864$ *



(◆) $y = 0,0204x^2 - 1,6814x + 27,939$ $R^2 = 0,9582$ **

(■) $y = 0,0393x^2 - 3,2488x + 53,42$ $R^2 = 0,9074$ *

(x) $y = 0,0625x^2 - 5,241x + 88,009$ $R^2 = 0,9343$ *

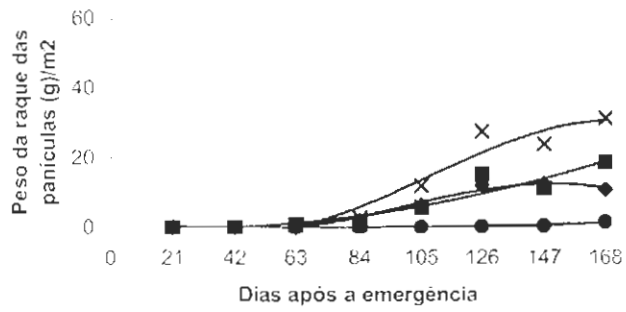
(◆) Colmo principal

(■) Perfilho primário

(●) Perfilho secundário

(x) total

Figura 6 – Peso das sementes (g/m^2) das panículas do colmo principal, dos colmos dos perfilhos primários e secundários e total das plantas de aveia preta cultivadas no E1 (a), no E2 (b) e no E3 (c). Botucatu, SP.

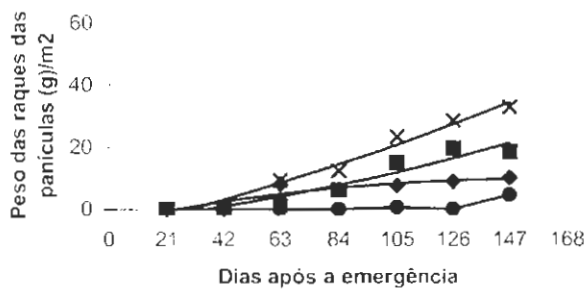


$$(\blacklozenge) y = -0,00005x^2 + 0,0067x^2 - 0,452x + 7,45 \text{ R}2 = 0,9701^{**}$$

$$(\blacksquare) y = 0,0008x^2 - 0,026x - 0,4929 \text{ R}2 = 0,8871^{**}$$

$$(\bullet) y = 0,0001x^2 - 0,0189x + 0,4857 \text{ R}2 = 0,8321^*$$

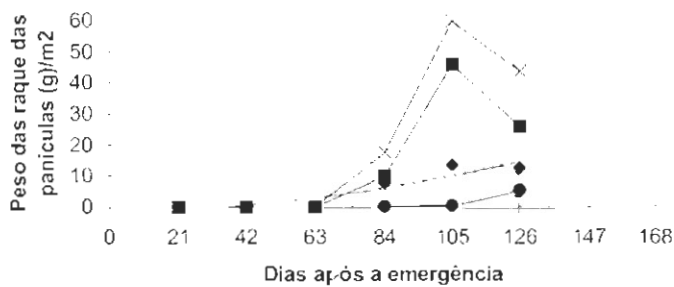
$$(x) y = -0,00005x^2 + 0,0102x^2 - 0,6945x + 11,436 \text{ R}2 = 0,944^{**}$$



$$(\blacklozenge) y = -0,0006x^2 + 0,178x - 4,0286 \text{ R}2 = 0,8355^*$$

$$(\blacksquare) y = 0,0005x^2 + 0,1011x - 4,1857 \text{ R}2 = 0,9056^*$$

$$(x) y = 0,0005x^2 + 0,2111x - 6,6 \text{ R}2 = 0,9731^{**}$$



$$(\blacklozenge) y = 0,0008x^2 + 0,0383x - 2,327 \text{ R}2 = 0,8615^*$$

(◆) Colmo principal

(■) Perfilho primário

(●) Perfilho secundário

(x) total

Figura 7 – Peso das raques (g/m²) das panículas do colmo principal, dos colmos dos perfilhos primários e secundários e total das plantas de aveia preta cultivadas no E1 (a), no E2 (b) e no E3 (c). Bolucatu, SP

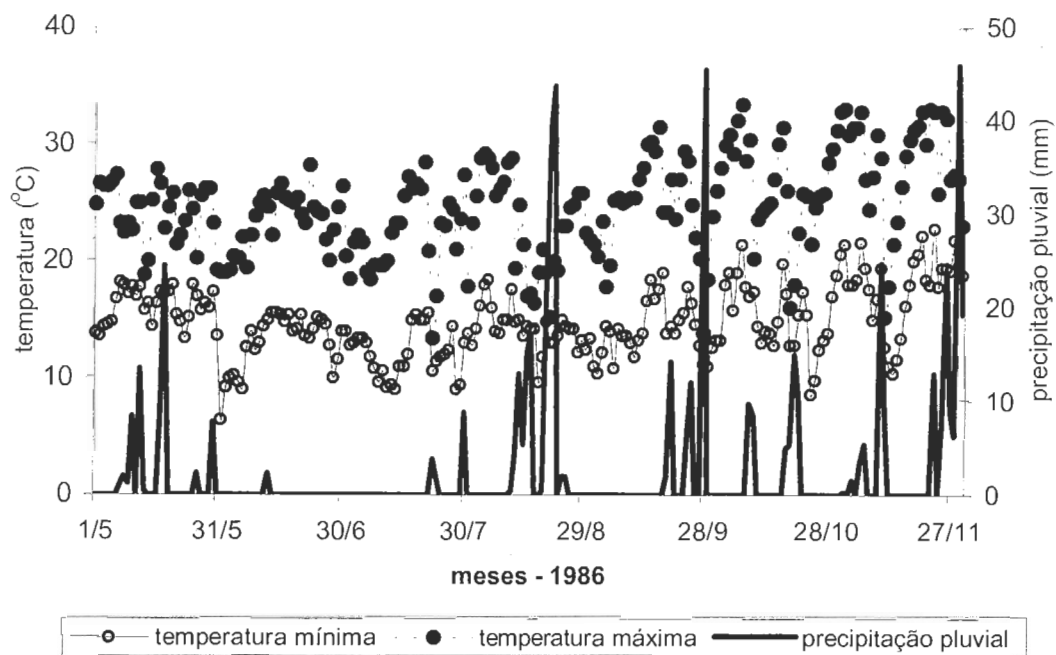


Figura 8 – Dados diários de temperaturas máxima e mínima do ar e de precipitação pluvial, registrados no Posto Meteorológico da Fazenda Experimental Lageado no período de 15/05/86 a 30/11/86 (experimentos E1 e E2).

ABSTRACT : Three experiments were carried out in Botucatu, State of São Paulo, Brazil, to study the productions of dry matter of oat plants, cv. Comum, with sowing densities. The soil was a Terra Roxa Estruturada and Solo Litólito. The experimental design was a completely randomized blocks with three replication. The collection studied were eight, seven and six, starting at 21 days after emergence of seedlings (DAE). The evaluations were done at collection. The yield productions of dry matter of plants of the three experiments were observed at 126 DAE. The climatic conditions of each year had effects on productions of dry matter of plants. Stems were the main component of the total dry matter.

KEY WORDS: *Avena strigosa*; yield; crop cycle; sowing densities; sowing time.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, T.P.; PEREIRA, J.G.; CARVALHO, M. M.; LAMSTER, E.C. Competição entre forrageiras de inverno. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 4, n. 1, p. 1-11, 1975.
- BROUWER, J.B.; FLOOD, R.G. Aspects of oat physiology. In: WELCH, R.W. *The oat crop. Production and utilization*. London: Chapman & Hall, 1995. p. 177-222.
- CARVALHO, W.A.; ESPINDOLA, C.R.; PACCOLA, A .A. *Levantamento de solos da Fazenda Lageado*. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu/UNESP, 1983. 95 p. (Boletim Técnico,1)
- COSTA, C.; MARTINEZ, H.E.P. Rendimento e valor proteico de *Avena strigosa*, cultivada em Selviria, MS. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 23, n. 6, p. 653-657, 1988.
- DERPSCH, R.; SIDIRAS, N.; HEINZMANN, F.Z. Manejo do solo em coberturas verdes de inverno. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 7, p. 761-773, 1985.
- FONTANELI, R.S.; CUNHA, N.B.; RIBEIRO, M.F. Avaliação de aveia preta para rendimento de foragem e grãos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., 1987, Brasília, *Anais...* Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1987. p.215.
- INSTITUTO AGRONÔMICO. (Campinas, SP). *Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo*. 3. ed. rev. atual. Campinas, 1986. 229p. (Boletim, 200).
- NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; MACHADO, J.R. *Maturação de sementes de aveia preta (Avena strigosa Schreb). I. Maturidade de campo*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 29, n. 2, p. 315-326, 1994.
- PEREIRA, J.P. *Aveia, uma excelente opção para alimentar rebanho leiteiro no inverno*. Belo Horizonte: EPAMIG, 1985. 36p. (Boletim Técnico, 16).
- PETERSON, D.M. Physiology and development of the oat plant. In: MARSHALL, H.G.; SORRELLS, M.E. *Oat Science and technology*. Madison: American Society of Agronomy, 1992. p. 77-114.
- REIS, R. A. ; RODRIGUES, L.R. de A. ; COAN, O. ; RESENDE, K.T. de. Efeito de diferentes épocas de colheita sobre a produção de forragem e de sementes de aveia preta. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 27, n. 1, p. 111-117, 1992.
- ROSSETTO, C.A.V. ; NAKAGAWA, J. Efeito da época de semeadura na produção e qualidade de sementes de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb). *Científica*, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 171-184, 1995.
- SÁ, J.P.G. Avaliação de forrageiras de inverno. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21., 1984. Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1984, p.395.
- SANTOS, H.P. Efeito de sistemas de cultivo sobre rendimento de grãos e outras características agrônômicas da aveia preta e da branca, em rotação com trigo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 26, n. 5, p. 709-714, 1991.
- SALERNO, A.R.; VELTERLE C.P. *Avaliação de forrageiras de inverno no Baixo Vale do Itajai*. Santa Catarina. Florianópolis: EMPASC, 1984 2p. (Comunicad Técnico,76).
- SOUTO, J.S.; ISHY,T.; ROSOLEM, C.A. ; CAVARIANI, C. Distribuição do sistema radicular de aveia preta em função da população e espaçamento. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 27, n. 9, p. 283-289, 1992.
- VILELA, A. *Análise de crescimento e valor nutritivo da aveia forrageira (Avena byzantina L.)*. Viçosa, 1974. 105 p. Tese (Doutorado) – UFV.
- VILELA, H.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Crescimento e interceptação de luz e vigor de rebrota em população de *Avena byzantina*. *Arquivos da Escola Veterinária UFMG*, v. 34, n. 1, p. 185-191, 1982.
- WHITE, E.M. Structure and development of oats. In: WELCH, R.W. *The oat crop. Production and utilization*. London: Chapman & Hall, 1995. p. 88-119.