

Influência da densidade e velocidade de semeadura no crescimento da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.), em semeadura direta¹

Jorge Dubal Martins², Henrique Debiasi³, Evandro Luiz Missio⁴

Resumo - Avaliou-se o efeito da densidade (30, 60 e 90 kg/ha de sementes viáveis) e da velocidade de semeadura (3,2; 5,3; 6,9 e 8,2 km/h) no crescimento da aveia preta, submetida a um pastejo intensivo, em um experimento conduzido sob semeadura direta em São Gabriel/RS. O número de perfilhos por planta e de colmos por m² foi afetado pela densidade, mas não pela velocidade de semeadura. Antes do pastejo, a massa seca da planta e do colmo principal e a produção de massa seca foram maiores para as velocidades mais altas. Observou-se ainda uma maior produção de massa seca e estatura de planta nas densidades de 60 e 90 kg/ha e uma redução na relação folha/colmo e na massa específica da planta, do colmo principal e dos perfilhos, com o aumento da densidade. À exceção da massa da planta, da estatura, do número de perfilhos por planta e de colmos por m², as demais variáveis não foram influenciadas pelos tratamentos, após o pastejo.

Palavras-chave: população de plantas, semeadoras, semeadura direta, perfilhamento, produção de massa seca.

Seeding rate and velocity influence on black oat (*Avena strigosa* Schreb.) growth, under no-tillage conditions

Abstract - An experiment under no-tillage conditions was carried out in São Gabriel/RS, to evaluate the influence of seeding rate (30, 60 and 90 kg/ha of viable seeds) and velocity (3,2; 5,3; 6,9; and 8,2 km/h) on black oat growth, which was submitted to a intensive cattle grazing. Number of tillers per plant and culms per m² were affected by seeding rate, but not by seeding velocity. Before grazing, plant and principal culm dry matter such as total dry matter production were bigger for higher seeding velocities. Major total dry matter production was observed for seeding rates of 60 and 90 kg/ha. Higher seeding rates reduced leaf/culm ratio and plant, principal culm and tillers dry matter. After grazing, all variables were not influenced by the treatments, excepting plant dry matter, stature and number of tillers per plant and culms per m².

Keywords: plant population, seeders, no-tillage, tillering, dry matter production.

¹ Pesquisa financiada com recursos da FEPAGRO.

² Zootecnista, M. Sc., Centro de Pesquisa de Forrageiras, FEPAGRO, BR 290, km 412, C.P. 18, CEP 97300-000, São Gabriel/RS, (0xx55) 3232.5411.
E-mail: jorge-martins@fepagro.rs.gov.br.

³ Engenheiro Agrônomo, M. Sc., Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, UFRGS. E-mail: henridebiasi@yahoo.com.br.

⁴ Engenheiro Agrônomo, M. Sc., Centro de Pesquisa de Sementes, FEPAGRO. E-mail: evandro-missio@fepagro.rs.gov.br.

Recebido para publicação em 29/05/2006

Introdução

Dentre os fatores que podem influenciar o crescimento da aveia preta, encontra-se a população de plantas. A escolha da população de plantas adequada para uma determinada espécie influencia a capacidade de perfilhamento (PELTONEN-SAINIO, 1997; ARGENTA et al., 2001), podendo resultar na compensação de espaços vazios existentes na lavoura (MUNDSTOCK, 1999). O perfilhamento depende das condições climáticas, das práticas de manejo adotadas (especialmente a população de plantas) e da cultivar utilizada (PELTONEN-SAINIO e JÄRVINEN, 1995; MUNDSTOCK, 1999).

As gramíneas respondem à redução na população aumentando o número de perfilhos por planta (PELTONEN-SAINIO e JÄRVINEN, 1995; ALMEIDA e MUNDSTOCK, 2001; ZAGONEL et al., 2002), pois menores populações diminuem a competição intra-específica (ARGENTA et al., 2001) e potencializam a qualidade da luz que chega às plantas (ALMEIDA e MUNDSTOCK, 2001). Para Rosseto e Nakagawa (2001), a aveia preta é caracterizada como uma espécie de grande capacidade de perfilhamento, podendo emitir até 17 perfilhos por planta. Outra alternativa para a planta compensar menores populações engloba o aumento da massa seca dos perfilhos e do colmo principal (PELTONEN-SAINIO e JÄRVINEN, 1995). Pesquisas têm demonstrado que a produção de massa seca de aveia preta é maior para densidades mais elevadas no início do desenvolvimento, tendendo a desaparecer durante o ciclo da cultura, especialmente após a realização de corte (ALVIM e MARTINS, 1986; SCHUCH et al., 2000; FLARESSO et al., 2001).

Embora a literatura apresente trabalhos relacionados ao efeito da densidade sobre o crescimento da aveia preta, o comportamento nela evidenciado pode não se repetir em outros locais ou anos (o perfilhamento depende das condições climáticas), ou quando a aveia preta é utilizada em pastejo direto. Além disso, tais pesquisas foram implementadas via semeadura manual, a uma profundidade e com uma distribuição de sementes uniforme e adequada. Isto não ocorre na semeadura mecanizada, pois a maioria das semeadoras com espaçamento entrelinhas reduzido não permite um controle eficiente da profundidade de semeadura. Em profundidades de semeadura desuniformes e superiores a 3 cm, o número de perfilhos emitidos e a produção de massa seca do colmo principal e dos perfilhos são reduzidos (ALVES et al., 2004). A semeadura executada em altas velocidades também pode diminuir a população de plantas e aumentar a desuniformidade de deposição das sementes (SILVEIRA, 1992; TOURINO e DANIEL, 1996).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da densidade e da velocidade de semeadura no crescimento da aveia preta, implantada em semeadura direta e submetida a pastejo direto, na região da Campanha do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa de Forrageiras da FEPAGRO, em São Gabriel/RS. O local apresenta um clima do tipo Cfa (subtropical úmido com verões quentes), segundo a classificação de Köppen (MORENO, 1961). O solo é um ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico (EMBRAPA, 1999), com um teor de argila de 360 g/kg. No momento da semeadura, a umidade gravimétrica do solo era de 238 g/kg e sua densidade de 1,45 Mg/m³. A área não era cultivada há cinco anos,

de forma que a vegetação existente já era bastante semelhante a dos campos nativos da região. Foram executadas duas dessecações, sendo a primeira aos 90 e a segunda aos 27 dias antes da semeadura, utilizando-se glifosato nas doses de, respectivamente, 1,44 e 0,72 kg i.a./ha.

A aveia preta cv. "comum" foi semeada em 29/05/2003, utilizando-se uma semeadora-adubadora equipada com dosadores de semente e adubo dos tipos rotor acanalado e rotor dentado, respectivamente. Os sulcos foram abertos a uma distância de 0,2 m entre si, por sulcadores do tipo facão guilhotina, regulados para uma profundidade de trabalho de 7 cm. As sementes e o adubo (225 kg/ha de NPK 05-20-20) foram depositados no mesmo sulco, a uma profundidade teórica de 2-3 cm. As sementes foram tratadas com triadimenol (fungicida) e imidaclopride (inseticida), nas doses de 40 e 60 g i.a./ha, respectivamente.

O experimento constituiu-se num bifatorial com parcelas subdivididas, em blocos ao acaso e três repetições. Cada parcela, com 70 m de comprimento e 2,2 m de largura, englobou 11 linhas de semeadura, o que equivaleu a uma passada da semeadora. Em cada parcela, as avaliações foram executadas nas 7 linhas centrais e numa extensão de 30 m (bordadura de 20 m em cada extremidade). Foram testadas três densidades de semeadura (30, 60 e 90 kg/ha de sementes viáveis, para atingir populações de 150, 300 e 450 plantas/m²), alocadas nas parcelas principais, e quatro velocidades de semeadura (3,2; 5,3; 6,9; e 8,2 km/h), distribuídas nas subparcelas.

A primeira adubação de cobertura foi aplicada aos 32 dias após a semeadura (DAS), com 22,5 kg/ha de N na forma de uréia e 30 kg/ha de potássio na forma de cloreto. O pastejo foi realizado aos 70 DAS, com uma carga de 6.800 kg/ha de peso vivo, durante quatro dias. A segunda adubação de cobertura foi realizada aos 11 dias após a saída dos animais, aplicando-se 22,5 kg/ha de N (uréia). Quando as plantas encontravam-se em florescimento (130 DAS), aplicou-se o fungicida tebuconazole, na dose de 150 g i.a./ha e volume de calda de 150 l/ha, visando ao controle das ferrugens (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae* e *Puccinia graminis* f. sp. *avenae*) e da helmintosporiose (*Pyrenophora avenae*).

As variáveis determinadas foram: (1) número de plantas por m² – 18 amostras por subparcela, cada uma constituída pela contagem das plantas existentes em 2 m lineares; (2) % de emergência - $[(1/y) \times 100]$, sendo y a população esperada (150, 300 ou 450 plantas por m²); (3) número de perfilhos por planta - arranquio de 10 plantas por subparcela e posterior separação em colmo principal e perfilhos; (4) número de perfilhos por m² - $(1) \times (3)$; (5) número de colmos por m² - $(1) + (4)$; (6) produção de massa verde – 6 amostras por subparcela, englobando o corte, a 5 cm acima do solo, das plantas delimitadas por um quadro de 0,4 x 0,5 m, disposto de tal forma a conter duas linhas de semeadura; (7) produção de massa seca - secagem do material usado para a determinação da variável (6), a uma temperatura de 65°C, até massa constante; (8) proporção de perfilhos na massa seca - secagem a 65°C e posterior pesagem dos colmos principais (cp) e perfilhos (perf) separados na determinação da variável (3), sendo as massas usadas na fórmula: $perf/(cp + perf)$; (9) proporção de colmos principais na massa seca - $[1 - (8)]$; (10) massa seca dos perfilhos - $\{[(7) / 10] \times (8)\} / (4)$; (11) massa seca do colmo principal - $\{[(7) / 10] \times (9)\} / (1)$; (12) massa seca da planta - $\{[(7) / 10] \times (3)\} / (1)$; (13) massa seca de todos os perfilhos de uma planta - $(10) \times (3)$; (14) estatura de planta - 6 leituras por subparcela, medindo-se a distância vertical do solo até o ponto de máxima

curvatura da folha mais alta ou até o ápice da panícula; (15) relação folha/colmo - as amostras usadas para determinar a variável (6) foram homogeneizadas, retirando-se uma subamostra (aproximadamente 400 g) de plantas, as quais foram separadas em colmos e folhas, secas a 65°C e pesadas, de forma a obter a massa seca de folhas (MSF) e colmos (MSC); a relação folha/colmo foi obtida por MSF/MSC . As avaliações foram executadas em quatro épocas: época 1 - antes do pastejo (70 DAS); época 2 - 3 dias após o pastejo (3 DAP); época 3 - 45 dias após o pastejo (45 DAP); e época 4 - 90 dias após o pastejo (90 DAP, quando as sementes da cultura estavam prontas para serem colhidas). As variáveis (6), (7) e (14) foram determinadas em todas as épocas; a (15) não foi medida na época 2; as variáveis (1), (3), (4), (5), (8), (9), (10), (11), (12) e (13) foram medidas nas épocas 1 e 3; e a variável (2) foi determinada somente na época 1.

Para a análise estatística, empregou-se o programa SOC - EMBRAPA. Os dados foram submetidos à análise da variância e de regressão. As variáveis (1), (4) e (5) foram submetidas à transformação raiz quadrada, enquanto que a variável (2), à transformação arco-seno.

Resultados e Discussão

As médias, coeficientes de variação e a significância dos modelos de regressão são apresentados na Tabela 1. A análise da variância mostrou que não houve interação entre densidade e velocidade de semeadura para as variáveis determinadas. Verificase que 57% das sementes viáveis emergiram (Tabela 1). Como

nenhum fator ambiental adverso foi observado e as sementes foram tratadas contra fungos e insetos, a explicação mais provável para este fato relaciona-se à elevada umidade (238 g/kg) no momento da semeadura. Conforme observado no campo, tal fato implicou no espelhamento do sulco e formação de agregados de grande tamanho, o que pode ter resultado num contato solosemente inadequado e numa profundidade de semeadura superior a considerada ideal (2-3 cm).

Observa-se na Figura 1b que houve uma resposta linear positiva na população de plantas, antes do pastejo e aos 45 DAP, para o aumento da densidade de semeadura. O pastejo diminuiu a população de plantas em quase 35%, a qual passou de 171 para 113 plantas por m² (Tabela 1). Essa redução não foi homogênea entre as densidades de semeadura. Para a densidade de 30 kg/ha, não houve redução; já para as densidades de 60 e 90 kg/ha, observou-se uma diminuição na população de 37% e 53%, respectivamente. Estes tratamentos apresentavam os pontos de crescimento mais elevados no momento do pastejo, devido a maior estatura de planta (Figura 6a). Assim, muitas plantas morreram devido à perda dos meristemas apicais. Ainda, a competição intra-específica, característica de populações mais elevadas (ARGENTA et al., 2001), pode ter resultado em plantas mais sensíveis ao pisoteio. As velocidades de semeadura não influenciaram a população de plantas, o que, em parte, é respaldado por Silveira (1992), que não encontrou resposta para o número de sementes de arroz distribuídas em função das velocidades de semeadura, considerando uma semeadora equipada com o mesmo dosador de sementes.

TABELA 1 - Média, coeficiente de variação (CV %) e modelos ajustados para as variáveis medidas.

| Variável | Média | Densidade | | Velocidade | |
|---|--------|-----------|---------------------|------------|---------------------|
| | | CV (%) | Modelo ¹ | CV (%) | Modelo ¹ |
| Antes do pastejo (70 DAS ²) | | | | | |
| % de emergência | 56,94 | 11,14 | n.s. | 10,30 | n.s. |
| Número de colmos por m ² | 664 | 10,61 | Linear | 9,00 | n.s. |
| Número de plantas por m ² | 171 | 6,37 | Linear | 4,57 | n.s. |
| Número de perfilhos por m ² | 492 | 12,76 | Linear | 11,08 | n.s. |
| Número de perfilhos por planta | 3,16 | 14,62 | Linear | 12,47 | n.s. |
| Massa verde - MV (kg/ha) | 11934 | 11,45 | Quadrático | 15,04 | n.s. |
| Massa seca - MS (kg/ha) | 1347 | 7,79 | Quadrático | 12,08 | linear |
| MS específica perfilhos (g) | 0,166 | 20,77 | Linear | 26,63 | n.s. |
| MS específica colmo principal (g) | 0,392 | 12,76 | Linear | 18,82 | linear |
| MS específica planta (g) | 0,923 | 15,52 | Linear | 18,82 | linear |
| MS perfilhos de uma planta | 0,531 | 29,87 | Linear | 30,11 | n.s. |
| Relação folha/colmo | 2,84 | 10,85 | Linear | 17,80 | n.s. |
| Estatura de planta (cm) | 39,89 | 6,94 | Linear | 6,30 | n.s. |
| 3 dias após o pastejo | | | | | |
| Massa verde (kg/ha) | 3745 | 22,51 | Linear | 21,68 | n.s. |
| Massa seca (kg/ha) | 532 | 30,36 | Linear | 19,95 | n.s. |
| Estatura de planta (cm) | 22,68 | 4,39 | Linear | 8,94 | n.s. |
| 45 dias após o pastejo | | | | | |
| Número colmos por m ² | 601 | 4,49 | Linear | 4,95 | n.s. |
| Número de plantas por m ² | 113 | 2,55 | Linear | 13,33 | n.s. |
| Número de perfilhos por m ² | 488 | 8,12 | n.s. | 6,44 | n.s. |
| Número de perfilhos por planta | 4,48 | 10,65 | Linear | 15,17 | n.s. |
| Massa verde (kg/ha) | 17578 | 21,55 | n.s. | 11,67 | n.s. |
| Massa seca (kg/ha) | 2442 | 21,53 | n.s. | 13,79 | n.s. |
| MS específica perfilhos (g) | 0,352 | 43,63 | n.s. | 21,98 | quadrático |
| MS específica colmo principal (g) | 0,826 | 31,51 | n.s. | 22,81 | n.s. |
| MS específica planta (g) | 2,440 | 34,13 | Linear | 30,81 | n.s. |
| MS perfilhos de uma planta | 1,614 | 55,80 | Linear | 43,49 | n.s. |
| Relação folha/colmo | 0,52 | 15,14 | n.s. | 15,65 | n.s. |
| Estatura de planta (cm) | 70,37 | 15,03 | n.s. | 7,90 | n.s. |
| Colheita | | | | | |
| Massa verde (kg/ha) | 5336 | 14,66 | n.s. | 17,12 | n.s. |
| Massa seca (kg/ha) | 4263 | 17,29 | n.s. | 12,92 | n.s. |
| Relação folha/colmo | 0,17 | 20,77 | n.s. | 22,63 | linear |
| Estatura de planta | 108,58 | 3,18 | Linear | 3,90 | n.s. |

¹ n.s. não significativo

² DAS: dias após a semeadura

A Figura 1a mostra que, tanto antes do pastejo, quanto aos 45 DAP, o número de colmos por m² aumentou linearmente em função do incremento na densidade de semeadura. Após o pastejo, nas densidades de 60 e 90 kg/ha, houve uma redução no número de colmos por m² de, respectivamente, 10 e 26%, enquanto que o tratamento 30 kg/ha apresentou comportamento inverso. Isto se relaciona à diminuição da população de plantas aos 45 DAP, observada para as densidades de 60 e 90 kg/ha (Figura 1b). Embora o número de perfilhos por planta tenha sido menor nas densidades mais elevadas (Figura 1d), o maior número de plantas por m²

(Figura 1b) fez com que o número de perfilhos por m² antes do pastejo aumentasse para as maiores densidades (Figura 1c), contrariando os resultados expostos em Peltonen-Sainio e Järvinen (1995). A média de perfilhos por m² (Tabela 1) foi cerca de 2,5 vezes menor que a encontrada por Reis et al. (1993), em experimento realizado em São Paulo. Aos 45 DAP, não houve resposta da variável perfilhos por m² à variação na densidade (Tabela 1), pois o maior número de plantas por m² nas densidades maiores (Figura 1b) apenas compensou a maior quantidade de perfilhos por planta obtida na densidade de 30 kg/ha.

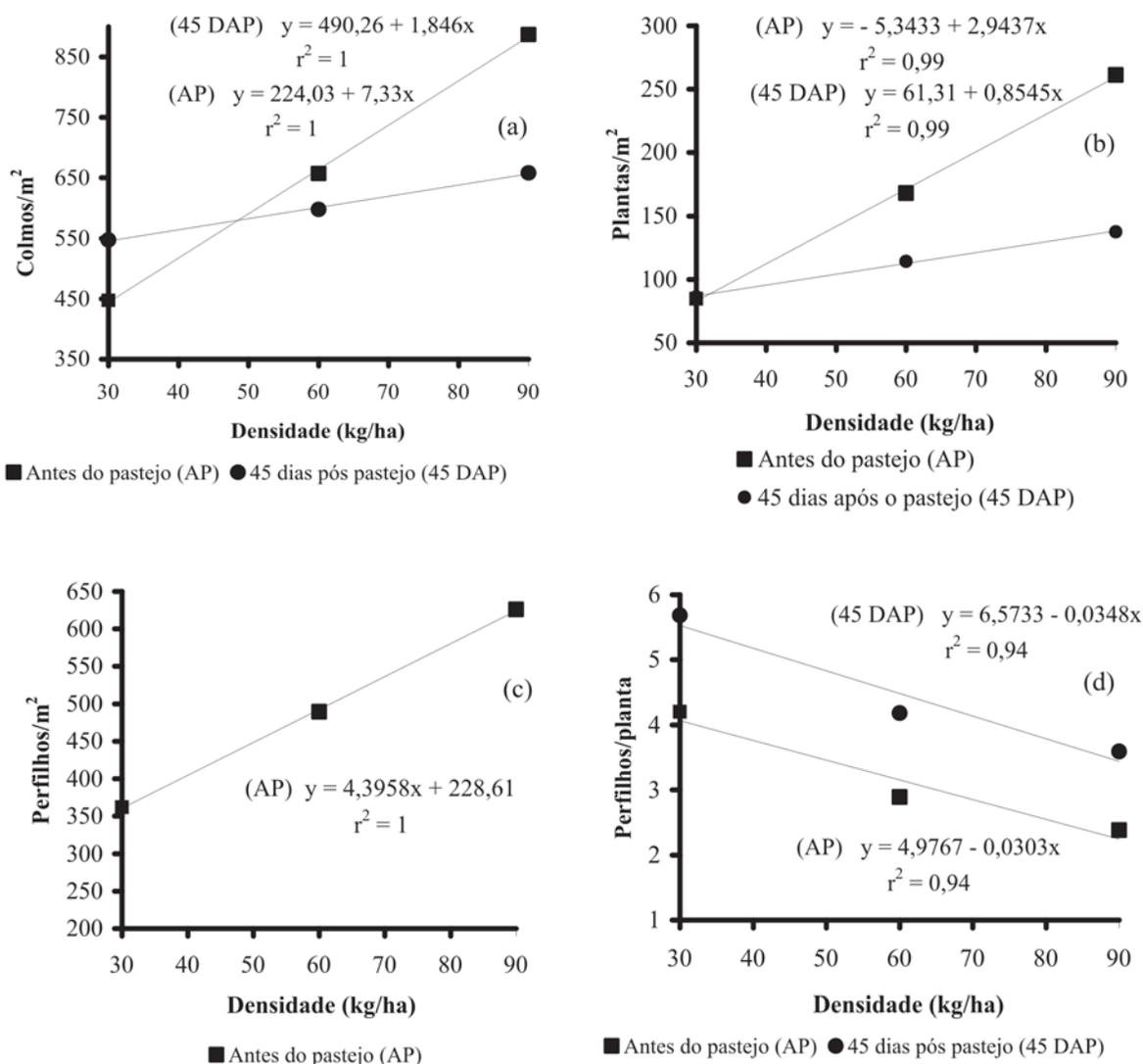


FIGURA 1 - População de plantas (b) e perfilhamento (a, c, d) de aveia preta antes do pastejo e aos 45 DAP, em função das densidades de semeadura.

A produção de massa verde (MV) e seca (MS) antes do pastejo respondeu de forma quadrática ao aumento da densidade de semeadura (Figura 2). As produções máximas de MV e MS foram de, respectivamente, 13.829 e 1.549 kg/ha, sendo obtidas em densidades próximas a 80 kg/ha de sementes viáveis (230 plantas/

m²). A produção de MV e MS medida aos 3 DAP (Figura 2) também foi maior nas densidades de semeadura mais elevadas. Embora os modelos que caracterizam a produção de MV e MS antes do pastejo e aos 3 DAP tenham sido diferentes, a Figura 2 mostra que o consumo de MV e MS assemelhou-se entre as

densidades de semeadura, indicando que o pastejo foi uniforme. Nas avaliações realizadas aos 45 DAP e na colheita, as densidades de semeadura não influenciaram significativamente a produção de

MV e MS (Tabela 1), concordando com Alvim e Martins (1986), Schuch et al. (2000) e Flaresso et al. (2001).

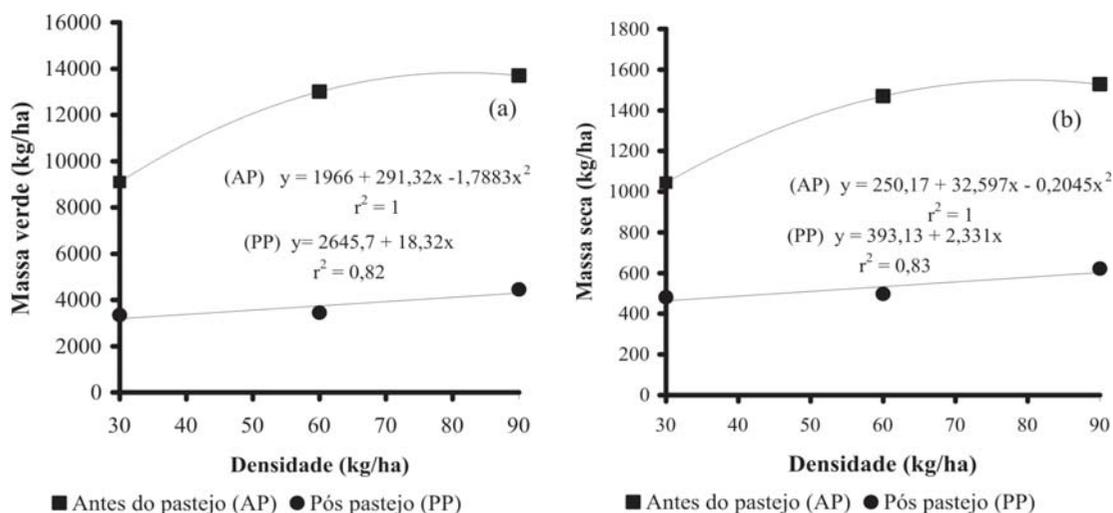


FIGURA 2 - Produção total de massa verde (a) e seca (b) de aveia preta antes do pastejo e aos 3 DAP, em função da densidade de semeadura.

A menor competição intra-específica justifica o comportamento linear e inversamente proporcional da MS da planta, dos perfilhos, do colmo principal e de todos os perfilhos de uma planta, antes do pastejo, em relação à densidade de semeadura (Figura 3a). Este comportamento também foi observado por Peltonen-Sainio e Järvinen (1995), em aveia branca, e Zagonel et al. (2002), em trigo. A maior MS da planta e suas componentes, na densidade de 30 kg/ha, não foi suficiente para compensar o maior número de plantas observado nos tratamentos de 60 e 90 kg/ha de sementes viáveis, o que resultou numa maior produção de MS antes do pastejo nestas densidades.

dos perfilhos na MS diminui com o incremento da densidade de semeadura, passando de 63% com 30 kg/ha para 47% com 90 kg/ha.

Comparando-se a MS do colmo principal e a MS de todos os perfilhos de uma planta (Tabela 1), verifica-se que a participação

Aos 45 DAP, a Figura 3b mostra que a MS da planta diminuiu linearmente com o incremento na densidade de semeadura. Tal comportamento pode ser atribuído à MS de todos os perfilhos de uma planta, cujos valores também foram reduzidos de forma linear com o aumento da densidade. Como a MS específica dos perfilhos não foi afetada pelas densidades aos 45 DAP (Tabela 1), o aumento na MS de todos os perfilhos deveu-se ao maior número de perfilhos por planta. O modelo de regressão para a MS específica do colmo principal, em função das densidades de semeadura, também não foi significativo (Tabela 1).

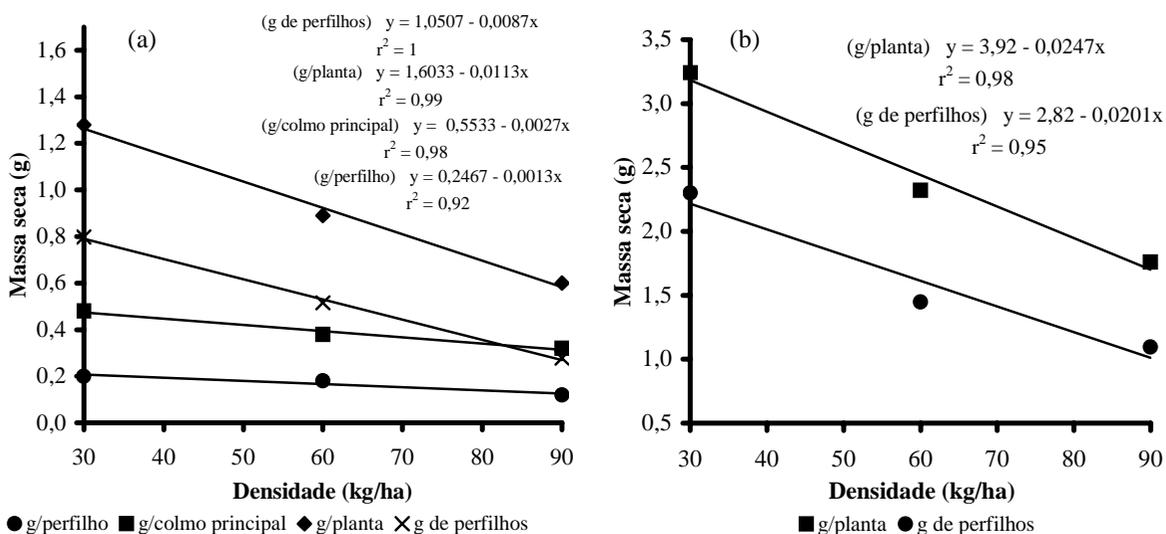


FIGURA 3 - Massa seca dos perfilhos, do colmo principal e da planta e massa seca de todos os perfilhos de uma planta antes do pastejo (a) e aos 45 DAP (b), em função da densidade de semeadura.

A maior MS da planta na densidade de sementeira de 30 kg/ha, aos 45 DAP, compensou o maior número de plantas por m² observado nas demais densidades, de forma que a produção total de MS não respondeu significativamente a este fator. A compensação foi possível devido a menor diferença no número de plantas por unidade de área entre as densidades de sementeira aos 45 DAP, comparativamente a antes do pastejo (Figura 1b). Da mesma forma, a diferença na MS da planta entre a maior e a menor densidade aumentou. Antes do pastejo, o valor desta variável era cerca de 65% superior para a densidade de 30 kg/ha em relação a de 90 kg/ha, passando para 85% aos 45 DAP.

A produção de MS antes do pastejo foi influenciada de maneira linear e positiva pelas velocidades de sementeira (Figura 4). Este resultado contraria alguns trabalhos (SILVEIRA, 1992; TOURINO e DANIEL, 1996; KLEIN et al., 2002), os quais indicam que elevadas velocidades de sementeira são prejudiciais à produtividade das culturas, devido à redução na população de plantas resultante da distribuição de um menor número de sementes e da danificação mecânica das mesmas. Conforme a Figura 5a, o aumento na produção de MS sob maiores velocidades de sementeira está relacionado a maior MS específica da planta, e esta, por sua vez, a maior MS específica do colmo principal, pois tanto o número de plantas por m² quanto a MS específica dos perfilhos não variaram com as velocidades de sementeira (Tabela 1). Aos 45 DAP, as diferenças na produção de MS e na MS específica da

planta e do colmo principal, em função das velocidades de sementeira, não se repetiram (Tabela 1); nesta avaliação, a MS específica dos perfilhos respondeu de forma quadrática ao aumento da velocidade de sementeira (Figura 5b).

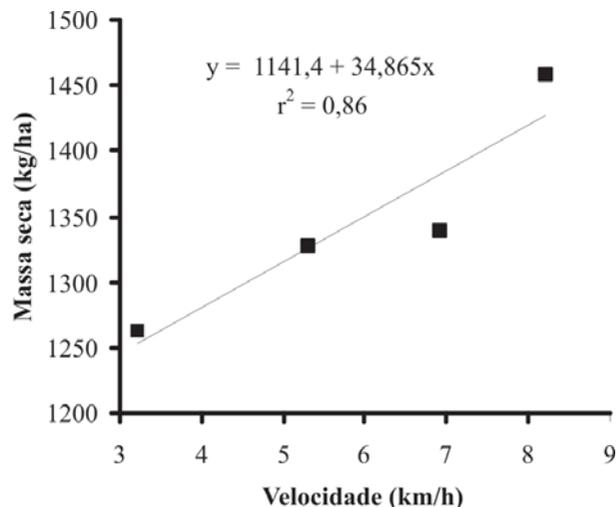


FIGURA 4 - Produção de massa seca de aveia preta antes do pastejo, em função da velocidade de sementeira.

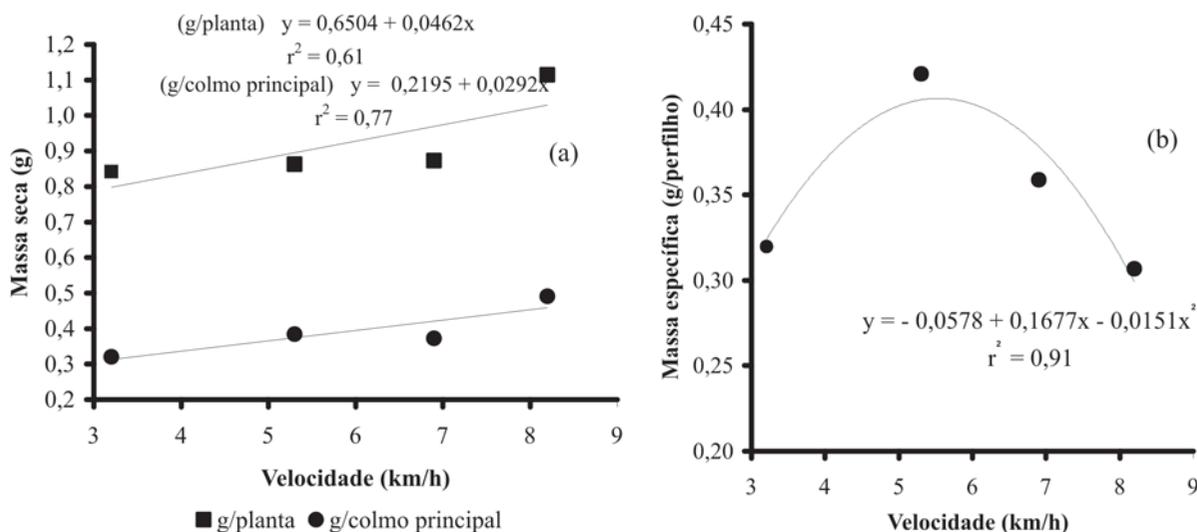


FIGURA 5 - Massa seca específica da planta e do colmo principal antes do pastejo (a) e dos perfilhos aos 45 DAP (b) de aveia preta, em função da velocidade de sementeira.

O maior vigor observado no colmo principal sob maiores velocidades de sementeira, antes do pastejo, pode estar relacionado a elevada umidade do solo durante a sementeira (238 g/kg). Em função disso, nas menores velocidades, observou-se no campo que os agregados resultantes e o espelhamento foram maiores, o que pode ter resultado num inadequado contato solo-semente. Assim, a semente poderia ter gasto mais reservas para emergir, gerando plântulas mais fracas. Além disso, a forma de deposição

das sementes permite que, em ocorrendo o espelhamento das paredes laterais do sulco, as sementes sejam depositadas a uma maior profundidade, o que reduz a MS do colmo principal (ALVES et al., 2004). Neste sentido, velocidades de sementeira mais altas aumentam a expulsão de solo do sulco durante a sua abertura (KLEIN et al., 2002), o que pode ter diminuído a profundidade de sementeira e, dessa forma, favorecido o crescimento inicial das plantas de aveia preta.

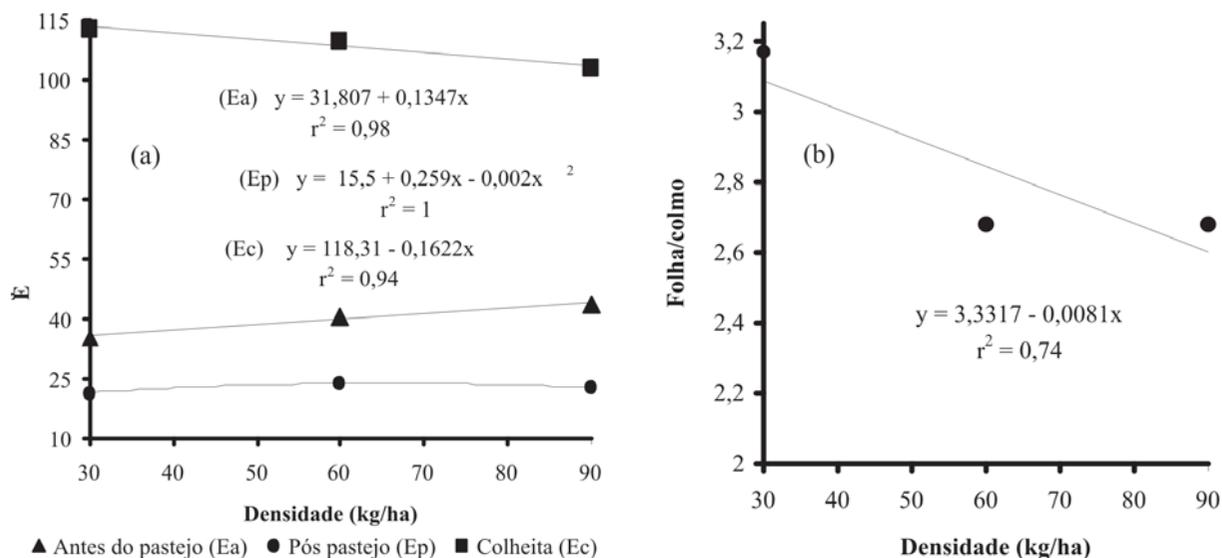


FIGURA 6 - Estatura das plantas de aveia preta em diferentes épocas de avaliação (a) e relação folha/colmo antes do pastejo (b), em função da densidade de semeadura.

A estatura de planta antes do pastejo (Figura 6a) aumentou linearmente com o incremento da densidade de semeadura, o que pode ser explicado pela dominância apical, estimulada por maiores populações de plantas (ARGENTA et al., 2001). Imediatamente após o pastejo, esta variável apresentou um comportamento quadrático; porém, a magnitude das diferenças foi pequena (aproximadamente 2,5 cm), de forma que, na prática, o pastejo uniformizou a estatura de planta. Aos 45 DAP, as diferenças não foram significativas (Tabela 1) e, aos 90 DAP, a estatura diminuiu linearmente com o incremento da densidade de semeadura, assemelhando-se aos resultados obtidos por Peltonen-Sainio e Järvinen (1995), em aveia branca. Provavelmente, após o pastejo, a dominância apical foi quebrada, tornando-se menos importante que o maior espaço disponível (menor competição), propiciando um crescimento em altura mais acentuado para a menor densidade de semeadura.

Analisando-se a Figura 6b, observa-se que a relação folha/colmo antes do pastejo decresceu de forma linear com o aumento na densidade de semeadura, o que não se repetiu para as avaliações posteriores (Tabela 1). Verifica-se ainda que as diferenças entre as densidades de semeadura de 60 e 90 kg/ha foram pequenas; já a densidade de 30 kg/ha apresentou um comportamento diferenciado. Isto pode ser atribuído ao menor alongamento do colmo na densidade de 30 kg/ha, comprovado pela menor estatura de planta neste tratamento (Figura 6a). Já o aumento na velocidade de semeadura causou um decréscimo linear na relação folha/colmo por ocasião da colheita (Figura 7). Esta tendência já havia sido detectada nas avaliações realizadas antes do pastejo e aos 45 DAP, embora os modelos não tenham sido significativos. O comportamento anteriormente descrito é difícil de ser explicado; porém, uma das causas para a diminuição da relação folha/colmo em razão do incremento na velocidade de semeadura pode estar relacionada ao maior vigor inicial das plantas nas maiores velocidades (Figura 5a).

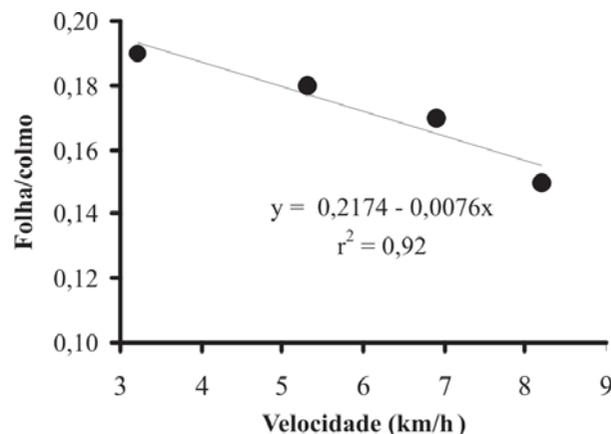


FIGURA 7 - Comportamento da relação folha/colmo, por ocasião da colheita de aveia preta, em função da velocidade de semeadura.

Conclusões

1) A aveia preta, mesmo nas velocidades de semeadura mais elevadas e a partir do pastejo, compensou baixas populações através do aumento no número de perfilhos por planta e na massa seca específica dos perfilhos e do colmo principal, de forma que diferenças na produção de massa seca foram observadas apenas na fase inicial da cultura.

2) Incrementos na velocidade de semeadura induziram a um aumento na produção de MS no período inicial de desenvolvimento da aveia preta, pela maior MS específica do colmo principal.

Referências

- ALMEIDA, M. L. de; MUNDSTOCK, C. M. O Afilhamento da Aveia Afetado pela Qualidade da Luz em Plantas sob Competição. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.3, p. 393-400, 2001.
- ALVES, A. C.; ALMEIDA, M. L. de; LIN, S. S.; VOGT, G. A. Emissão do Afilho do Coleóptilo em Genótipos de Aveia e em Diferentes Condições de Estresses e Manejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.2, p. 385-391, 2004.
- ALVIM, M. J.; MARTINS, C. E. Efeito da Densidade de Semeadura sobre a Produção de Matéria Seca da Aveia e do Azevém, em Cultivos Puros ou Consorciados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.15, n.4, p. 285-296, 1986.
- ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. DA; SANGOI, L. Arranjo de Plantas em Milho: Análise do Estado-da-Arte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p. 1075-1084, 2001.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: SPI, 1999. 412p.
- FLARESSO, J. A.; GROSS, C. D.; ALMEIDA, E. X. Época e Densidade de Semeadura de Aveia Preta (*Avena strigosa* Schreb.) e Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n.6, p. 1969-1974, 2001.
- KLEIN, V. A.; SIOTA, T. A.; ANESI, A. L.; BARBOSA, R. Efeito da Velocidade na Semeadura Direta de Soja. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.22, n.1, p.75-82, 2002.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre : Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1961. 41p.
- MUNDSTOCK, C.M. **Planejamento e Manejo Integrado da Lavoura de Trigo**. Porto Alegre : ed. do Autor, 1999. 228p.
- PELTONEN-SAINIO, P.; JÄIRVINEN, P. Seeding Rate Effects on Tillering, Grain Yield and Yield Components of Oat at High Latitude. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.40, p. 49-56, 1995.
- PELTONEN-SAINIO, P. Groat Yield and Plant Stand Structure of Naked and Hulled Oat under Different Nitrogen Fertilizer and Seeding Rates. **Agronomy Journal**, Madison, v. 89, p.140-147, 1997.
- REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. de A.; VIEIRA, R. D.; GUIMARÃES, P. H. P. Produção e Qualidade de Sementes de Aveias Forrageiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.12, p. 1425-1430, 1993.
- ROSSETTO, C. A. V.; NAKAGAWA, J. Época de Colheita e Desenvolvimento Vegetativo de Aveia Preta. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.58, n.4, p.731-736, 2001.
- SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N. de; MAIA, M. de S. Vigor de Sementes e Análise de Crescimento de Aveia Preta. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.2, p.305-312, 2000.
- SILVEIRA, D. R. da. **Desempenho de dois Mecanismos Dosadores de Sementes Operando em Diferentes Velocidades e Razões de Distribuição na Semeadura de Arroz**. Santa Maria : UFSM, 1992. 69 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Mecanização Agrícola. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1992.
- TOURINO, M. C. C.; DANIEL, L. A. Avaliação da Uniformidade de Distribuição de Sementes de Soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.20, n.2, p. 238-244, 1996.
- ZAGONEL, J.; VENANCIO, W. S.; KUNZ, R. P.; TANAMATI, H. Doses de Nitrogênio e Densidades de Plantas com e sem um Regulador de Crescimento Afetando o Trigo, Cultivar OR-1. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p. 25-29, 2002.