

POTENCIAL PRODUTIVO DE MILHO CONSORCIADO COM BRAQUIÁRIA BASEADO NO SISTEMA SANTA FÉ NO OESTE DE SANTA CATARINA¹

Anderson Tomazoni*
Claudenir Paulo Gieh**
André Sordi***
Alceu Cericato****

RESUMO

Com a crescente demanda por alimentos, o uso do solo de forma a produzir mais em um espaço de tempo menor tem sido sinônimo de maior lucratividade ao agricultor. O consórcio de milho e *brachiaria* pode ser uma alternativa interessante, pois consegue aliar duas atividades produtivas em uma mesma área em um menor espaço de tempo. No presente trabalho teve-se por objetivo avaliar o rendimento de milho consorciado com diferentes densidades de semeadura de *B. brizantha*. Os tratamentos constituíram de 0, 5, 10, 15, 20, 25 kg ha⁻¹ de sementes de *B. brizantha* semeadas simultaneamente ao milho. Não houve diferença estatística para nenhuma das variáveis testadas (produtividade do milho, peso de mil sementes de milho, proteína bruta, massa verde, massa seca de *B. brizantha*). No entanto, houve diferença de 15,75% em relação a maior e menor produtividade de milho (diferença dos tratamentos SSB e S20B), equivalente a 27,3 sacas de milho. Em relação à massa seca de *B. brizantha* houve uma variação de 5743,6 kg ha⁻¹ no tratamento S20B e 3883,5 kg ha⁻¹ no tratamento S25B. Conclui-se que a densidade de semeadura de *B. brizantha* variando de 5 a 25 kg ha⁻¹ não interfere estatisticamente na produtividade de grãos de milho.

Palavras-chave: Consórcio. *Brachiaria brizantha*. Produtividade.

1 INTRODUÇÃO

O Oeste de Santa Catarina possui como base agrícola a produção de grãos e pastagens sendo desenvolvidas em pequenas propriedades rurais. As principais atividades desenvolvidas são a pecuária, principalmente avicultura, suinocultura e bovinocultura. Para a manutenção dessas atividades, os agricultores destinam boa parte das áreas da propriedade para o cultivo de milho, que é a base da formulação de rações. Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (2013), a área de plantio de milho na safra 2013/2014 no Estado de Santa Catarina foi de 471.9 mil hectares, com rendimento médio de 6.870 kg/ha e produção total de 3.242 milhões de toneladas. A exploração da cultura no Estado ocorre, principalmente, para suprir a demanda interna, sendo o milho a base alimentar de suínos, aves e bovinos, na qual a demanda é de 5.3 milhões de toneladas, gerando um déficit médio de 2.1 milhões de toneladas de milho por ano no Estado (EPAGRI/CEPA, 2011).

O déficit de milho em Santa Catarina está diretamente relacionado às áreas de exploração do grão, uma vez que vários agricultores, nas últimas safras, têm optado pelo cultivo da soja em vez de milho. Isso pode ser explicado pela relação desfavorável do preço do milho com o preço da soja, que tem feito com que, onde e quando possível, os produtores optem pelo cultivo da soja em detrimento ao milho. Como isso, tem-se repetido nos anos recentes, pela primeira vez na história de Santa Catarina: a safra 2012/2013 teve área de plantio de milho para grão inferior à área de soja (EPAGRI/CEPAF, 2012). Esse déficit de milho tem restringido o crescimento de agroindústrias no Estado, por não

* Graduando do Curso de Agronomia na Universidade do Oeste de Santa Catarina; andersontomazoni@gmail.com

** Graduando do Curso de Agronomia na Universidade do Oeste de Santa Catarina

*** Mestrado em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná; Professor do Curso de Agronomia na Universidade do Oeste de Santa Catarina; andresordi@yahoo.com.br

**** Doutor em Administração pela Universidade Nacional de Misiones, Argentina; Professor do Curso de Agronomia, Universidade do Oeste de Santa Catarina; acericato@gmail.com

conseguir suprir a alta demanda de milho, tornando-se dependente diretamente de outros estados, como Mato Grosso e Paraná, o que encarece o custo do cereal em razão do transporte.

Além da produção de grãos, o Estado de Santa Catarina possui um rebanho de 4.2 milhões de cabeças de gado bovino (IBGE, 2012). O Oeste de Santa Catarina possui como característica a pecuária de bovinos de leite manejados em pastagens, a qual garante rentabilidade e manutenção das propriedades agrícolas ao longo do ano. Para o desenvolvimento dessa atividade, os agricultores necessitam produzir grãos e forragens para suplementação da dieta dos animais. Nesse sentido, as propriedades que conseguirem conciliar em uma única área duas culturas com finalidades distintas poderão aumentar a receita da propriedade.

Nesse sentido, o sistema Santa Fé, desenvolvido pela Embrapa, possui potencialidade de produção de grãos, visando, principalmente, à produção de milho, associada à produção de forragens; nesse aspecto envolve a produção de *brachiaria* spp. em associação ao milho.

O sistema permite a produção consorciada de grãos e forrageira para a entressafra, nos sistemas de plantio direto e convencional. Apesar de ter havido uma inquestionável evolução na oferta tecnológica para a agropecuária do cerrado brasileiro, em termos práticos, essa evolução ocorreu de forma isolada entre a agricultura e a pecuária. No Oeste de Santa Catarina o sistema não é difundido, sendo desconhecido por inúmeros agricultores. O objetivo com este trabalho foi avaliar a eficiência agrônômica do consórcio de milho (*zea mays* L.) e *brachiaria ruziziensis* como alternativa para produção de grãos e forragens em propriedade agrícola no Oeste de Santa Catarina.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na propriedade de Joacir Joel Finardi, situada no Município de Santa Terezinha do Progresso, SC, Brasil, representando as características do Oeste de Santa Catarina, com coordenadas geográficas de 26° 36' 32" S/ 51° 14' 09" W e altitude de 574 m. O clima é classificado como subtropical úmido, Cfa (Köppen). A precipitação média anual é de 2000 mm. O solo é classificado como Cambissolo háplico (EMBRAPA, 2013), derivado de basalto.

Para implantação do experimento, foi coletada uma amostra de solo para análise química, sendo esta composta de 16 subamostras. As coletas foram realizadas na profundidade de amostragem de 0-20 cm. A análise revelou 12 mg/dm³ de fósforo; 110,4 mg/dm³ de potássio; 0,0 cmolc/dm³ de alumínio; 15,9 cmolc/dm³ de cálcio; 7,2 cmolc/dm³ de magnésio; 6,30 cmolc/dm³ de hidrogênio + alumínio; a CTC pH7.0 foi de 29,68 cmolc/dm³; 27% de argila, pH-H₂O de 5,8; índice SMP de 5,7. A recomendação de adubação e calagem para a área seguiu o manual de adubação e calagem para cultivo de milho (CQFS, 2004), sendo aplicado o equivalente a 600 kg ha⁻¹ de adubo formulado NPK 5-20-10 e 36 kg de super fosfato no sulco, no ato da semeadura. Foram utilizados 310 kg ha⁻¹ de ureia (46% de N), divididos em duas aplicações, sendo a primeira em quatro folhas totalmente expandidas e a segunda em seis folhas totalmente expandidas.

O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados com seis tratamentos e cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Os tratamentos se constituíram em diferentes densidades de semeadura de *brachiaria brizantha* cv. *marandu*, consorciada com milho, sendo:

- a) SSB: Sistema sem *B. brizantha*, caracterizando o cultivo de milho solteiro, sem competição com *B. brizantha*;
- b) S5B: Sistema com utilização de 5 kg de *B. brizantha* por hectare, em consórcio com milho;
- c) S10B: Sistema com utilização de 10 kg de *B. brizantha* por hectare, em consórcio com milho;
- d) S15B: Sistema com utilização de 15 kg de *B. brizantha* por hectare, em consórcio com milho;
- e) - S20B: Sistema com utilização de 20 kg de *B. brizantha* por hectare, em consórcio com milho;
- f) S25B: Sistema com utilização de 25 kg de *B. brizantha* por hectare, em consórcio com milho.

O experimento foi instalado em área de semeadura direta, distribuído em delineamento experimental em blocos casualizados. Cada tratamento possuiu cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Cada parcela teve uma área de 12 m² (3 m de largura x 4 m de comprimento) totalizando 60 m² cada tratamento. A área total do experi-

mento foi de 360 m². A área útil por parcela foi de 6 m² (2 m x 3 m), totalizando uma área útil de 30 m² por tratamento. A área útil total foi de 180 m².

O milho utilizado foi um híbrido simples, com ciclo precoce, semeado com densidade de semeadura de 75.000 sementes viáveis por hectare, sendo realizada a semeadura com espaçamento de 70 cm entre linhas e 19 cm entre plantas (5,3 plantas por metro linear). A forrageira utilizada será a *brachiaria brizantha* cv. *marandu*, sendo a escolhida por sua rusticidade e tolerância ao sombreamento.

Para implantação do projeto, foi realizada a eliminação prévia das plantas invasoras presentes no local e implantação de cobertura de inverno para homogeneização da área experimental. A planta de cobertura utilizada foi a aveia branca (*avena sativa* L.) e o nabo forrageiro (*raphanus sativus* L.). O milho e a *B. brizantha* foram semeados no dia 14 de setembro de 2014, com colheita no dia 07 de janeiro de 2015, e a *B. brizantha* foi coletada no dia 17 de janeiro.

A semeadura da *B. brizantha* foi realizada no mesmo momento do plantio do milho, sendo semeada nas entrelinhas do milho (no meio das fileiras de milho). A semeadura foi realizada com a mesma semeadora mecânica, com linhas de soja.

Para determinação de rendimento da cultura do milho em cada parcela, foi colhida a área útil que corresponde a 6 m² e o rendimento determinado em kg ha⁻¹.

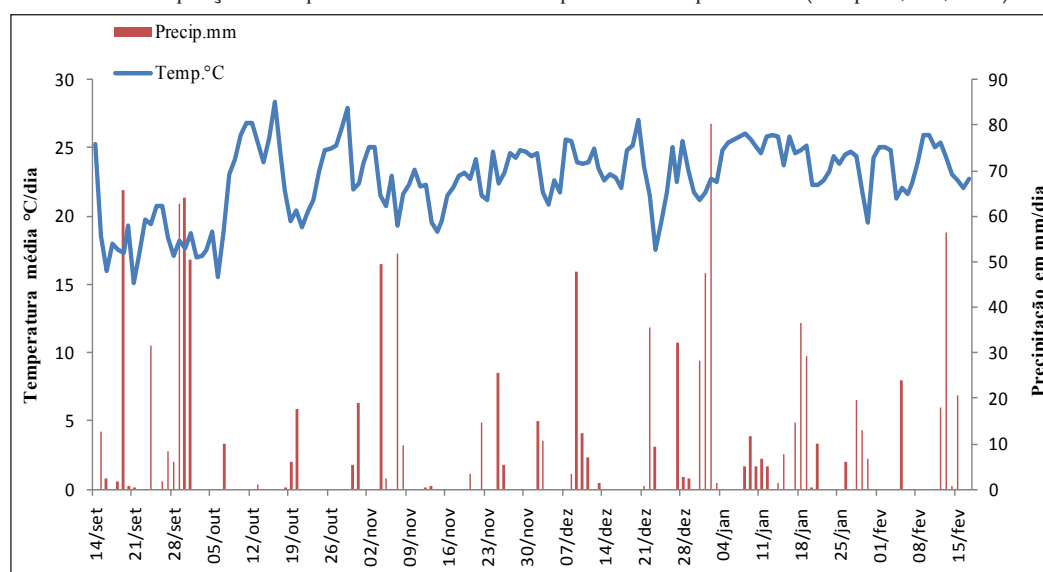
Além do rendimento do milho por hectare, foram avaliados o peso de 1000 sementes, determinado com balança de precisão, com legitimidade 0,01 g. Para determinação da produtividade da forrageira, após a colheita do milho, a *B. brizantha* teve seu máximo potencial expresso, sem competição. Nesse sentido, sete dias após a colheita do milho, ela foi cortada. Para isso, foram utilizados gabaritos limitadores com 0,25 m² (0,5 x 0,5 m). As parcelas foram marcadas aleatoriamente dentro da área experimental. Em cada parcela foram demarcados dois pontos para avaliação (duas repetições).

Após a demarcação da amostra (0,25 m²), foi colhida toda a fitomassa da *B. brizantha* sobre a superfície do solo, evitando-se a coleta de outros materiais indesejáveis, como solo e plantas espontâneas. O material coletado foi colocado em sacos de papel e imediatamente levado para secagem em estufa a 60 °C até atingir peso constante (aproximadamente 72 horas). Após a secagem, a massa seca (MS) total foi pesada para ser estimada. O material seco foi moído e acondicionado em sacos plásticos para posterior análise de tecido (teores de nitrogênio).

As análises dos teores de proteína bruta (PB) da *B. brizantha* foram realizadas em duplicata por meio do material coletado a campo. As análises foram realizadas no Laboratório multiuso da Universidade do Oeste de Santa Catarina de Maravilha. Para a determinação de PB, foi utilizado o método proposto por Tedesco et al. (1995), em que se estima o nitrogênio total no tecido vegetal; após, foi utilizado o fator de conversão de 6,25 para converter em proteína bruta (PB).

Os dados meteorológicos de precipitação pluviométrica e temperatura média diária foram obtidos na estação meteorológica da EPAGRI/CEPAF; a precipitação, a temperatura máxima e a mínima estão expressas no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Precipitação e temperatura média durante o período do experimento (Chapecó, SC, 2014)



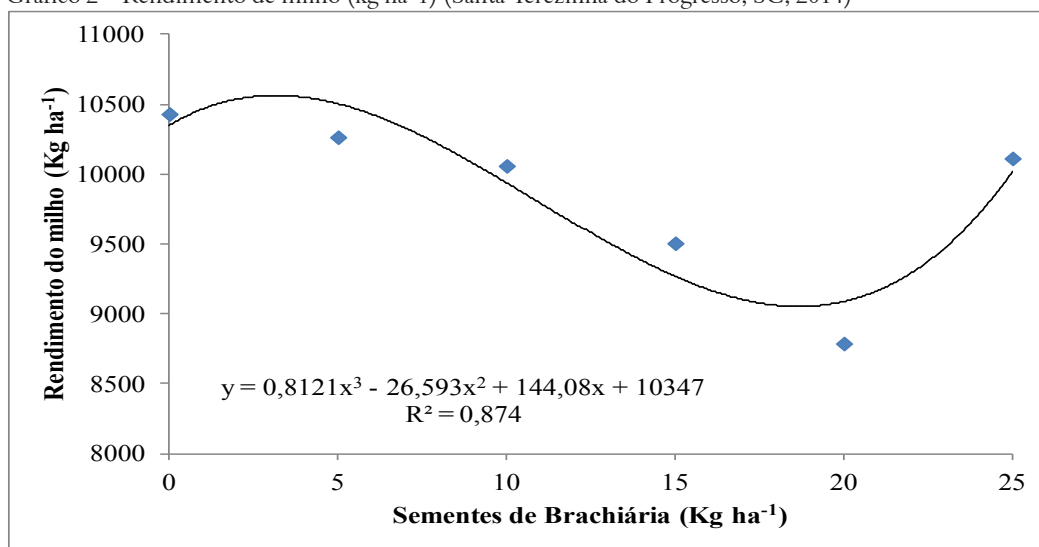
Fonte: Epagri Ciram (2014).

A produtividade do milho, peso de mil sementes, produtividade de *B. brizantha* e os teores de proteína bruta foram submetidos à análise de variância com teste de significância Tukey, considerando-se a probabilidade de erro de $p < 0,05$. Posteriormente, foram tabulados e submetidos à análise de regressão, a qual permitiu identificar as interferências entre a densidade de sementeira de *B. brizantha* sobre as variáveis testadas.

3 RESULTADO E DISCUSSÕES

A análise de variância não revelou diferença significativa para a variável rendimento de milho em kg ha^{-1} (Gráfico 2). No entanto, houve uma diferença de $1.642,74 \text{ kg ha}^{-1}$ do tratamento SSB em relação ao tratamento S20B. O tratamento de maior produtividade de milho foi $10.430,84 \text{ kg ha}^{-1}$ (SSB), comparando-se ao tratamento com densidade de 20 kg de *B. brizantha* por hectare, que foi o que apresentou a menor produtividade de grãos com $8.788,1 \text{ kg ha}^{-1}$.

Gráfico 2 – Rendimento de milho (kg ha^{-1}) (Santa Terezinha do Progresso, SC, 2014)

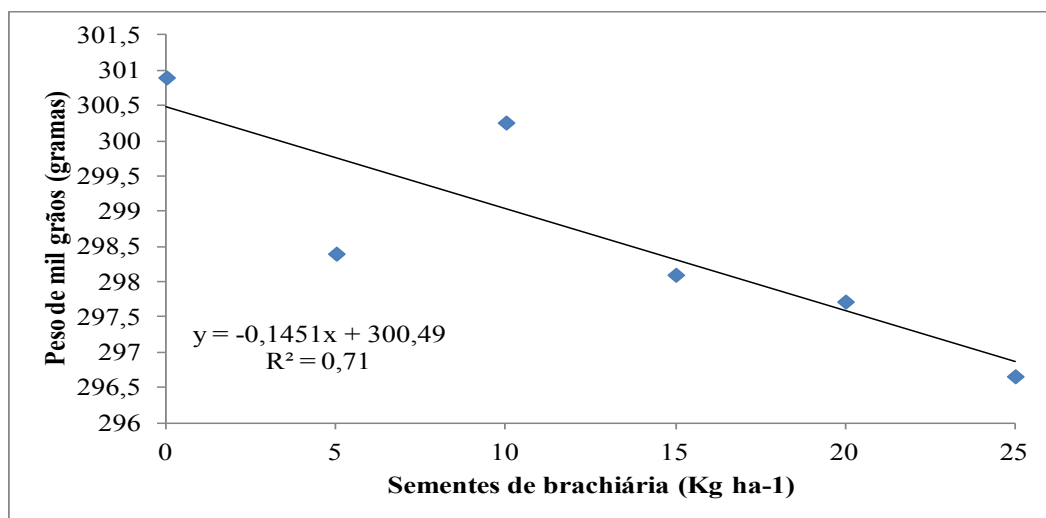


Fonte: os autores.

Em trabalhos de Alves (2013), a interação entre a forrageira e o milho, no quesito rendimento do milho, revelou efeito significativo; a produtividade foi afetada a partir $7,5 \text{ plantas m}^{-1}$. No trabalho de Borghi e Crusciol (2007), o rendimento de milho sofreu competição a partir de 10 kg de sementes de *brachiaria/ha*¹; o rendimento de $10.913 \text{ kg ha}^{-1}$ foi muito próximo ao valor obtido neste trabalho. Pariz et al. (2009), avaliando o desempenho técnico de diferentes tipos de forrageiras em consórcio com milho, obtiveram 8.230 kg ha^{-1} de produtividade de grãos a qual foi muito próxima da alcançada neste trabalho na dose de 20 kg de sementes de *brachiaria/ha*¹ ($8.788,1 \text{ kg ha}^{-1}$). Os autores atribuem o baixo rendimento ao fato da competição por luz e nutrientes que as duas espécies exerceram no ambiente.

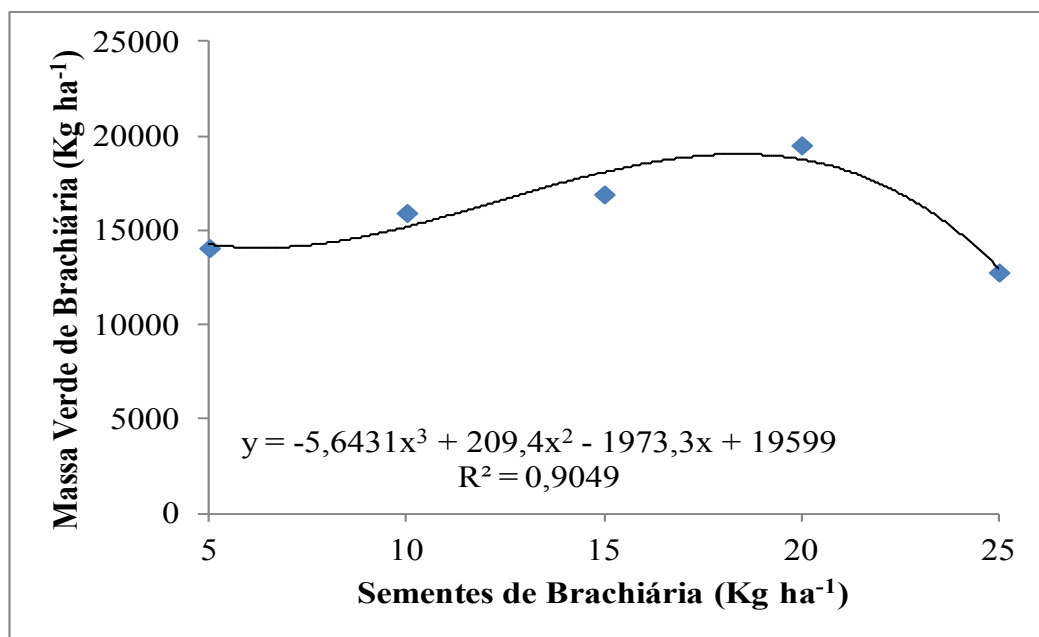
No peso de mil sementes (em gramas), observa-se decréscimo do peso de sementes com o aumento da densidade de sementeira de *brachiaria* (Gráfico 3). Jakelaitis et al. (2005), testando a influência de herbicidas em *B. brizantha* em consórcio com milho, na variável peso de mil sementes também não obtiveram variação significativa estatisticamente. Tsumanuma, (2004), testando o desempenho de milho consorciado com diferentes espécies de braquiária, em relação à variável peso de mil sementes, não constatou variação estatística. Para o autor, esse fato justifica-se pelas favoráveis condições edafoclimáticas ocorridas durante o período de duração do experimento e, também, em razão das características do cultivar de milho utilizado, o qual apresentava rápido desenvolvimento, afetando o crescimento das braquiárias.

Gráfico 3 – Peso de mil sementes (gramas) (Santa Terezinha do Progresso, SC, 2014)

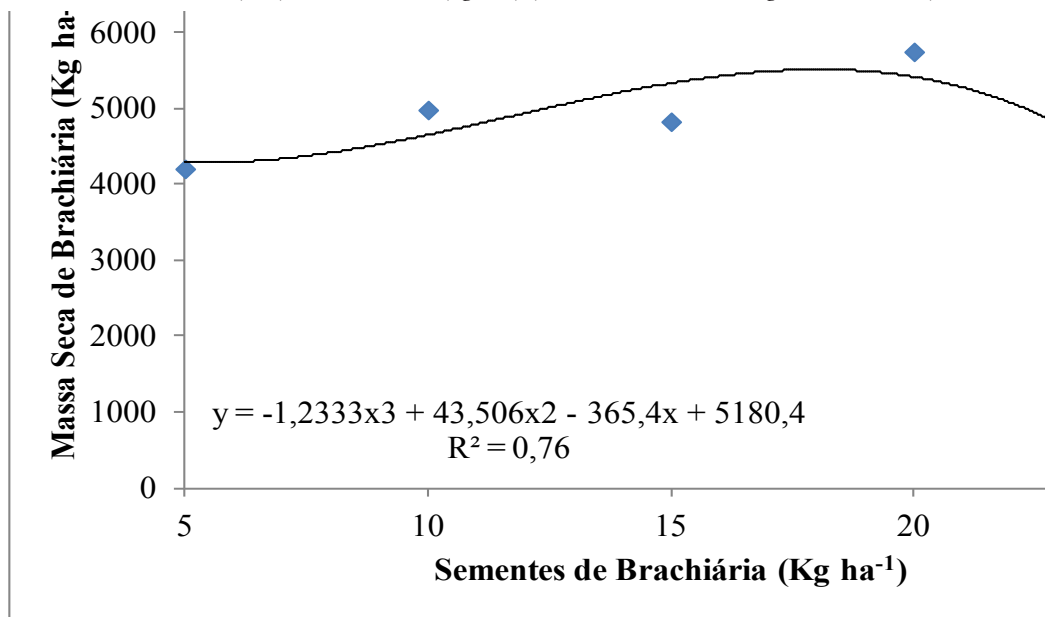


Fonte: os autores.

Os comportamentos da produtividade de massa verde e seca da *B. brizantha* (Gráfico 4 e 5) foram opostos ao comportamento do rendimento do milho, podendo-se observar no tratamento S20B diminuição do rendimento do milho com o aumento da produtividade da braquiária, ocorrendo o oposto no tratamento S25B.

Gráfico 4 – Massa verde *B. brizantha* (kg ha⁻¹) (Santa Terezinha do Progresso, SC, 2014)

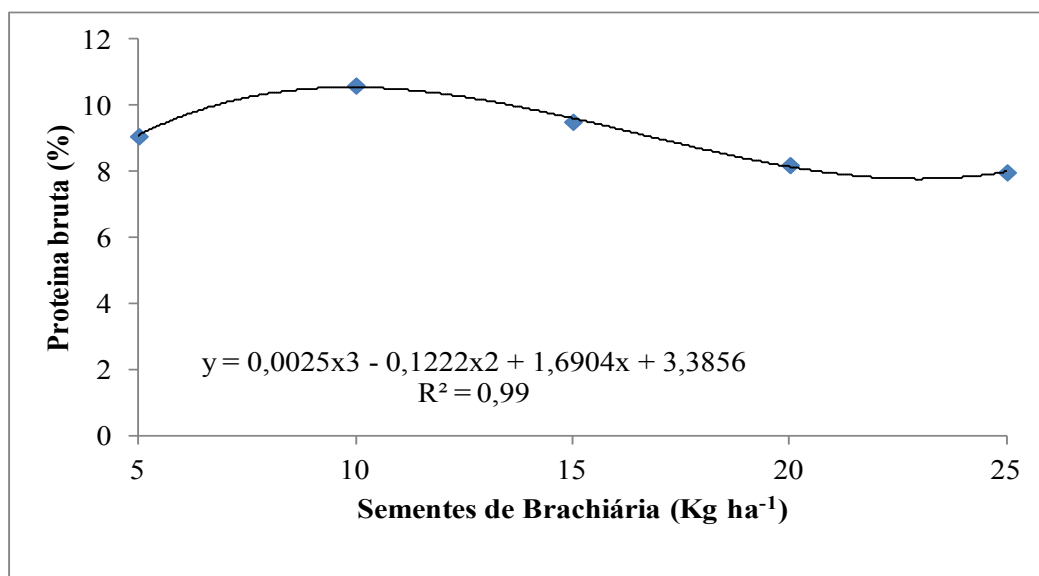
Fonte: os autores.

Gráfico 5 – Massa seca (MS) de *B. brizantha* (kg ha⁻¹) (Santa Terezinha do Progresso, SC, 2014)

Fonte: os autores.

Houve um acréscimo de 32,3% de massa seca (MS), entre o tratamento S20B, o qual apresentou uma produção de massa seca de 5.743,6 kg ha⁻¹, comparando-se ao tratamento S25B, o qual apresentou a produção de massa de 3.883,5 Kg ha⁻¹. Esse fato pode estar relacionado à baixa emergência da *B. brizantha* em S25B. Isso pode esclarecer a maior produtividade de milho S25B em relação ao S10B, S15B e S20B. Assim, entende-se que no tratamento com S25B, a *B. brizantha* não exerceu um efeito competitivo com a cultura do milho como, em teoria, poderia exercer se toda a *B. brizantha* semeada emergisse corretamente. Aukar (2011), testando diferentes densidades de semeadura de *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com milho, verificou que houve diferença significativa para a variável massa seca. Crusciol et al. (2009) constataram que em densidades maiores de *Brachiaria brizantha cv. marandu* a produção de massa seca é incrementada, no entanto a produtividade de milho em maiores densidades de *Brachiaria* é influenciada negativamente.

A proteína bruta da *B. brizantha* foi similar em todos os tratamentos testados (Gráfico 6). Pariz et al. (2010), testando a composição bromatológica de quatro espécies do gênero *Brachiaria* em consórcio com milho, obtiveram valores de proteína bruta abaixo, igual a 6,6%, dos apresentados no presente trabalho.

Gráfico 6 – Proteína bruta (PB) na *Brachiaria brizantha* (Santa Terezinha do Progresso, SC, 2014)

Fonte: os autores

Crusciol e Borghi (2007), em seus trabalhos, alcançaram valores de proteína bruta muito próxima, igual a 8,2%, aos alcançados no presente trabalho, embora tenham utilizado 2,5 kg ha⁻¹ de sementes puras viáveis. O que possivelmente pode ter ocorrido no presente trabalho é que houve uma boa suplementação em adubo nitrogenado.

4 CONCLUSÃO

A presença da *brachiaria* interfere negativamente na produção de grão de milho, quando cultivado em sistema de consórcio.

O consórcio de milho com *B. brizantha* pode ser uma alternativa para oferta de forragens na entressafra no Oeste de Santa Catarina.

Maize productive potential combined to Brachiaria based on Santa Fé system in Western Santa Catarina

Abstract

With the growing demand for food, the use of soil to produce more in a shorter time has been synonymous with higher profitability to the farmer. The corn and Brachiaria consortium may be an attractive alternative because it can combine two productive activities in the same area in a shorter period of time. This study aimed to evaluate the yield of maize intercropped with different seed densities of B. brizantha. The treatments consisted of 00, 05, 10, 15, 20, 25 kg ha⁻¹ seed Brachiaria sown simultaneously with corn. There was no statistical difference for any of the variables tested (corn productivity, weight of a thousand corn seeds, crude protein, green mass and dry mass of B. brizantha). However, there was a difference of 15.75% compared to the largest and the smallest corn yield (difference between SSB and S20B treatments), equivalent to 27.3 corn bags. In the dry mass of B. brizantha, there was a variation of 5743.6 kg ha⁻¹ in the treatment S20B, and 3883.5 kg ha⁻¹ in treatment S25B. It is concluded that the seed density of Brizantha 05 at 25 kg ha⁻¹ does not interfere statistically in corn yield.

Keywords: Consortium. Brachiaria brizantha. Productivity.

Nota explicativa

¹ Projeto de iniciação científica desenvolvido com recurso da FAPESC e Funoesc.

REFERÊNCIAS

ALVES, Valdecir Batista. **Milho safrinha consorciado com populações de braquiária e produtividade da soja em sucessão**. Aquidauana: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2013. Disponível em: <http://www.uems.br/pgagro/arquivos/8_2013-07-18_15-57-04.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2015.

AUKAR, Maria Celeste Mendonça. **Produção de palha e grãos do consórcio milho-braquiária: efeito da população de plantas de brachiaria ruziziensis**. Presidente Prudente: Universidade do Oeste Paulista, 2011. Disponível em: <http://apeclx.unoeste.br/tede/tde_busca/arq_uivo.php?codArquivo=284>. Acesso em: 07 jun. 2015.

BORGHI, Emerson; CRUSCIOL, Carlos Alexandre Costa. Produtividade do milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 2, fev. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v42n2/04.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2015.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE – RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2004. 400 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília, DF: Conab, 2013.

CRUSCIOL, Carlos Alexandre Costa; BORGHI, Emerson. Consórcio de milho com braquiária: produção de forragem e palhada para o plantio direto. 2007. Disponível em: <http://www.researchgate.net/profile/Emerson_Borghi/publication/267236054_Consrcio_de_milho_com_braquiaria_produo_de_forragem_e_palhada_para_o_plantio_direto/links/544e5b450cf29473161bdad1.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2015.

CRUSCIOL, Carlos Alexandre Costa et al. **Integração lavoura-pecuária**: benefícios das gramíneas perenes nos sistemas de produção. 2009. Disponível em: <[http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/D6F93101FA7A28CF83257A900014590D/\\$FILE/Page2-15-125.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/D6F93101FA7A28CF83257A900014590D/$FILE/Page2-15-125.pdf)>. Acesso em: 06 jun. 2015.

EPAGRI/CEPA. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2011.

EPAGRI/CEPA. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2012-2013**. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2013.

FAGERIA, Nand Kumar. **Produção de sementes sadias de feijão comum em várzeas tropicais**. Embrapa Arroz e Feijão. 2004. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FonFonHTML/Feijao/FeijaoVarzea-Tropical/solos.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

JAKELAITIS, Adriano et al. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *brachiaria brizantha* consorciada com milho. **Planta Daninha**, Viçoso, v. 23, n. 1, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pd/v23n1/23929.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2015.

PARIZ, Cristiano Magalhães et al. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros *panicum* e *brachiaria* em sistema lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 4, out./dez. 2009. Disponível em: <<file:///C:/Users/Perfil/Downloads/5651-31885-1-PB.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2015.

PARIZ, Cristiano Magalhães et al. Massa seca e composição bromatológica de quatro espécies de braquiárias semeadas na linha ou a lanço, em consórcio com milho no sistema plantio direto na palha. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 2, 2010. Disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/8498/8498>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

TSUMANUMA, Guy Mitsuyuki. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiárias, em Piracicaba, SP**. Piracicaba, 2004. Disponível em: <<file:///C:/Users/Perfil/Downloads/guy.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2015.