



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



Estatura de planta de trigo duplo propósito cultivado em Sistema Agroflorestal e submetido ao manejo de corte

Cleiton Korcelski¹; Braulio Otomar Caron²; Jaqueline Sgarbossa³; Elder Eloy⁴; Julia Renata Schneider⁵; Felipe Schwerz⁶; Elvis Felipe Elli⁷

¹PPG Agronomia: Agricultura e Ambiente, UFSM, Frederico Westphalen – RS, Fone: (55) 9651-6702, korcelski@gmail.com

² Prof. Associado, Depto. Ciências Agronômicas e Ambientais, UFSM, Frederico Westphalen-RS, otomarcaron@yahoo.com.br

³ Acadêmico, Agronomia, UFSM, Frederico Westphalen – RS, jacke_sgarbossa@hotmail.com

⁴ Prof. Substituto, Depto. Engenharia Florestal, UFSM, Frederico Westphalen – RS, eloyelder@yahoo.com

⁵ Acadêmico, Agronomia, UFSM, Frederico Westphalen – RS, juliaschneider07@hotmail.com

⁶ Acadêmico, Agronomia, UFSM, Frederico Westphalen – RS, felipe_schwerz@hotmail.com

⁷ PPG Agronomia: Agricultura e Ambiente, UFSM, Frederico Westphalen – RS, elvisfelipeelli@yahoo.com

RESUMO: Genótipos de trigo duplo propósito e espécies arbóreas são alternativas de cultivo para a sustentabilidade de produção principalmente para pequena propriedade. O desconhecimento do real comportamento dessas duas espécies cultivadas sob consórcio é o principal fator de busca de esclarecimentos. Objetivou-se determinar o crescimento do trigo duplo propósito submetido ao sombreamento exercido por espécies arbóreas, através do parâmetro estatura de planta. O trabalho caracterizou-se como trifatorial Espécie arbórea x Número de cortes x Dias após semeadura com quatro repetições. As espécies que compuseram o sistema foram canafístula (*Peltophorum dubium*), eucalipto (*Eucalyptus grandis*) e pleno sol, sem presença de espécie arbórea. Os tratamentos de cortes foram Sem Corte e Com Corte e o genótipo utilizado foi BRS Tarumã. As estaturas de planta foram analisadas do início do afilamento à senescência, em períodos de sete dias. Para caracterização de ambiente se analisou radiação solar, temperatura instantânea do ar e umidade relativa do ar. Os dados foram submetidos a análise de comparação de médias (qualitativos) e regressão (quantitativo). Observou-se interação tripla entre os fatores. Percebeu-se que o sistema Pleno Sol apresentou os maiores valores de estatura de planta durante o ciclo da cultura. Sob os demais sistemas, a estatura de planta de trigo foi superior para o tratamento sem corte.

PALAVRA-CHAVE: BRS Tarumã, radiação solar, sustentabilidade.

Plant height of wheat dual purpose grown in Agroforestry System and submitted to the cutting management

ABSTRACT: Wheat genotypes dual-purpose and tree species fall are alternatives for the sustainability of production principally for small farms. The ignorance of the actual behavior of these two species grown under consortium is the main factor search for information. The objective was to determine the wheat growing dual purpose subjected to shading exercised by tree species, using parameter plant height. The work was characterized as trifactorial Species arboreal x cuts number x Days after sowing with four replications. The species that compose the system were canafístula (*Peltophorum dubium*), eucalyptus (*Eucalyptus grandis*) and full sun, without the presence of tree species. Treatments employee cuts were with cut without cutting and the genotype used was BRS Tarumã. The plant heights were analyzed the start of tillering at senescence in a seven day period. To characterize environment was analyzed solar radiation, instantaneous air temperature and relative humidity. Data were analyzed comparing the means



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

test (qualitative), and regression (quantitative). Was observed triple interaction between factors. It was realized that the full sunlight system showed the highest plant height values for the crop cycle. Under the other systems, the wheat plant height was higher for the without cut treatment.

KEY WORDS: BRS Tarumã, solar radiation, sustainability.

INTRODUÇÃO

Genótipos de trigo duplo propósito foram desenvolvidos para pastejo animal, indicados principalmente para pequenas propriedades, com o objetivo de compor alternativas de produção (Hastenpflug et al., 2009).

Assim, compreende-se que é necessário desenvolver metodologias e incrementar sistemas de produção alternativos sustentáveis e que obtêm maior benefício advindo dos recursos físicos, biológicos e culturais de uma determinada região ou comunidade, prevendo estratégias para a autossuficiência (Sousa et al., 2011). Dessa forma, o sistema agroflorestal (SAF) apresenta-se como sugestão de cultivo poiséum sistema de cultivo em consórcio, onde obrigatoriamente uma das espécies envolvidas é classificada como arbórea ou lenhosa (David; Raussen, 2003; Wang et al., 2011). Comumente, as demais espécies são culturas de interesse agrícola, geralmente forrageiras com a presença do pastejo animal.

No entanto, o cultivo consorciado entre forrageiras e arbóreas pode acarretar em alterações no crescimento de ambas, notavelmente sobre a espécie cultivada em sub-bosque (Paciullo et al., 2007; Bernardino; Garcia, 2010). Essa modificação deve-se à interceptação da radiação solar pelas copas das árvores e redução da incidência dessa energia sob o dossel vegetativo da espécie em sub-bosque, alterando variáveis meteorológicas, como umidade relativa do ar e temperatura do ar. Para manter a sobrevivência sob condições ambientais adversas e reduzir o efeito da variação climática sobre seu crescimento, a espécie cultivada em sub-bosque possui respostas adaptativas que reduzem possíveis efeitos negativos do cultivo consorciado (Votolini; Santos, 2011; Rodrigues Pereira et al., 2013).

Pontos ainda pouco abordados em pesquisas, a influência da implantação do SAF's, simultâneo ao estudo de crescimento do trigo duplo propósito ainda não possui elucidacões claras. O desconhecimento do real comportamento dessas duas espécies cultivadas sob consórcio é o principal fator de busca de esclarecimentos. Visando elucidar os pressupostos citados, o objetivo geral desse trabalho, foi determinar o crescimento do trigo duplo propósito submetido ao sombreamento exercido por espécies arbóreas, através do parâmetro estatura de planta.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em área próxima ao Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul – CESNORS, entre junho e novembro de 2014. As análises foram realizadas no Laboratório de Agroclimatologia (LAGRO) localizado nessa universidade no município de Frederico Westphalen – RS.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados. Foi composto por trifatorial (3x2x11) Espécie arbórea x Número de cortes da espécie forrageira x Época de avaliação com presença de quatro repetições. As espécies arbóreas que compuseram o SAF foram canafístula (*Peltophorum dubium*) e eucalipto (*Eucalyptus grandis*). Ainda, ressalta-se o tratamento Pleno sol, onde a espécie forrageira foi conduzida sem que houvesse interceptação luminosa pela copa de árvores. A espécie forrageira utilizada foi o trigo duplo propósito, genótipo BRS Tarumã. A cultura foi manejada de forma a apresentar dois diferentes manejos de corte: Sem corte e com corte. O corte foi realizado 70 dias após a emergência (DAE) das plântulas e o resíduo deixado foi de 10 centímetros. As avaliações seguiram em 35, 42, 49,

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

56, 63, 70, 77, 84, 91, 98 e 105 DAE, iniciando as mesmas no estágio de desenvolvimento da cultura conhecido como pleno afilamento. A variável determinada foi a estatura de planta, aferida com auxílio de régua graduada. Caracterizou-se pela distância do colo da planta (superfície do solo) até o ápice da última folha totalmente expandida, dada em centímetros. Após a emissão da folha bandeira, as avaliações seguiram até o ápice da mesma. O espaçamento utilizado entre os renques das árvores foi de 12 metros e o espaçamento entre plantas foi de 1,5 metros.

Para caracterização climática da área experimental, as variáveis meteorológicas radiação solar, umidade relativa do ar e temperatura instantânea do ar foram coletadas em oito oportunidades com dias claros e ausência de nebulosidade. Os dados de radiação solar foram coletados por um piranômetro acoplado à um datalogger LI-COR modelo 1400, enquanto os valores de umidade relativa do ar e temperatura instantânea do ar foram aferidos por um termohigrômetro HTR-170.

Os valores coletados para estatura de planta foram submetidos a análise de variância no software estatístico “*Statistical Analysis System*” (SAS). Os tratamentos que apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) foram submetidos à comparação de médias (qualitativos) e análise de regressão polinomial (quantitativos). O gráfico foi confeccionado no software Sigma Plot versão 11.0.0.77.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percebeu-se oscilações nos valores de todas as variáveis meteorológicas no decorrer das avaliações (Figura 1). Até 60 DAE, sobre o sistema pleno sol observou-se menores valores para radiação solar com posterior incremento, em consequência da declinação do eixo de rotação do planeta Terra, acarretando em reduções na incidência solar durante as estações de outono e inverno e acréscimos durante o verão e primavera para a região em questão (Figura 1A).

Ressaltou-se uma constância apenas para os valores de radiação solar no sistema agroflorestal composto pela espécie arbórea Eucalipto. Adverte-se que o eucalipto não apresenta comportamento caducifólio, dessa forma sustenta suas folhas no transcorrer do ciclo da cultura agrícola e evidencia crescimento rápido, sendo possível incrementar sua emissão foliar. Embora houve acréscimos nos valores de radiação solar no sistema pleno sol, a copa do eucalipto permitiu transmitir desse modo a mesma quantidade de energia ao dossel da cultura em sub-bosque durante seu ciclo de desenvolvimento. Assim permite-se afirmar que copa do eucalipto é capaz de preencher o espaço entrelinha de 12 metros, utilizado nesse trabalho.

Nesse contexto, nota-se que a espécie canafístula, espécie arbórea considerada semi caducifólia e de crescimento mais lento (Carvalho, 2003), evidenciou valores mais altos de radiação solar nas primeiras avaliações devido à queda foliar, retornando a apresentar acréscimos a partir dos 60 DAE do trigo duplo propósito. Fato esse em defluência da redução da copa arbórea no início do inverno e posterior emissão foliar. No entanto, devido ao crescente aumento da emissão da radiação solar com a aproximação da estação da primavera e a inabilidade da espécie em fechar a entre linha de 12 metros, novamente se aferiu valores crescentes desse elemento climático sobre o dossel vegetativo da espécie em sub-bosque.

Observou-se também diferenças entre os tratamentos avaliados para a variável climática umidade relativa do ar (Figura 1B). Para o sistema pleno sol, obteve-se valores reduzidos em relação aos sistemas sombreados. A presença das espécies arbóreas contribui significativamente para a redução da movimentação da atmosfera (quebra-ventos), e conseqüentemente na renovação da massa de ar, no interior do sistema agroflorestal. Esse processo acomete ao acréscimo da umidade relativa do ar nesse tipo de cultivo.

Os valores de temperatura instantânea do ar apresentaram comportamento semelhantemente à radiação solar (Figura 1C). Devido à maior incidência de radiação solar no sistema pleno sol, a maior quantidade de energia contribuiu para o maior aquecimento desse ambiente.

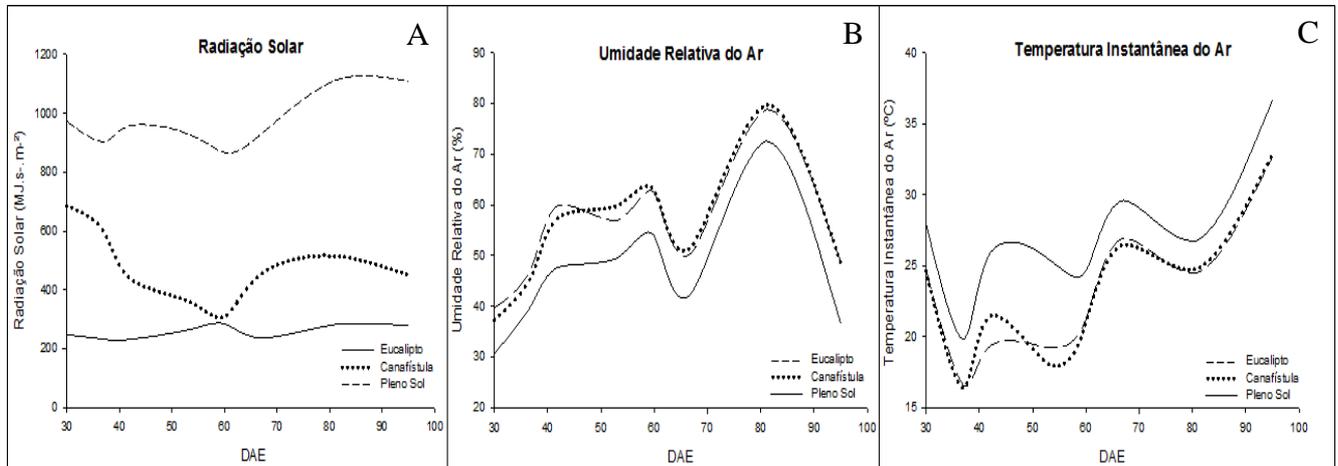


Figura 1: Comportamento das variáveis meteorológicas radiação solar, umidade relativa do ar e temperatura instantânea do ar durante o período do ciclo da cultura do trigo duplo propósito. Frederico Westphalen-RS, 2014.

Através da análise de variância se observou interação tripla entre os fatores Espécie arbórea x Número de cortes da espécie forrageira x Época de avaliação.

Em defluência ao sombreamento causado pelas copas das árvores, observou-se superioridade na estatura das plantas cultivadas sob pleno sol em ambos os manejos de corte (Tabela 1). Os resultados ressaltam a importância da energia solar para o crescimento em estatura da cultura do trigo duplo propósito. A radiação solar é o principal elemento climático com influência na fotossíntese. A incidência de luminosidade em quantidades ideais acarreta em taxas fotossintéticas mais efetivas, propiciando à planta maior acúmulo de energia e conseqüentemente maiores possibilidades de crescimento.

Dessa forma, Voisin (1957;1973) desenvolveu a teoria da Curva Sigmoide de crescimento vegetal e afirmou que durante o desenvolvimento vegetativo, a planta armazena energia excedente na raiz e posteriormente ao corte a utiliza para incrementar sua capacidade de rebrote. Em sistema de pleno sol, a planta armazenou maior quantidade de energia na raiz devido maior disponibilidade de radiação solar incidente sobre o dossel e demonstrou superioridade em relação ao sombreamento. Ressalta-se que as plantas cultivadas sob quantidade de luminosidade reduzida não desenvolveram adaptações eficientes para recompor a estatura da planta. Assim, o corte da espécie forrageira apresentou influência deletéria para o crescimento da cultura em sistemas sombreados. No entanto, no sistema pleno sol, ao final do ciclo de desenvolvimento demonstrou semelhanças ao sistema sem corte.

Tabela 1: Valores de estatura de planta de trigo duplo propósito submetido a sombreamento em sistema agroflorestal. Frederico Westphalen-RS, 2014.

ESP	DAE –MANEJO SEM CORTE										
	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105
CAN	19,8b*A**	21,9abA	23,9bA	30,2bA	38,4bA	40,8bA	50,1bA	58,0bA	63,7bA	66,9bA	70,1bA
EUC	19,4bB	19,0bA	26,0bA	31,8bA	40,0bA	42,3bA	50,6bA	58,9bA	65,0bA	68,1abA	71,2bA
PSOL	26,3aA	24,2aA	39,0aA	39,7aA	51,7aA	46,8aB	54,9aA	63,0aA	68,8aA	71,7aA	74,6aA
ESP	DAE –MANEJO COM CORTE										
	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105
CAN	21,1bA	23,2abA	23,0bA	27,8bA	34,9cA	38,2cA	22,0bB	34,0cB	43,0bB	50,3bB	57,6bB
EUC	23,5abA	19,9bA	25,8bA	30,6bA	39,7bA	41,9bA	24,1bB	38,3bB	43,9bB	49,2bB	54,4bB
PSOL	25,9aA	25,9aA	36,9aA	40,1aA	49,3aA	53,5aA	29,5aB	49,1aB	60,5aB	67,0aB	73,5aA

*Médias seguidas por letras minúsculas diferentes no mesmo manejo de corte diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$). **Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes entre os distintos manejos de corte diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$). DAE: Dias após a emergência das plântulas; ESP: espécie; CAN: Canafístula; EUC: Eucalipto; PSOL: Pleno sol.

Em todos os tratamentos observou-se incremento na estatura de planta ao decorrer das épocas de avaliações (Figura 2), demonstrando que há disponibilidade de energia suficiente para o crescimento em todos os tratamentos. No entanto, após o corte das unidades experimentais evidenciou-se maior crescimento das plantas no sistema em pleno sol, onde o mesmo, ao final do ciclo atingiu valores semelhantes aos tratamentos na ausência de corte. Nesse contexto, se esclarece a importância da radiação solar para o maior crescimento da cultura do trigo duplo propósito, de modo que o fator corte não evidenciou capacidade estressante à planta. Esses resultados demonstram que a maior quantidade de energia incidente sobre o dossel do trigo duplo propósito proporciona um maior nível de manejo de corte e assim possibilita maior número de entradas de animais na área cultivada.

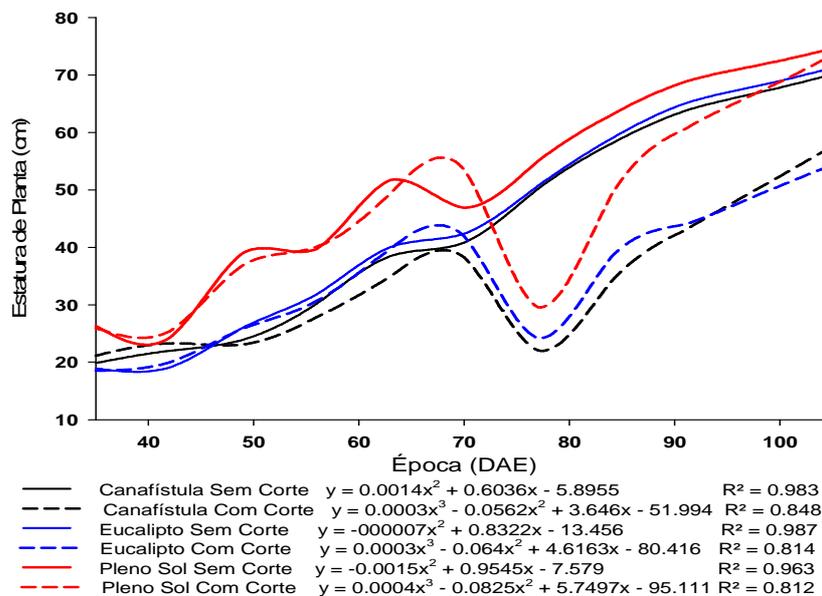


Figura 2: Equações de regressão e coeficientes de determinação para as distintas espécies arbóreas na variável Estatura de planta do trigo duplo propósito. Frederico Westphalen-RS, 2014.

O trabalho possui grande relevância científica devido a demonstração da presença de alterações no crescimento do trigo duplo propósito genótipo BRS Tarumã frente ao sombreamento. Tais alterações podem causar erros no planejamento de cultivo da propriedade e comprometer os resultados esperados.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



Além do mais, poderá ser utilizado como parâmetro para futuros trabalhos referentes a área de produção que possam elucidar as causas dessas alterações a nível vegetal.

CONCLUSÕES

Plantas de trigo duplo propósito cultivadas sob sombreamento apresentaram menor estatura de planta durante o desenvolvimento da cultura e menor capacidade de rebrote após o manejo de corte.

Quando cultivado em sistemas sem restrição de luz, além de alcançar maiores estaturas de planta, o trigo duplo propósito evidencia possibilidades para maior número de cortes ou pastoreios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDINO, F. S.; GARCIA, R. Sistemas Silvipastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 0, n. 60, p. 77, 2010.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, v.1, 1039 p.

DAVID, S.; RAUSSEN, T. The agronomic and economic potential of tree fallows on scoured terrace benches in the humid highlands of Southwestern Uganda. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 95, n. 1, p. 359–369, 2003.

HASTENPFLUG, M.; MARTIN, T. N.; CASSOL, L. C.; BRAIDA, J. A.; BARBOSA, D. K.; MOCHINSKI, A. Desempenho vegetativo de cultivares de trigo duplo propósito submetidas a adubações nitrogenadas. **Revista da FZVA**, v. 16, n. 1, 2009.

PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, C. A. B. DE; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J. F.; LOPES, F. C. F.; ROSSIELLO, R. O. P. Morphophysiology and nutritive value of signalgrass under natural shading and full sunlight. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 4, p. 573–579, 2007.

RODRIGUES PEREIRA, T. A.; DA SILVA, L. C.; AZEVEDO, A. A.; FRANCINO, D. M. T.; DOS SANTOS COSER, T.; PEREIRA, J. D. Leaf morpho-anatomical variations in *Billbergia elegans* and *Neoregelia mucugensis* (Bromeliaceae) exposed to low and high solar radiation. **Botany**, v. 91, n. 6, p. 327–334, 2013.

SOUSA, L. F.; MAURÍCIO, R. M.; GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; MOREIRA, G. R. Kinetics of in vitro ruminal fermentation of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu in silvopastoral system. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 2, p. 382–391, 2011.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia
23 a 28 de agosto de 2015
Lavras – MG – Brasil
Agrometeorologia no século 21:
O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



VOISIN, A. Productivité de l'herbe. Paris: **Flammarion**, 1957. 457 p.

VOISIN, A. **Adubos: novas leis científicas de sua aplicação**. São Paulo: Mestre Jou, 1973. 130 p.

VOLTOLINI, C. H.; SANTOS, M. Leaf morphoanatomy variation in *Aechmea lindenii* (E. Morren) Baker var. *lindenii* (Bromeliaceae) under distinct environmental conditions. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 1, p. 2–10, 2011.

WANG, Y.; ZHANG, B.; LIN, L.; ZEPP, H. Agroforestry system reduces subsurface lateral flow and nitrate loss in Jiangxi Province, China. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 140, n. 3-4, p. 441–453, 2011.