

EFEITO DA DEFICIÊNCIA HÍDRICA NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MILHO EM DIFERENTES TEXTURAS DE SOLO¹

REGINALDO FERREIRA SANTOS,² ANTONIO APRÍGIO,³ SUEDÊMIO DE LIMA SILVA³

¹ Parte da dissertação de mestrado da primeira autora. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola - Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel – PR, CEP:85 814-110, Fone: (45) 3220-3175

² Físico, Mestre em Enga. Agrícola. UFTPR Medianeira – PR

³ Prof. Adjunto – Unioeste – CCET - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola .rfsantos@unioeste.br

Escrito para apresentação no

XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola

31 de julho a 04 de agosto de 2006 – João Pessoa - PB

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a crescimento da planta do milho submetido ao déficit hídrico terminal em solos de diferente textura. O experimento foi conduzido na área experimental do laboratório de ciências ambientais do curso de Engenharia Agrícola da UNIOESTE, utilizando-se um conjunto de oito lisímetros de drenagem preenchidos com solo de textura arenosa (Arenito Caiuá) e argilosa (Latosolo Bruno Distrófico) e protegidos das precipitações. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dois manejos de água de irrigação (irrigado e déficit hídrico terminal aplicado durante o estágio de desenvolvimento vegetativo). Parâmetros que foram avaliados: área foliar, senescência e alongação das folhas. Os resultados encontrados foram submetidos à análise estatística através do Teste-T para a comparação das medias. As diferenças entre médias foram comparadas pelo teste em nível de significância de 5%. A área foliar das plantas de milho foi maior em solos de textura arenosa do que em solos de textura argilosa, para uma mesma profundidade do solo, porem as plantas de milho cultivadas em solo de textura argilosa sofreram menos com a intensificação do déficit hídrico.

PALAVRAS-CHAVE: MILHO, LISÍMETRO, TEXTURA DE SOLO.

EFFECT OF DEFICIENCY HÍDRICO IN THE DEVELOPMENT OF THE CULTURE OF THE MAIZE IN DIFFERENT TEXTURE OF SOIL

ABSTRACT: This work had as objective to evaluate the growth of the plant of the maize submitted to the terminal hídric deficit in ground of different texture. The experiment was lead in the experimental area of the laboratory of ambient sciences of the course of Agricultural Engineering of the UNIOESTE, having used itself a set of eight filled lisimeter of draining with ground of sand texture (Arenito Caiuá) and clay (Latosolo Bruno Distrófico) and protected of precipitations. The experimental delineation entirely was random with two manage of irrigation water (irrigated and applied terminal hidric deficit during I serve as apprentice it of vegetative development). Parameters that had been evaluated: leaf area, senescence and elongation of leaf. The joined results had been submitted to the analysis statistics through Test-T for the comparison of measured them. The differences between averages had been compared by the test in level of significance of 5%. The leaf area of the maize plants was bigger in ground of sand texture from that in ground of argillaceous texture, for one same depth of the ground, to put the cultivated plants of maize in ground of clay texture had suffered little with the intensification from the hidric deficit.

KEYWORDS: CORN, LISIMETERS, SOIL TEXTURE.

INTRODUÇÃO: Durante períodos de deficiência hídrica, muitas mudanças ocorrem na planta. Estas mudanças dependem da severidade e da duração do estresse, do genótipo, do estágio de desenvolvimento e da natureza do estresse. A maioria destas modificações visa manter o desenvolvimento e a reprodução da planta em ambiente com limitações na disponibilidade de água (KRAMER & BOYER, 1995). Desta forma, nem toda a água que o solo armazena é disponibilizada as plantas. A ocorrência de déficit hídrica afeta quase todos os processos morfofisiológicos, revisões bibliográficas detalhada sobre os efeitos do déficit hídrico em processos fisiológicos específicos pode ser encontrada em (SANTOS, 1998). Vários processos metabólicos das plantas podem ser influenciados pela disponibilidade de água nos solos, promovendo o fechamento parcial ou total dos estômatos e limitando a perda de água, e, como consequência, a fixação de CO₂ (BRAY, 1997). Desta forma o funcionamento dos estômatos constitui um comprometimento fisiológico, pois quando abertos, permitem a assimilação do gás carbônico, e fechando-se, reduzem o risco de desidratação (TAIZ & ZEIGER, 1998). A medida com que a disponibilidade de água no solo diminui, a taxa de transpiração decresce como resultado do fechamento dos estômatos. Esse é um dos importantes mecanismos de defesa que as plantas apresentam contra perdas exageradas de água, e eventual morte por dessecação (GLENN et al., 2000). Um dos principais efeitos da deficiência hídrica se reflete sobre o crescimento das plantas. Conforme MACCREE & FERNANDEZ (1998), nestas condições as plantas tendem a desenvolver adaptações morfofisiológicas visando reduzir o consumo de água. Este mecanismo utilizado pelas plantas para adaptação à redução do conteúdo de água no solo é, de acordo com CARLESSO (1995), um processo irreversível uma vez que o comprimento final das folhas não poderá ser aumentado mesmo que condições favoráveis de umidade do solo ocorram após o término do déficit hídrico. A intensificação no déficit hídrico ao longo do ciclo da cultura do milho, de acordo com NeSMITH & RITCHIE (1992), acentua a redução no comprimento final das folhas e retarda a alongação das folhas comprometendo também o tamanho da área foliar. A grande sensibilidade ao déficit hídrico e o decréscimo no desenvolvimento da área foliar individual das plantas também foram relatadas por McCREE & FERNANDEZ (1989).

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Paraná. O município de Cascavel está a 24° 58' de latitude sul e 53° 26' de longitude Oeste, com uma altitude média de 800 metros. O clima é temperado mesotérmico e superúmido, com temperatura anual média em torno de 21°C, precipitação média anual de 1.940 mm e umidade relativa média do ar anual de 75%. Os lisímetros foram preenchidos com solo de textura arenosa e textura argilosa. A cultivar de milho foi PIONEER 30F44. A aplicação de calcário, adubação de manutenção e adubação de cobertura foi realizada de acordo com os resultados da análise química do solo, seguindo recomendação para a máxima produtividade. O espaçamento de 0,90 m entre linhas e 0,20m entre plantas na linha, correspondeu a uma população de 60.000 plantas/ha. Os dois manejos de irrigação implantados foram: (i) Irrigado em nível de capacidade de campo; (ii) Déficit hídrico terminal aplicado durante o estágio de desenvolvimento vegetativo. A irrigação foi suspensa aos 15 dias após a emergência. O conteúdo de água no solo foi monitorado por uma TDR. As leituras foram realizadas diariamente nas profundidades de 0,20 e 0,40 m. Após a emergência foram selecionadas duas plantas por lisímetro para medidas não destrutivas. Nestas plantas foram monitoradas a área foliar, senescência e alongação das folhas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os resultados foram analisados estatisticamente através da análise do Teste T para comparação das médias. As diferenças entre médias foram comparadas pelo teste em nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: Na Figura 01 estão apresentados os resultados da área foliar das plantas de milho cultivada em dois solos e submetida a dois manejos da água de irrigação. A área foliar máxima foi 0,83 e 0,77 m² para as plantas de milho cultivadas em solos de textura argilosa

mantidas sob irrigação e déficit hídrico, respectivamente. Já para as plantas cultivadas em solos de textura arenosa os valores para área foliar máxima foram de 0,93 e 0,71 m² sendo o primeiro valor submetido à irrigação e o segundo submetido a déficit hídrico. Estes resultados mostram uma maior redução na área foliar para as plantas de milho cultivada em solo de textura arenosa (23%) do que para as plantas cultivadas em solos de textura argilosa (7,2%), em relação às plantas mantidas sob irrigação. Observou-se que as plantas mantidas sob irrigação proporcionaram um maior índice de área foliar nas plantas cultivadas no solo de textura arenosa. Por outro lado, as plantas mantidas sob déficit hídrico ocasionaram o oposto, onde o maior índice de área foliar para as plantas foi observado no solo de textura argilosa. A redução no índice de área observada nas plantas submetidas ao déficit hídrico limitou a área foliar fotossinteticamente ativa das plantas, funcionando como um mecanismo de adaptação das plantas para reduzir as perdas de água por transpiração. Devido às plantas de milho cultivadas em solo de textura arenosa apresentarem uma maior redução na área foliar caracteriza-se uma menor capacidade de adaptação das plantas de milho a situações de déficit hídrico em solos com elevada quantidade de água. Nestes casos, possivelmente, as plantas não ativaram nenhum mecanismo de adaptação, suficientemente rápido, para reservar água para períodos prolongados de déficit hídrico. As plantas cultivadas em solo de textura arenosa apresentaram uma maior taxa de senescência logo após o início do déficit hídrico, por outro lado, também apresentaram uma maior taxa de crescimento neste período. Isso aumentou o dossel vegetativo das plantas e conseqüentemente a necessidade de uma maior extração de água do solo para atender a demanda evaporativa da atmosfera. Desta forma, reduções posteriores observadas na taxa de crescimento e aceleração da senescência foram maiores neste solo devido à ocorrência da extração de praticamente toda a água disponível no solo em um reduzido período de tempo. Esta característica observada nas plantas cultivadas em solo de textura arenosa é positiva em situações de déficit hídrico intermitente, onde a manutenção de uma elevada taxa de extração no período compreendido entre duas precipitações pluviométricas é importante para a manutenção de um elevado dossel vegetativo. Observou-se que a alongação individual de algumas folhas das plantas de milho submetidas a déficit hídrico cultivadas em solos de textura argilosa e arenosa a qual foram utilizadas para determinação da área foliar das plantas tiveram reduções significativas no comprimento final das folhas e também um atraso no processo de alongação em relação às folhas das plantas irrigadas. As folhas mais jovens das plantas apresentaram uma maior redução no comprimento final das folhas. A alongação foliar é o processo mais sensível ao déficit hídrico, sendo a alongação dependente da pressão de turgor, o qual é extremamente sensível ao déficit hídrico. Em situação de déficit hídrico, NeSMITH & RITCHIE (1992) observaram uma relação direta entre o crescimento relativo de folhas de milho e a água disponível às plantas. Observou-se que as plantas cultivadas em solo de textura argilosa retardam a redução na alongação das folhas com a intensificação do déficit hídrico.

CONCLUSÃO: A área foliar das plantas de milho foi maior em solos de textura arenosa do que em solos de textura argilosa, para uma mesma profundidade do solo, porém, plantas de milho cultivada em solo de textura argilosa foram menos susceptível a intensificação do déficit hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BRAY, E. A. Plant responses to water deficit. **Trends in Plant Sci.** v. 2, 1997. p.48-554.
- CARLESSO, R. Absorção de água pelas plantas: água disponível versus extraível e a produtividade das culturas. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 25, n.1, 1995. p.183-188.
- GLENN, D. M., SCORZA, R. BASSETT, C. Physiological and morphological traits associated with water use efficiency in willow-leaf peach. **Hortsci.**, v.35, n.7, 2000. p. 1241-43.
- KRAMER, P. J., BOYER, J. S. **Water relations of plants and soils.** Sann Diego: Academic, 1995. p.495.
- LUDLOW, M. M. E R. C. MUCHOW. A critical evaluation of traits for improving crop yields in water-limited environments. **Advance Agronomy.** 43:107-153. 1990.

MACCREE, K., FERNANDEZ, C. J. Simulation model for studying physiological water stress responses of whole plants. **Crop Sci.** V.29, 1989. p.353-60.

NESMITH, D.S.; RITCHIE, J.T. Short and long term responses of corn to a pre-anthesis soil water deficit. **Agronomy Journal**, Madison, v.84, n.1, p.107-13, 1992.35RITCHIE, S.W. AND J.J. HANWAY. **How a corn plant develops.** Iowa State University Coop. Ext. Ser. Spec. Rep. 48. 1984.

SANTOS, R.F. **Efeito morfofisiológico do déficit hídrico em plantas de milho cultivado em solos de diferentes texturas.** Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria - RS, Dissertação de Mestrado. 1998.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Plant Physiology.** California: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1998. p.565.

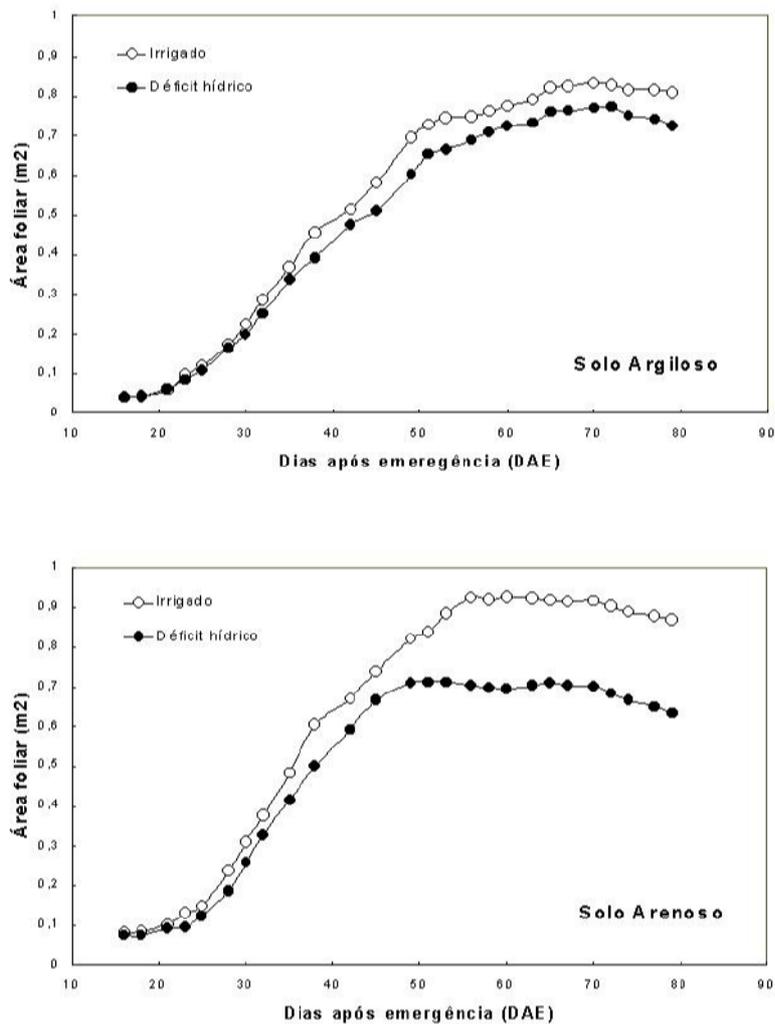


Figura 01. Área foliar média de plantas de milho submetidas a dois manejos da água cultivada em solos de texturas argilosa e arenosa.