

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – UNIOESTE
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
NÍVEL MESTRADO

ALEXANDRA DA SILVA MARTINEZ- FRANZENER

**AVALIAÇÃO DO DANO PROVOCADO POR *Bipolaris maydis* EM
Panicum maximum cv. Tanzânia-1**

MARECHAL CÂNDIDO RONDON
OUTUBRO/2006

ALEXANDRA DA SILVA MARTINEZ-FRANZENER

**AVALIAÇÃO DO DANO PROVOCADO POR *Bipolaris maydis* EM
Panicum maximum cv. Tanzânia-1**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Nível Mestrado, para obtenção do título de “Mestre”.

Prof. Dr. José Renato Stangarlin

MARECHAL CÂNDIDO RONDON
OUTUBRO/2006

AGRADECIMENTOS

À Deus, Uno e Trino, Onipotente...

Ao Prof. José Renato Stangarlin, pelo apoio, amizade e orientação no desenvolvimento deste trabalho.

A Prof^a. Marcela A. Neres, pela colaboração e aos demais professores que nos auxiliaram.

À meus pais Onofre e Carmelinda, pelo carinho e incentivo.

Ao meu esposo Gilmar, pelo carinho, compreensão e auxílio nos trabalhos.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, pela oportunidade e colaboração.

Aos amigos, colegas e a todos que estiveram conosco, agradeço.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	5
RESUMO	6
ABSTRACT	7
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 PLANTAS FORRAGEIRAS.....	3
2.2 <i>Panicum maximum</i> Jacq.	4
2.3 PERFILHAMENTO DAS GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS.....	5
2.4 PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA.....	7
2.5 COMPONENTES NUTRICIONAIS DAS FORRAGENS.....	8
2.6 DOENÇAS EM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS.....	9
2.7 <i>Bipolaris maydis</i>	10
2.8 QUANTIFICAÇÃO DE DANO.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1 MATERIAL VEGETAL.....	13
3.2 OBTENÇÃO, CULTIVO E INOCULAÇÃO DE <i>B. maydis</i>	14
3.3 TRATAMENTOS.....	14
3.4 ELABORAÇÃO DE ESCALA DIAGRAMÁTICA.....	15
3.5 AVALIAÇÃO DE <i>B. maydis</i>	15

3.6 AVALIAÇÃO DOS COMPONENTES DE PRODUÇÃO.....	16
3.7 7 DETERMINAÇÃO DO VALOR NUTRITIVO DE <i>P. maximum</i>	17
3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1 ELABORAÇÃO DA ESCALA DIAGRAMÁTICA E AVALIAÇÃO DE <i>B. maydis</i> ...	18
4.2 COMPONENTES DE PRODUÇÃO.....	21
4.2.1 Número de perfilhos	21
4.2.2 Peso da matéria fresca e porcentagem de matéria seca	22
4.3 QUALIDADE NUTRICIONAL	24
4.3.1 Proteína bruta (PB)	24
4.3.2 FDN e FDA.....	26
5 CONCLUSÕES	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escala diagramática de mancha foliar de <i>B. maydis</i> em capim Tanzânia-1.	19
Figura 2. Sintomas de mancha foliar causado por <i>B. maydis</i> em folhas de capim – Tanzânia-1, 20 horas após inoculação.....	20
Figura 3. Relação entre área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) e concentrações de esporos de <i>B. maydis</i> utilizadas nas inoculações.....	20
Figura 4. Relação entre número de perfilhos de capim Tanzânia e severidade da mancha foliar de <i>B. maydis</i> . (A), (B), (C), (D): avaliações realizadas aos 1, 8, 15 e 22 dias após a inoculação	21
Figura 5. Relação entre peso de matéria fresca (g) (A), porcentagem de matéria seca (%) (B) e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em plantas de capim Tanzânia-1 inoculadas com <i>B. maydis</i>	23
Figura 6. Relação entre porcentagem de proteína bruta e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em plantas de capim Tanzânia-1 inoculadas com <i>B. maydis</i>	25
Figura 7. Relação entre porcentagem de FDN, FDA e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em plantas de capim Tanzânia-1 inoculadas com <i>B. maydis</i>	27

RESUMO

A mancha foliar causada por *Bipolaris maydis* representa uma das principais doenças da gramínea forrageira *Panicum maximum* cv. Tanzânia-1 (capim Tanzânia), no entanto, não há informações sobre o dano gerado por esta doença. O objetivo deste trabalho foi avaliar o dano causado por *B. maydis* na quantidade e qualidade da produção do capim Tanzânia-1. Inicialmente elaborou-se uma escala diagramática para a avaliação da doença e em seguida realizou-se ensaio em casa de vegetação. Plantas de capim Tanzânia-1 foram cultivadas em tubos de PVC (50cm de altura x 15 cm de diâmetro) contendo mistura solo/areia (3:1). Foram realizados quatro tratamentos (água e 10^2 , 10^4 e 10^6 conídios/ml) para obtenção de diferentes níveis de doença, com sete repetições. Foram realizadas avaliações semanais da severidade e do número de perfilhos. Após quatro semanas avaliou-se o peso da matéria fresca de folhas (MF), porcentagem de matéria seca (PMS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). A escala diagramática apresentou os seguintes níveis de severidade: 0,4; 1; 3; 6; 13 e 26%. A severidade nas plantas inoculadas variou de 0 a 20%. A doença reduziu significativamente o perfilhamento e MF a partir da segunda avaliação ($P < 0,05$). Não houve correlação significativa entre as variáveis PMS, FDA e a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). No entanto, houve correlação positiva ($P < 0,01$) e negativa ($P < 0,05$) entre PB e FDN, respectivamente, com a AACPD, como possível resultado da atividade do patógeno. Estes resultados indicam que *B. maydis* inibe o desenvolvimento do capim Tanzânia-1 e promove alteração na qualidade da forragem, mas maiores estudos são necessários para compreender os mecanismos envolvidos.

Palavras-chave: mancha foliar, escala diagramática, função de dano.

ABSTRACT

The leaf spot caused by *Bipolaris maydis* represents one of the main diseases of the tanzania grass (*Panicum maximum* cv. Tanzania-1), however there is no information about the damage produced by this disease. The aim of this work was to evaluate the damage caused by *B. maydis* in the amount and quality of the tanzania-1 grass production. Initially a diagrammatic scale was elaborated for the disease evaluation and afterwards was made an assay in greenhouse. Tanzania-1 grass plants was cultivated in tubes of PVC (50 cm of height x 15 cm of diameter) containing a mixture of soil and sand (3:1). Four treatments were used (water and 10^2 , 10^4 and 10^6 conidia/ml) for obtaining different levels of disease, with seven repetitions. Severity and number of tillers were evaluated weekly. After four weeks was evaluated the weight of the fresh matter of leaves (FM), percentage of dry matter (PDM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF). The diagrammatic scale presented the following severity levels: 0.4; 1; 3; 6; 13 and 26%. The severity of inoculated plants varied from 0 to 20%. The disease reduced significantly the tillering and FM after the second evaluation ($P < 0.05$). There was not significant correlation among the variables PDM, ADF and the area under disease progress curve (AUDPC). However, there were positive ($P < 0.01$) and negative ($P < 0.05$) correlations among CP and NDF, respectively, with AUDPC, as possible result of the activity of the pathogen. These results showed that *B. maydis* inhibits the development of the tanzania-1 grass and it promotes alteration in the quality of the forage, but further studies are necessary to understand the involved mechanisms.

Key-words: leaf spot, diagrammatic scale, damage equation.

1 INTRODUÇÃO

Para se obter uma boa exploração pecuária há uma forte dependência da produção de plantas forrageiras, pois este tipo de cultura fornece a maioria dos elementos nutritivos necessários à alimentação animal de forma adequada e econômica. Inúmeras famílias de plantas são destinadas para este fim, porém, as duas mais importantes são as gramíneas e as leguminosas. Por serem predominantes em países de clima tropical as gramíneas se destacam na formação de pastagens no Brasil e sua distribuição é densa e freqüente nas mais diversas regiões do país.

Atualmente, novos cultivares de gramíneas forrageiras, como capim Tanzânia-1 (*Panicum maximum* cv. Tanzânia-1), de elevado potencial para produção, vêm substituindo cultivares tradicionais como capim Braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim Colonião (*P. maximum* cv. Colonião). Com o aumento das áreas de cultivo, aumentam também as pragas e doenças que acometem tais culturas.

Muitos patógenos já têm sido relatados causando doenças em gramíneas forrageiras tais como fungos, bactérias, vírus, fitoplasmas e nematóides, sendo mais freqüentes os fungos causadores de manchas foliares. Tais microrganismos podem comprometer o desenvolvimento das plantas e promover modificações bioquímicas que alteram a palatabilidade das mesmas, podendo assim interferir na alimentação animal e promover danos, tanto na produção (quantidade) como na qualidade das

gramíneas forrageiras ofertadas aos animais. Porém, para a grande maioria das gramíneas forrageiras estas informações são escassas e, em alguns casos inexistentes, como, por exemplo, da interação entre capim Tanzânia-1 e o fungo *Bipolaris maydis*. Este fungo foi recentemente relatado atacando capim Tanzânia-1 no Brasil, porém já é de ocorrência muito comum nas áreas produtoras. Assim, a necessidade de conhecer os danos, tanto na quantidade como na qualidade da forrageira ofertada aos animais, faz com que assumam grande importância o estudo deste patossistema para o desenvolvimento da pecuária nacional.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivos: avaliar o dano na quantidade e qualidade de matéria seca produzida pela gramínea forrageira *Panicum maximum* cv. Tanzânia-1 infectada por *Bipolaris maydis* e elaborar uma escala diagramática para avaliação de severidade de *B. maydis* em cultivares de *P. maximum*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PLANTAS FORRAGEIRAS

Dentro de um sistema de exploração pecuária, as plantas forrageiras desempenham uma função extremamente importante, tanto para a rentabilidade como para a sustentabilidade do sistema. Além do aspecto físico, as plantas forrageiras são importantes pelo papel que desempenham na alimentação dos bovinos pois 90% da carne produzida no Brasil advém de rebanhos alimentados exclusivamente a pasto (PENATI, 2002). Segundo Evangelista e Rocha (2001) entende-se por forrageira toda planta destinada a alimentação animal. Existem muitas famílias de plantas destinadas para este fim, porém, as duas mais importantes são as gramíneas (Poaceae) e as leguminosas (Fabaceae) (CRONQUIST, 1988). As gramíneas são predominantes e constituem a mais importante família de plantas forrageiras utilizadas para formação de pastagens para bovinos, ovinos, caprinos, eqüinos e bubalinos, pois sua distribuição é densa e freqüente nas mais diversas regiões do país. Segundo Silva e Sibrissia (2000) os custos de produção pecuária em sistemas baseados em pastagens (animal em pastejo), na mesma unidade de medida, chegam a ser um terço daquele originado a partir de outra fonte de alimento como silagem, feno e alimentos concentrados.

Estima-se que 75% da superfície utilizada pela agricultura no Brasil seja ocupada por pastagem, o que corresponde a 20% da área do país. Segundo Mezzadri (2005) o estado do Paraná conta com uma área de aproximadamente 6,7

milhões de hectares destinados à pastagem. Destes 1,4 milhões de ha são formados por pastagens nativas e 5,3 ha são formados por pastagens cultivadas. As pastagens paranaenses cultivadas dividem-se em espécies de clima tropical e clima temperado. Dentre as mais cultivadas estão às gramíneas de clima tropical como as braquiárias, capim Jaraguá, hermatría e capim colônião.

2.2 *Panicum maximum* Jacq.

O *Panicum maximum* ou mais conhecido como capim colônião, foi introduzido no Brasil durante o período de colonização através de navios negreiros, onde era utilizado como “cama” para os escravos, sendo uma gramínea originária da África e, atualmente, cultivada em todas as áreas tropicais do planeta, apresentando alta produção de matéria seca com alta qualidade de forragem (NASCIMENTO JUNIOR, 1975). O gênero *Panicum* apresenta uma grande variabilidade genética e morfo-fisiológica, sendo representado por espécies com diferentes hábitos de crescimento e exigências quanto a clima e fertilidade do solo (BOTREL *et al.*, 1998).

No Brasil, o auge da produção do capim colônião ocorreu nos anos 50 e 60, quando era tido como a redenção da pecuária, por ser pouco exigente em fertilidade do solo, resistente ao fogo e ao pisoteio, com alta produção de forragem e de excelente qualidade, sendo insuperável na engorda de bovinos (VIEIRA, 1994). Com o passar do tempo, devido a redução na fertilidade dos solos e a degradação das pastagens, foi substituído por outras espécies de gramíneas forrageiras. A partir da década de 80 ocorreu o ressurgimento da espécie *P. maximum* devido ao lançamento de diversas variedades por inúmeras instituições de pesquisa,

destacando-se os cultivares Tobiata, Centauro, Centenário e, nos anos 90, o Tanzânia-1 (MONTEIRO *et al.*, 1996).

Segundo Sadivan *et al.* (1990) o capim Tanzânia-1 é uma espécie cespitosa com altura média de 1,3 m e folhas decumbentes com largura média de 2,6 cm. Lâminas e bainha são glabras, sem cerosidade. Os colmos são levemente arroxeados. As inflorescências são do tipo panícula, com ramificações primárias longas, e secundárias longas apenas na base. As espiguetas são arroxeadas, glabras e uniformemente distribuídas (VIEIRA, 1994).

Esta variedade vem ganhando destaque na produção pecuária no país e no estado do Paraná, devido a maior facilidade em seu manejo, pois suas folhas são mais estreitas e decumbentes e não possuem pilosidade, sendo mais aceita pelos animais (BOTREL *et al.*, 1998). Seu porte é bem menor que os demais cultivares e possui uma elevada produção de matéria seca (MS), em torno de 22 a 84 ton ha⁻¹ ano⁻¹ quando comparado com cultivares tradicionais como o Colônia (HERLING *et al.*, 2000; SANTOS, 2002). Na literatura são encontrados dados de taxa de lotação de 1,0 a 9,0 unidades animais ha⁻¹ ano⁻¹ e ganho de peso por animal de 0,8 kg.animal⁻¹ dia⁻¹. Esta variedade é muito utilizada para pastejo no sistema rotacionado, pois devido a elevação rápida do meristema apical se torna bastante vulnerável a eliminação pelo pastejo em sistema contínuo.

2.3 PERFILHAMENTO DAS GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

A espécie *P. maximum* tem a característica de fornecer aos animais forragem de alta qualidade e podendo chegar a um total de 110 perfilhos m⁻² (SANTOS,

1997). Esta espécie pode desenvolver a maioria dos seus perfilhos em até oito dias após o pastejo,. O vigor da rebrota após o pastejo está baseada na emissão de perfilhos basais (MONTEIRO *et al.*, 1996).

Apesar das pastagens serem consideradas culturas perenes os perfilhos geralmente apresentam ciclo de vida limitado, ou seja, sua persistência vai depender dentre outros fatores da capacidade da planta em repor os perfilhos mortos. É importante lembrar que a densidade de perfilhos é fruto de um processo dinâmico de produção e morte que ocorre ao longo do ano todo, porém, em taxas diferentes (BULLOCK, 1996; COLVILL e MARSHALL, 1984). Isto proporciona à planta manter um conjunto de lâmina foliar que lhe permite ter capacidade fotossintética para produção de fotoassimilados para manutenção, crescimento e reserva (BRISKE, 1996).

Segundo Santos (2002), o perfilhamento depende também de fatores como temperatura, nutrição mineral e espécie ou cultivar, Além disso, a capacidade de sobrevivência das plantas em sistemas de pastejo depende de fatores que dificultem a sua colheita tais como arquitetura da planta, compostos químicos que reduzam sua palatabilidade e mecanismos de resistência a pragas e doenças. Todavia, informações a respeito do fator doença ainda não foram estudados para observação de sua influência na dinâmica de perfilhamento em plantas forrageiras.

2.4 PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA

Um alimento, além de certo teor de água, possui constituintes orgânicos como carboidratos, proteínas, lipídios e vitaminas, e também constituintes inorgânicos ou minerais que lhe conferem o valor nutricional (BONDI, 1988).

Segundo Silva e Queiroz (2002), submetendo-se o alimento a 105 °C até secagem definitiva ou 60 °C por quatro dias verifica-se que a quantidade inicial diminui em peso. A esta temperatura o teor de água do alimento é eliminado restando portanto a matéria seca (MS) do alimento e é nesta matéria seca que se encontram os constituintes orgânicos e inorgânicos. Logo, o valor nutricional de um alimento depende em princípio de seu teor de matéria seca (BONDI, 1988; SILVA e QUEIROZ, 2002).

A produção de matéria seca é um fator limitante para se obter boa exploração pecuária, pois a forragem fornece os elementos nutritivos necessários de forma adequada e bastante econômica. Segundo Herling *et al.* (2000), o capim Tanzânia-1 pode produzir de 22 a 84 ton/ha de MS ano, produção elevada quando comparada com o cultivar Colonião que atinge 14 ton/ha MS ano. Esta produção pode ser influenciada por inúmeros fatores como condições edáficas, climáticas, manejo da pastagem e ataque de pragas e doenças. O fator doença ainda é pouco estudado.

2.5 COMPONENTES NUTRICIONAIS DAS FORRAGENS

A qualidade nutricional de uma planta forrageira é representada pela associação de sua composição bromatológica, digestibilidade, consumo voluntário , além de outros fatores ligados a planta forrageira (GERDES *et al.*, 2000). Por isso é de grande importância o conhecimento dos teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN, fração composta por celulose, hemicelulose, lignina e proteínas lignificadas), fibra em detergente ácido (FDA, fração composta quase que exclusivamente de lignina e celulose), teor de matéria seca e digestibilidade da matéria seca (CANO *et al.*, 2004). Segundo Herling *et al.*, (2000) e Rego *et al.*, (2003), a cultivar Tanzânia-1 apresenta concentrações médias de PB de 12,3% e 6,2% nas folhas e colmos, respectivamente. Os valores de FDN variam de 72% e 80% nas folhas e colmos e a FDA apresenta valores médios de 35% a 40% nas folhas de Tanzânia-1.

Por outro lado, estes constituintes variam em função da idade da planta, da parte da planta, da época do ano e da fertilidade do solo (SADIVAN *et al.*, 1990). Além disso, um outro fator ainda não estudado, mas que pode vir a interferir nestas variáveis são as doenças causadas por microrganismos fitopatogênicos.

Bach *et al.* (1993) e Lam (1985) e Isawa (1983) relatam que após infecções causadas por fungos fitopatogênicos algumas gramíneas e leguminosas forrageiras apresentam alterações bioquímicas que levam a perda de qualidade nutricional das plantas bem como a alterações em sua palatabilidade para os animais, devido a redução na concentração de proteínas, aminoácidos, açúcares, carboidratos solúveis e na digestibilidade da matéria seca, além do aumento de compostos fenólicos e lignina nas plantas infectadas.

A lignina, juntamente com a celulose e outros polissacarídeos que estão presentes na parede celular das plantas superiores, funciona como uma barreira física à penetração fúngica. A lignificação impede o desenvolvimento do fungo nos tecidos vegetais de várias maneiras como formação de barreira mecânica, modificação da parede celular, tornando-a mais resistente ao ataque de enzimas hidrolíticas do patógeno, e aumento da resistência da parede à difusão de toxinas (STANGARLIN, 1995). Porém, segundo Rego *et al.* (2003), quanto mais lignificada a parede celular, maior o teor de FDN e menores o teor de proteína e a digestibilidade da forragem, o que provoca menor aceitação por parte dos animais, pois a mesma apresenta um menor valor nutricional.

Segundo Gerdes *et al.* (2000), teores de proteína bruta inferiores a 7% na matéria seca de algumas gramíneas tropicais promovem redução na digestão das mesmas, devido ao inadequado nível de nitrogênio para os microrganismos da flora ruminal.

2.6 DOENÇAS EM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

Manchas foliares causadas por uma grande variedade de espécies de fungos fitopatogênicos são as principais doenças encontradas em gramíneas forrageiras, porém, muitos outros patógenos já têm sido relatados causando diversas doenças nessas plantas tais como bactérias, vírus, fitoplasmas e nematóides (LENNÉ, 1994). Segundo Russomanno (1998) estes microrganismos podem comprometer o desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, há interferência na alimentação

dos animais, pois existem perdas na quantidade de forragem que será ofertada aos mesmos.

Segundo Leite e Pascholati (1995), uma vez estabelecida a doença, o patógeno passa a avançar em direção ao interior do tecido do hospedeiro e a comprometer a integridade do mesmo em todos os níveis. A princípio ocorrem modificações fisiológicas e bioquímicas através da ativação ou bloqueio de atividades celulares. Posteriormente, mudanças morfológicas podem surgir em decorrência dessas alterações. É freqüente a ocorrência de redução do crescimento, clorose, necrose, malformação, tombamento e outras situações sintomáticas que podem levar a perdas em termos de produção das plantas infectadas.

2.7 *Bipolaris maydis*

Bipolaris maydis é um fungo que já foi relatado em muitas espécies vegetais, causando a helmintosporiose, uma doença do milho conhecida há muitos anos no Brasil e que provoca grandes prejuízos a tal cultura (PEREIRA *et al.*, 2005). No ano de 2003 este patógeno foi relatado pela primeira vez em capim Tanzânia no Brasil, e quando cultivado em BDA sua cultura apresentou coloração escura, com conídios pigmentados principalmente curvos, com 4-13 pseudoseptos e hilo escuro (CHARCHAR *et al.*, 2003). Embora seu relato seja recente em capim Tanzânia no Brasil, Martinez-Franzener (2004), realizando levantamento de doenças em gramíneas forrageiras em Marechal Cândido Rondon/PR, encontrou *B. maydis* com grande incidência em cultivares de *P. maximum*, sobretudo na cultivar Tanzânia-1.

Os sintomas caracterizam-se por inúmeras lesões de tamanhos e formatos variáveis, geralmente em torno de 0,3-1,0 cm. Em ataques severos estas lesões coalescem em largas áreas escuras necróticas e praticamente toda parte aérea é afetada.

2.8 QUANTIFICAÇÃO DE DANO

O desenvolvimento e a implantação de uma estratégia de manejo de doenças em qualquer cultura requer informações precisas e acuradas sobre o dano causado pelo patógeno (LEITE, 2002). O dano é definido como qualquer redução na qualidade ou quantidade da produção que é resultante da injúria. A injúria é qualquer sintoma visível causado por patógenos ou pragas (BERGAMIN FILHO, 1995). Assim, a quantificação da doença, normalmente expressa em severidade para doenças foliares, é importante para estabelecer o nível de dano que está causando nos componentes de produção de uma determinada cultura. Para se obter a função de dano faz-se uma relação de dano (D) com injúria (I) através da equação $D = f(I)$. A injúria neste contexto pode ser substituída por severidade (BERGAMIN FILHO e AMORIM, 1996).

A severidade é a porcentagem da área ou do volume do tecido coberto por sintomas. Esta difere da incidência que é a porcentagem (frequência) de plantas doentes ou partes de plantas doentes em uma amostra ou população. O parâmetro severidade é o mais apropriado para quantificar doenças foliares como ferrugens, oídios, míldios e manchas. Escalas diagramáticas constituem-se atualmente na principal ferramenta de avaliação da severidade para muitas doenças. Estas escalas

são representações ilustradas de uma série de plantas ou partes de plantas com sintomas em diferentes níveis de severidade (AMORIM, 1995).

Historicamente, inúmeros modelos têm sido utilizados para descrever a relação entre a severidade da doença e a produção (função de dano), considerando um único ou vários estágios de desenvolvimento da planta. Dentre os mais utilizados estão o modelo de ponto crítico que relaciona os componentes de produção com a severidade Bergamin Filho, (1995), em determinada fase de desenvolvimento do hospedeiro, que está altamente correlacionada com o dano futuro; e o modelo integral que relaciona a produção com uma variável que representa a totalidade da epidemia, como a área sob a curva de progresso da doença (AUDPC) (BERGAMIN FILHO e AMORIM, 1996).

3 MATERIAL E MÉTODOS

As análises laboratoriais foram realizadas nos Laboratório de Fitopatologia e Nutrição Animal da Universidade Estadual do Oeste do Paraná-UNIOESTE, em Marechal Cândido Rondon/PR. Os ensaios de campo foram montados em casa de vegetação do Núcleo de Estação Experimental da mesma instituição, situadas à latitude 23° 18' sul, longitude 53° 55' oeste e altitude de 400 metros.

3.1 MATERIAL VEGETAL

Sementes de *P. maximum* cv Tanzânia-1 foram semeadas em tubos de PVC perfurados (15 cm de diâmetro/50 cm de altura) dispostos verticalmente contendo mistura de solo/areia na proporção de 3:1. Em cada vaso foram semeadas quatro sementes, e logo após a emissão das quatro primeiras folhas foi feito o desbaste das plantas permanecendo apenas uma planta por vaso. Conforme os resultados da análise de solo e segundo as recomendações de adubação para *P. maximum* de Vieira e Kichel (1995) e Marum e Alves (1996), não houve necessidade de se fazer correção e adubação no solo antes do plantio.

A análise de solo apresentou os resultados de: P resina 39,02 mg dm⁻³, 34,86 g dm⁻³ MO, pH (CaCl₂) 6,79; saturação por base de 63,84%; capacidade de troca

catiônica $10,05 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e 1,18; 4,48; 1,35 ;2,19, $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de potássio, cálcio, magnésio e hidrogênio mais alumínio respectivamente.

3.2 OBTENÇÃO, CULTIVO E INOCULAÇÃO DE *B. maydis*

O fungo *B. maydis* foi isolado em meio BDA de plantas sintomáticas de capim Tanzânia-1 cultivadas no município de Marechal Cândido Rondon/PR. Para confirmação do isolado, este foi inoculado em plantas de capim Tanzânia, e após reproduzir os sintomas foi novamente isolado e cultivado em meio de cultura BDA (CHARCHAR *et al.*, 2003) e V8.

Para o preparo de inóculo foram utilizadas colônias jovens em BDA (± 15 dias) a partir das quais foram obtidas suspensões com diferentes concentrações de esporos (10^2 , 10^4 e 10^6 conídios/ml) do patógeno, para se obter um gradiente de severidade da doença.

As inoculações foram realizadas com pulverizador manual quando as plantas atingiram 20 e 35 cm de comprimento de lâmina foliar (duas inoculações espaçadas de 14 dias). Após a pulverização até ponto de escorrimento, as plantas foram cobertas com sacos plásticos e mantidas em câmara úmida por 16 h.

3.3 TRATAMENTOS

Foram quatro os tratamentos utilizados, sendo três correspondentes a cada uma das concentrações (10^2 , 10^4 e 10^6 conídios/ml) do patógeno, tendo como testemunha plantas não inoculadas (apenas pulverizadas com água). Cada

tratamento teve sete repetições dispostas em delineamento inteiramente casualizado sendo cada uma composta por uma planta, utilizando-se para tanto o método da planta individual para obtenção dos dados para estimar danos (BERGAMIN FILHO, 1995).

3.4 ELABORAÇÃO DE ESCALA DIAGRAMÁTICA

Como não se dispunha de escala diagramática para a avaliação da severidade da mancha de *B. maydis* em capim Tanzânia-1, foi previamente elaborada uma escala com diferentes níveis de severidade (em %) para este patossistema, conforme metodologia descrita por AMORIM (1995). Para elaboração desta escala foram coletadas 100 folhas com diferentes níveis de severidade da doença em áreas de cultivo de planta.

3.5 AVALIAÇÃO DE *B. maydis*

As avaliações dos sintomas causados por *B. maydis* foram feitas com o auxílio da escala diagramática previamente elaborada. A severidade da doença foi estimada em porcentagem em 10 folhas representativas de cada planta. As avaliações foram realizadas com intervalos de sete dias, iniciando assim que aparecerem os primeiros sintomas até que as plantas atingiram 70 cm de comprimento de lâmina foliar.

Com os dados de severidade ao longo do tempo, foi calculada a área sob a curva de progresso da doença (AACPD) através da fórmula citada por GODOY e CANTERI (2004):

$$\text{AACPD} = \sum_i^{n-1} [(x_i + x_{i+1}) \times 0,5] \times [t_{i+1} - t_i]$$

onde, n é o número de avaliações, x é a severidade de doença e $[t_{i+1} - t_i]$ é o intervalo de avaliações consecutivas.

3.6 AVALIAÇÃO DOS COMPONENTES DE PRODUÇÃO

Foram avaliados a matéria fresca (MF), a porcentagem de matéria seca (PMS) e o número de perfilhos como componentes de produção. Para tanto, quando as plantas atingiram 70 cm de altura, foram extraídas e pesadas todas as folhas de cada planta individualmente (MF) e, em seguida, colocadas em sacos de papel e levadas para estufa a 65 °C por 72 horas obtendo-se o valor de matéria seca ao ar (ASA) através do cálculo:

$$\text{ASA} = \text{Peso do material pré-seco} \times 100 / \text{Peso da matéria fresca}$$

Após este período as amostras foram levadas para estufa a 105°C por 12 horas obtendo-se o valor de amostra seca em estufa (ASE) através do cálculo:

$$\text{ASE} = \text{Peso da amostra} \times 100 / \text{Peso da amostra seca em estufa a } 105^\circ\text{C}$$

Para o cálculo de porcentagem de matéria seca utilizou-se o seguinte cálculo:

$$\% \text{ de matéria seca} = (\text{ASE} \times \text{ASA}) \times 100$$

A cada avaliação eram contados o número de perfilhos existentes por plantas.

3.7 7 DETERMINAÇÃO DO VALOR NUTRITIVO DE *P. maximum*

Para avaliar o valor nutricional de *P. maximum* foram realizadas análises para a determinação da proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA). A proteína bruta foi determinada pelo método semimicro Kjeldahl, o qual consiste em três etapas: Digestão, destilação e titulação. A fibra em detergente ácido determinou-se segundo a técnica de VAN SOEST et al (1991), pela qual faz digestão, filtra e leva-se a estufa a 105°C durante 8 horas e por diferença de peso tem-se o valor de FDN ou FDA. As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Unioeste.

3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos previamente a análise de variâncias em seguida foram analisados por equações de regressão entre as variáveis quantidade de doença, produção e qualidade da forragem, utilizando o programa Sigma Plot. Os valores de severidade foram transformados em *arcosen raiz de x/100* para análise estatística.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ELABORAÇÃO DA ESCALA DIAGRAMÁTICA E AVALIAÇÃO DE *B. maydis*

Nas folhas de capim Tanzânia-1 coletadas a campo e infectadas naturalmente com *B. maydis* foram encontrados diferentes níveis de severidade da doença, variando de 0,4 a 26% de área foliar lesionada. A partir destes dados e dos critérios citados por Amorin (1995), elaborou-se uma escala diagramática, apresentada na Figura 1, com seis níveis de severidade: 0,4; 1; 3; 6; 13; 26%. Portanto, valores acima de 26% de severidade da mancha de *B. maydis* em capim Tanzânia-1 dificilmente são encontrados pois as folhas entram em processo de senescência e degradação.

Durante a realização do experimento para a avaliação de dano, observou-se que 20 h após a inoculação com *B. maydis* já foi possível observar sintomas típicos da doença (Figura 2). Este resultado, observado em ambas as inoculações realizadas, foram surpreendentes, uma vez que, de maneira geral, são necessários alguns dias para visualização de sintomas em plantas inoculadas com fungos fitopatogênicos.

Com a utilização de diferentes concentrações de inóculo observou-se também, diferentes níveis de severidade da doença nas plantas que variaram de 0 a 20 %.

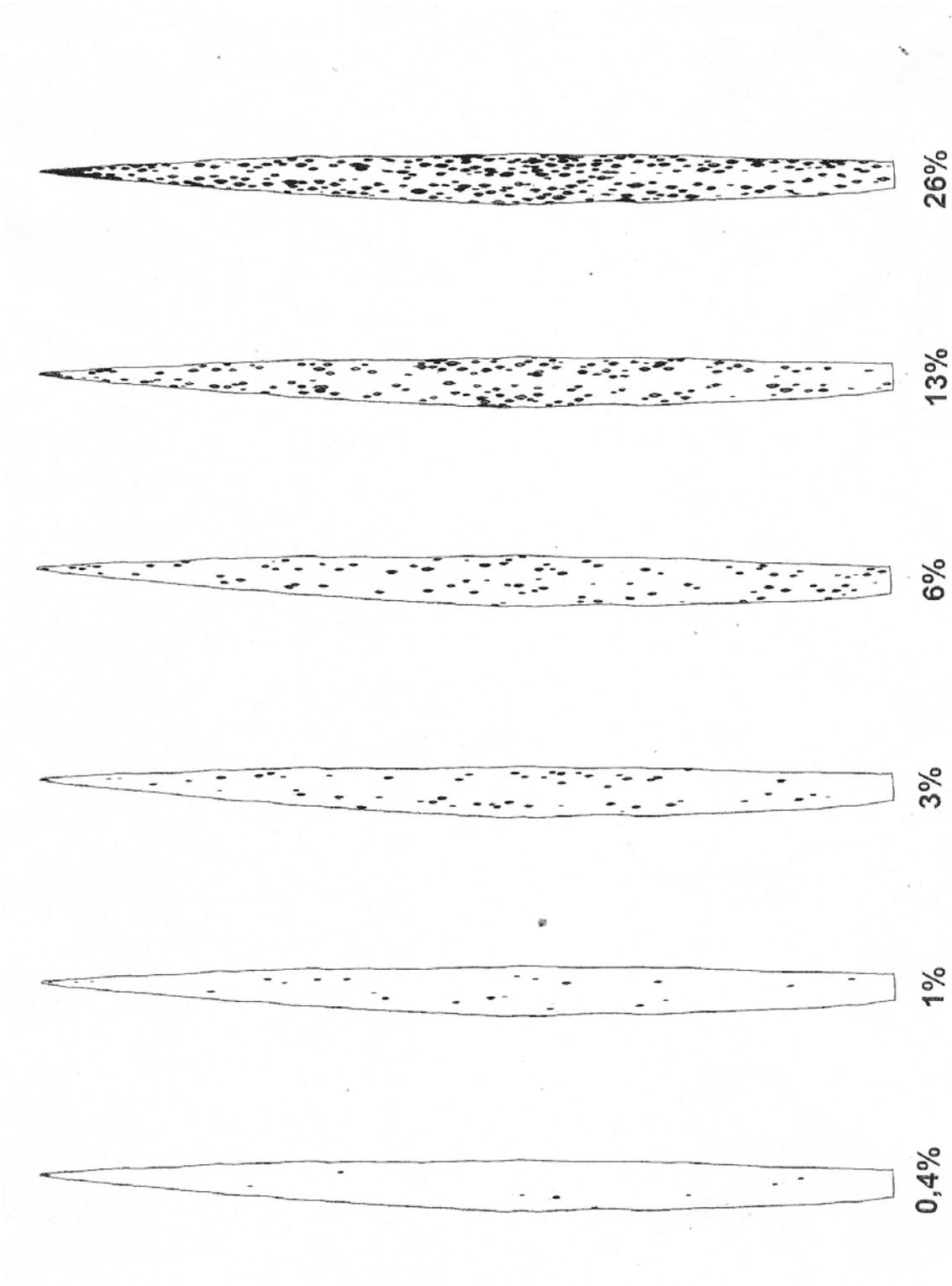


Figura 1. Escala diagramática de mancha foliar de *B. maydis* em capim Tanzânia-1.



Figura 2. Sintomas de mancha foliar causada por *B. maydis* em folhas de capim – Tanzânia-1, 20 horas após inoculação.

Na Figura 3 é apresentada a relação entre a área de progresso da doença e as concentrações de esporos utilizadas nas inoculações.

Conforme esperado, observa-se que maiores concentrações de esporos inoculados promoveram incremento significativo na ocorrência da doença.

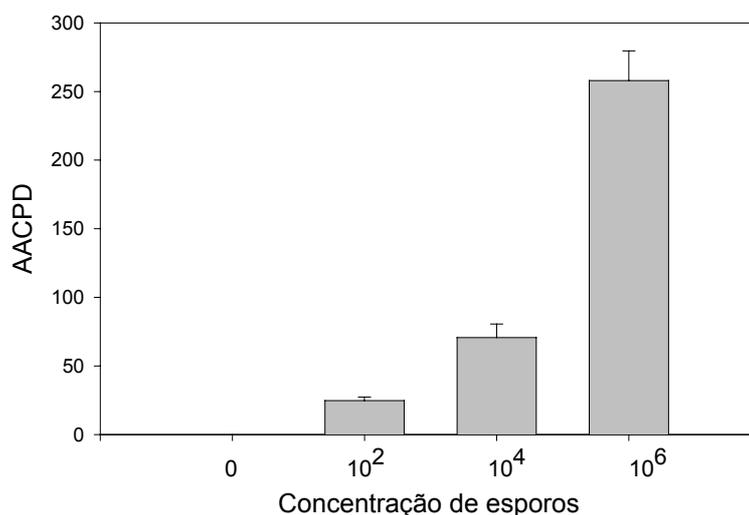


Figura 3. Relação entre área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) e concentrações de esporos de *B. maydis* utilizadas nas inoculações. As barras representam o erro padrão da média.

4.2 COMPONENTES DE PRODUÇÃO

4.2.1 Número de perfilhos

Os resultados do número de perfilhos produzidos pelas plantas de capim Tanzânia-1 nas quatro avaliações realizadas são apresentados na Figura 4. Na primeira avaliação não houve correlação entre a severidade da doença e o número de perfilhos. Porém, já na segunda e igualmente nas seguintes avaliações, houve correlação entre essas variáveis. Embora os valores de R^2 tenham sido relativamente baixos, estes resultados são pertinentes com os da literatura para este tipo de avaliação.

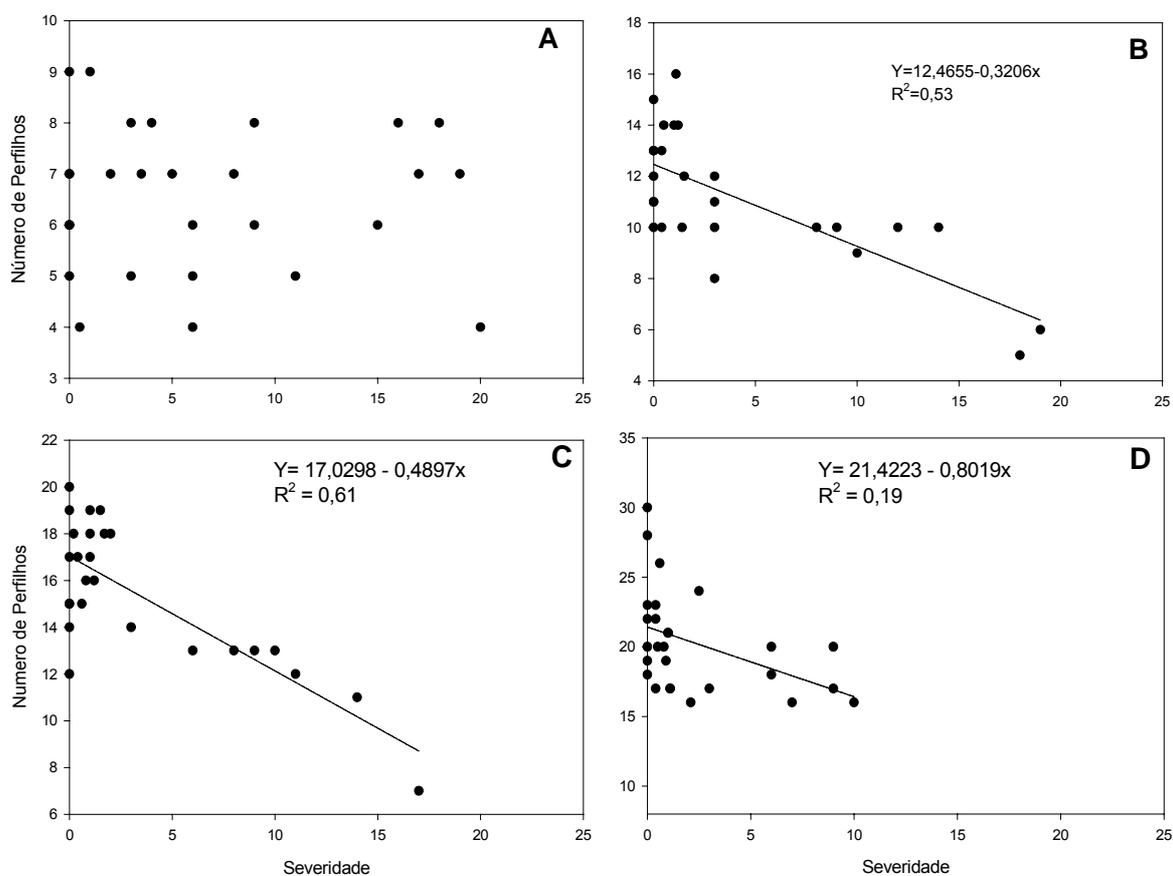


Figura 4. Relação entre número de perfilhos de capim Tanzânia-1 e severidade da mancha foliar de *B. maydis*. (A), (B), (C) e (D): avaliações realizadas aos 1, 8, 15, 22 dias após a inoculação, respectivamente.

Assim, a ocorrência da doença durante o desenvolvimento das plantas afetou negativamente, de forma linear, a emissão de perfilhos.

Segundo Teixeira *et al.*, (2005) na fase de desenvolvimento vegetativo os principais drenos de *P. maximum* são: perfilhos, raiz, folhas adultas e meristema terminal, ocorrendo portanto diferença na distribuição de fotoassimilados das plantas em função do nível de inserção das folhas. Durante o estágio vegetativo, as folhas do topo exportam mais fotoassimilados para o meristema apical, enquanto as folhas da base exportam para a raiz e perfilhos. Como a severidade da doença foi maior nas folhas da base em função de que as inoculações foram feitas nestas folhas e não houve condições ambientais para a infecção das folhas que foram nascendo posteriormente, a distribuição de fotoassimilados para a formação dos perfilhos foi prejudicada, acarretando na redução do número de perfilhos por planta.

4.2.2 Peso da matéria fresca e porcentagem de matéria seca

Os resultados de peso da matéria fresca (MF) e porcentagem de matéria seca são apresentados na Figura 5. Os valores de MF variam de 3,28 a 32,33 gramas, ($P < 5$), quanto a porcentagem de matéria seca (PMS) das plantas de capim Tanzânia os resultados variam de 22,5 a 24,9% .

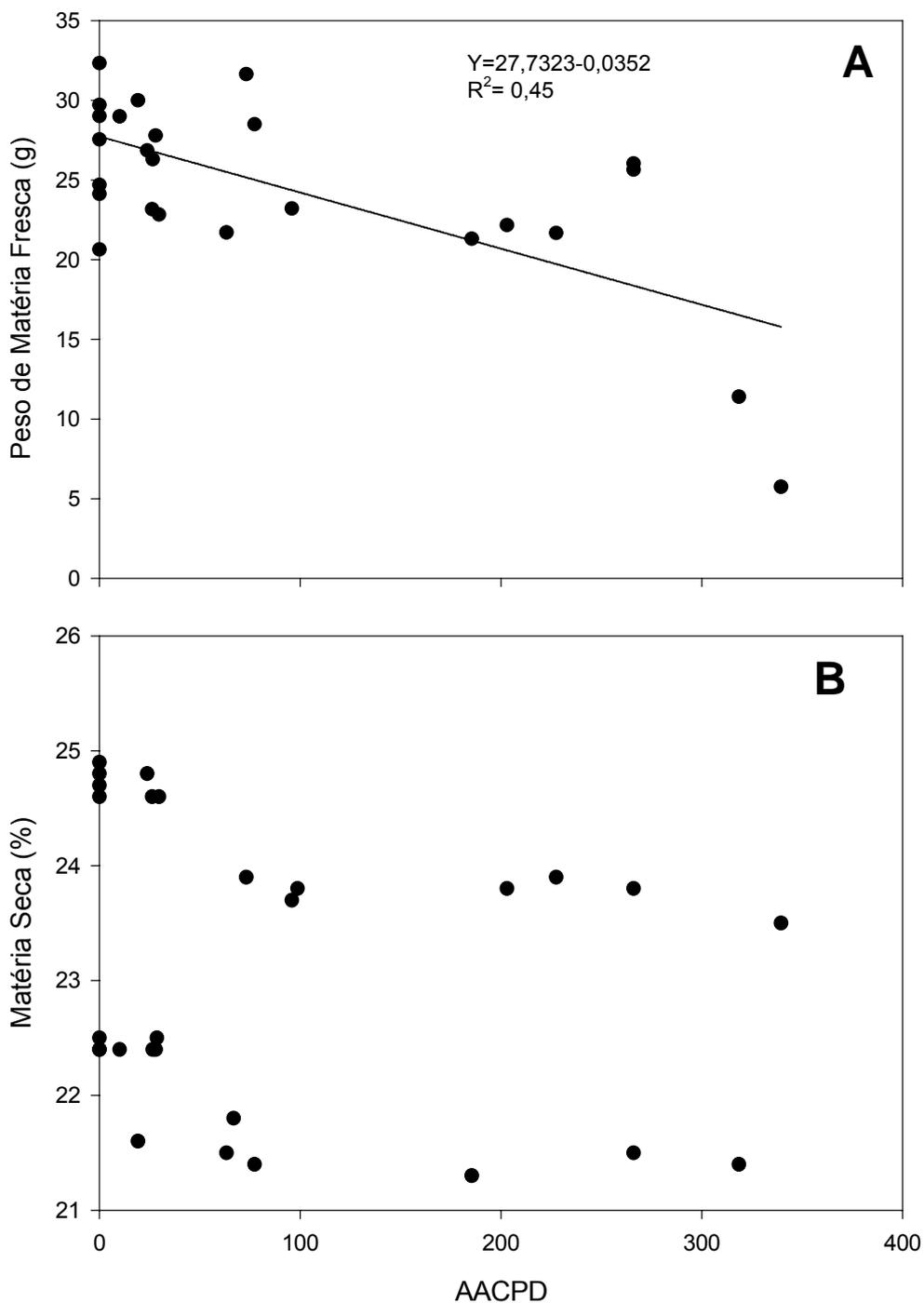


Figura 5. Relação entre peso de matéria fresca (g) (A), porcentagem de matéria seca (%) (B) e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em plantas de capim Tanzânia inoculadas com *B. maydis*.

Observa-se que houve correlação significativa ($P<0,05$) entre AACPD e a MF, indicando que a doença reduziu a MF das plantas de capim Tanzânia-1. Portanto,

com esses dados, aliado aos valores de número de perfilhos, pode-se afirmar que *B. maydis* é capaz de afetar negativamente, e de forma linear, o desenvolvimento de capim Tanzânia-1. Não Houve correlação entre matéria seca e AACPD.

Anjos et al. (2004), relatando a ocorrência de *Bipolaris maydis* causando mancha foliar na gramínea forrageira *Paspalum atratum* cv. Pojuca no Brasil, citam que as lesões necróticas nas folhas causaram danos consideráveis, com redução da área fotossintética e perdas de produção de massa verde, e conseqüentemente de sementes.

Embora a alteração no desenvolvimento e o surgimento de lesões necróticas pudessem, naturalmente, influenciar no peso da matéria seca, esta característica está mais intimamente relacionada ao estágio de desenvolvimento da planta (TEODORO *et al.*, 2002).

4.3 QUALIDADE NUTRICIONAL

4.3.1 Proteína bruta (PB)

Os valores de PB variaram de 6,8 a 18,2% e são apresentados na Figura 6. Observa-se que houve correlação entre os valores de PB e AACPD, indicando que a ocorrência da doença acarretou em incremento significativo ($P < 0,01$) no conteúdo de PB nas folhas de capim-Tanzânia-1.

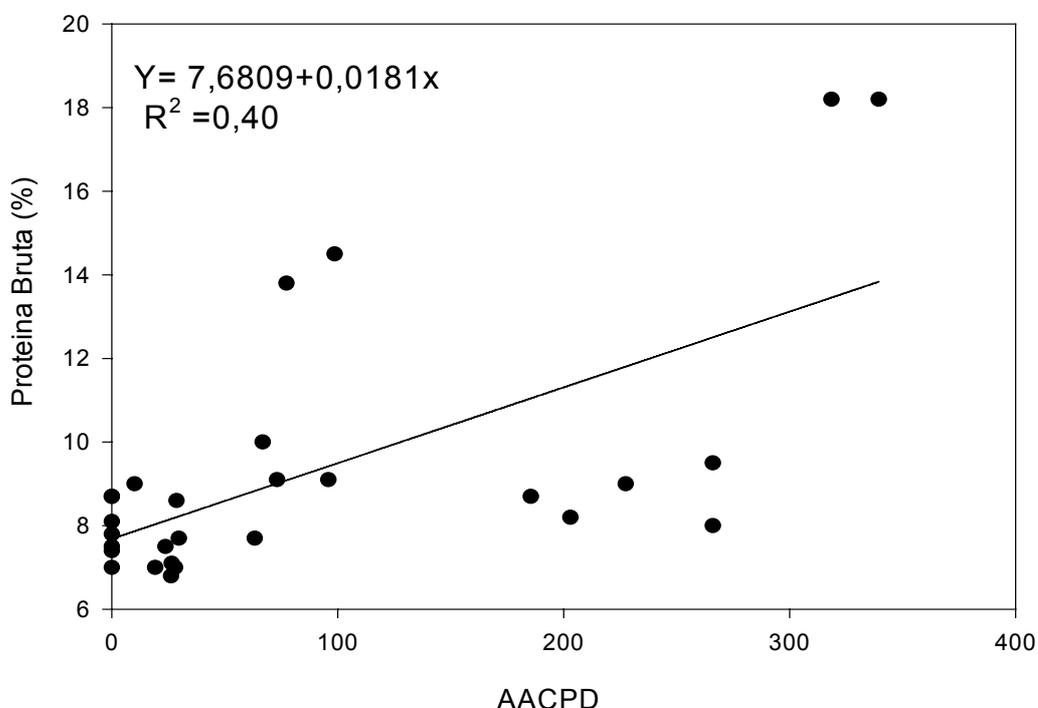


Figura 6. Relação entre porcentagem de proteína bruta e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em plantas de capim Tanzânia-1 inoculadas com *B. maydis*.

Leite e Pascholati (1995) afirmam que pode haver aumento considerável na síntese de proteína em tecidos infectados. Segundo Goodman *et al* (1986), o aumento no teor de N total pode ser atribuído em parte à síntese pelo patógeno, resultando no aumento de ácidos nucleicos (RNA), proteínas usadas para o crescimento de hifas e produção de esporos. Por outro lado, Isawa (1983) encontrou decréscimo de 40% em N em folhas infectadas por *Dreschlera festucae* em plantas de *Lolium multiflorum*. Segundo Lam (1985) este decréscimo pode ocorrer em função de variações na idade, estado nutricional do hospedeiro e estágio de desenvolvimento da doença, e pode variar de um hospedeiro para outro. Em estágios mais antecipados da doença o teor de N total do complexo patógeno-

hospedeiro pode aumentar, mas, em estágios mais tardios ocorre decréscimo devido a decomposição de proteínas em função da quebra da estrutura celular ou ao fato de alguns patógenos utilizarem o N da planta para a síntese de seus aminoácidos, proteínas e ácidos nucléicos (LYTTLETON, 1973).

Segundo Guerdes *et al.* (2000), teores de PB inferiores a 7% na matéria seca de gramíneas tropicais, promovem redução na digestão dos mesmos devido ao inadequado nível de nitrogênio para os microrganismos do rúmem. Valores de PB de no mínimo 8,5% na matéria seca são recomendados para a manutenção de bovinos, e, 10,7% para obtenção de 0,7 Kg de ganho em peso/dia (NRC, 1996).

4.3.2 FDN e FDA

Os resultados de FDN e FDA são apresentados na Figura 7. Os valores de FDN variaram de 60,5 a 74%. Já os valores de FDA variaram de 25,1 a 31,6%. Observa-se que apenas houve correlação significativa ($P < 0,05$) com a AACPD para FDN.

Segundo Pascholati (1995) durante a penetração e colonização os fitopatógenos repetidamente encontram e atravessam as paredes celulares dos hospedeiros. A maioria dos fitopatógenos pode produzir uma variedade de enzimas, normalmente extracelulares, que atuam na degradação dos componentes da parede celular.

Se comparados os valores de FDN com PB estes resultados são pertinentes. Rego *et al.* (2003), encontraram correlação negativa entre os teores de FDN e PB e com digestibilidade, indicando que a medida que aumentou o conteúdo da parede

celular, houve redução do teor de PB e, conseqüentemente, também da digestibilidade.

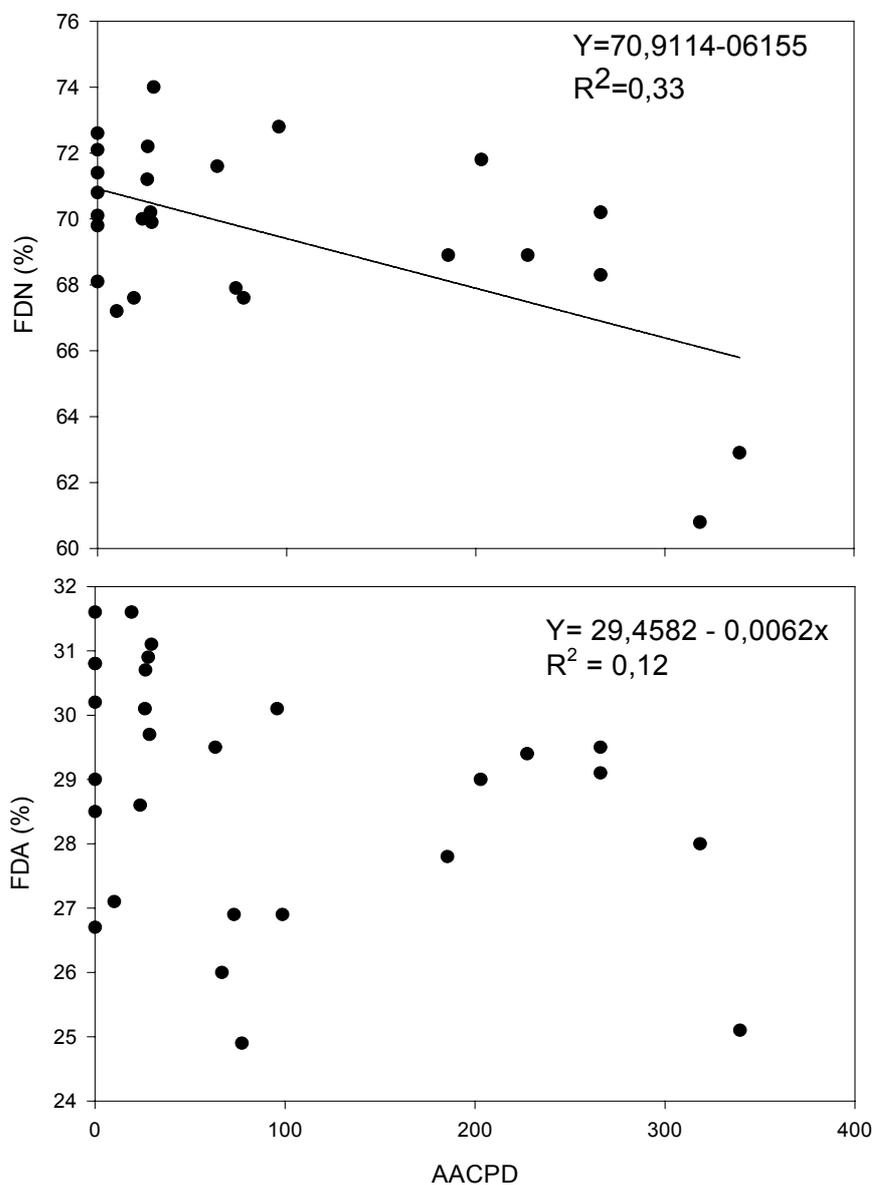


Figura 7. Relação entre porcentagem de FDN, FDA e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em plantas de capim Tanzânia-1 inoculadas com *B. maydis*.

Segundo Lam (1985) e Isawa (1983), pode haver decréscimo na digestibilidade de plantas forrageiras da ordem de duas a quatro unidades em

função da redução de carboidratos solúveis e aumento dos conteúdos de parede celular, o que pode ser considerado de importância prática pois afeta a palatabilidade e digestibilidade das forragens.

Quanto aos resultados de FDA (Fig. 6) observou-se ausência de correlação com AACPD. Portanto, a ocorrência de doença não afetou significativamente ($P > 0,05$) o teor de FDA das plantas de capim Tanzânia-1.

Assim, talvez a infecção fúngica tenha exercido efeito maior sobre outros componentes da parede celular, com menor atividade sobre lignina e celulose, principais representantes da FDA.

Os valores de FDA (lignina e celulose) acima de 35 a 40%, podem prejudicar a digestibilidade das gramíneas tropicais (REGO *et al.*, 2003). Valores crescentes de FDA evidenciam o envelhecimento da forragem e acréscimo de componentes de parede celular (CANO *et al.*, 2004).

Diante desses resultados não é possível afirmar que a doença comprometeu a qualidade da forragem, mas segundo Lyttleton (1973), em estágios mais antecipados da doença, o teor de N total do complexo patógeno-hospedeiro pode aumentar, mas, em estágios mais tardios ocorre decréscimo devido a decomposição de proteínas em função da quebra da estrutura celular aliado ainda ao fato de alguns patógenos utilizarem o N da planta para a síntese de seus aminoácidos, proteínas e ácidos nucléicos.

5 CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos pôde-se concluir que:

Os níveis de severidade da mancha foliar de *B. maydis* em capim-Tanzânia-1 se concentraram entre os limites de 0,4 e 26% de área foliar lesionada (severidade);

O fungo *B. maydis* apresentou elevada agressividade à capim-Tanzânia-1, promovendo sintomas típicos 20 horas após a inoculação;

A mancha foliar de *B. maydis* afetou o desenvolvimento e/ou produção de capim-Tanzânia-1, inibindo significativamente a formação de perfilhos e o peso da matéria fresca, sem alterar, no entanto a porcentagem de matéria seca;

A mancha foliar de *B. maydis* promoveu alteração em aspectos relacionados à qualidade da forragem, com redução dos teores de FDN e incremento no teor de proteína bruta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, L. Avaliação de doenças. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (eds) **Manual de Fitopatologia: Princípios e Conceitos**. São Paulo: Ceres. v.1, cap.32, p.647-671, 1995.

ANJOS, J.R.N.; CHARCHAR, M.J.A; TEIXEIRA, R.N.; ANJOS, S.N. Ocorrência de *Bipolaris maydis* causando mancha foliar em *Paspalum atratum* cv. pojuca no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, n.6, p.656-658, 2004.

BACH, E.E. KIMATI, H.; LEME, A.C.; ALCANTARA, V.B.G.; ALCANTARA, P.B.; VEASEY, E.A. Biochemical changes in *Pennisetum purpureum* leaves infected with *Exserohilum turcicum*. **Summa Phytopathologica**, v.19, p.93-95, 1993.

BERGAMIN FILHO, A. Avaliação de danos e perdas. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (eds.) **Manual de fitopatologia: Princípios e Conceitos**. São Paulo: Ceres.v.1, cap.33, p.672-690, 1995.

BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. **Doenças de Plantas Tropicais: Epidemiologia e Controle Econômico**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1996, 289p.

BONDI, A.A. **Nutricion Animal**. Zaragoza (Espanña): Acribia, 1988, 512p.

BOTREL, M.A; NOVAES, L.P.; ALVIM, M.J. **Características forrageiras de algumas gramíneas tropicais**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 35p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 66).

BRISKE, D.D. Strategies of plant survival in grazing systems: a functional interpretation. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (eds). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. cap2., p37-68.

BULLOCK, J.M. Plant competition and population dynamics. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB international, 1996. cap. 3, p.69-100.

CHARCHAR, M.J.A.; ANJO, J.R.N.; FERNANDES, F.D.; FERNANDES, C.D.. *Panicum maximum* cv. Tanzânia nova hospedeira de *Bipolaris maydis*. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, p.385, 2003. Suplemento.

CANO, C.C.P.; CECATO, U.; CANO, M.W.; SANTOS, G.T.; GALBEIRO, S.; MARTINS, E.N.; MIRA, R.T. Valor nutritivo do Capim-Tanzânia (*Panicum maximum*

Jacq. cv. Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n. 3, p.1959-1968, 2004. Suplemento.

COLVILL, K.E.; MARSHALL, C. Tiller dynamics and assimilate partitioning in *Lolium perene* with particular reference to flowering. **Annals of Applied Biology**, v. 104, p.543-557, 1984.

CRONQUIST, A. The evolution and classification of flowering plants. 2^oed. **The New York Botanical Garden, Bronx, New York, 10458, USA, 1988.**

EVANGELISTA, R.A.; ROCHA, G.P. **Forragicultura**. Lavras: UFLA/FAEP, 2001. 146p.

GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T.; ROSANA, A.P.; SCHAMMASS, E.A. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.955-963. 2000.

GODOY, C.V.; CANTERI, M.G. Efeito da severidade de oídio e crestamento foliar de cercospora na produtividade da cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**. V.29, n.5, p.526-531, 2004.

GOODMAN, R.N.; KIRÁLY, Z.; WOOD, K.R. **The biochemistry and physiology of plant disease**. Columbia, 1986, 433p.

HERLING, V.R.; BRAGA, G.J.; LUZ, P.H.C.; OTANI, L. Tobiata, Tanzânia e Mombaça. In: PEXOTO, A.M.; PEDREIRA, C.G.S.; de MOURA, J.C.; FARIA, V.P.(eds). A planta forrageira no sistema de produção. **Anais do 17^o Simpósio sobre Manejo da Pastagem**. Piracicaba: FEALQ, 2000. p.21-59.

ISAWA, K. Deterioration in the chemical composition and nutritive value of forage crops by foliar diseases. III. Chemical composition and nutritive value of forage crops infected with *Helminthosporium* disease. **Bulletin of the National Grassland Research Institute Japan**. V.2,p.41-56, 1983.

LAM, A Effect of fungal pathogens on digestibility and chemical composition of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) and tall fescue (*Festuca arundinacea*). **Plant Pathology**.v.34, p.190-199, 1985.

LEITE, R.M.V.B.C. **Avaliação de danos e efeito de variáveis ambientais na mancha de alternaria (*A helianthi*) em Girassol**. Piracicaba, 2002. 119p. Tese (Doutorado), ESALQ-USP.

LEITE, B.; PASCHOLATI, S.F. Hospedeiro: alterações fisiológicas induzidas por fitopatógenos. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (eds.). **Manual de Fitopatologia: Princípios e Conceitos**. São Paulo: Ceres.v.1, cap.21, p.393-413, 1995.

LENNÉ, J.M. Diseases of other pasture grasses. In: LENNÉ, J.M.; TRUTMANN, P. **Diseases of Tropical Pasture Plants**. CBA International, 1994, 404p.

LYTTLETON, J.W. Proteins and nucleic acids. In: BUTLER, G.W.; BAILEY, R.W. (eds.). **Chemistry and Biochemistry of herbage**. London: Academic Press.v.1, p.63-103, 1973.

MARTINEZ-FRANZENER, A. S. **Ocorrência de doenças e presença de fungos produtores de micotoxinas em gramíneas forrageiras em Marechal Cândido Rondon/PR**. Marechal Cândido Rondon, 2004. 27p. Monografia (Graduação), UNIOESTE.

MARUN,F.; ALVES,S.J. Nutrição, adubação e calagem de forrageiras no estado do Paraná. In: MONTEIRO, A. L. G.; MORAES, A;CORRÊA, E.A.S.; OLIVEIRA, J.C.; SÁ, J.P.G.; ALVES, S.J.; POSTIGLIONI, S.R.; CECATO, U. (eds). **Forragicultura no Paraná**. Londrina: CPAF. P.53-73, 1996.

MEZZADRI, F.P. **Bovinocultura de corte: aspectos mundiais-Brasileiros-paranaenses**. SEAB/DERAL. Curitiba, 2005. 120p.

MONTEIRO, A. L. G.; MONTEIRO, A. L. G.; MORAES, A;CORRÊA, E.A.S.; OLIVEIRA, J.C.; SÁ, J.P.G.; ALVES, S.J.; POSTIGLIONI, S.R.; CECATO, U. **Forragicultura no Paraná**. Londrina: CPAF, 1996, 291p.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. do. **Informações sobre algumas plantas forrageiras cultivadas no Brasil**. Viçosa: UFV, 1975, 73p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Nutrient requirements of domestic animal. Number 4. Nutrients requeriments of beef cattle. 5 ed. Washington, DC: National academy of Science: 1996.

PENATI, M.A **Estudo do desempenho animal e produção de capim Tanzânia (*Panicum maximum*, Jacq.) em um sistema rotacionado de pastejo sob irrigação em três níveis de resíduo pós pastejo**. Piracicaba, 2002, 102p. Tese de doutorado, ESALQ.

PASCHOLATI, S.F., A. Fitopatógenos: arsenal enzimático. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM,L (eds.) **Manual de fitopatologia: Princípios e Conceitos**. São Paulo: Ceres.v.1, cap.19, p.343-364, 1995.

PEREIRA. O.A.P; CARVALHO, R.V.; CAMARGO, L.E.A. Doenças do milho (*Zea mays*) In: KIMATI, H. AMORIN, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A; CAMARGO, L.E.A. (Eds.). **Manual de Fitopatologia - Doenças das Plantas Cultivadas**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres. V.2, cap.55, p.477-488,2005.

REGO, F.C.A.; CECATO.; DAMASCENO, J.C.; RIBAS, N.P.; SANTOS, G.T.; MOREIRA, F.B.; RODRIGUES, A. M. Valor nutritivo do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia-1) manejado em alturas de pastejo. **Acta Scientiarum**, v.25, n.2, p.363-370, 2003.

RUSSOMANNO, O.M.R. Fungos de importância veterinária (aspectos vegetais e manejo). **Biológico**, v.60, n.2, p.25-32,1998.

SADIVAN, Y.H.; JANK, L.; COSTA, J,C,G. **Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum***. Campo Grande: EMBRAPA, CNPGC, 1990.68p. (EMBRAPA. CNPGC. Documento, 44).

SANTOS, P.M. **Controle da produção de Haste no capim Tanzânia: um desafio**. Piracicaba, 2002, 98p. Tese (Doutorado), ESALQ.

SANTOS, P.M. Estudos de algumas características agronômicas de *Panicum maximum* (Jacq.) cvs. Tanzânia e Mombaça para estabelecer seu manejo. Piracicaba, 1997, 62p. Dissertação (Mestrado), ESALQ.

SILVA,S.C.; SIBRISSIA, A F. Planta forrageira no sistema de produção. In: PEXOTO, A.M.; PEDREIRA, C.G.S.; de MOURA, J.C.; FARIA, V.P. A planta forrageira no sistema de produção. **Anais** do 17º Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Piracicaba: FEALQ, 2000. p.5-19.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A C. Análise de alimentos: **métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2002, 235p

STANGARLIN, J.R. **Caracterização de sítios de infecção de *Exserihilum turcicum* (Pass.) Leonard & Suggs em diferentes genótipos de milho (*Zea mays* L.), com base nos mecanismos de defesa vegetal**. Piracicaba, 1995. 93p. Dissertação (Mestrado), ESALQ-USP.

TEIXEIRA, A.C.B.; GOMIDE,J.A; OLIVEIRA, J.A; ALEXANDRINO, E.; LANZA, D.C.F. Distribuição de folhas do topo e da base do Capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) em dois estágios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.34, n.2, p.479-488, 2005.

TEODORO, R.E.; AQUINO, T.P.; GHAGAS, L.AC.; MENDONÇA; F.C. Irrigação na produção de capim *Panicum maximum* cv. Tanzânia. **Biosci**, v.18, n.1, p.13-21, 2002.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTESON, J.B.; LEWIS, B.A Methods for dietary fiber, neutral detergent, and nonstarch polysacharides, reelatio to animal nutrition. **Jornal Dairy Science**, 74 (10): 3583-3597,1991.

VIEIRA, A. Gramíneas forrageiras. **Revista dos Criadores**, São Paulo, n 777, p.26-37. 1994.

VIEIRA, J.M.; KICHEL, A. N. Estabelecimento e recuperação de pastagem de *Panicum maximum*. In: PEXOTO, A.M.; PEDREIRA, C.G.S.; de MOURA, J.C.; FARIA, V.P.(eds). **Anais** do 12º Simpósio Sobre Manejo da Pastagem Tema:O Capim Colônião. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.147-195.