

## Crescimento do milheto (*Pennisetum glaucum*) irrigado com água residuária no Seridó Paraibano

Prisana Louise Cortêz Dantas <sup>[1]</sup>, Joab Josemar Vitor Ribeiro do Nascimento <sup>[2]</sup>, Djair Alves de Melo <sup>[3]</sup>, Josefa Juciara Sousa de Freitas <sup>[4]</sup>, Mislene Rosa Dantas <sup>[5]</sup>, George Henrique Camêlo Guimarães <sup>[6]</sup>

[1] pi\_sana@hotmail.com. [2] joabjosemar@gmail.com. [3] djairifpb@gmail.com. [4] ju.ci2009@hotmail.com. [5] mislenedantas@hotmail.com. [6] george.guimaraes@ifpb.edu.br. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Picuí.

### RESUMO

A utilização de água residuária pode ser uma alternativa de irrigação para o milheto, principalmente em áreas com pouca disponibilidade de água, como a região do Seridó Paraibano. O presente trabalho objetivou avaliar o crescimento e a produção do milheto, irrigado com água residuária, sob consórcio com feijão lab-lab. O experimento foi conduzido no Sítio Caboré, no município de Frei Martinho (PB). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas no espaço, sendo cinco lâminas (40, 60, 80, 100 e 120% da água disponível) em consórcio com feijão lab-lab na subparcela. A água residuária tratada foi proveniente da Estação de Tratamento de Esgotos do município. As variáveis mensuradas foram: altura da planta; área foliar; número de folhas; diâmetro caulinar; e SPAD (medidor de clorofila). Houve diferença significativa em relação ao crescimento da planta, área foliar e número de folhas. Quanto ao diâmetro caulinar e SPAD, não houve efeito significativo – foi observada uma média de 11.197 mm/planta e 60.952 un. As plantas de milheto apresentaram elevado número de folhas e alta área foliar quando aplicada a lâmina de irrigação de 300 mm de água residuária. O consórcio entre milheto e feijão lab-lab não interferiu no crescimento do milheto.

**Palavras-chave:** Forragem. Esgoto doméstico. Consórcio. Lab-lab. Lâmina.

### ABSTRACT

*The use of wastewater can be an irrigation alternative for millet, especially in areas with low availability of water, such as the Seridó Paraibano Region. The objective of this work was to evaluate the growth and production of millet irrigated with wastewater under a consortium with lab-lab beans. The experiment was conducted at the Caboré site, in the municipality of Frei Martinho-PB. The experimental design was a randomized complete block design with five plots (40, 60, 80, 100 and 120% of available water) in a consortium with lab-lab bean in the subplot. The treated wastewater came from the Sewage Treatment Plant of the municipality. The variables measured were: height of the plant; leaf area; number of leaves; diameters and SPAD (chlorophyll meter). There was a significant difference in relation to plant growth, leaf area and number of leaves. The stem diameter and SPAD had no significant effect, an average of 11.197 mm / plant and an average of 60.952 units were observed. The millet plants presented high number of leaves and high leaf area when applied to the irrigation blade of 300 mm of wastewater. The consortium of millet X-lab-lab beans did not interfere with the growth of millet.*

**Keywords:** Fodder. Domestic sewage. Consortium. Lab-lab. Blade.

## 1 Introdução

O milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.), originário da África e já cultivado entre 4 e 5 mil anos atrás, foi introduzido na Índia a partir do ano 200 a.C. É uma das culturas mais cultivadas nos países da África Saheliana e Sudanesa (KICHEL; MIRANDA, 2000).

O milheto é considerado o sexto cereal mais importante do mundo, estando depois do trigo (*Triticum* spp.), do arroz (*Oryza sativa*), do milho (*Zea mays* L.), da cevada (*Hordeum vulgare* L.) e do sorgo (*Sorghum bicolor* L.). É empregado tradicionalmente com dois propósitos: para consumo humano, principalmente na África e na Índia, e como forragem, na forma de capineira ou pasto, assim utilizado no Brasil para alimentação do gado (MARTINS NETTO; DURÃES, 2005; PEREIRA FILHO *et al.*, 2003).

A cultura do milheto tem se destacado bastante por apresentar maior flexibilidade na época de semeadura e alto potencial produtivo, podendo constituir alternativa de forragem para intensificar a produção animal. Sua utilização como fonte de alimentação nos períodos secos e de menor temperatura do ano (maio a julho) pode constituir uma forma de reduzir custos de produção e garantir o fornecimento de massa verde de alta qualidade que atenda às exigências nutricionais dos animais, mantendo a competitividade do rebanho (SIMILI; REIS; MOREIRA, 2002; TAMELE, 2009).

Tanto na agricultura quanto na pecuária, as culturas milheto, milho e sorgo podem ser cultivadas em consórcio com forrageiras (*Brachiaria* sp., *Stylosanthes* sp.), gramíneas (*Cenchrus ciliaris*) e leguminosas (*Dolichos lab lab*). O milheto em consórcio pode contribuir com 65% da fitomassa produzida e elevar sua produtividade em 13%, em comparação ao cultivo isolado do milheto (TEIXEIRA *et al.*, 2005; VIEIRA, 2009).

O feijão lab-lab (*Dolichos lab lab*) é uma leguminosa anual ou bianual, de hábito indeterminado, de clima tropical e subtropical, geralmente sensível ao fotoperíodo – sendo algumas variedades de dias curtos e outras de dias longos –, razoavelmente tolerante às secas prolongadas; tem preferência por locais onde a temperatura média está entre 19 °C e 24 °C. Adapta-se aos diversos tipos de solos (dos argilosos até os arenosos). Tem sido usada na alimentação humana e como forragem verde para bovinos e equinos (BARRETO; FERNANDES, 2001).

O feijão lab-lab pode ser plantado em consórcio com o milho, milheto e sorgo, com mandioca ou com

culturas perenes e também em cultivo exclusivo, em rotação, por exemplo, antecedendo a culturas anuais (TEIXEIRA *et al.*, 2005; VIEIRA, 2009; WUTKE *et al.*, 2007).

As baixas precipitações que ocorrem refletem nos processos de recarga hídrica, que, na região campo deste estudo, são praticamente nulos. Esse “déficit hídrico” determina o caráter predominante de rios intermitentes ou sazonais, em geral com leitos rasos, que permanecem secos por meses e cujos intervalos de estiagem variam a cada ciclo hidrológico (MEDEIROS, 2006).

Um dos maiores consumidores de água é a agricultura, através da irrigação. Na busca de alternativas para um melhor uso e gestão das águas, vê-se, por exemplo, a utilização de águas residuárias na irrigação, visando diminuir o uso da água de boa qualidade para este fim (LIMA *et al.*, 2014).

No caso particular da agricultura, o reuso de águas residuárias, principalmente no semiárido nordestino, além de promover a preservação dos recursos hídricos, dá condições de sobrevivência à população dessa região, gerando emprego e renda, e, ainda, controla a poluição ambiental (MEDEIROS, 2007).

Para Lima *et al.* (2014), que avaliaram a produção do milheto em função da adubação residual do cultivo da beterraba, irrigada com efluente anaeróbico, aeróbico ou água, uma das principais vantagens da utilização de efluentes na agricultura é o reuso da água residuária para fins de irrigação das culturas.

Diante da ausência de estudos do milheto cultivado junto com o feijão lab-lab, o presente trabalho objetivou avaliar o crescimento e a produção do milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) irrigado com água residuária sob consórcio com feijão lab-lab (*Dolichos lab lab*).

## 2 Método da pesquisa

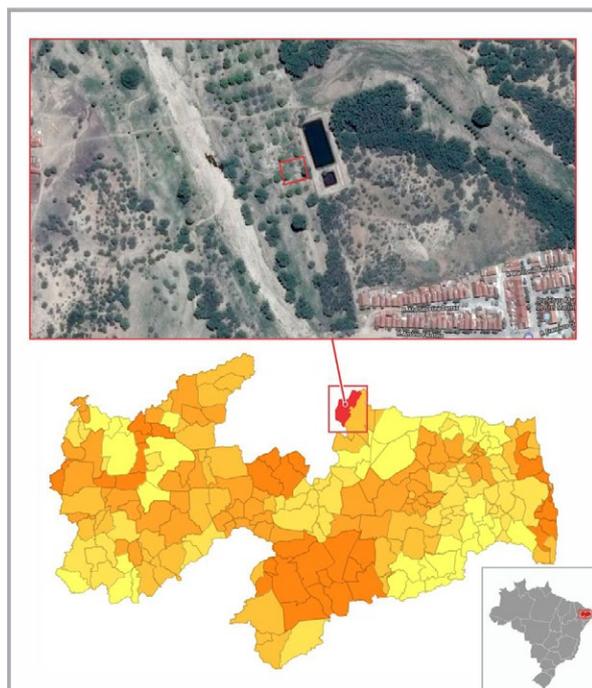
### 2.1 Caracterização geográfica da área de estudo

O estudo foi desenvolvido no Sítio Caboré, pertencente ao município de Frei Martinho, localizado na região central norte do estado da Paraíba, Mesorregião da Borborema e Microrregião do Seridó Oriental Paraibano (Figura 1). Limita-se ao norte com o município de Currais Novos (RN), a leste com Picuí (PB), a sul com Carnaúba dos Dantas (RN) e a oeste com Acari (RN). O município possui uma área de

247,1 km<sup>2</sup>, altitude de 370 metros e coordenadas de 06° 24' 11" S e 36° 27' 20" W (CPRM, 2005).

O experimento foi conduzido a aproximadamente 1 km do município, em uma área que fica ao lado da Estação de Tratamento de Esgoto. O estudo foi desenvolvido no período de janeiro a abril de 2017. Durante o período experimental foi verificada uma precipitação acumulada de 70,1 mm.

**Figura 1** – Mapa de localização da área experimental, no município de Frei Martinho, Paraíba



Fonte: Adaptado pelo autor a partir de Wikipedia (2016) e Google Maps (2018).

## 2.2 Condução do experimento e variáveis

O experimento foi conduzido em delineamento experimental em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas no espaço, sendo cinco lâminas (40, 60, 80, 100 e 120% da água disponível); foi utilizado o milho (cultivar BRS 1501) com e sem consórcio com feijão lab-lab (cultivar Rongai) na subparcela (Figura 2).

Foi realizada a amostragem do solo, com o auxílio de enxada, à profundidade de 20 cm. A amostra foi secada ao ar, na bancada do laboratório de solos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Picuí. O solo foi classificado como Neossolo Flúvico. Foram realizadas as análises química e granulométrica do solo no Laboratório de Irrigação e Salinidade na Universidade Federal de Campina Grande, cujos valores estão na Tabela 1.

**Figura 2** – Croqui da área experimental

		Tratamento					
		Lâmina 1 120% da água disponível	Lâmina 2 100% da água disponível	Lâmina 3 80% da água disponível	Lâmina 4 60% da água disponível	Lâmina 5 40% da água disponível	
Repetição	Milho	Milho	Milho Lablab	Milho Lablab	Milho	Bloco 1	
	Milho Lablab	Milho Lablab	Milho	Milho	Milho Lablab		
	Milho Lablab	Milho	Milho	Milho Lablab	Milho Lablab	Bloco 2	
	Milho	Milho Lablab	Milho Lablab	Milho	Milho		
	Milho	Milho Lablab	Milho Lablab	Milho	Milho	Bloco 3	
	Milho Lablab	Milho	Milho	Milho Lablab	Milho Lablab		
	Milho	Milho Lablab	Milho Lablab	Milho Lablab	Milho	Bloco 4	
	Milho Lablab	Milho	Milho	Milho	Milho Lablab		

Fonte: Elaboração do autor.

**Tabela 1** – Análise físico-química do solo

pH	6,82
P (mg dm <sup>-3</sup> )	1,59
K (mg dm <sup>-3</sup> )	0,69
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	3,29
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	3,21
Na (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,20
H+Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,77
Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,0
SB (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	7,19
CTC (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	7,96
N (g dm <sup>-3</sup> )	0,06
MO (g dm <sup>-3</sup> )	1,05

Classificação Textural	Granulometria (%)		
	Areia	Silte	Argila
Areia Franca	80,76	16,17	3,07

P – fósforo; K – potássio; Ca – cálcio; Mg – magnésio; Na – Sódio; H – hidrogênio; Al – alumínio; SB – soma de bases; CTC – capacidade de troca catiônica; N – nitrogênio; MO – matéria orgânica.

Fonte: Elaboração do autor.

A semeadura das duas culturas foi realizada no dia 27/01/2017, colocando-se 5 sementes de ambas as culturas por berço, distribuídas no espaçamento de 0,60 m x 0,30 m (linhas vs plantas), a aproximadamente 5 cm de profundidade. Após 15 dias da semeadura, realizou-se o desbaste, deixando-se uma planta por berço.

Foi utilizado um sistema de irrigação por gotejamento, com emissores espaçados a cada 30 cm

e vazão unitária de 2,0 L/hora/emissor. O sistema era composto de uma motobomba de 5 cv a gasolina, cabeçal de controle com registros, filtro e linha de distribuição em mangueira de polietileno.

A água residuária tratada foi proveniente da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) do município de Frei Martinho. A irrigação era feita a cada dois dias, com lâminas de 40%, 60%, 80%, 100% e 120% de água disponível. As lâminas aplicadas foram de 233, 269, 305, 340 e 376 mm, respectivamente.

Realizaram-se as análises físico-químicas da água no Laboratório de Água e Efluentes do Centro de Tecnologia do Couro e Calçado Albano Franco, integrante do SENAI-PB, na cidade de Campina Grande. Na Tabela 2, apresentam-se os resultados das análises físico-químicas da água utilizada na irrigação.

**Tabela 2** – Análise físico-química da água

Parâmetros analisados (unid.)	Resultado
Sólidos totais (mg/L)	1,682
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	1,382
Dureza total (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	210
Dureza relacionada ao cálcio (mgCa/L)	38
Dureza relacionada ao magnésio (mgMg/L)	28
Cloreto (mgCl <sup>-</sup> /L)	418
Ferro total (mg/L)	6,20
Sulfato (mgSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /L)	398,5
Alumínio (mgAl <sup>3+</sup> /L)	4,60
Potássio (mgK <sup>+</sup> /L)	18,47
Fósforo total (mgP/L)	18,47
Nitrito (mgNO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)	4,92
pH	8,09
Condutividade elétrica (mS/cm)	2,07

Fonte: Elaboração do autor.

Cada unidade experimental era composta de 6 linhas de plantas, com 5 metros de comprimento cada uma. Para a avaliação, foram selecionadas 3 plantas, aleatoriamente, nas linhas centrais, excluindo-se as bordaduras. As três plantas foram avaliadas e obteve-se um valor médio por parcela experimental. A coleta de dados foi realizada 70 dias após a semeadura. As variáveis mensuradas foram: AP – altura da planta (cm/planta); AF – área foliar (cm<sup>2</sup>/planta); NF – número

de folhas (und./planta); DC – diâmetro caulinar (mm/planta); SPAD (mede o teor de clorofila na folha); MV – matéria verde (g/planta); MS – matéria seca (g/planta).

Para avaliar a AP foi usada uma fita métrica e, para a AF, uma régua graduada em centímetros, medindo-se o comprimento e a largura de todas as folhas de cada planta e multiplicando o resultado dessa medição por 0,56 (PIRES *et al.*, 2007). Para a variável NF, foi feita a contagem de folhas consideradas totalmente expandidas e de coloração verde, por planta. Para se mensurar o diâmetro da variável DC, utilizou-se um paquímetro digital abaixo do primeiro nó e, para realização das leituras do SPAD, foi utilizado o aplicador de medidor indireto de clorofila Minolta SPAD-502, que fornece leituras que se correlacionam com o teor de clorofila presente na folha do milho. Esse equipamento foi utilizado mediante calibração prévia, de acordo com as recomendações do fabricante.

Para a avaliação da MV e da MS, coletaram-se plantas inteiras, seccionadas rente ao solo. As amostras foram imediatamente pesadas para obtenção da matéria verde, seguindo-se a secagem em estufa, com circulação forçada de ar, por 96 horas, a 65 °C, e então foi determinada a massa de matéria seca da planta.

Foi realizada análise de variância de acordo com o modelo proposto, utilizando-se o teste F ao nível de até 5% de probabilidade. Para a variável quantitativa, realizou-se análise de regressão. As análises foram realizadas com auxílio do *software* SISVAR (FERREIRA, 2011).

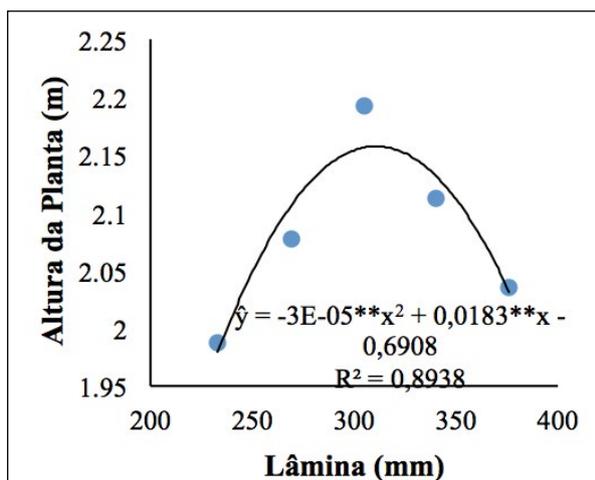
### 3 Resultados da pesquisa

Houve diferença significativa para a lâmina de irrigação em quase todas as variáveis analisadas a 5% de probabilidade, ajustando-se ao modelo quadrático de regressão e ao modelo de regressão linear, quanto ao desenvolvimento e produção das plantas submetidas à irrigação com água residuária. Não se verificou efeito significativo ( $p < 0,05$ ) do consórcio sobre o crescimento e produção do milho.

Foi verificada uma altura da planta máxima estimada de 2,09 m, na lâmina de irrigação estimada de 305 mm. A partir dessa lâmina de 305 mm, a planta não absorveu mais água; conseqüentemente, não sofreu mais influência desse elemento em seu crescimento (Figura 3). Resultados semelhantes foram alcançados por Moreira (2012), que obteve a altura estimada de 1,18m, e Amaral Júnior e Vilela (2016), que obtiveram resultados de 2,78; 2,82; e 2,83

m. Segundo Dantas e Negrão (2010), o milho pode crescer de 1,5 a 5 metros de altura.

**Figura 3** – Altura da Planta (AP) irrigada com água residuária com diferentes lâminas de água disponível



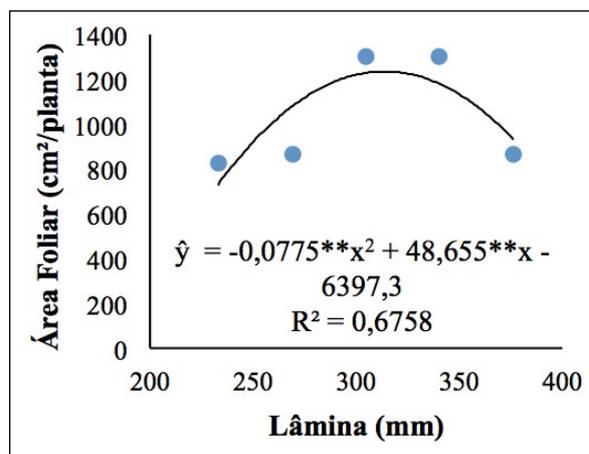
Fonte: Elaboração do autor.

Ao verificar a Figura 4, a seguir, vê-se a área foliar estimada de 1239 cm<sup>2</sup> ou 0.1239 m<sup>2</sup>, na lâmina de irrigação estimada de 313 mm. A partir dessa lâmina, houve redução na área foliar da planta de milho. Os trabalhos de Geraldo *et al.* (2000) e Pires *et al.* (2007), que avaliaram o desempenho agrônomo de diferentes variedades de milho, demonstraram resultados superiores aos obtidos nesta pesquisa, em que a área foliar de 59 dias após a semeadura (DAS) consistiu em 1,95 a 3,5 m<sup>2</sup> e 3,25 a 6,06 m<sup>2</sup>, respectivamente – ambos os trabalhos avaliaram cultivares diferentes do milho e distintas épocas de DAS.

Observa-se, na Figura 5, a representação do número de folhas estimado de 8,5 und/planta na lâmina de irrigação estimada de 302 mm. A partir dessa lâmina de 302 mm, houve redução no número de folhas por planta de milho. Amaral Júnior e Vilela (2016) e Moreira (2012), que avaliaram, respectivamente, características agrônomo de diferentes variedades do milho e características morfológicas e teores foliares de nutrientes do milho e do milho, obtiveram médias de 14,5 e 7,62 folhas vivas, respectivamente.

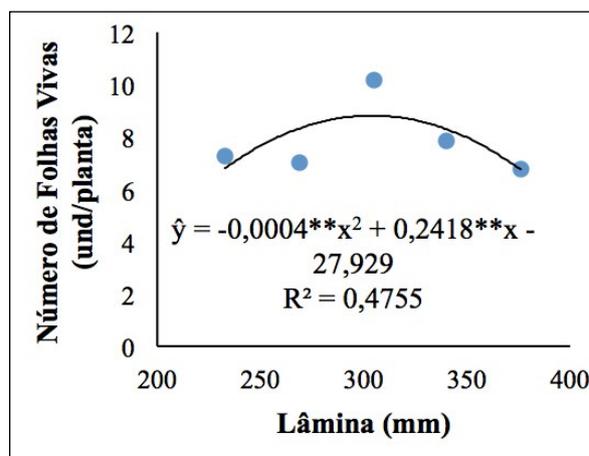
Ao se analisarem as lâminas em função do milho, verificou-se que a lâmina de 305 mm foi satisfatória em relação ao crescimento da planta, da área foliar e do número de folhas existentes.

**Figura 4** – Área Foliar (AF) do milho irrigado com água residuária com diferentes lâminas de água disponível



Fonte: Elaboração do autor.

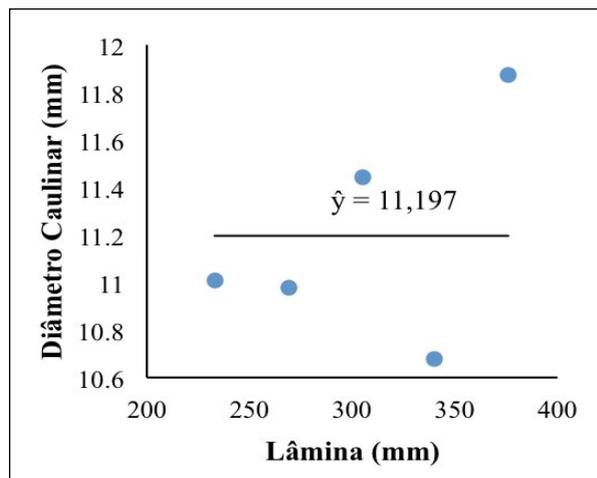
**Figura 5** – Número de Folhas (NF) do milho irrigado com água residuária com diferentes lâminas de água disponível



Fonte: Elaboração do autor.

Não houve efeito significativo das lâminas de irrigação no diâmetro caulinar. Foi observado um diâmetro caulinar médio de 11,197 mm/planta (Figura 6). Ao serem comparados com o trabalho de Aguiar *et al.* (2010), que avaliaram o desenvolvimento e a produção de matéria verde do milho em solos com doses de esterco, estes dados mostram uma média de diâmetro caulinar inferior em 0,876 cm. A lâmina 350 exerceu um baixo índice; isto ocorreu em decorrência de alterações climáticas.

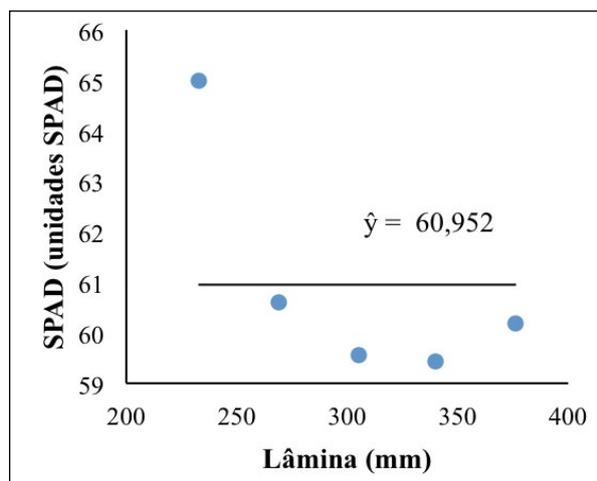
**Figura 6** – Diâmetro Caulinar (DC) do milho irrigado com água residuária com diferentes lâminas de água disponível



Fonte: Elaboração do autor.

Com relação ao índice SPAD, não houve efeito significativo das lâminas de irrigação. Foi observado um SPAD médio de 60.952 un. (Figura 7).

**Figura 7** – Relação entre as leituras de SPAD do milho irrigado com água residuária, com diferentes lâminas de água disponível



Fonte: Elaboração do autor.

Em consonância com o trabalho de Bonfim-Silva et al. (2011), que demonstrou que, com a umidade do solo a 63% da sua capacidade máxima de retenção de água, foi observada a maior leitura SPAD nas folhas, visto que tanto o déficit hídrico quanto o excesso de água limitam a absorção de nitrogênio, este trabalho avaliou o milho e as disponibilidades hídricas (20, 40, 60, 80,

100 e 120% da capacidade de campo), chegando às mesmas conclusões.

#### 4 Conclusão/Considerações

A utilização de água residuária pode ser uma alternativa de irrigação para o milho, principalmente em áreas com pouca disponibilidade de água, como a região do Seridó Paraibano.

As plantas de milho apresentaram elevado número de folhas e alta área foliar quando aplicada a lâmina de irrigação de 300 mm de água residuária.

O consórcio de milho e feijão lab-lab não interferiu na produção do milho.

#### REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. A. S.; MATIAS, S. S. R.; COSTA, M. M.; SOUZA, R. R.; COSTA, D. B.; NÓBREGA, J. C. A. Avaliação do desenvolvimento do milho em solos da região de corrente Piauí sob adubação orgânica. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO*, 33., 2010, Uberlândia, MG. **Anais [...]**. Viçosa, MG: SBSC, 2010.
- AMARAL JÚNIOR, A. R.; VILELA, H. H. Características agrônômicas de variedade de milho. *In: CONGRESSO MINEIRO DE INOVAÇÕES AGROPECUÁRIAS*, 9., 2016, Patos de Minas, MG. **Anais do COMEIA**, Patos de Minas: UNIPAM, 2016.
- BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F. Recomendações técnicas para o uso da adubação verde em solos de tabuleiros costeiros. **Circular Técnica**, Aracaju, SE, v. 19, dez. 2001.
- BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, T. J. A.; KROTH, B. E.; CABRAL, C. E. A.; GUIMARÃES, S. L. Crescimento e produção de milho em disponibilidades hídricas do solo. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1-8, 2011.
- CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**: Diagnóstico do município de Frei Martinho, estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.
- DANTAS, C. C. O.; NEGRÃO, F. M. Características agrônômicas do Milho (*Pennisetum glaucum*). **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 37, p. 956-961, 2010.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011.

- GERALDO, J.; ROSSIELLO, R. O. P.; ARAÚJO, A. P.; PIMENTEL, C. Diferenças em crescimento e produção de grãos entre quatro cultivares de milheto Pérola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 7, p. 1367-1376, 2000.
- KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B. Uso do milheto como planta forrageira. **Gado de Corte Divulga**, Campo Grande, MS, n. 46, dez. 2000.
- LIMA, L. M.; ROSSI, F.; TOL, J. C. H. B.; GOMES, T. M. Cultivo de milheto em solo irrigado com águas residuárias tratadas de laticínio. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA USP, 22., 2014, São Paulo. **22. SIICUSP**: resumos Agropecuária. São Paulo: USP, 2014.
- LOCALIZAÇÃO de Frei Martinho, Paraíba. In: WIKIPÉDIA, A Enciclopédia Livre. [San Francisco, CA: Wikimedia Foundation, 2006]. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Frei\\_Martinho#/media/File:Paraiba\\_Municip\\_FreiMartinho.svg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Frei_Martinho#/media/File:Paraiba_Municip_FreiMartinho.svg). Acesso em: 21 fev. 2018.
- MARTINS NETTO, D. A.; DURÃES, F. O. M. (ed.). **Milheto**: Tecnologias de Produção e Agronegócio. Brasília: EMBRAPA, 2005.
- MEDEIROS, E. R. **Caracterização dos processos degradacionais no Município de São João do Cariri-PB**. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2006.
- MEDEIROS, G. M. G. Condições de reuso dos efluentes finais das ETE's do Estado da Paraíba. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2007.
- MOREIRA, E. D. S. **Produção e nutrição mineral de milheto e de milho adubados com biofertilizante suíno em diferentes épocas no norte de Minas Gerais**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG, 2012.
- PEREIRA FILHO, I. A.; FERREIRA, A. S.; COELHO, A. M.; CASELA, C. R.; KARAM, D.; RODRIGUES, J. A. S.; CRUZ, J. C.; WAQUIL, J. M. Manejo da Cultura do Milheto. **Circular Técnica**, Sete Lagoas, v. 29, p. 65, dez. 2003.
- PIRES, F. R.; ASSIS, R. L.; SILVA, G. P.; BRAZ, A. J. B. P.; SANTOS, S. C.; VIEIRA NETTO, S. A.; SOUSA, J. P. G. Desempenho agrônômico de variedades de milheto em razão da fenologia em pré-safra. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 41-49, July./Sept. 2007.
- SIMILI, F. F.; REIS, R. A.; MOREIRA, A. L. Avaliação da produção de forragem de sorgo sudão e milheto semeados em diferentes épocas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, PE. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.
- TAMELE, O. H. **Manejo de híbridos de sorgo e cultivares de milheto em sistema de pastejo rotativo**. 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.
- TEIXEIRA, C. M.; CARVALHO, G. J.; FURTINI NETO, A. E.; ANDRADE, M. J. B.; MARQUES, E. L. S. Produção de biomassa e teor de macronutrientes do milheto, feijão-de-porco e guandu-anão em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 29, n. 1, p. 93-99, jan./fev. 2005.
- VIEIRA, C. P. **Sistemas de manejo do solo, culturas de cobertura e rotação de culturas: resposta para soja e milho**. 2009. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, SP, 2009.
- WUTKE, E. B.; AMBROSANO, E. J.; RAZERA, L. F.; MEDINA, P. F.; CARVALHO, L. H.; KIKUTI, H. **Bancos comunitários de sementes de adubos verdes**: informações técnicas. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2007.