

# VARIETADES ELITE DE CAPIM-ELEFANTE COM ALTO RENDIMENTO DE BIOMASSA NO SEMIÁRIDO DE ALAGOAS, BRASIL

**Anderson Carlos Marafon**<sup>1</sup>; **Juarez Campolina Machado**<sup>2</sup>; **Tassiano Maxwell Marinho Câmara**<sup>1</sup>; **Sérgio Roberto da Silva**<sup>3</sup>; **Roberto Kiyoshi Adaniya**<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador. UEP Rio Largo/AL. Embrapa Tabuleiros Costeiros; <sup>2</sup>Pesquisador. Juiz de Fora/MG. Embrapa Gado de Leite; <sup>3</sup>Pesquisador. Maceió/AL. Jetto Brazil

## RESUMO

O capim-elefante apresenta um dos maiores potenciais de produtividade de biomassa dentre todas as espécies de gramíneas forrageiras. No entanto, o déficit de água no solo é um dos fatores mais limitantes da produção maioria das espécies cultivadas. Neste contexto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o potencial de desenvolvimento e produção de biomassa de quatro variedades-elite de capim-elefante (BRS Capiçu, Madeira, Capim C6 e Capim C8) cultivadas sob irrigação, no município de Monteirópolis, região Agreste do Estado de Alagoas (bioma caatinga). As avaliações consistiram na determinação das produções de biomassa da parte aérea e da qualidade tecnológica deste material, em três ciclos de desenvolvimento, compreendidos no período de aproximadamente um ano. Além das produções de biomassa, ao final de ciclo, também foram determinados o número de perfilhos por metro linear e a estatura média das plantas de cada variedade. O maior índice de perfilhamento foi registrado na variedade Madeira (21,3 perfilhos m<sup>-1</sup>). As maiores relações folhas:colmo foram registradas nos cruzamentos C8 (0,73) e C6 (0,71) e na variedade Madeira (0,69). Os resultados demonstram a grande capacidade de produção de biomassa das variedades de capim-elefante na região, associada ao rápido crescimento, a perenidade e a possibilidade de execução de múltiplos cortes anuais devido ao curto ciclo de desenvolvimento. As maiores produções médias anuais de biomassa seca foram registradas nos cruzamentos C6 e C8 (123,3 e 118,8 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, respectivamente).

**PALAVRAS-CHAVE:** *Pennisetum purpureum*; melhoramento genético; biomassa lignocelulósica; bioenergia;

## INTRODUÇÃO

O capim-elefante apresenta um dos maiores potenciais de produtividade de biomassa dentre todas as espécies de gramíneas forrageiras. No entanto, o déficit de água no solo é um dos fatores mais limitantes da produção desta espécie, bem como da maior parte das espécies cultivadas. Neste aspecto vale salientar que, nas condições da região semiárida do Nordeste do Brasil, poucas são as culturas permanentes viáveis para o cultivo sem irrigação, sendo que, ao longo dos 300 a 400 anos de ocupação européia, apenas algumas prosperaram por algum tempo como o algodão e o agave (*Agave angustifolia*), mas somente a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* (L.) P. Mill.) tem mostrado claro potencial de expansão (CUSHMAN et al., 2015). Medidas da produtividade anual de biomassa, em 50 campos de cultivo de palma localizados na região semiárida de Pernambuco e da Paraíba, apresentaram produtividade média de 74 t ha<sup>-1</sup> de biomassa fresca (MENEZES et al., 2005).

A região semiárida nordestina tem temperaturas médias altas ao longo de todo o ano e chuvas sazonais, erráticas e bem abaixo das evapotranspirações potenciais, levando a baixa disponibilidade geral de água (SAMPAIO et al., 2022). A distribuição e a sazonalidade das chuvas no Semiárido do Nordeste do Brasil não são uniformes, sendo que cada área tem sua especificidade. No caso da faixa leste desta região, as chuvas geralmente vão de maio a agosto onde, de acordo com algumas projeções, o aquecimento regional acima de 4 °C aumentará o risco de secas extremas, com temperaturas mais elevadas e precipitação diminuída (MARENGO et al., 2019).

Na região semiárida do Estado de Alagoas, em específico, a disponibilidade hídrica é caracterizada com um período seco pronunciado, principalmente entre os meses de setembro a março, o que se constitui em um dos principais fatores limitantes para a obtenção de altas produtividades agrícolas. A falta de uniformidade na distribuição da precipitação pluvial no decorrer do ano resulta em menor

armazenamento de água no solo durante o período seco, favorecendo reduções na evapotranspiração real, no crescimento e na produtividade das culturas. Neste sentido, o uso de irrigação e de práticas de cultivo que favoreçam a melhoria da fertilidade do solo, associadas com eficientes estratégias de manejo das plantas e ao uso sustentável de insumos, são imprescindíveis para favorecer o aumento da produtividade e viabilizar o cultivo de inúmeras espécies de interesse regional.

Atualmente, na região semiárida, o processo mais utilizado de conversão de biomassa em energia é a combustão direta de lenha, extraída do bioma caatinga, na sua maioria, de forma insustentável. Neste aspecto, este tipo de exploração predatória tem dizimado reservas florestais próximas aos centros de utilização da biomassa com grave prejuízo para o processo produtivo, para a natureza e para a população local. Dentre as alternativas possíveis para atender à demanda de lenha, existem as florestas cultivadas e o manejo sustentável das florestas nativas (GIONGO; ANGELOTTI, 2022).

Neste contexto, sugere-se que a introdução de cultivos irrigados de gramíneas tropicais de porte elevado, dedicados à produção de alta quantidade de biomassa, tais como o capim-elefante (*Cenchrus purpureus* [Schumach.] Morrone) e o sorgo (*Sorghum bicolor* L.), constituem-se em uma excelente alternativa para a obtenção de altas produtividades de forragem tanto para uso na alimentação animal quanto para uso na produção de bioenergia. Além contribuir para a remoção do dióxido de carbono atmosférico, com redução das emissões de gases de efeito estufa e a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, o cultivo destas gramíneas tropicais, especialmente em regiões semiáridas, pode proporcionar significantes incrementos nos teores de carbono orgânico do solo (BOSSIO et al., 2020). Neste aspecto vale ressaltar o fato de que se estima que o estoque de carbono orgânico do solo seja três vezes maior do que o estoque de carbono da atmosfera (LAL, 2018), cujo impacto é proporcional à quantidade de fitomassa acumulada (Poehlau e Don, 2015).

Gramíneas perenes, especialmente as do tipo C4 (cujos primeiros intermediários estáveis da fotossíntese são moléculas de 4 carbonos) são excelentes matérias-primas candidatas à produção de biomassa por vários motivos, incluindo o alto potencial de produção de matéria seca, o rápido estabelecimento e o uso mais eficiente de insumos em comparação com culturas anuais (BYRT et al., 2011; BOEHMEL et al., 2008).

As gramíneas, em especial as espécies perenes, podem sequestrar e fixar grandes quantidades de carbono orgânico no solo de forma sustentável, através de suas raízes, mitigando diretamente as emissões atmosféricas de CO<sub>2</sub> (Sumiyoshi et al., 2017).

O capim-elefante é uma das gramíneas mais difundidas em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. É originária da África, com ocorrência natural em vários países, desde a Guiné, no Oeste, até Angola e Zimbábue, no Sul, e Moçambique e Kênia, no Leste africano, todos eles com regimes de pluviosidade superiores a 1000 mm ano<sup>-1</sup> (BRUNKEN, 1977). Dentre as espécies tropicais perenes cultivadas para a produção de biomassa, o capim-elefante é a que apresenta a maior capacidade de acumulação de matéria seca, por ser altamente eficiente na fixação de CO<sub>2</sub> atmosférico em razão da sua alta eficiência fotossintética (metabolismo C4). A espécie se desenvolve e se estabelece rapidamente, sendo capaz de otimizar o uso da água do solo e da energia solar para produção de biomassa (SAMSON et al., 2005), proporcionando múltiplos cortes anuais e ampla adaptação edafoclimática e capacidade de fixação biológica de nitrogênio (ANDERSON et al., 2008; MORAIS et al., 2009; ZENG-HUI; HONG-BO, 2010).

Gramíneas forrageiras tropicais são tradicionalmente utilizadas para fins de alimentação animal, mas também podem ser consideradas alternativas sustentáveis para a produção de biomassa energética, visto que, por tratar-se de fontes renováveis, podem prevenir a extração de madeira em florestas nativas sendo capazes de atender propósitos energéticos tais como a produção de energia termelétrica (combustão direta, cogeração, gaseificação e queima de gases), de combustíveis líquidos (etanol celulósico) e sólidos (pellets, briquetes, carvão vegetal) e/ou de bioprodutos e metabólitos de interesse

industrial. Entre as opções de uso da biomassa, em escala industrial, podemos citar a combustão direta para cogeração de energia termelétrica; a produção de energia térmica para secagem de cerâmica estrutural; a produção de pellets e briquetes para uso como combustíveis sólidos na geração de energia térmica em fornos e caldeiras industriais; a produção de carvão vegetal e bio-óleo; a produção de etanol celulósico e a produção de biogás, biometano e biofertilizante (NOGUEIRA; LORA, 2003).

O desenvolvimento de novos sistemas de produção de biomassa vegetal, sobretudo de espécies com alta eficiência fotossintética e elevada eficiência no uso da água, com destaque para cultivos de gramíneas energéticas como sorgo e capim-elefante, pode representar uma importante alternativa de produção de matéria-prima, cuja uso pode ser para a alimentação animal (forragem fresca, feno e silagem) e/ou para a produção de energia renovável.

As gramíneas forrageiras tropicais, além do elevado potencial de produção, possibilitam o uso da biomassa durante todo o ano. Contudo, em virtude da forte sazonalidade produtiva durante a estação seca, o uso da irrigação e o manejo de corte são aspectos decisivos que determinam a longevidade da capineira. Neste sentido, o volume excessivo de produção da estação úmida pode ser conservado (silagem ou feno) para ser utilizado nas épocas de menor disponibilidade de biomassa. O uso integrado da biomassa da planta, ou seja, os ponteiros verdes para alimentação animal e os colmos fibrosos para a geração de energia, seja para combustão direta ou para outras aplicações como a produção de etanol ou de biogás, biometano e biofertilizante, é uma alternativa que pode aumentar a viabilidade econômica da exploração do capim-elefante como cultivo energético. As principais vantagens comparativas do capim-elefante para produção de bioenergia em relação às outras fontes de biomassa, como a cana-de-açúcar, por exemplo, são o maior potencial produtivo e o rápido ciclo de crescimento da cultura, possibilitando a execução de múltiplos cortes anuais (SAMSON et al., 2005; SILVA; RA et al., 2012).

As cadeias de suprimento de biomassa para produção de bioenergia envolvem elementos críticos que influenciam a viabilidade dos investimentos e devem ser organizadas e otimizadas de maneira a melhorar sua competitividade. A carência e a sazonalidade na oferta de fontes de matéria-prima para uso na produção de energia em unidades industriais é um dos fatores mais importantes, especialmente, em plantas para a geração de eletricidade ou produção de biocombustíveis, onde o estabelecimento de estratégias adequadas de suprimento de biomassa é fundamental para garantir a sustentabilidade e a viabilidade econômica do empreendimento (CHIAVENATO, 2014). Neste sentido, gramíneas forrageiras com elevadas taxas de crescimento e produção de biomassa rica em fibras e lignina, podem aumentar a disponibilidade de biomassa em escala industrial, desde que tenham seu cultivo alinhado ao planejamento de plantio e colheita, levando em conta as peculiaridades edafoclimáticas da região.

## **OBJETIVOS**

Os objetivos desta pesquisa foram as determinações das produções de biomassa e da qualidade tecnológica da matéria-prima de quatro variedades-elite de capim-elefante (BRS Capiáçu, Madeira, Capim C6 e Capim C8) cultivadas sob irrigação, no município de Monteirópolis, região do Alto Sertão (bioma caatinga) do Estado de Alagoas, a partir da realização de três cortes compreendidos no período de ano.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O solo da região é relativamente pobre em nutrientes, com uma textura areno-argilosa cujas propriedades químicas (Tabela 2) e físicas (Tabela 3).

---

**Tabela 2.** Propriedades químicas do solo na área experimental. Rio Largo/AL, 2022.

Camada do perfil	Nutrientes minerais				Atributos químicos			
	Potássio	Fósforo	Cálcio	Magnésio	pH	T	V	MO
	mg dm <sup>-3</sup>		mmolc dm <sup>-3</sup>		%			
0 - 20	36	4	1,8	1,6	6,8	5,96	59,7	2,65
20 - 40	36	4	1,1	1,1	5,9	4,46	52,9	2,25

**Tabela 3.** Características físicas do solo da área experimental. Rio Largo/AL, 2022.

Camada do perfil (cm)	Atributos físicos do solo				
	Areia	Silte	Argila	Relação	Densidade
	(0,05 - 2 mm)	(0,002 - 0,05 mm)	(≤ 0,002 mm)	Silte/Argila	(Kg dm <sup>-3</sup> )
0 - 20	62,5 %	6 %	31,5 %	0,24	1,42
20 - 40	57 %	6 %	37 %	0,16	1,60

\*T= capacidade de troca de cátions (pH 7); pH = potencial hidrogeniônico; V= saturação por bases e MO= matéria orgânica.

Foram avaliadas quatro variedades-elite de capim-elefante, sendo uma cultivar (BRS Capiaçú), um clone (Madeira) e dois cruzamentos-elite (cruzamento 6 e cruzamento 8) pertencentes ao Programa de Melhoramento Genético de Capim-elefante da Embrapa Gado de Leite. As parcelas foram constituídas por três linhas de 5 metros, espaçadas em 1 metro, utilizando-se três repetições (blocos) para cada variedade. A adubação de base consistiu na aplicação de 400 kg ha<sup>-1</sup> de NPK da formulação 08-22-20 diretamente no sulco de plantio e a adubação de cobertura consistiu na aplicação da mesma quantidade de fertilizantes da mesma formulação 08-00-20 após cada rebrota. A área experimental foi irrigada diariamente com uma lâmina d'água de aproximadamente 4 mm diários em função da maior ou da menor demanda evaporativa das variedades, relacionada tanto com a época do ano quanto com a fase do ciclo de desenvolvimento das plantas. Foram efetuados três cortes ao longo de 324 de cultivo: 1º corte (145 dias após o plantio - DAP), realizado em 9 de maio de 2022; 2º corte (104 dias após o corte - DAC), realizado em 23 de agosto de 2022 e o 3º corte (75 dias após o corte - DAC), em 8 de novembro de 2022.

As avaliações consistiram na determinação do número de perfilhos por metro linear, da altura média das plantas e das produções de biomassa fresca de folhas (BFF), colmos (BFC) e parte aérea (BFPA), mediante o corte e a pesagem da biomassa das plantas compreendidas em 2 m<sup>2</sup> da área de cultivo. Para o cálculo das produções de BSPA foi realizada a determinação de umidade (%) em estufa com circulação de ar à 105° C durante 48 h. Para a análise das características tecnológicas de qualidade do caldo foram coletados cinco colmos de cada variedade em cada uma das parcelas experimentais, por ocasião de cada colheita, os quais foram conduzidos para o Laboratório de Análises da GranBio. Os açúcares totais recuperáveis (ATR), em quilogramas por megagrama (Kg Mg<sup>-1</sup>) e os açúcares redutores (AR %) foram calculados de acordo com o manual do Conselho dos Produtores de Cana-de-açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (CONSECANA, 2015). O teor de fibra industrial foi calculado com base no bolo úmido resultante da prensagem dos colmos, dado pela seguinte equação: F (%) = 0,08 x PBU + 0,876. O índice de refração do caldo (Brix°) foi determinado em refratômetro digital com correção automática de temperatura.

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Scott-Knott ( $\rho \leq 0,05$ ), através do programa Sisvar (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram diferenças significativas entre as variedades para a maioria dos critérios analisados. As produções de biomassa fresca de colmos foram significativamente superiores nos dois primeiros ciclos de cultivo da variedade Madeira (91,9 e 102 Mg ha<sup>-1</sup>), no primeiro ciclo da cultivar BRS Capiaçú (97,7 Mg ha<sup>-1</sup>), e nos dois últimos ciclos do cruzamento C8 (108 Mg ha<sup>-1</sup>). As produções de biomassa fresca de folhas foram significativamente superiores nos dois últimos ciclos do cruzamento C8 (78 e 79,1 Mg ha<sup>-1</sup>) e da variedade Madeira (61,4 e 74,9 Mg ha<sup>-1</sup>), nos dois primeiros ciclos de cultivo da cultivar BRS Capiaçú (59,1 e 53,3 Mg ha<sup>-1</sup>), no terceiro ciclo do cruzamento C6 (90,6 Mg ha<sup>-1</sup>). As maiores produções anuais de biomassa fresca de folhas (BFF) foram verificadas nas variedades BRS Capiaçú (185,5 Mg ha<sup>-1</sup>) e nos cruzamentos C6 (203,6 Mg ha<sup>-1</sup>) e C8 (207,7 Mg ha<sup>-1</sup>). Já, no caso da biomassa fresca da parte aérea (BFPA) as maiores produções anuais foram constatadas nos cruzamentos C8 (491,2 Mg ha<sup>-1</sup>) e C6 (489,2 Mg ha<sup>-1</sup>) e na variedade Madeira (459,1 Mg ha<sup>-1</sup>). Com base nos teores de umidade, a estimativa da produção de biomassa seca da parte aérea demonstrou-se que os cruzamentos C6 e C8 foram os que apresentaram os maiores incrementos de biomassa lignocelulósica (123,3 e 118,8 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) (Tabela 4).

**Tabela 4.** Perfilhamento, altura de planta, relação folha:colmo (F:C) e produções anuais de biomassa fresca de ponteiros (BFP), de biomassa fresca de colmos (BFC), de biomassa fresca da parte aérea (BFPA) e de biomassa seca da parte aérea (BSPA) de quatro variedades-élite de capim-elefante. Monteirópolis/AL, 2023.

Variedade	Corte	Perfilhos (m <sup>-1</sup> )	Altura (m)	Relação F:C	BFF	BFC	BFPA	BSPA
					Mg ha <sup>-1</sup>			
Madeira	1°	17,0 b	2,9 ns	0,54 b	49,2 b	91,9 a	141,1 b	32,3 b
	2°	21,3 a	3,2 ns	0,60 b	61,4 a	102 a	163,4 a	37,6 b
	3°	25,6 a	3,2 ns	0,94 a	74,9 a	79,7 b	154,6 a	45,4 a
	Média	21,3 A	3,09 A	0,69 B	-	-	-	-
	Total	-	-	-	185,5 A	273,6 A	459,1 A	115,3 B
BRS Capiaçú	1°	15,6 b	3,4 ns	0,6 ns	59,1	97,7	156,8 a	36,4 a
	2°	17,5 a	3,1 ns	0,64 ns	53,2	83,4	136,6 b	31,7 b
	3°	21,5 a	3,2 ns	0,52 ns	45,4	87,9	133,3 b	39,3 a
	Média	18,2 B	3,23 A	0,59 B	-	-	-	-
	Total	-	-	-	157,7 B	269,0 A	426,7 B	107,4 B
Cruzamento C6	1°	14 b	3,5 ns	0,60 b	59,7 b	98,7	158,4 b	36,4 b
	2°	19,5 a	3,2 ns	0,57 b	53,3 b	93,4	146,7 b	33,9 b
	3°	20,2 a	3,3 ns	0,97 a	90,6 a	93,6	184,1 a	53 a
	Média	17,9 B	3,33 A	0,71 A	-	-	-	-
	Total	-	-	-	203,6 A	285,7 A	489,2 A	123,3 A

<b>Cruzamento C8</b>	<b>1°</b>	14,8 b	2,8 ns	0,74 ns	50,7 b	68,3 b	119 b	26,8 b
	<b>2°</b>	17,5 a	2,9 ns	0,72 ns	78 a	108 a	186 a	41,9 a
	<b>3°</b>	20,9 a	3 ns	0,73 ns	79,1 a	108 a	187,1 a	50,1 a
	<b>Média</b>	<b>17,7 B</b>	<b>2,90 A</b>	<b>0,73 A</b>	-	-	-	-
	<b>Total</b>	-	-		<b>207,7 A</b>	<b>284,3 A</b>	<b>492,1 A</b>	<b>118,8 A</b>

\*1° corte (145 dias após o plantio - DAP); 2° corte (104 dias após o corte - DAC) e 3° corte (75 dias após o corte - DAC).

\*\* médias distintas entre cortes, dentro da mesma variedade (letras minúsculas) ou médias distintas entre variedades, dentro da mesma coluna (letras maiúsculas), diferem entre si pelo teste Scott e Knott ( $p \leq 0,05$ ).

Apesar de não terem sido constatadas diferenças dentro do mesmo ciclo entre as variedades, todas elas apresentaram teores de umidade (%) e fibras (%) inferiores no segundo corte em relação ao primeiro e terceiro cortes. Os valores de Brix°, umidade (%), ATR ( $\text{kg Mg}^{-1}$ ), AR (%) e teor de fibra industrial (%) não apresentaram diferenças significativas entre variedades. A média dos valores de ATR foi de 23,88%, enquanto o valor médio para a umidade foi de 76,05 % (Tabela 5).

**Tabela 5.** Qualidade industrial da biomassa de quatro variedades-elite de capim-elefante cultivado sob irrigação, ao final de três ciclos de desenvolvimento. Monteirópolis/AL, 2023.

Variedade	Corte	Açúcares Totais	Brix°	Açúcares	Umidade	Fibra
		Recuperáveis		Redutores		
		( $\text{kg Mg}^{-1}$ )		(%)	(%)	(%)
<b>Madeira</b>	<b>1°</b>	22,4	5,1	3,28	77,1	19,4 b
	<b>2°</b>	20,4	7,8	3,59	77,0	26,0 a
	<b>3°</b>	24,7	5,7	3,19	70,6	15,8 b
	<b>Média</b>	<b>22,5</b>		<b>3,35</b>	<b>74,9</b>	<b>20,4</b>
			<b>6,18</b>			
<b>BRS Capiacu</b>	<b>1°</b>	25,7	6,3	2,98	76,8	18,3 b
	<b>2°</b>	22,1	7,6	3,13	76,8	25,0 a
	<b>3°</b>	25,6	5,4	3,12	70,5	14,8 b
	<b>Média</b>	<b>24,5</b>		<b>3,08</b>	<b>74,7</b>	<b>19,4</b>
			<b>6,42</b>			
<b>Cruzamento C6</b>	<b>1°</b>	24,9	5,8	3,06	77,0	17,8 b
	<b>2°</b>	23,7	7,6	3,23	77,0	24,1 a
	<b>3°</b>	26,2	5,9	3,07	76,9	15,3 b
	<b>Média</b>	<b>24,9</b>		<b>3,12</b>	<b>75</b>	<b>19,1</b>
			<b>6,43</b>			
<b>Cruzamento C8</b>	<b>1°</b>	24,0	5,1	3,06	77,5	18,7 a

2°	20,4	6,2	3,25	77,5	26,0 b
3°	26,2	5,7	3,00	73,2	16,0 a
<b>Média</b>	<b>23,6</b>	<b>5,67</b>	<b>3,10</b>	<b>76,1</b>	<b>20,2</b>

\*1° corte (145 dias após o plantio - DAP); 2° corte (104 dias após o corte - DAC) e 3° corte (75 dias após o corte - DAC).

\*\* médias entre cortes com letras distintas, dentro da mesma variedade, diferem entre si pelo teste Scott e Knott ( $p \leq 0,05$ ).

A porcentagem da fibra da cana, bem como do capim-elefante, afeta a eficiência da extração da moenda, ou seja, quanto mais alta a fibra da cana, menor será a eficiência de extração. É necessário considerar que variedades de cana com baixos teores de fibra são mais suscetíveis a danos mecânicos ocasionados no corte e transporte, o que favorece a contaminação e as perdas na indústria. Quando a cana está com teor de fibra baixo, a mesma fica mais propensa ao acamamento e à quebra pelo vento, o que a faz perder mais açúcar na água de lavagem e dificulta a colheita (OLIVEIRA et al., 2016).

## CONCLUSÃO

Todas as variedades avaliadas apresentam grande capacidade de produção de biomassa na região semiárida do Estado de Alagoas, sob condições irrigadas, onde os cruzamentos C6 e C8 apresentam os maiores potenciais produtivos nas condições avaliadas.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas - FAPEAL. Ao Grupo TT Japan pela concessão de recursos para condução de experimentos na região do Alto Sertão de Alagoas. Ao produtor Sr. André Amaral cessão da área experimental no município de Monteirópolis/AL.

## REFERÊNCIAS

BOSSIO, D. A.; ELLIS, P. W.; FARGIONE, J.; SANDERMAN, J.; SMITH, P.; WOOD, S.; ZOMER, R. J.; UNGER, M. von; EMMER, I. M.; GRISCOM, B. W. The role of soil carbon in natural climate solutions. **Nature Sustainability**, v. 3, p. 391-398, 2020.

CONSECANA - Conselho dos Produtores de Cana-de-açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo. **Manual de Instruções**, 6ª edição, 2015, 80 p.

CUSHMAN, J. C.; DAVIS, S. C.; YANG X.; BORLAND, A.M. Development and use of bioenergy feedstocks for semiarid and arid lands. **Journal of Experimental Botany**, v. 66, n. 14, p. 4177-4193, 2015.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A Computer Statistical Analysis System. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GIONGO, V.; ANGELOTTI, F. Agricultura de baixa emissão de carbono em regiões semiáridas: experiência brasileira. Brasília, DF: Embrapa, 2022. 256 p.

LAL, R. Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security. **Science**, v. 304, p. 1623-1627, 2004.

MARENGO, J. A.; CUNHA, A. P.; SOARES, W. R.; TORRES, R. R.; ALVES, L. M.; BRITO, S. S. B.; CUARTAS, L. A.; LEAL, K. D.; RIBEIRO NETO, G.; ALVALÁ, R. C. S.; MAGALHÃES, A. R. Increase risk of drought in the semiarid lands of Northeast Brazil due to regional warming above 4 °C. In: NOBRE, C. A.; MARENGO, J. A.; SOARES, W. R. (ed.). **Climate change risks in Brazil**. New York: Springer International, 2019. p. 181-200.

MENEZES, R. S. C.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SALCEDO, I. H.; SOUZA, F. J. Produtividade de palma em propriedades rurais. In: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. (ed.). **A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife: Universitária da UFPE, 2005. p. 129-142

OLIVEIRA, A.R.; BRAGA, M. B.; SIMÕES, W. L.; WALKER, A. M. Influência de lâminas de irrigação nas características tecnológicas de cana-de-açúcar. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2016. 22 p. (**Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 127).

POEPLAU, C.; DON, A. Carbon sequestration in agricultural soils via cultivation of cover crops - a metaanalysis. **Agriculture Ecosystems Environment**, v. 200, p. 33-41, Feb. 2015.

SAMPAIO, E.V. de Sá B.; SAMPAIO, Y. de Sá B.; MENEZES, R. S. C.; FREITAS, A. D. S. de Uso e ocupação das terras semiáridas - Um resgate histórico e perspectivas de médio e longo prazo. In: GIONGO, V.; ANGELOTTI, F. (ed.) **Agricultura de baixa emissão de carbono em regiões semiáridas: experiência brasileira**. Brasília, DF: Embrapa, 2022. p. 9-24

SUMIYOSHI, Y.; CROW, S. E.; LITTON, C. M.; DEENIK, J. L.; TAYLOR, A. D.; TURANO, B.; OGOSHI, R. Belowground impacts of perennial grass cultivation for sustainable biofuel feedstock production in the tropics. **GCB Bioenergy**, v. 9, p. 694-709, 2017.



www.cbagro2023.com.br

03 a 06 de Outubro de 2023 | Natal - RN



**CBAGRO 2023**

**XXII Congresso Brasileiro  
de Agrometeorologia**

**VI ECLIM | X RLA**

**ANAIS 2023**

**A Agrometeorologia e a Agropecuária: Adaptação às Mudanças Climáticas**

Promoção



Realização



Patrocínio



Apoio



# ISBN E DADOS DE PUBLICAÇÃO

**ANAIS DO XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA**

03 a 06 de outubro de 2023 | Natal - RN

## **Edição Técnica**

Prof. Dr. Bergson Guedes Bezerra; Prof. Dr. David Mendes

*Todos os resumos neste livro foram reproduzidos de cópias fornecidas pelos autores e o conteúdo dos textos é de exclusiva responsabilidade dos mesmos. A organização do referente evento não se responsabiliza por consequências decorrentes do uso de quaisquer dados, afirmações e/ou opiniões inexatas ou que conduzam a erros publicados neste livro de trabalhos. É de inteira responsabilidade dos autores o registro dos trabalhos nos conselhos de ética, de pesquisa ou SisGen.*

### **Copyright © 2023 – Todos os direitos reservados**

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra pode ser reproduzida, arquivada ou transmitida, em qualquer forma ou por qualquer meio, sem permissão escrita da comissão organizadora do evento e da Sociedade Brasileira de Agrometeorologia.

