



## ANAIS

### AValiação DA PRODUTIVIDADE DO MILHO VERDE SOB EFEITOS DE SISTEMAS DE CULTIVO E CULTURAS ANTECEDENTES

JOSE ROMÁRIO DA SILVA  
joseromariosepv@hotmail.com  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

ALCEU PEDROTTI  
alceupedrotti@gmail.com  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

EDWIN THAWAN ANDRADE PRADO  
edwin.prado\_12@hotmail.com  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

MIKAEL RODRIGO CORREIA PRATA  
mikael.rodriogo@hotmail.com  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

JESSICA FERNANDA DA SILVA  
jessicafernanda.bio@gmail.com  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

**RESUMO:** O cultivo do milho tem grande importância socioeconômica no estado de Sergipe, a região dos Tabuleiros costeiros têm como característica um solo, acidez média a acentuada e carência de bases trocáveis e o uso intensivo causa um declínio na estrutura, erosão e perda de fertilidade, nesse contexto surge a necessidade de buscar sistemas sustentáveis de manejo do solo. O experimento está localizado no Campus Rural da Universidade Federal de Sergipe, onde foram dispostos os sistemas de cultivo Convencional, Plantio Direto e Cultivo Mínimo em faixas, e as culturas antecedentes (Caupí, Crotalária, Guandu e Milheto) ao cultivo do milho, instaladas nas subparcelas, aleatorizadas e em três repetições, foi utilizado dois tratamentos para sementes, inoculante de *Herbaspirillum seropedicae* e uso de adubação nitrogenada. Após o cultivo do milho foi determinada a produtividade do milho verde, observou-se que o Milheto associado a adubação nitrogenada promoveu a maior produtividade em peso de espigas. O número de espigas no tratamento com adubação nitrogenada foi superior ao do tratamento inoculado nos diferentes sistemas de cultivo, e ao avaliar o número de espigas entre esses sistemas para o tratamento inoculado os sistemas de plantio direto e cultivo mínimo foram superiores ao cultivo convencional. Com base no presente estudo é possível definir tecnologias sustentáveis que garantem melhorias físicas, químicas, biológicas do solo, e conseqüentemente melhorias na produtividade do milho.

**PALAVRAS CHAVE:** Sistemas de cultivo, Plantio direto, Culturas antecedentes, Bactérias diazotóficas.

**ABSTRACT:** Corn cultivation is of great socioeconomic importance in the state of Sergipe, a region of Tabuleiros that has characteristics such as soil, medium and severe acidity and a lack of exchangeable bases and the intensive use of cause and decline in structure, erosion and loss of fertility, in this context to increase the need to seek sustainable soil management systems. The experiment is located on the Rural Campus of the Federal University of Sergipe, where the conventional cultivation, No-Tillage and Minimum Cultivation systems were placed in bands and previous cultures (Caupí, Crotalária, Guandu and Milheto) for the cultivation of corn, installed in the subplots, Randomized and in three replications, two seed controls were used, inoculants of *Herbaspirillum seropedicae* and use of nitrogen fertilization. After the cultivation of corn has been specified for the cultivation of green corn, the use of millet associated with nitrogen fertilization promotes the greatest increase in weight of ears. The number of ears in the treatment with nitrogen fertilization was higher than the treatment inoculated in different cultivation systems, and when evaluating the number of ears between these systems for treatment of inoculated systems of no-tillage and minimum cultivation systems, superior to

conventional cultivation. Based on this study, it is possible to define sustainable technologies that guarantee physical, chemical, biological damage to the soil and, consequently, improve corn tests.

**KEY WORDS:** Cultivation systems, No-tillage, Background cultures, Diazotrophic bacteria.

## ANAIS

### 1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma das principais espécies de interesse agrícola cultivadas no estado de Sergipe e tem uma grande importância econômica e social. Seu cultivo pode ser realizado durante todo o ano a depender das condições edafoclimáticas do local e pode ser colhido no estágio leitoso quando é chamado de Milho Verde (ciclo de aproximadamente 90 dias), ou quando maduro, na forma de grão. O Censo Agropecuário de 2017 apresentou números que expressam a importância econômica do milho verde em Sergipe, quando foi cultivado em 2.948 propriedades com uma produção de 8.585 toneladas. (IBGE, 2017).

A região dos Tabuleiros costeiros tem como característica um solo com problemas no transporte de nutrientes até as raízes, acidez média a acentuada e carência de bases trocáveis, e a agricultura praticada nessa região é carente em suplementação mineral (CINTRA, 2011). O uso intensivo do solo é uma característica comum no cultivo de milho no estado de Sergipe onde os agricultores usam predominantemente o sistema de cultivo convencional, o que provoca uma degradação da estrutura do solo, favorece a erosão e causa perda da fertilidade, comprometendo características químicas e físicas do solo e trazendo como consequência a dependência dos produtores por insumos externos, aumentando os custos de produção. A adoção de práticas conservacionistas surge como a possibilidade de atenuar as consequências do uso intensivo do solo. O plantio direto e cultivo mínimo são práticas que buscam recuperar parâmetros físicos do solo (estrutura e taxa de infiltração de água), aumentar o aporte de matéria orgânica (MO) no solo, reduzir a erosão e promover melhorias na biologia do solo.

O uso de culturas antecedentes como alternativa para a cobertura de solo em sistemas de cultivo conservacionistas é uma alternativa que pode propiciar aumento do nível de sustentabilidade de sistemas agrícolas, pois estas culturas antecedentes têm a capacidade de absorver os nutrientes das camadas subsuperficiais do solo e liberar nas camadas superficiais em forma de matéria orgânica (BERNARDES et al., 2013). A matéria orgânica do solo (MOS) tem influência sobre muitas propriedades físicas e químicas do solo, tais como a formação de agregados, o pH, a capacidade de troca catiônica, atividade microbiana, imobilização e ciclagem de nutrientes, e segundo Saha & Ghosh (2013), existe uma relação muito estreita entre a qualidade do solo e a MOS, sobretudo na sua quantidade de carbono. O uso de espécies da família Fabaceae como culturas antecedentes ao milho contribui positivamente nas suas características reprodutivas e vegetativas, consequentemente na sua produtividade, mesmo sem a utilização de adubação nitrogenada (SANTOS, 2010).

A fixação biológica do nitrogênio (FBN) é um processo biológico onde o nitrogênio atmosférico, que está disponível de forma livre na atmosfera, mas não em formas assimiláveis, são biodisponibilizados as plantas por meio de organismos procariotos, denominados diazotróficos. Entre estes organismos destacam-se as bactérias diazotróficas que apresentam um complexo enzimático nitrogenase, onde ocorrem as reações de redução do nitrogênio atmosférico em formas assimiláveis e importantes ao crescimento das plantas. Segundo Haselkorn et al. (1985), historicamente esses organismos vêm sendo estudados na caracterização dos processos envolvidos na FBN, e desenvolvendo novas tecnologias que vem sendo usadas principalmente na agricultura. O processo de FBN foi inicialmente elucidado em plantas leguminosas e a inoculação de bactérias fixadoras de nitrogênio simbióticas é algo que

## ANAIS

vem crescendo no cultivo de leguminosas no Brasil, principalmente na soja.

As bactérias diazotróficas associativas vêm sendo estudadas pela colonização endofítica em gramíneas promovendo o crescimento das plantas pela fixação do nitrogênio e outros mecanismos como a produção de fitormônios. Produtos biotecnológicos como inoculantes vêm sendo formulados para promoção do crescimento de gramíneas como milho (HUNGRIA, 2011). A bactéria endofítica *Herbaspirillum seropedicae* é uma das espécies que vem sendo estudadas como promotora do crescimento vegetal por meio de mecanismos como a fixação biológica do nitrogênio e se associando com gramíneas tem um grande interesse comercial por reduzir até 50% do uso de fertilizantes nitrogenados, mas, são escassos relatos que associem a utilização de diferentes sistemas de cultivo e culturas antecedentes ao uso da inoculação de bactérias diazotróficas em experimentos de longa duração.

Nesta perspectiva, aumentou-se a necessidade do desenvolvimento de tecnologias em sistemas de cultivo que ofereçam o mínimo de degradação ao solo, conservando características físicas, químicas e biológicas do mesmo.

## 2. OBJETIVOS

Avaliar o comportamento e os parâmetros de produtividade do milho (*Zea mays*) cultivado sob sistemas de preparo de solo (convencional, cultivo mínimo e plantio direto) em sucessão com culturas antecedentes (feijão caupi, milheto, crotalária e guandu), na região dos Tabuleiros Costeiros Sergipanos.

Identificar a eficiência da aplicação de culturas antecedentes, inoculação de bactérias promotoras de crescimento e diferentes sistemas de cultivo para a produtividade do milho verde.

## 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo foi conduzido com dados coletados em um experimento de longa duração, durante seu 19º ano de condução, em área experimental localizada no Campus Rural (10°55'24"S e 37°11'57"W) da Universidade Federal de Sergipe, na cidade de São Cristóvão-SE. O solo do local é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, cujos sedimentos são provenientes do grupo Barreiras (SANTOS et al., 2018). Para a região verificam-se os seguintes indicadores climáticos médios: precipitação pluviometria anual em torno de 1200 mm, predomínio do clima As' (classificado de acordo com Köppen), caracterizado como tropical chuvoso com verão seco e anual e estação chuvosa de abril a setembro concentrando 70% das chuvas (ALVARES et al., 2013).

Utilizou-se o delineamento experimental em faixas, com três sistemas de manejo do solo (cultivo convencional com grade aradora e niveladora (CC), plantio direto sem revolvimento do solo (PD) e cultivo mínimo com grade niveladora (CM)). Dentro de cada faixa, quatro espécies de culturas antecedentes (Caupí (*Vigna unguiculata*), Crotalária (*Crotalaria juncea*), Guandu (*Cajanus cajan*) e Milheto (*Pennisetum glaucum*)) ao cultivo do milho (BM 3061 da Biomatrix) foram aleatorizadas em três repetições, totalizando o experimento 12 tratamentos (sistema de cultivo) com três repetições, que associam os três

## ANAIS

sistemas de manejo do solo com as quatro culturas antecedentes. Cada faixa possui 830 metros<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>) divididos em 12 parcelas de 60 m<sup>2</sup>, espaçadas a 1 m, como espaço entre as faixas experimentais, croqui vide anexo.

Normalmente entre os meses de janeiro a abril as plantas antecessoras foram semeadas com espaçamento de 0,5 m na linha e 0,2 m na entrelinha. Para tanto as faixas experimentais foram preparadas segundo o sistema de manejo a ser avaliado. As culturas antecedentes foram cultivadas por aproximadamente 90 dias, sendo após esse período cortado e aportado sob o solo. A semeadura do milho foi realizada de forma manual com espaçamento médio de 0,2 m na linha e 0,8 m na entrelinha. Foi utilizado o inoculante da bactéria *Herbaspirillum seropedicae*, para tratar as sementes de milho, compondo tratamentos com Inoculante + 50% dose de N e 100% dose de N. A adubação foi feita de acordo com a recomendação da cultura para o estado (SOBRAL et al 2007). Após o plantio do milho aplicou-se herbicida seletivo Atrazine em todas as faixas. No PD, as plantas espontâneas antes dos plantios foram dessecadas pelos herbicidas de ação total (Glyphosate e 2,4 D).

Controlaram-se as plantas espontâneas no cultivo das plantas antecessoras e do milho com capina manual. Para o controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) utilizou-se o Tiodicarbe conforme recomendação técnica. As espigas comerciais da área útil de cada parcela (19,2 m<sup>2</sup>) foram colhidas manualmente quando os grãos entraram no estágio R3 (de 70 a 85 dias pós-plantio), sendo caracterizado por possuir de 70-80% de umidade nos grãos. Em seguida foram contabilizadas e pesadas para cálculo da produtividade alcançada por cada um dos tratamentos e extrapolado os seus valores para um hectare. A determinação da produtividade média dos tratamentos (número de espigas comerciais) foi estabelecida pela produtividade média alcançada por cada um dos tratamentos no ano de 2019. Para análise estatística dos dados foi feito teste de Tukey ANOVA a 5% de probabilidade utilizando o software SISVAR.

### 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi avaliado quanto a sua produtividade com as interações entre os tratamentos pelos parâmetros de número de plantas, número de espigas comerciais, número de espigas totais e peso das espigas comerciais. Ao avaliar os sistemas de cultivo associados às culturas antecedentes não houve diferença significativa para o número de plantas dentro dos sistemas de cultivos convencional e plantio direto, o sistema de cultivo mínimo quando associado à crotalária apresentou menor número de plantas em relação às demais culturas antecedentes.

Ao analisar o número de plantas quando associado ao uso de culturas antecedentes nos diferentes sistemas de cultivo é destacado o milheto como a cultura antecedente que proporcionou maior número de plantas entre os sistemas de cultivo mínimo e plantio direto sendo superior ao cultivo convencional.

**TABELA 1.** Número Plantas CV = 23,42% e p = 0,0971

SC \ Cultura	Caupi	Guandu	Milheto	Crotalária	p
CC	52.167Aa	51.500Aa	38.250Ba	45.000Aa	0,1192
CM	46.750Aab	48.333Aab	56.000Aa	35.250Ab	0,0206

## ANAIS

<i>PD</i>	54.500Aa	50.000Aa	50.117ABa	46.000Aa	0,6318
<i>P</i>	0,4706	0,8883	0,0249	0,1910	

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa. Letras minúsculas iguais na linha para um mesmo sistema de cultivo e letras maiúsculas iguais na coluna para a mesma cultura antecedente não difere estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O número de espigas comerciais não diferiu estatisticamente dentro dos sistemas de cultivo, mas foram observadas diferenças significativas quando associados às culturas antecedentes sendo destacada a associação do plantio direto e todas as culturas antecedentes com maior número de espigas comerciais obtido, seguido do cultivo convencional e cultivo mínimo como superiores quando associados à milho e crotalária e inferiores quando associados a guandu e caupi. Segundo Oliveira et al. (2017), os sistemas de cultivo conservacionistas, como o plantio direto e o cultivo mínimo, promove significativas melhorias em características químicas e físicas do solo, proporcionando condições mais favoráveis ao desenvolvimento do milho.

**TABELA 2.** Nº espigas comerciais CV = 31,59% e p = 0,0181

<i>SC \ Cultura</i>	<i>Caupi</i>	<i>Guandu</i>	<i>Milheto</i>	<i>Crotalária</i>	<i>p</i>
<i>CC</i>	9.500ABa	4.500Ba	9.500Aa	10.167Aa	0,084
<i>CM</i>	7.500Ba	7.500ABa	11.250Aa	9.750Aa	0,1105
<i>PD</i>	12.617Aa	13.000Aa	9.750Aa	13.167Aa	0,1988
<i>P</i>	0,0207	0,0001	0,5741	0,1230	

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa. Letras minúsculas iguais na linha para um mesmo sistema de cultivo e letras maiúsculas iguais, na coluna para a mesma cultura antecedente não difere estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O peso das espigas comerciais diferiu apenas entre as culturas antecedentes onde guandu e crotalária apresentaram menores e maior peso de espigas, sendo enfatizado que estes apresentaram o menor peso de espigas quando associados ao cultivo convencional e o maior peso de espigas quando associados ao plantio direto. Isso pode ser explicado pelo fato do PD ser um sistema conservacionista, que visa manter ou elevar a capacidade produtiva do solo, melhorando suas características químicas, físicas e biológicas, evitando erosão (FANCELLI; DOURADO NETO, 2004).

**TABELA 3.** Peso espigas comerciais (Kg) CV = 35,54% e p = 0,1410

<i>SC \ Cultura</i>	<i>Caupi</i>	<i>Guandu</i>	<i>Milheto</i>	<i>Crotalária</i>	<i>p</i>
<i>CC</i>	1,836Aa	0,785Ba	2,009Aa	1,830Ba	0,0552
<i>CM</i>	2,036Aa	1,904Ba	2,803Aa	2,936ABa	0,0810
<i>PD</i>	2,556Aa	3,237Aa	2,787Aa	3,579Aa	0,1591
<i>P</i>	0,3108	0,0000	0,1784	0,0024	

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa. Letras minúsculas iguais na linha para um mesmo sistema de cultivo e letras maiúsculas iguais na coluna para a mesma cultura antecedente não difere estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## ANAIS

Ao avaliar a interação entre os sistemas de cultivo e os tratamentos de adubação com inoculação e fonte de N é observado que o tratamento inoculado com *Herbaspirillum seropedicae* +50%N foi superior para o número de plantas dentro de todos os sistemas de cultivo quando comparado ao tratamento de 100%N no cultivo mínimo e plantio direto. Porém o número de plantas pode variar conforme a densidade de plantio e o método de semeadura feito de forma manual, que pode induzir a erros.

5

**TABELA 4.** Número Plantas VC = 22,50% e p = 0,0027

SC \ Adub	Inoc+50%N	100%N	p
CC	47.833Ba	45.625Aa	0,6170
CM	53.417ABa	39.750Ab	0,0028
PD	62.500Aa	37.808Ab	0,0000
P	0,0053	0,1851	

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa. Letras minúsculas iguais na linha para a mesma cultura antecedente e letras maiúsculas iguais na coluna para a mesma adubação não difere estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O número de espigas comerciais foi superior no tratamento de 100%N quando comparado ao tratamento inoculado pela associação com todas as culturas antecedentes. Entre as culturas antecedentes o número de espigas associadas a crotalária se destaca como superior no tratamento inoculado e o milho no tratamento de 100%N. As plantas da família *Fabaceae*, como a Crotalária, quando usadas como culturas antecedentes ao milho contribuem positivamente na produtividade da cultura, uma vez que seus resíduos produzem uma biomassa rica em P, K e Ca e também possui um sistema radicular ramificado e profundo, o que facilita a ciclagem de nutrientes disponíveis no solo (SILVA, 2016).

**TABELA 5.** Nº espigas comerciais VC = 29,89% p = 0,0002

Cultura\Adub	Inoc+50%N	100%N	p
Caupi	5.244Bb	14.500ABa	0,0000
Milheto	3.000Bb	17.333Aa	0,0000
Crotalária	7.500Ab	14.556ABa	0,0000
Guandu	5.500ABb	11.167Ba	0,0001
P	0,0200	0,0006	

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa. Letras minúsculas iguais na linha para a mesma cultura antecedente e letras maiúsculas iguais na coluna para a mesma adubação não difere estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O tratamento de 100%N associado ao milheto apresentou o maior peso de espigas comerciais. O Milheto é uma planta que apresenta sistema radicular profundo, elevada produção de matéria seca e uma tolerância ao déficit hídrico e a solos pouco férteis. (PADOVAN *et al.*, 2011).

**TABELA 6.** Peso espigas comerciais (Kg) VC = 30,93% p = 0,0000

Cultura\Adub	Inoc+50%N	100%N	p
--------------	-----------	-------	---

## ANAIS

<i>Caupi</i>	1,351ABb	2,935BCa	0,0000
<i>Milheto</i>	0,782Bb	4,284Aa	0,0000
<i>Crotalária</i>	2,047Ab	3,516ABa	0,0001
<i>Guandu</i>	1,392ABb	2,559Ca	0,0012
<i>P</i>	0,0062	0,0000	

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa. Letras minúsculas iguais na linha para a mesma cultura antecedente e letras maiúsculas iguais na coluna para a mesma adubação não difere estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

**TABELA 7.** N° total de espigas CV = 19,73% e p = 0,0000

<i>SC \ Cultura</i>	<i>Caupi</i>	<i>Guandu</i>	<i>Milheto</i>	<i>Crotalária</i>	<i>p</i>
<i>CC</i>	30.667Aa	23.167Ba	28.250Ba	30.667Aa	0,1094
<i>CM</i>	19.250Bc	34.500Ab	45.500Aa	30.917Ab	0,0000
<i>PD</i>	27.417ABa	29.000ABa	31.250Ba	33.000Aa	0,3916
<i>p</i>	0,0049	0,0069	0,0000	0,7594	

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa. Letras minúsculas iguais na linha para um mesmo sistema de cultivo e letras maiúsculas iguais na coluna para a mesma cultura antecedente não difere estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

**TABELA 8.** N° total de espigas VC = 24,40% e p = 0,0648

<i>SC \ Adub</i>	<i>Inocu+50%N</i>	<i>100%N</i>	<i>p</i>
<i>CC</i>	23.958Bb	32.417Aa	0,0068
<i>CM</i>	32.875Aa	32.208Aa	0,8259
<i>PD</i>	30.208ABa	30.125Aa	0,9781
<i>p</i>	0,0134	0,7029	

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa. Letras minúsculas iguais na linha para um mesmo sistema de cultivo e letras maiúsculas iguais na coluna para a mesma adubação não difere estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

**TABELA 9.** N° total de espigas VC = 24,92% p = 0,2708

<i>SC \ Adub</i>	<i>Inocu+50%N</i>	<i>100%N</i>	<i>p</i>
<i>Caupí</i>	22.056Bb	29.500Aa	0,0407
<i>Milheto</i>	33.500Aa	36.500Aa	0,4026
<i>Crotalária</i>	32.833Aa	30.222Aa	0,4660
<i>Guandu</i>	27.667ABa	30.111Aa	0,4948
<i>p</i>	0,0066	0,1728	

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa. Letras minúsculas iguais na linha para a mesma cultura antecedente e letras maiúsculas iguais na coluna para a mesma adubação não difere estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os tratamentos inoculados com a bactéria *Herbaspirillum seropedicae* não apresentaram diferença estatística no número de espigas totais quando comparado ao

## ANAIS

tratamento 100%N. Todavia, o número de espigas comerciais foi maior nos tratamentos com 100% adubação nitrogenada, ou seja, o tratamento inoculado teve influência no desenvolvimento das plantas, porém não foi capaz de desenvolver tantas espigas com padrão comercial. Isso se deve também ao estande de plantas que foi maior nos tratamentos inoculados, uma vez que a semeadura ocorreu de forma manual, à competição entre as plantas de milho nesse tratamento pode ter influenciado no mau desenvolvimento de suas espigas.

7

### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas conservacionistas de preparo de solo, sobretudo o Plantio direto associado ao uso de Milheto, Crotalária, Guandu e Caupi como culturas antecedentes ao milho verde, proporciona um maior número de espigas comerciais, e um maior peso de espigas quando associado a Crotalária e Guandu.

O uso de bactérias diazotróficas proporcionam melhores respostas das plantas de milho verde, expressando níveis mais elevados em número de plantas, mesmo em doses menores de adubo nitrogenado.

O uso de ureia em sua dose total, comparado aos demais tratamentos proporciona maior número e peso de espigas comerciais, em relação ao uso de inoculantes, quando do uso de sistemas conservacionistas (PD e CM).

A avaliação dos sistemas de cultivo e culturas antecedentes tem uma grande relevância, assim como o uso de inoculante de diazotróficas, com base nos resultados apresentados é possível definir tecnologias sustentáveis para garantir, melhorias físicas, químicas e biológicas do solo, potencializando o potencial produtivo do milho verde na região dos Tabuleiros Costeiros sergipanos.

### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R. C., W. A. L. Cabezas, J. C. Cruz & D. P. Santana. 2001. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.22, n.208, p.25-36, jan./fev. 2001.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift. V. 22, n. 6, p. 711-728, 1 dez. 2013. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.

BERNARDES, T. G.; SILVEIRA, P. M.; MESQUITA, M. A. M.; AGUIAR, R. A.; MESQUITA, G. M. Decomposição da biomassa e liberação de nutrientes dos capins braquiária e mombaça, em condições de cerrado. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 370-377, 2010. Disponível em: . Acesso em: 2 mar. 2013.

CINTRA, F. L. D. Manejo de solos coesos dos Tabuleiros Costeiros. In: TOFANEL, M. B. D.; SILVA, T. O. Manejo Ecológico e Conservação dos Solos e da Água no Estado de Sergipe. 1. ed. São Cristóvão: Editora UFS, 2011. p. 205-226.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Produção de Milho. 2. ed. Piracicaba. 2004.



## ANAIS

HASELKORN, R.; GOLDEN, J.W.; LAMMERS, P.J.; MULLIGAN, M.E. Organization of the genes for nitrogen fixation in the cyanobacterium Anabaena. In: EVANS, H.J.; BOTTOMLEY, P.J. NEWTON, W.E. Nitrogen fixation research progress. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1985, p.485-490.

HUNGRIA, M. Inoculação com Azospirillum brasilense: inovação em rendimento a baixo custo. Documentos / Embrapa Soja, Londrina, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO de GEOGRAFIA e ESTATÍSTICA (IBGE) - Censo Agropecuário 2017: Resultados preliminares. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>>. Acesso em: 06 jul. 2019.

MARIN V., BALDANI V., DOS SANTOS TEIXEIRA K., BALDANI JI. (1998). Fixação biológica de nitrogênio: Bactérias fixadoras de nitrogênio de importância na agricultura tropical. EMBRAPA-AGROBIOLOGIA, Seropedica, RJ. Documentos internos

OLIVEIRA, F. C. C. et al. Características químicas de um Argissolo e a produção de milho verde nos Tabuleiros Costeiros sergipanos. Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal of Agricultural Sciences, v. 12, n. 3, p. 354-360, 2017.

SAHA, R. & GHOSH, P. K. (2013) Soil organic carbon stock, moisture availability and crop yield as influenced by residue management and tillage practices in maize-mustard cropping system under hill agro-ecosystem. National Academy Science Letters, 36(5):461-468

SANTOS, P.A.; SILVA, A.F.; CARVALHO, M.A.C. & CAIONE, G. Adubos verdes e adubação nitrogenada em cobertura no cultivo do milho. R. Bras. Milho Sorgo, 9:123-134, 2010.

SILVA, K. M. Produtividade de milho consorciado com plantas de coberturas em solo arenoso. 2016b. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus-PI. 2016.

SOBRAL, L. F.; VIÉGAS, P. R. A.; SIQUEIRA, O. J. W. de; ANJO, J. L. dos; BARRETTO, M. C. de V.; GOMES, J. B. V. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes no Estado de Sergipe. Aracaju: CPATC/EMBRAPA, 2007. v. 1. 251 p.

TSUNECHIRO A.; MIURA, M. Caracterização Técnico-Econômica da Cultura do Milho Verde no Brasil em 2006. XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO. Águas de Lindóia, 2012.