



## **Índice SPAD no cacauero consorciado com diferentes adubos verdes em sistema agroflorestal agroecológico**

*SPAD index in cocoa intercropped with different green manures in agroecological agroforestry system*

SILVA, Gabriela Mariana<sup>1</sup>; SILVA, Manoel, José da<sup>1</sup>; SILVA, Ana Paula<sup>1</sup>; SILVA, Maria José da<sup>1</sup>; MESQUITA, Marcos Antônio Machado<sup>2</sup>; BERNARDES, Tatiely Gomes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Campus Barreiros, discentes do curso de Tecnologia em Agroecologia: gms@discente.ifpe.edu.br, manoe199715@gmail.com, aps12@discente.ifpe.edu.br, mariafidelys@hotmail.com; <sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, docentes do curso de Tecnologia em Agroecologia: marcos.mesquita@barreiros.ifpe.edu.br, tatiely.gomes@barreiros.ifpe.edu.br.

### **Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas de base ecológica**

**Resumo:** O sistema agroflorestal (SAF) é uma alternativa de produção, que busca minimizar o efeito da intervenção humana nos sistemas naturais, e associado aos adubos verdes diminui-se a degradação do solo. Uma espécie que se adapta muito bem nos SAFs é o cacauero, sendo o nitrogênio um importante fator ambiental no seu desenvolvimento, relacionado à sua capacidade fotossintética. Com o uso do clorofilômetro se obtém o índice SPAD, que é proporcional ao teor de clorofila, e possui correlação com o N. O objetivo deste trabalho é comparar o índice SPAD no cacauero, cultivado em consórcio com adubos verdes em sistema agroflorestal, na Zona da Mata Sul de Pernambuco, no município de Barreiros, com o uso do clorofilômetro. Os tratamentos foram os adubos verdes: feijão caupi, feijão de porco, sorgo e feijão guandu. A análise de variância para diferentes datas das leituras do índice SPAD das folhas de cacaueros não apresentaram diferenças significativas entre os quatro adubos verdes consorciados.

**Palavras-chave:** Diagnose; *Theobroma cacao*; biodiversidade; sustentabilidade.

**Keywords:** Diagnosis; *Theobroma cacao*; biodiversity; sustainability.

### **Introdução**

Os sistemas agroflorestais (SAFs) constituem uma alternativa de produção agropecuária que busca minimizar o efeito negativo da intervenção humana nos sistemas naturais. A consorciação de várias espécies dentro de uma área aumenta a diversidade do ecossistema, em que as interações benéficas são aproveitadas entre as plantas de diferentes ciclos, portes e funções (FEIDEN, 2009). Os SAFs combinam, de forma integrada, árvores, arbustos, cultivos agrícolas e/ou animais em uma mesma área. Essa ocupação pode ser simultânea ou sequencial (SILVEIRA, 2005).

A sustentabilidade destes sistemas é função das interações do fluxo de energia, da ciclagem de nutrientes e da biodiversidade do sistema. O consórcio com adubos verdes planta em rotação ou consórcio com culturas de interesse econômico, surge como uma alternativa de produção que minimiza os efeitos de ações que promovem



a degradação do solo. A utilização de espécies vegetais como adubos verdes, influencia a microbiota do solo relativamente à quantidade, diversidade e ao seu desenvolvimento. Acredita-se que quanto maior é a quantidade de material orgânico incorporado ao solo, maior será a biomassa microbiana (BATISTA et al., 2013).

O cacaueteiro (*Theobroma cacao*) é uma planta perene que se adapta muito bem nos SAFs. Atinge entre 4 a 12 metros de altura, que geralmente começa a produzir frutos aos três anos de idade (OETTERER, 2006), podendo ser uma importante fonte de renda para os agricultores familiares da Zona da Mata Sul de Pernambuco.

Para um bom crescimento, desenvolvimento e produção do cacaueteiro é necessário que as plantas estejam bem nutridas. O nitrogênio é um elemento essencial para as plantas e é requerido em grandes quantidades (TAIZ; ZEIGER, 2013). Segundo Dantas et al. (2012), o nitrogênio é o nutriente mais exportado pelo cacaueteiro e a sua capacidade fotossintética é dependente da disponibilidade do mesmo. A folha é o órgão da planta que melhor reflete seu estado nutricional (CHEPOTE et al., 2005).

As leituras realizadas pelo clorofilômetro permitem estimar a concentração de N nas folhas das plantas através do índice de clorofila na folha, sendo este um método barato e rápido (KLOOSTER et al., 2012). Ele avalia a intensidade da cor verde na folha, sendo determinada por meio de mensuração de refletância e absorvância da folha de forma instantânea (GODOY et al., 2008). Com estes dois valores, o equipamento calcula um número ou índice SPAD que, normalmente, é altamente correlacionado com o teor de clorofila da folha e pode identificar deficiência de N, além de ter potencial de identificar situações onde a aplicação adicional de N não seja necessária (GIL, 2002).

O objetivo deste trabalho foi comparar o índice SPAD no cacaueteiro (*Theobroma cacao*), cultivado em consórcio com adubos verdes em sistema agroflorestal, na Zona da Mata Sul de Pernambuco, no município de Barreiros, com o uso do clorofilômetro.

## **Metodologia**

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), Campus Barreiros, localizado na Fazenda Sapé, Zona Rural, no município de Barreiros, Pernambuco. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo As, tropical úmido com chuvas de inverno antecipadas no outono, com temperatura média anual do ar de 24°C.

Na realização deste trabalho, foi utilizado um Sistema Agroflorestal (SAF) manejado de forma Agroecológica, instalado a 25 meses numa área de aproximadamente 2830 m<sup>2</sup>. A área do SAF foi dividida em quatro quadrantes, nos quais foram introduzidas 12 espécies vegetais perenes, com o mesmo número de plantas por quadrante, num total de 116 mudas. Cada quadrante possui quatro plantas de cacaueteiro, repetições.



Em cada quadrante da área do SAF foi cultivada uma espécie utilizada como adubo verde: feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L.), feijão caupi “IPA 206” (*Vigna unguiculata* L. Walp), feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) e sorgo (*Sorghum bicolor*), os tratamentos. Os adubos verdes foram introduzidos nas linhas e entre linhas das culturas perenes. Os mesmos foram semeados num espaçamento de 0,5 x 0,5 m, sendo semeadas três sementes por berço.

O plantio dos adubos verdes foi realizado nos meses de agosto e setembro de 2017. Todo manejo do SAF como controle de plantas espontâneas, limpeza, coroamento e replantio de plantas perenes e plantio dos adubos verdes foram realizados seguindo os princípios agroecológicos.

As leituras do índice SPAD foram realizadas quinzenalmente nos cacauzeiros, iniciando em 07 de dezembro de 2017 e finalizando em 23 de julho de 2018. A leitura foi realizada na região medial do limbo foliar, do 3ª par de folhas recém maduras, localizadas na altura mediana, nos quatro quadrantes de cada cacauzeiro, posteriormente foi obtida a média. As medições foram realizadas no período da tarde. Os índices SPAD foram determinados mediante a utilização de um medidor portátil, clorofilômetro da marca FT GREEN LLC e modelo atLEAF+.

Os dados obtidos das leituras do índice SPAD foram submetidos às análises de variância. Foi utilizado o software Sisvar, versão 4.6 (FERREIRA, 2003).

## Resultados e Discussão

A análise de teste de media (Tabela 1 e 2), para as diferentes datas das leituras do índice SPAD das folhas de cacauzeiros não apresentaram diferenças significativas para os quatro adubos verdes consorciados, no período avaliado.

Há a necessidade de trabalhos com índices SPAD em cacauzeiros em estágio juvenil, em consórcio com adubos verdes, e correlacionando as leituras a essas espécies.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância das leituras SPAD das folhas dos cacauzeiros no SAF consorciado com quatro adubos verdes, feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L.), feijão caupi “IPA 206” (*Vigna unguiculata* L. Walp), feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) e sorgo (*Sorghum bicolor*). IFPE/Campus Barreiros, PE, 2018.

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio Leituras				
		1	2	3	4	5
Tratamentos	3	44,4 <sup>n.s.</sup>	27,3 <sup>n.s.</sup>	11,8 <sup>n.s.</sup>	13,3 <sup>n.s.</sup>	24,9 <sup>n.s.</sup>
Repetição	3	19,6 <sup>n.s.</sup>	12,4 <sup>n.s.</sup>	12,6 <sup>n.s.</sup>	1,8 <sup>n.s.</sup>	0,8 <sup>n.s.</sup>
Erro	9	22,8	21,7	4,2	4,2	7,9
C.V. (%)	-	16,06	14,33	6,76	6,18	7,4

n.s. – não significativo pelo teste de F a 5% de probabilidade.



Para Godoy et al. (2008) avaliando o ciclo do cafeeiro, observou que houve variação do índice SPAD, reduzindo do florescimento até a colheita, impossibilitando a adoção de um único nível crítico para todos os estádios fenológicos do cafeeiro, obtendo correlação com o índice apenas na fase de enchimento de grãos. Os cacauzeiros avaliados estão em estágio juvenil, apresentando pequena amplitude entre os tratamentos, provavelmente por não ter passado por uma fase de alta demanda nutricional como o que ocorre no estágio reprodutivo, na formação de fruto.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância das leituras SPAD das folhas dos cacauzeiros no SAF consorciado com quatro adubos verdes, feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L.), feijão caupi "IPA 206" (*Vigna unguiculata* L. Walp), feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) e sorgo (*Sorghum bicolor*). IFPE/Campus Barreiros, PE, 2018.

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio				
		Leituras				
		6	7	8	9	10
Tratamentos	3	6,5 n.s.	6,1 n.s.	9,7 n.s.	18,7 n.s.	0,9 n.s.
Repetição	3	6,9 n.s.	7,4 n.s.	7,6 n.s.	20,3 n.s.	18,2 n.s.
Erro	9	4,6	18,7	6,2	12,7	17,1
C.V. (%)	-	6,0	11,88	6,81	9,40	10,79

n.s. – não significativo pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Nota-se o baixo coeficiente de variação em todas as datas, o que revela boa precisão nas medidas, aprovando o método utilizado para determinação do índice SPAD em cacauzeiro jovem.

## Conclusões

Pode-se concluir com este trabalho que para as diferentes datas das leituras, o índice SPAD das folhas de cacauzeiros jovens não apresentou diferenças significativas para os quatro adubos verdes consorciados.

## Referências bibliográficas

BATISTA, M.A.V. et al. Atributos microbiológicos do solo e produtividade de rabanete influenciados pelo uso de espécies espontâneas. **Revista Horticultura Brasileira**, vol. 31, n. 4, p. 587-594, 2013.

CHEPOTE, R.E. et al. **Recomendações de corretivos e fertilizantes na cultura do cacauzeiro no Sul da Bahia** - 2ª aproximação. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC, 2005. 36p.

DANTAS, P.A.S. et al. Estimativa não destrutiva do teor foliar de nitrogênio em cacauzeiro utilizando clorofilômetro. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, SP, v. 34, n. 3, p. 669-677, 2012.

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.



FERREIRA, D.F. SISVAR: **sistema de análise de variância para dados balanceados**. Versão 4.6 (Build 6.0) DEX/UFLA. 2003.

FEIDEN, A. **Métodos alternativos para biocontrole na agricultura**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009.

GIL, P.T. et al. Índice SPAD para o diagnóstico do estado de nitrogênio e para o prognóstico da produtividade da batata. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 611-615, 2002.

GODOY, L.J.G. et al. Índice relativo de clorofila e o estado nutricional em nitrogênio durante o ciclo do cafeeiro fertirrigado. **Revista Brasileira de ciência do solo**, Viçosa, MG, v. 32, n. 1, p. 217-226, 2008.

KLOOSTER, W.S. et al. Growth and physiology of deciduous shade trees in response to controlled-release fertilizer. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 35, p. 71-79, 2012.

OETTERER, M. Tecnologias de obtenção do cacau, produtos do cacau e do chocolate. In: OETTERER, M.; REGITANO D'ARCE, M.A.; SPOTO, M.H.F. **Fundamentos de Ciências e Tecnologia de Alimentos**. Barueri, SP: Manole, v. 1, p. 1-50, 2006.

SILVEIRA, N.D. **Sostenibilidad socioeconómica y ecológica de sistemas agroforestales de café (Coffea arabica) em la microcuenca del Río Sesesmiles, Copán, Honduras**. 2005. 141 f. Tesis (Magister Scientiae en Agroforestería Tropical)-Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Turrialba, 2005.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.