



SÃO LUCAS
E D U C A C I O N A L

FRANCISCO ARAUJO DE SOUZA FILHO

**PRODUTIVIDADE DO MILHO VERDE EM CONSÓRCIO COM LEGUMINOSA
MUCUNA- PRETA**

Ji-Paraná
2020

FRANCISCO ARAUJO DE SOUZA FILHO

**PRODUTIVIDADE DO MILHO VERDE EM CONSÓRCIO COM LEGUMINOSA
MUCUNA - PRETA**

Artigo apresentado ao Centro Universitário São Lucas, como parte dos requisitos para aprovação e obtenção de título de bacharel em Ciências Biológicas, sob orientação do Professor Me. Celso Pereira de Oliveira.

Ji - Paraná
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

S729p Souza Filho, Francisco Araujo.

Produtividade do milho verde em consórcio com leguminosa mucuna-preta. / Francisco Araujo de Souza Filho. – Ji-Paraná, 2020.

12 f.; 30cm.

Artigo científico (Graduação) – Centro Universitária São Lucas, 2020.

Orientação Prof. Me. Celso Pereira de Oliveira, Coordenação de Ciências Biológicas.

1. Ciências Biológicas. 2. Adubação Verde. 3. Fixação Biológica. 4. Nutrientes. I. Título. II. Oliveira, Celso Pereira de.

CDU 631.874

Ficha Catalográfica Elaborada pela Bibliotecária Luciana Rhodius CRB 11/1051

FRANCISCO ARAUJO DE SOUZA FILHO

**PRODUTIVIDADE DO MILHO VERDE EM CONSÓRCIO COM LEGUMINOSA
MUCUNA- PRETA**

Artigo apresentado à banca examinadora do Centro universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção de título de Bacharel em Ciências Biológicas.
Orientador: Prof. Me. Celso Pereira de Oliveira.

Ji-paraná, 03 de julho de 2020.

Resultado:

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Ms. Rafaelle Nazário Viana
Examinadora

Centro Universitário São Lucas

Prof^º Dr. Francisco Carlos Da Silva
Examinador

Centro Universitário São Lucas

Prof^ª. Dra. Natália Faria Romão
Suplente

Centro Universitário São Lucas

PRODUTIVIDADE DO MILHO VERDE EM CONSÓRCIO COM A LEGUMINOSA MUCUNA- PRETA¹

Francisco Araujo de Souza Filho²
Celso Pereira de Oliveira³

RESUMO: A fixação biológica de nitrogênio através do uso de leguminosas pode ser uma boa alternativa na agricultura, podendo minimizar o uso dos fertilizantes químicos adotado na agricultura tradicional. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade do milho-verde (*Zea mays*) cultivar (AG-1051) utilizada para a produção de milho verde, em consórcio com a leguminosa mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*). O estudo foi realizado no município de Ji-paraná- Rondônia. O plantio foi realizado em fevereiro de 2020. O delineamento experimental adotado foi blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com três tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: milho isolado, milho com mucuna-preta até 45 dias e milho em consórcio com mucuna-preta até a colheita. A colheita foi realizada manualmente aos 73 dias após a semeadura. As análises foram realizadas retirando-se 5 espigas de cada parcela útil. As características avaliadas foram: peso das espigas, tamanho, espessura e número de grãos por fileira nas espigas, rendimento da massa verde da planta. A análise de variância não revelou diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis: peso da espiga, diâmetro da espiga, comprimento da espiga, grãos por fileira das espigas e matéria verde da planta que receberam a adubação verde e a testemunha. O consórcio milho verde com a leguminosa mucuna-preta não afetou a produtividade do milho verde, porém diminuiu consideravelmente os teores de fósforo, cálcio e magnésio do solo.

Palavras chave: adubação verde, fixação biológica, nutrientes.

PRODULTIVITY OF GEEN CORN IN CONSORTIUM WITH LEGUMINOUS LACK VELVET BEAN¹

ABSTRACT: The biological fixation of nitrogen through the use of legumes can be a good alternative in agriculture, and can minimize the use of chemical fertilizers adopted in traditional agriculture. The objective of this work was to evaluate the productivity of the green corn (*Zea mays*) cultivar (AG-1051) used for the production of green corn, in consortium with the legume black velvet bean (*Stizolobium aterrimum*). The study was carried out in the municipality of Ji-paraná- Rondônia. Planting was carried out in February 2020. The experimental design adopted was randomized blocks, in subdivided plots, with three treatments and five replications. The treatments were: isolated maize, maize with black velvet bean up to 45 days and maize in consortium with black velvet bean until harvest. The harvest was performed manually at 73 days after sowing. The analyzes were carried out by removing 5 ears of each useful plot. The characteristics evaluated were: ear weight, size, thickness and number of rows of grains per ear, yield of the green mass of the plant. The analysis of variance did not reveal significant differences between treatments for the variables: ear weight, ear diameter, ear length, grains per row of ears and green matter of the plant that received green manure and the control. The intercropping of green corn with the legume black velvet bean did not affect the productivity of green corn, however it significantly reduced the levels of phosphorus, calcium and magnesium in the soil.

Keywords: geen manure, biological fixation, nutrients.

¹ Artigo apresentado ao curso de Ciências Biológicas do Centro universitário São Lucas, como pré-requisito para conclusão de curso, sob orientação do professor. Me, Celso Pereira de Oliveira E-mail celso.oliveira@saolucas.edu.br

²Francisco Araujo de Souza Filho, graduando no curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário São Lucas, 2020 E-mail:filhofrancis1@gmail.com

³Celso Pereira de Oliveira, Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Mato Grosso e Mestre em Olericultura pelo Instituto Federal Goiano campus Morrinhos. Professor do Curso de Agronomia do Centro Universitário São Lucas, Ji-paraná/Ro.

INTRODUÇÃO

Na biosfera o nitrogênio está presente em diversas formas. A atmosfera possui 78% da sua composição de nitrogênio molecular (N_2). Porém, esse grande reservatório não está diretamente disponível para os organismos vivos que, em sua maioria, não tem a capacidade de utilizar o nitrogênio molecular para sintetizar aminoácidos e outras substâncias orgânicas. (RAVEN et al., 2001).

A fixação biológica do nitrogênio em planta da família leguminosae ocorre pela associação simbiótica com bactérias coletivamente conhecidas como rizóbio, que interagem com as raízes para formar estruturas especializadas denominadas nódulos. Nos nódulos, o rizóbio na forma pleimórfica (bacteroide), fixa o N_2 atmosférico e o converte para uma forma combinada, a amônia, que pode ser utilizada pela planta hospedeira. (HOFFMANN, 2007).

O nitrogênio, na forma uréia ou sulfato de amônia (NH_3) são um dos nutrientes mais exigidos pelas plantas, e por possuir um preço elevado, torna-se oneroso para o agricultor a aquisição deste mineral.

Uma das alternativas propostas para amenizar esse problema é a prática de adubação verde. Esta prática está associada a quatro pontos básicos nos diferentes sistemas agrícolas: cobertura e proteção do solo; manutenção ou melhoria das condições físicas, químicas e biológicas no solo; desenvolvimento de macro e microrganismos em profundidade no solo e uso eventual de biomassa produzida para a alimentação animal ou para outras finalidades (CALEGARI et al., 1993).

Segundo Castro et al.,(2004), o uso de consórcio melhora as condições do solo, e pode beneficiar a cultura principal através do nitrogênio fixado pela leguminosa pela liberação de compostos nitrogenados, e também pela decomposição dos restos culturais, podendo favorecer mais ainda as culturas posteriores.

A consorciação pode ser alternativa para diminuir o custo de produção, porém a sua utilização deve seguir o manejo adequado, para evitar que as leguminosas compitam com a cultura principal, Portes et al.,(2003).

Oliveira et al.,(2003), avaliaram as características agrônômicas do milho verde em cultivo exclusivo e em consórcio com diferentes leguminosas, incluindo a mucuna-preta, e não detectaram diferença significativa nos diferentes tratamentos.

O milho (*Zea mays*) é considerado um dos cereais mais consumidos no mundo, isso em virtude de seu alto potencial produtivo e energético, sendo matéria prima utilizada tanto na alimentação humana quanto animal, e assume relevante contribuição econômica, social e cultural para grandes e pequenos produtores rurais. Porém seu modelo convencional de produção que se utiliza de fertilizantes químicos torna-se bastante oneroso para os produtores a aquisição deste insumo.

Desta forma a utilização da leguminosa mucuna-preta em consórcio com o milho-verde, pode ser uma alternativa viável para diminuir os custos de produção com fertilizantes. Neste sentido o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade do milho-verde (*Zea mays*) cultivar (AG-1051) utilizada para a produção de milho verde, em consórcio com a leguminosa mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um sítio na linha 3ª, lote 124- A, no município de Ji-paraná- Rondônia, sob as coordenadas geográficas 11° 01' 06.53" S 62° 00' 49. 74" O, com altitude de 176 m. O clima da região de Ji-paraná segundo a classificação de Köppen é tipo AM, clima tropical úmido com precipitação média anual de 2.300 mm, com média anual de temperatura em torno de 24 °C e 26 °C, e temperatura máxima entre 30 °C e 34 °C e mínima entre 17 °C e 23 °C. A média anual da umidade relativa do ar varia de 85% a 90% no verão, e 75% no inverno (Rondônia, 2005).

O solo do local está classificado como Latossolo Vermelho e de textura franco argilo arenoso. Antes do plantio a área se encontrava em pousio, a análise de solo seguindo as recomendações da Embrapa (DONAGEMA et al., 2011), revelou os seguintes resultados para as propriedades físico-químicas do solo, Tabela 1.

Tabela 1: análise de solo na profundidade 0-20cm, N° LAB: 022-2020-1.

Amostra	pH		P	K	Ca	Mg	Al	H+AL	Areia	Silte	Argil
	H2O	CaCl ₂	Mg/dm ³	Cmolc/dm ³				g/kg			
01	4,38	4,59	7,65	0,15	3,10	0,60	0,10	3,50	750	150	100

Amostra 01	S ¹	T ²	V ³	M ⁴	Classificação de textura do solo
	Cmolc/cm ³		%		Franco arenoso
	3,85	7,35	52,38	2,53	Arenosa

Fonte: o próprio autor

O delineamento experimental adotado foi blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com três tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: milho isolado, milho com mucuna-preta até 45 dias e milho em consórcio com mucuna-preta até a colheita. Cada parcela teve uma área de 45m² cada, (3mx15m) e as subparcelas com 9m² (3mx3m.).

Em cada tratamento foi plantado 3 linhas de milho espaçadas 90cm uma da outra, com 5 plantas/m linear, (SANTOS et al., 2007; ANDRADE 2018). Num total de 225 plantas por parcela, o plantio foi realizado manualmente, com o auxílio de uma enxada, a uma profundidade de 5 cm, semeando duas sementes por cova, utilizando a variedade de milho AG- 1051. Nas entrelinhas do milho que recebeu o tratamento com mucuna-preta, foram semeadas duas linhas da leguminosa a uma distância de 30 cm uma da outra e, 30 cm da linha do milho, a 5 cm de profundidade, com 5 plantas/m linear. O plantio da leguminosa foi realizado em simultâneo ao plantio do milho no dia 18 de fevereiro de 2020.

Vinte dias após o plantio foi realizado o desbaste do milho deixando apenas uma planta por cova, para controle das ervas invasoras foi realizado duas capinas manuais, aos 20 e 45 dias após a semeadura. No experimento não foi realizado calagem e adubação química nos tratamentos. Durante o experimento houve uma boa precipitação de chuvas, não necessitando uso de irrigação.

A fim de comparar as possíveis alterações das características físico-químicas do solo no tratamento milho+mucuna até 45 dias, a leguminosa foi cortada deixando seus restos culturais sob o solo, antes e após a colheita foi realizado análise do solo com profundidade da camada de 0-20 cm. A colheita foi realizada manualmente aos 73 dias após a semeadura, no dia 04 de maio de 2020. As análises foram realizadas retirando-se 5 espigas de cada parcela útil. As características avaliadas foram: peso das espigas, tamanho, espessura e número de fileiras de grãos por espigas, rendimento da massa verde da planta. (FREIRE et al., 2010).

O peso foi determinado com auxílio de uma balança digital com capacidade para 50 kg e 5g de precisão, pesadas sem a palha. Para determinar a espessura da espiga foi utilizado um paquímetro em milímetros, e uma trena graduada em centímetros para medir o comprimento da espiga, e posteriormente a contagem do número de grãos por fileiras nas espigas. Oliveira, (2018).

Para avaliar o rendimento da massa verde da planta (MVP), foram cortadas ao nível do solo, 3 plantas de cada parcelas e pesadas conforme, KLEIN et al,(2018).

Os dados foram submetidos à análise de variância, aplicando-se as médias de cada tratamento o teste SISVAR a 5% de probabilidade. Posteriormente em função dos tratamentos foi realizada a estimativa da produtividade em toneladas por hectare.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de variância não revelou diferenças significativas entre os tratamentos (tabela 2) para as variáveis: peso da espiga, diâmetro da espiga, comprimento da espiga, grãos por fileira das espigas e matéria verde da planta (MVP) que receberam a adubação verde e a testemunha.

Tabela 2. Avaliação de características agronômicas de milho verde, com e sem mucuna - preta, quanto a peso (P), diâmetro (D), comprimento (C) grãos/fileira (G/F) e matéria verde da planta (MVP) no município de Ji-Paraná, RO.

Características Agronômicas	P (t/ha)	D (cm)	C (cm)	G/F (unid)	MVP (Kg)
M*	8,56 a	4,20 a	15,90 a	31,00 a	68,04 a
MM45*	8,55 a	4,23 a	15,94 a	31,20 a	55,83 a
MMC*	6,90 a	4,04 a	15,32 a	29,20 a	48,89 a
Média geral	8,0	4,15	15,72	30,46	57,62 a
CV (%)	18,71	4,99	6,95	11,41	21,97

(*) M = milho em monocultivo; MM45 = milho com mucuna até 45 dias; MMC = milho com mucuna até colheita. Médias seguidas pela mesma não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5 (%) de probabilidade.

Fonte: o próprio autor

Contudo foi observado que a mucuna-preta quando plantado em simultâneo ao milho e mantida até a colheita, esta, por possuir habito trepador possa ter competido em luz com a planta do milho. Os resultados do peso das espigas por t/há se aproximam dos obtidos por Cardoso et al.(2004), que em estudo com 24 cultivares para obtenção de milho verde, obteve uma média de 10,8 t/há, com adubação.

Oliveira et al. (2003), não observou diferença de produtividade do milho verde em consórcio em com a mesma leguminosa. Apesar de a leguminosa possuir um crescimento indeterminado e ramos trepadores, que poderiam afetar o desenvolvimento do milho. (PEREIRA et al., 2011).

Quanto a produção de matéria verde (tabela 2), este trabalho corrobora com os resultados obtidos por Oliveira et al.(2003), onde o milho em cultivo exclusivo

apresentou produção de matéria verde semelhante quando cultivado em consórcio com diferentes leguminosas.

A análise de solo (tabela 3) no tratamento de milho+mucuna-preta, até 45 dias, revelou reduções consideráveis exceto para o potássio, para os seguintes nutrientes: fósforo -71%; cálcio -59%; magnésio -61%.

Tabela 3: Análise de solo realizada após a colheita no tratamento milho+mucuna-preta até 45 dias, na profundidade 0-20cm LAB Nº 22569.

Amostra	pH		P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	Areia	Silte	Argila
	H2O	CaCl ₂	Mg/dm ³	Cmolc/dm ³				g/kg			
01	5,31	-	2,20	0,15	1,27	0,23	0,20	4,23	730	95	175

Amostra 01	S ¹	T ²	V ³	M ⁴	Classificação de textura do solo
	Cmolc/cm ²		%		Franco Arenoso
	1,65	5,88	28,06	-	Arenosa

Fonte: o próprio autor

Arantes et al., (2016). Em estudo com leguminosas em consórcio com milho observou a diminuição desses nutrientes na folha do milho em relação ao monocultivo, e afirma que no sistema de consórcio as leguminosas não disponibilizam a maioria dos nutrientes no primeiro ano de cultivo, ao contrário pode ocorrer competição.

Contudo os resultados deste trabalho corroboram com os de Sant`ana,(2017), que não observou diferenças significativas na produtividade do milho-verde consorciado com leguminosas.

CONCLUSÃO

O consórcio de milho verde com a mucuna-preta em plantio simultâneo, não afetou a produtividade do milho verde, porém diminuiu consideravelmente os teores de fósforo, cálcio e magnésio do solo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. **cultivares de milho verde irrigado por pivô central cultivado em diferentes espaçamentos e níveis de desfolha em domínio de cerrado.** 2018.50P. Dissertação (mestrado) Programa de Pós Graduação em Irrigação no Cerrado, Instituto Federal Goiano, Ceres,2018.

ARANTES, A.C. C . **Milho orgânico em consórcio com adubos verdes perenes: produtividade, nutrição e supressão de plantas espontâneas**. 2016.87p.

Dissertação (mestrado) - Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal e Bioprocessos associados. Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Araras, 2016.

CALEGARI, A; WILDNER. L.P. Adubação verde no Paraná. In: COSTA, M.B.B. (Coord.). **Adubação verde no sul do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: Assessoria de Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, p.83-121.1993.

CARDOSO, M.J; CARVALHO, H. W. L; RIBEIRO, V. Q. Avaliação preliminar de cultivares de milho para produção de espiga verde em sistema agrícola familiar. **Revista Ciência Agrônômica**,v35,n.2, p.406-409,2004.

CASTRO, C.M.; ALVES, B.J.R.; ALMEIDA, D.L. & RIBEIRO, R.L.D. Adubação verde como fonte de N para a cultura da berinjela em sistema orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 39:779-785, 2004.

DONAGEMA, G. K.; CAMPOS, D. D.; CALDERANO, S. B.; TEIXEIRA, W. G.; VIANA, J. H. M. **Manual de métodos de análise do solo**. Embrapa Solos, Documentos, 132. 2º edição revista. Dados eletrônicos. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 225p. 2011.

FREIRE, F.M. VIANA MCM. MASCARENHAS M.H.T; PEDROSA M.W; COELHO AM;. ANDRADE C.L.T. Produtividade econômica e componentes da produção de espigas verdes de milho em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 9, n. 3, p. 213-222, 2010.

HOFFMANN, L. Biologia molecular da fixação biológica do nitrogênio. In: SILVEIRA, A. P. D.; FREITAS,S. S. **Microbiota do solo e qualidade ambiental**. Campinas. Instituto Agrônômico, cap.9,p. 153-164, 2007.

KLEIN, J.L. Viana, A.F.P., Martini, P.M., Adams, S.M., Gusatto, C., Bona, R.A., Rodrigues, L.S., Alves Filho, D.C., Brondani, I.L Desempenho produtivo de híbridos de milho para a produção de silagem da planta inteira. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.17, n.1, p. 101-110, 2018.

OLIVEIRA, R.C. **Características morfológicas e produtivas na cultura do milho**. 2018. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade Evangélica de Goianésia, Goianésia, 2018.

OLIVEIRA, T.K.; CARVALHO, G.J.; MORAES, R.N.S.; MAGALHÃES JÚNIOR, P.R. Características agrônômicas e produção de fitomassa de milho verde em

monocultivo e consorciado com leguminosas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras v.27, n.1, p.223-227, 2003.

PEREIRA, L. C.; FONTANETTI, A; BATISTA, J. N.; GALVÃO, J. C. C.; GOULART, P.L. Comportamento de cultivares de milho consorciados com *Crotalaria juncea*: estudo preliminar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 6, n. 3, p. 191-200, 2011.

PORTES, T. A. CARVALHO, S.I. C.; KLUTHCOUSKI, J. Aspectos fisiológicos das plantas cultivadas e análise de crescimento da braquiária consorciada com cereais. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p. 303-330. 2003.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906. p.153-164.

RONDÔNIA (estado). Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental - SEDAM. **Boletim Climatológico de Rondônia**, 2005.

SANT'ANA, A L. **Desempenho de milho grão e silagem consorciado com diferentes plantas de cobertura**. 31f. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2017.

SANTOS, I. C.; MENDES, F. F.; MIRANDA, G. V.; GALVÃO, J. C. C.; OLIVEIRA, L. R.; SOUZA, L. V.; GUIMARÃES, L. J. M.; FONTANÉTTI, A.; FALUBA, J. S. Avaliação de cultivares para produção orgânica de milho verde e grãos em consorciação com mucuna anã. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 2, n.1, p.1-4, 2007.