

USO DA ADUBAÇÃO VERDE COMO TÉCNICA DE MANEJO SUSTENTÁVEL DO SOLO

Fredson Leal de Castro Carvalho¹, Lindomar Braz Barbosa Júnior¹, Nortton Balby Pereira Araújo², Fernando Henrique Cardoso Veras², Romário Lima de Araújo², Ruy Borges da Silva³

¹Discentes de graduação em Agronomia – Bolsistas PBEX – IFTO – Campus Araguatins. e-mail: <fredson_tecnicoagro@hotmail.com>; <braz.agro@gmail.com>.

²Discentes de graduação em Agronomia – IFTO - *Campus* Araguatins. e-mail: <nortton_b@hotmail.com>; <fernando.fhc.agro@gmail.com>; <romario.ma@hotmail.com>.

³Professor titular do curso de Bacharelado em Agronomia – IFTO – *Campus* Araguatins. Coordenador do Projeto de Extensão – e-mail: <ruyborges@ifto.com.br>.

Resumo: A adubação verde é um tipo especial de adubação orgânica que consiste em cultivar as plantas em diversas maneiras de plantio, que depois será fragmentada, servindo como cobertura até serem decompostas, Com isso a adubação verde surge com um papel importante para melhoria da qualidade nutricional, diversificação cultural e conservação do solo, promovendo o retardamento de processos erosivos causado pela influência hídrica, através do plantio dessas plantas nas entrelinhas em consórcio para cobertura do solo, e conseqüentemente, acaba exercendo o controle de plantas espontâneas. Portanto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a influência da adubação verde em sistema consorciado com a cultura da mandioca para agricultura familiar no Projeto de Assentamento Indiana, município de Araguatins-TO. Para isso, foi montado um ensaio conduzido em delineamento em blocos ao caso com os seguintes tratamentos: T0- mandioca sem adubação química e sem consórcio com leguminosas; T1- mandioca com adubação química e sem consórcio com leguminosas; T2- mandioca consorciado com feijão de porco; T3- mandioca consorciado com feijão guandu; T4- mandioca consorciado com *Crotalaria juncea*. Foi possível verificar que o desempenho da cultura da mandioca em consórcio obteve melhores resultados de padrões morfológicos (altura da planta e diâmetro do colmo). O uso do feijão de porco proporcionou melhor formação de cobertura do solo. E em ambos os tratamentos em consórcio houve diminuição da infestação de plantas daninhas.

Palavras-chave: agroecologia, consórcio, conservação, extensão rural.

1 INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca apresenta grande importância socioeconômica na região norte do Brasil, com produção de 778.009 toneladas, sendo que no estado do Tocantins a produção alcança cerca de 263.957 toneladas, plantadas em 23.951 ha, com rendimento médio de 11 toneladas por hectare (IBGE, 2017). A falta de manejo adequado da cultura da mandioca resulta em baixa produtividade, sendo esse um problema característico da região. Faz-se então necessário a implementação de práticas que busquem estabelecer um equilíbrio no agroecossistema. Como alternativa, aponta-se a adubação verde que permite melhorias nas condições físicas, químicas e biológicas do solo. Sobretudo, é de fundamental importância selecionar as espécies adubadoras adequadas para as diferentes condições edafoclimáticas (FÉLIX et al., 2016).

A adubação verde é considerada uma prática edáfica, assim como a calagem, adubação química e rotação de culturas, que segundo Embrapa (1996), compreendem todas as atividades

que consideram o solo em si como um corpo natural, onde propriedades físicas, químicas e biológicas devem ser levadas em conta, visando a manutenção e o melhoramento da fertilidade do solo, ou mesmo na recuperação, quando, em virtude do mau uso, a mesma for destruída.

Nesse contexto, a adubação verde reassume um importante papel de destaque na mitigação, ou mesmo reversão dos problemas associados ao modelo de agricultura convencional predominante. A adubação verde, sobretudo com leguminosas, proporciona vantagens como a economia com fertilizantes nitrogenados, grande rendimento por área e sistema radicular profundo, que auxilia na descompactação do solo (SAGRILLO et al., 2009). A adubação verde é um tipo especial de adubação orgânica que consiste em cultivar as plantas em diversas maneiras de plantio, que depois será fragmentada, servindo como cobertura até serem decompostas (LIMA e MENESES, 2010).

A adubação verde surge como uma alternativa mais viável para os agricultores familiares iniciarem um processo de uso mais adequado de manejo do solo e adoção de tecnologia mais sustentável de produção agrícola adequada a sua realidade econômica, seria a utilização de manejo de leguminosas herbáceas e arbustivas como cobertura viva de solos em cultivos perenes e como cobertura morta, com os objetivos de recuperação de áreas degradadas e manutenção da fertilidade via aplicação ao solo de matéria orgânica produzida pela biomassa manejada das leguminosas (LOPES e ALVES, 2005).

A agricultura familiar brasileira mostra um grande potencial para produção agrícola, abastecendo o mercado interno e externo, assim como subsistência, porém utilizam-se poucas práticas conservacionistas, o que torna imprescindível o estudo e adoção de práticas conservacionistas com princípios agroecológicos visando uma agricultura mais sustentável.

O projeto buscou incentivar os produtores do P. A. Indiana a adoção da técnica da adubação verde. A partir da apresentação do projeto para o assentamento e instalação de uma área demonstrativa com adubos verdes como prática de manejo sustentável do solo, utilizando o consórcio das leguminosas com a cultura da mandioca, além disso, será implantado um banco de sementes com as mesmas que servirá para disseminação desta tecnologia para os agricultores da região.

2 OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL: Avaliar a influência da adubação verde em sistema consorciado com a cultura da mandioca para Agricultura Familiar no Projeto de Assentamento Indiana, município de Araguatins-TO.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

I- Avaliar o desempenho da cultura da mandioca em consórcio com os adubos verdes;

II- Verificar a formação da cobertura morta formada pelas leguminosas e observar o controle das plantas espontâneas por meio desta técnica;

III- Implantar um banco de sementes com espécies leguminosas como contribuição a disseminação da técnica da adubação verde para os agricultores familiares da região;

3 JUSTIFICATIVA

O Projeto de Assentamento Indiana localiza-se a cerca de 6 Km do município de Araguatins-TO e tem na agricultura familiar uma das principais formas para geração de renda. Sendo que no assentamento ocorrem as principais culturas produzidas são: milho, mandioca, feijão e pastagem. Sendo que estes cultivos são feitos ano após ano sem o acompanhamento técnico, ou seja, sem nenhuma orientação. Utilizando intensivamente o solo, causando a redução da qualidade deste recurso e diminuição da produtividade.

Com isso a adubação verde surge com um papel importante para conservação do solo, melhoria da qualidade nutricional e diversificação cultural. O incremento ao solo de matéria orgânica é uma crescente para o desenvolvimento de uma agricultura alternativa e sustentável, a adubação verde se faz como uma técnica capaz de suprir essa necessidade de uma forma distinta das demais utilizada. No caso de espécies leguminosas, de modo geral, disponibilizam mais rapidamente os nutrientes ao solo, e ainda, podem fixar o nitrogênio atmosférico no solo, favorecendo a absorção deste nutriente pelas plantas. No sistema consorciado com leguminosas durante a época de implantação e estabelecimento das culturas comerciais, esta época do ano caracteriza-se por apresentar alta precipitação na região, resultando assim em perdas de solo e nutrientes por meio da erosão hídrica. Por meio do plantio dessas culturas nas entrelinhas em consócio para cobertura do solo retardando assim esse processo, além disso aproveitando melhor a área e exercendo o controle de plantas espontâneas.

4 METODOLOGIA DE TRABALHO

A área demonstrativa foi implantada no Projeto de Assentamento (P.A.) Indiana, localizado a cerca de 6 Km do município de Araguatins - TO, cidade localizada no Extremo Norte do Estado do Tocantins, na latitude 05°39'04" Sul e longitude 48°07'28" Oeste (IBGE, 2010), altitude de 103 metros, situada às margens do Rio Araguaia, e apresenta clima úmido a sub úmido, com pequena deficiência hídrica. A evapotranspiração potencial média anual atinge 1.600 mm distribuindo-se, no verão, em torno de 410 mm ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada (SEPLAN, 2005).

No local onde realizou-se o experimento ocorria o plantio de abacaxi. O preparo do solo ocorreu de maneira convencional, realizando apenas uma gradagem. O solo foi coletado de ma-

neira representativa na profundidade de 0 a 20 cm, sendo realizadas análises físicas e químicas resultando nos valores dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização do solo por meio de análise química de solo, conforme metodologia tradicional de análise. Embrapa, 1997.

Amostra	pH _{H2O}	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V%	M.O.
		-- (mg dm ⁻³) --		----- (cmol dm ⁻³) -----							%
1	4,8	8,80	31	0,9	0,7	0,6	0,83	1,68	2,50	67,06	0,95
Amostra	Areia	Argila	Silte								
	----- % -----										
1	70,96	15,06	13,98								

Fonte: IFTO – Campus Araguatins-TO, 2016

A vivência e acompanhamento aconteceram durante o período de seis meses, de outubro de 2016 a março de 2017. Depois de instalada a área de consórcio na propriedade do Assentamento Indiana foi possível trabalhar e expor para os agricultores da região a metodologia das etapas, identificando as mudanças ocorridas no agroecossistema pesquisado, com o manejo da técnica de adubação verde no cultivo da mandioca.

Posteriormente realizou-se a instalação da área demonstrativa em uma das propriedades do assentamento, utilizando-a de painel para as outras famílias do assentamento, ou seja, atingindo um maior número de pessoas.

Na área experimental no assentamento utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com cinco repetições, em parcelas de 5,2 m², com o plantio da mandioca em fileiras duplas com espaçamento (2,0m x 0,60m x 0,60m). Avaliou-se somente as plantas centrais de cada parcela (área útil) constituindo-se os seguintes tratamentos: Tratamento 0: mandioca sem adubação química e sem consórcio com leguminosas; Tratamento 1: mandioca com adubação química e sem consórcio com leguminosas; Tratamento 2: mandioca consorciado com feijão de porco; Tratamento 3: mandioca consorciado com feijão guandu; Tratamento 4: mandioca consorciado com *Crotalaria juncea*;

Realizou-se o plantio das manivas no dia 12/11/2016, por meio da abertura das covas na profundidade de 10 cm. O plantio das leguminosas aconteceu simultaneamente a mandioca sendo semeado na profundidade de 3 cm, tendo lotação variando de acordo com a espécie leguminosa, 30 kg ha⁻¹ de sementes de *Crotalaria juncea*, 100 kg ha⁻¹ de sementes de feijão de porco, 60 kg ha⁻¹ de feijão guandu.

O manejo da adubação foi realizado com a aplicação de 20 g de adubo fosfatado MAP (10% de N e 46 a 50% de P₂O₅) no plantio, aplicando esta quantidade de adubo nas covas de

plântio da mandioca, porém apenas nos respectivos tratamentos que estavam sendo testado plântio com adubação.

O controle plantas espontâneas aconteceu em três momentos, 30 dias após o plântio 12/12/2016, 60 dias após o plântio 12/01/2017 e aos 100 dias após o plântio 23/02/2017, realizou-se com auxílio da enxada, foice. Sendo que as plantas daninhas provenientes das capinas eram retiradas da área experimental.

No dia 01/02/2017 ocorreu por decorrência do período de florescimento das leguminosas realizou-se o corte das mesmas, com facão e tesouras de poda, um palmo acima do solo para possibilitar que ocorra o rebrote das mesmas, sendo as plantas depositas na superfície da parcela, coletando neste momento amostras para estimar a produção de fitomassa.

Realizou-se o levantamento de plantas daninhas na área por meio do método de medição direto e verificando qual cobertura permitiu o melhor controle dessas plantas.

A instalação do banco de sementes apresenta como objetivo a multiplicação de material vegetativo, para que possa ser usado em plântios posteriores. Para formação do banco de sementes de leguminosas primeiramente realizou-se a limpeza de uma área com 8m x 3m, utilizando quatro leguminosas: *Crotalaria juncea*, feijão de porco, feijão guandu, *Crotalaria spectabilis*. Com três fileiras cada um espaçadas 0,5m, plântio foi feito a 3 cm de profundidade.

Torna-se importante ressaltar ainda que todo o sistema de produção foi conduzido pelos próprios assentados, sendo que o acompanhamento aconteceu semanalmente pela equipe de extensionistas envolvidos no projeto para verificar o andamento do projeto e auxílio nas práticas culturais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizou-se uma reunião para apresentação do projeto, verificou-se o interesse e curiosidade em relação a implantação do projeto de adubação verde em consórcio com cultura da mandioca. Também foi realizado o diagnóstico da área do projeto, explicação sobre coleta e amostragem de solo, sendo que a família de agricultores nunca havia realizado na propriedade este processo. Em relação a área do plântio já tinha sido usado para cultivo, porém sem análise e correção do solo, além da ausência de boas práticas sustentáveis e adubação balanceada. Esta etapa torna-se importante uma vez que a partir da apresentação do projeto com a da técnica da adubação verde, foi possível definir as metas e objetivos.

Em relação ao planejamento realizou-se o diagnóstico da área do projeto, definindo desde a metodologia de coleta e amostragem de solo, onde esta consistiu na primeira e principal etapa de

um programa de avaliação da fertilidade do solo, pois é com base na análise química da amostra do solo que se realiza a interpretação e que são definidas as doses de corretivos e de adubos.

O preparo do solo visa a melhoria das condições físicas e químicas para garantir a brotação, o crescimento radicular e o estabelecimento da cultura. O manejo adequado do solo é um pré-requisito que deve-se ter sempre em mente quando se propõe estabelecer sistemas sustentáveis de cultivo. Sabe-se que o solo, quando passa a ser cultivado, pode sofrer degradação em seus atributos físicos, químicos e biológicos, de tal maneira que suas características iniciais não são mais mantidas (VIANA et al., 2006).

Utilizou o sistema de plantio em fileiras duplas, onde se mostrou muito eficiente no melhor aproveitamento da área e melhor alternativa do uso do consórcio com leguminosas. O plantio da mandioca em curva de nível auxiliou para a diminuição do processo erosivo, devido à baixa estruturação do solo (Figura 1).

Figura 1- Demarcação da área experimental/plantio mandioca e leguminosas



Fonte: Arquivo pessoal

Na área experimental o método de plantio escolhido foi de plantio em nível, concordando com afirmado por Lorenzi et al., (2002) e Souza e Souza (2002), torna-se importante adotar o uso de práticas conservacionistas, como plantio em nível, consórcio com gramíneas, capinas alternadas, etc., sempre que o cultivo for realizado em declives com mais de 8%. O solo, particularmente, quando arenoso e de topografia inclinada, deve receber práticas conservacionistas contra a erosão, sendo que o plantio em nível e o terraceamento das glebas são as práticas mais comuns utilizadas.

O maior efeito do manejo de solos com leguminosas, deve ser considerado em relação ao condicionamento do solo, proporcionado pelo aporte de matéria orgânica, produzida por sua biomassa, incorporada ou aplicada como cobertura morta, possibilitando vantagens no desenvolvimento de microrganismos, refletindo no aumento da capacidade produtiva do solo (LOPES e ALVES, 2005).

Quando avaliou-se a adaptação dos adubos verdes nas condições edafoclimáticas locais, notou-se que o feijão de porco foi a leguminosa que destacou-se e apresentou rápido acúmulo de

biomassa (Figura 2). Conforme observado por Teixeira et al. (2005), onde afirmam que o feijão de porco é espécie com potencial para produção de fitomassa.

Figura 2- Corte dos adubos verdes/rebrote das leguminosas e formação de cobertura



Fonte: Arquivo pessoal

Notou-se que em relação ao feijão guandu apresentou uma boa capacidade de rebrote, apresentando maior crescimento no segundo corte, melhor que em relação ao feijão de porco e *Crotalaria juncea*. Verificou-se que a *C. juncea* não é uma espécie indicada as condições locais do projeto apresentando pouco acúmulo de fitomassa, baixo crescimento e taxa de germinação.

Barradas (2010) constata que a fertilidade do solo é fundamental para a escolha da espécie do adubo verde, uma vez que a produção de massa verde vai depender do adequado suprimento de nutrientes pelo solo. As espécies diferenciam-se muito em relação à tolerância e à baixa fertilidade do solo.

Saldanha et al. (2017) ressalta ainda que a utilização de leguminosas pode reduzir a necessidade da adubação nitrogenada, visto que a utilização desse fertilizante requer um investimento econômico significativo. Pois essas plantas têm a capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico, por meio de simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium/Bradyrhizobium* nas raízes, enriquecendo-se o solo com esse macronutriente (MATEUS e WUTKE, 2006).

Entre as práticas culturais que devem ser incorporadas ao sistema para evitar maiores perdas de solo e nutrientes, deve-se ter por princípio a adoção daquelas que revirem o solo o mínimo possível e o mantenham coberto, como o sistema de cultivo mínimo ou plantio direto, uso de roçadeiras ou herbicidas para formação de palhadas na superfície do solo, consórcio com leguminosas e/ou gramíneas para formação de coberturas ou incorporação superficial, entre outras (SOUSA e SOUSA, 2002).

Em relação a observação do controle de plantas daninhas por meio da técnica da adubação verde torna-se possível verificar que os tratamentos com o consórcio de mandioca com legumino-

As coberturas verdes mostraram-se eficientes quanto à supressão de plantas daninhas, contribuindo para a menor infestação de plantas espontâneas, constituindo-se numa prática alternativa na composição do manejo integrado de plantas daninhas.

Também ressaltado por Carvalho (2002), afirmando que as coberturas verdes, são culturas geralmente muito competitivas com as plantas daninhas. O principal objetivo dessas coberturas é a melhoria das propriedades físicas e químicas do solo; entretanto, muitas dessas plantas possuem grande poder inibitório sobre determinadas invasoras, mesmo após o corte e a formação de uma cobertura morta sobre o solo.

Alguns trabalhos mostram a eficiência da adubação verde como Lopes e Alves (2005) onde avaliaram o uso da adubação verde na agricultura familiar em algumas cidades no estado do Pará, verificando a rentabilidade, vantagens e sustentabilidade do seu uso e notou que com uso da leguminosa feijão guandu, ocorreram transformações no solo, principalmente quanto aos efeitos da matéria orgânica aplicada e pela decomposição da palhada da leguminosa, que melhorou a camada superficial do solo promovendo a diminuição da compactação, e recompondo a estrutura, permeabilidade, aeração e retenção de água e de nutrientes.

Avaliações morfológicas realizadas no experimento foram altura das plantas e diâmetro do colmo, onde foi possível explicar melhor os efeitos das espécies de leguminosas usadas como adubo verde, assim, como os demais métodos de manejo, foram medidos o diâmetro do colmo e altura das plantas de mandioca ambas analisando a área útil de cada parcela. Os parâmetros foram medidos com auxílio de uma trena e paquímetro.

Realizou-se a instalação do banco de sementes, apresentando como objetivo a multiplicação de material vegetativo, para que possa ser usado em plantios posteriores. Em relação a produção de sementes das quatro leguminosas plantadas no banco de sementes, a leguminosa que mostrou maior potencial para produção de sementes foi o feijão de porco.

Figura 3- Formação do banco de sementes



Fonte: Arquivo pessoal



Jornada de Iniciação
Científica e Extensão

Instituto Federal do Tocantins

Conforme Magalhães (2016) torna-se importante resguardar a produção própria de sementes como garantia de que a semente esteja disponível para os agricultores no momento e na época mais adequada ao plantio, contribuindo para a autonomia na produção das leguminosas para futuramente serem cultivadas em consórcio ou até mesmo como segurança alimentar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente projeto tornou-se possível constatar que o desempenho da cultura da mandioca em consórcio com os adubos verdes obteve melhores resultados de padrões morfológicos (altura da planta e diâmetro do colmo) em comparação aos tratamentos sem consórcio, necessitando que ocorra o acompanhamento no ciclo maior para que durante a colheita obtenha-se a produção e produtividade por parcela.

O uso do feijão de porco proporcionou melhor formação de cobertura do solo. Notou-se também a diminuição da infestação de plantas daninhas, por meio do levantamento da comunidade infestante do experimento. Na formação do banco de sementes teve como destaque o feijão de porco.

O projeto de extensão serviu principalmente para conscientizar a família que foi acompanhada, sobre o manejo sustentável do solo e aumento da produtividade por meio do manejo e planejamento adequado, a família serviu de painel para as demais famílias do assentamento, sendo esta uma vitrine tecnológica. Identificou por parte dos assentados interesse com a prática da adubação verde e com outras práticas de melhoria do solo.

REFERÊNCIAS

BARRADAS, C. A. A. **Uso da adubação verde- Manual Técnico 25**. Niterói: Programa Rio Rural, 2010. Disponível em: <http://www.microbacias.rj.gov.br/conteudo/compartilhados/pesquisa_participativa_apoio_tecnico/28%20-%20Aduba%C3%A7%C3%A3o%20verde%20na%20cultura%20de%20milho.pdf>; Acesso em: 21 de jun. 2017.

CARVALHO, J. E. B. Manejo de Plantas Daninhas em Mandioca. In: OTSUBO, A. A.; MERCANTE, F. M.; MARTINS, C. de S. (Eds.). **Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste/UNIDERP, 2002. p. 109-126.

CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C.; VIANA, J. H. M.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R.; SANTANA, D. P. **Milho: plantio direto**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica (Ageitec). 2006. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_72_59200523355.html>; Acesso em: 25 de jan. 2017.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2. ed. rev. Atual. 1997. 212p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de.../manual-de-metodos-de-analise-de-solo>>. Acesso em: 25 de jan. 2017.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Recomendações Técnicas para a Cultura do milho**. 2ª. Ed. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1996.



Jornada de Iniciação
Científica e Extensão

Instituto Federal do Tocantins

FÉLIX, J.P. S; CORREA, M.L.P.; SILVA, G.R.C.; OLIVEIRA, T.F.; SILVA, D.N. Desempenho de espécies leguminosas para adubação verde no Oeste do Pará. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, maio 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola 2017**. Lspa – Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (Jun. de 2017). 2017. Disponível em: <<https://sistema.ibge.gov.br/pesquisa/lspa/>>; Acesso em: 28 de jun. 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Senso Agropecuário**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/>>; Acesso em: 18 de jul. 2017.

LIMA, R.; MENEZES, V. **Utilização da Adubação Verde na Agricultura Sustentável**. Faculdade Católica do Tocantins. Palmas, 2010. Disponível em: <http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2010-1/3-periodo/Utilizacao_da_adubacao_verde_na_agricultura_sustentavel.pdf>; Acesso em: 20 de jul. 2017.

LOPES, O. M. N.; ALVES, R. N. B. **Adubação verde e plantio direto: alternativas de manejo agroecológico para a produção agrícola familiar sustentável**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/.../DOCUMENTOS212EmbrapaAOriental.pdf>>; Acesso em: 20 de jul. 2017.

LORENZI, J. O.; OTSUBO, A. A.; MONTEIRO, D. A.; VALLE, T. L. Aspectos fitotécnicos da mandioca em Mato Grosso do Sul. In: OTSUBO, A. A.; MERCANTE, F. M.; MARTINS, C. de S. (Eds.). **Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste/UNIDERP, 2002. p. 77-108.

MAGALHÃES, H. **Produção própria de semente de feijão fortalece segurança alimentar e a autonomia do agricultor familiar**. Embrapa Arroz e Feijão, 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9584509/producao-propria-de-semente-de-feijao-fortalece-seguranca-alimentar-e-a-autonomia-do-agricultor-familiar>>; Acesso em: 01 de ago. 2017.

MATEUS, G. P.; WUTKE, E. B. Espécies de leguminosas utilizadas como adubos verdes. **Pesquisa & Tecnologia**, Campinas, vol. 3, n. 1 jan./jun. 2006.

SAGRILO, E.; LEITE, L. F. C.; GALVÃO, S. R. S.; LIMA, E. F. **Manejo agroecológico do solo: os benefícios da adubação verde**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009. Disponível em: <ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80695/1/documento-193.pdf>; Acesso em: 20 de jan. 2017.

SALDANHA, E. C. M.; SILVA JÚNIOR, M. L.; ALVES, J. D. N.; MARIANO, D. C.; OKUMURA, R. S. Consórcio milho e feijão-de-porco adubado com NPK no nordeste do Pará. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v.10, n.01, p.20 – 28, jan./abr. 2017.

SEPLAN - Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente. **Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial**. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico - DZE. 4 ed. Palmas: Seplan, 2005.

SOUZA, L. D.; SOUZA, L. S. Manejo do solo para mandioca. In: OTSUBO, A. A.; MERCANTE, F. M.; MARTINS, C. de S. (Eds.). **Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste/UNIDERP, 2002. p. 109-126.

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



Jornada de Iniciação
Científica e Extensão

Instituto Federal do Tocantins

gandu-anão em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência Agrotécnológica**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 93-99, jan./fev. 2005.