

ADUBAÇÃO VERDE: EFEITOS, FORMAS DE UTILIZAÇÃO E PRINCIPAIS ESPÉCIES

Rute Moreira Goveia¹

¹ Estudante do Curso Superior Bacharelado em Agronomia – IFTO. e-mail: <rutemgoveia@gmail.com>

Resumo: A busca por sistemas que desencadeiam uma grande produção faz com que se use mais do solo, conseqüentemente, o degradando. Por esse motivo, são requisitados meios cada vez mais sustentáveis de produção que tenham a capacidade de recuperação dessas áreas, entre eles, destaca-se a adubação verde. O trabalho teve como objetivo compreender como a adubação verde favorece o solo, dando ênfase aos seus principais benefícios e usos, com também, a exemplos de plantas que podem ser usadas para esse fim. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, com uma natureza básica envolvendo verdades universais usando uma abordagem qualitativa. É uma pesquisa que tem o objetivo de ser descritiva e explicativa. Por fim, chegou-se a conclusão de que a adubação verde é um sistema eficaz para enriquecimento do solo, contudo seus efeitos serão significativos somente a médio e longo prazo.

Palavras-chave: cobertura vegetal, fertilidade do solo, gramíneas, leguminosas, produção sustentável

1 INTRODUÇÃO

Durante seu desenvolvimento uma planta necessita de três componentes imprescindíveis: o solo, a água e a luz solar. Esses fatores ambientais garantem sua sobrevivência, pois propiciam que a planta faça fotossíntese e absorva nutrientes. Contudo, para que o solo permaneça bem nutrido e com boas condições, é necessária a utilização de um manejo sustentável que não leve o solo a exaurir seus recursos, comprometendo a quantidade e qualidade da água, o que conseqüentemente, afeta à biodiversidade do local agravando ainda mais o problema do efeito estufa (AMABILE e CARVALHO, 2006; BANCOS COMUNITÁRIOS DE SEMENTES DE ADUBOS VERDES: INFORMAÇÕES TÉCNICAS, 2007).

Foi principalmente com a chegada da “Revolução Verde” com seu pacote tecnológico, que foi criado um modelo de agricultura cada vez mais dependente de insumos externos às propriedades rurais. O que com o passar do tempo, fez com que surgissem sérios problemas ao ambiente. Por esse motivo, atualmente práticas que favoreçam os processos biológicos (fixação biológica de nitrogênio, ciclagem de nutrientes, aumento da microfauna, entre outros.) são muito bem vistas e incentiva-se sua adoção (ESPÍNDOLA et al., 1997).

Em vista disso, o uso de adubo verde é uma prática que merece sua posição de destaque, pois segundo Espíndola et al. (1997, p. 5) “consiste na utilização de plantas em rotação ou consórcio com as culturas de interesse econômico. Tais plantas [...] proporcionam, em geral, uma melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo”. Complementando esse conceito Miyasaka et al. (2008, p. 59) afirma que “a adubação verde consiste na prática de

/incorporar ao solo massa vegetal não decomposta, de plantas cultivadas no local ou importadas, com a finalidade de preservar e restaurar a produtividade de terras agricultáveis”.

Desde a antiguidade a adubação verde foi utilizada por diversas civilizações como meio de enriquecer o solo (MARTIN; LEONARD, 1949). Atualmente, estudos sobre essa prática revelam diversas vantagens, como a melhoria dos aspectos físicos, químicos e biológicos do solo. Qualquer planta pode ser usada na adubação verde, contudo, a espécies que apresentam uma eficiência superior. Destacando-se as leguminosas (Fabaceae), principalmente por sua capacidade de fixação biológica do nitrogênio atmosférico. As gramíneas (Phoaceae), pois apresentam uma grande quantidade de raízes e seus restos culturais são ricos em celulose. Na família Asteraceae, o girassol apresenta grande destaque, pois possui um rápido desenvolvimento inicial, alta capacidade de reciclar os nutrientes presentes no solo e efeito alelopático (AMABILE e CARVALHO, 2006; RONCATTO e VIECELLI, 2009; MOREIRA, s.d.).

Desse modo, o objetivo desse trabalho será compreender qual a contribuição da adubação verde para o solo, destacando seus principais benefícios e usos, como também, exemplos das plantas mais utilizadas nessa atividade.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica, pois foi desenvolvida a partir de materiais publicadas em livros, artigos, dissertações e teses. Tem uma natureza básica, objetivando gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da ciência, sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais. Tudo isso com uma abordagem é qualitativa, buscando explicar o motivo de um fenômeno. O conhecimento do pesquisador é parcial e limitado (SILVA e MENEZES, 2005).

É uma pesquisa com a finalidade de ser descritiva (exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar e pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade) e explicativa (preocupa-se em identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos) (SILVA e MENEZES, 2005).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 EFEITOS DA ADUBAÇÃO VERDE

A adubação verde é importante, sobretudo para recuperação da fertilidade do solo. É uma maneira sustentável e ecológica de incorporação de matéria orgânica (biomassa) ao solo,

incrementando sua a fertilidade natural e o protegendo. Para alcançar esse objetivo, constantemente, a matéria orgânica (M.O.) deve ser adicionada ao solo através de um manejo adequado (MIYASAKA et. al., 2008).

Assim, destaca-se os efeitos da adubação verde nas características químicas, físicas e biológicas do solo.

3.1.1 Efeitos químicos

O nitrogênio é o nutriente que mais tem sido estudado com relação ao efeito da adubação verde nas culturas de interesse econômico. Segundo Malavolta (1980, p.114) “os dois principais processos de aquisição do N atmosférico e de transferência do mesmo para o solo e, portanto, para a planta superior, são a fixação biológica e a fixação industrial”. As plantas leguminosas são as principais responsáveis pela fixação biológica de nitrogênio no solo, pois vivem em simbiose com bactérias dos gêneros *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*, ou seja, a leguminosa fornece carboidratos para os bacterioides; esses fixando o N₂ forneceriam às hospedeiras aminoácidos e amidas que são transportados no xilema na corrente respiratória (MALAVOLTA, 1980). Além disso, as leguminosas também promovem a liberação do nitrogênio de forma gradual para as culturas consorciadas ou seqüenciais (AMABILE e CARVALHO, 2006).

A adubação verde também aumenta a capacidade de troca catiônica (CTC) e a disponibilidade tanto de macro como de micronutrientes no solo. Auxilia na formação de ácidos orgânicos que são importantes no processo de solubilização dos minerais do solo, assim, a partir da decomposição dos resíduos vegetais pode ocorrer uma diminuição na acidez do solo. Outro efeito benéfico dessa prática é o incremento da capacidade de reciclagem e mobilização de nutrientes lixiviados ou pouco solúveis, nas camadas mais profundas do solo (EMBRAPA AGROBIOLOGIA, 2004; AMABILE e CARVALHO, 2006; MIYASAKA et. al., 2008).

3.1.2 Efeitos físicos

Um dos principais problemas ligados a agricultura é a erosão, causada principalmente pela exposição do solo descoberto as chuvas, causando a formação de crostas na sua camada superficial, aumentando assim, a velocidade de escoamento da enxurrada e as perdas de solo e água. Logo a presença de cobertura no solo reduz a perda de água, nutrientes, solo e matéria orgânica (EMBRAPA AGROBIOLOGIA, 2005; SPERA et al., 2006).

Dessa maneira, a manutenção da cobertura vegetal no solo é de grande importância, pois a M.O. tem papel de agente cimentante, responsável pela aproximação das partículas, proporcionando assim, uma maior agregação do solo o tornando mais estável à ação da água. Esse efeito permite reduzir a densidade do solo, aumenta a porosidade do solo,

favorece a infiltração de água e a aeração. Como o solo estará coberto a temperatura também será amenizada (EMBRAPA AGROBIOLOGIA, 2005).

3.1.3 Efeitos biológicos

A fauna do solo é altamente beneficiada pela M.O. presente no mesmo, pois seus resíduos são usados como uma fonte de energia e nutrientes. Além disso, a manutenção da cobertura vegetal cria ambientes que favorecem os organismos do solo, pois não haverá grandes oscilações de temperatura e humidade, criando condições favoráveis para que eles realizem suas atividades metabólicas aumentando a reciclagem de nutrientes (EMBRAPA AGROBIOLOGIA, 2005).

Outros efeitos biológicos benéficos é a ação das bactérias fixadoras de nitrogênio, o desenvolvimento de micorrizas (aumento da absorção de água e nutrientes), minhocas (redistribuição de resíduos orgânicos no perfil do solo), e o controle de nematóides maléficos (MIYASAKA et. al., 2008).

Sobre os nematóides, COSTA (1993) afirma que a leguminosas do gênero *Crotalaria* tem mostrado eficiência no controle de *Meloidogyne spp6*, desse modo, o consórcio entre quiabo e *Crotalaria juncea* mostra-se capaz de reduzir a incidência de nematóides, em comparação com o monocultivo. No entanto, algumas leguminosas, como o labe-labe (*Lablab purpureum*), podem funcionar como multiplicadoras das populações de nematóides do solo.

A cobertura vegetal, também atua no controle de plantas invasoras, ao qual, as grandes monoculturas favorecem a ocorrência. Essa característica é altamente favorável, pois a competição entre plantas invasoras e culturas de interesse econômico acarreta reduções na produtividade agrícola. Além disso, reduz o uso de produtos químicos sintéticos (herbicidas), fazendo com que os riscos de contaminação ambiental sejam menores. Isso se dá pela liberação de substâncias alelopáticas durante a decomposição dos resíduos vegetais por alguns adubos verdes e à maior eficiência na competição com invasoras por recursos como água, luz e nutrientes. (EMBRAPA AGROBIOLOGIA, 2005; AMABILE e CARVALHO, 2006).

3.2 FORMAS DE UTILIZAÇÃO

Os adubos verdes podem ser cultivados para o estabelecimento de cobertura vegetal ou para utilização eventual na alimentação humana e animal. No entanto, a mais comum está relacionada à presença dos adubos verdes em rotação ou em consórcio com outras espécies, levando-se em consideração o período de cultivo (BANCOS COMUNITÁRIOS DE SEMENTES DE ADUBOS VERDES: INFORMAÇÕES TÉCNICAS, 2007).

A adubação verde no período das águas, em cultivo solteiro demonstra sua eficiência pelo fato das chuvas ocorrerem com frequência e são associadas às altas temperaturas, permitindo assim a produção de grandes quantidades de massa verde (ESPÍNDOLA et al., 1997). Já no período de estiagem (período onde as chuvas ocorrem com menos frequência), em cultivo solteiro, a adubação verde protege o solo dando a ele uma cobertura vegetal. Além disso, as infestações por plantas invasoras diminuiriam drasticamente, no entanto, a produção de massa vegetal será reduzida (EMBRAPA AGROBIOLOGIA, 2005).

Esse tipo de consórcio não é recomendado para áreas que possuem baixa disponibilidade de água. Mas, podem ser cultivados nas entrelinhas de culturas anuais, como exemplo cita-se o milho (uma gramínea) com alguma leguminosa (ESPÍNDOLA et al., 1997). Há também, consórcio com culturas perenes, como por exemplo frutíferas, onde adubos verdes serão cultivados entre suas fileiras, podendo ter anualmente rotação entre as espécies (leguminosa em um ano e gramínea em outro) ou até mesmo serem plantadas espécies de perenes de leguminosas (BURLE et al. 2006).

3.3 ESPÉCIES UTILIZADAS NA ADUBAÇÃO VERDE

Visando a utilização dos diversos benefícios proporcionados pela adubação verde, deve-se ter uma mínima noção das principais características das espécies mais utilizadas, sendo essas destacadas a seguir.

3.3.1 Crotalária júncea (*Crotalaria juncea*)

É uma leguminosa originária da Índia e bem adaptada a regiões tropicais, é uma planta anual, arbustiva, com crescimento ereto e determinado. Muito bem adaptada a solos arenosos e com baixa fertilidade, mas é sensível ao alumínio no solo. Produzem fibras e celulose de alta qualidade, é repelente de alguns insetos, e tem eficiência em controle de nematóides (BANCOS COMUNITÁRIOS DE SEMENTES DE ADUBOS VERDES: INFORMAÇÕES TÉCNICAS, 2007; PEREIRA, 2015).

No entanto, o fator determinante para sua recomendação como adubo verde, é que comparada a outras espécies, a crotalária júncea tem crescimento inicial muito mais rápido, pois em estação normal de crescimento, atinge de 3 a 3,5 metros de altura favorecendo assim, o controle das plantas invasoras (PEREIRA, 2015). No quesito fixação biológica de nitrogênio, os resultados são extremamente satisfatórios, de 150 a 450 kg/ha/ano, desse total de nitrogênio cerca de 60% ficam no solo, 30% vão para as plantas semeadas após a adubação verde e 10% se perdem do sistema solo-planta. Quanto a massa verde a produção chega de 21 a 60 t/há e massa

seca de 10 a 15 t/ha (BANCOS COMUNITÁRIOS DE SEMENTES DE ADUBOS VERDES: INFORMAÇÕES TÉCNICAS, 2007).

3.3.2 Guandu (*Cajanus cajan*)

O guandu, ou feijão guandu é uma leguminosa originária da África Ocidental e desde a antiguidade cultivado na Índia é uma planta arbustiva ereta que pode crescer de 1,5 a 2,6 m de altura. As temperaturas médias mais favoráveis estão entre 20 e 30° C (ALCÂNTARA e BUFARAH, 1978).

É uma planta rústica, mantendo-se verde durante todo o ano, pois seu sistema radicular é bem desenvolvido em profundidade, o que lhe permite uma tolerância aos períodos prolongados de seca. Além disso, tem a capacidade de funcionar como “subsolador biológico”, rompendo camadas com determinado nível de compactação; é tolerante ao alumínio no solo (BANCOS COMUNITÁRIOS DE SEMENTES DE ADUBOS VERDES: INFORMAÇÕES TÉCNICAS, 2007). O guandu tem a capacidade de rebrotar após muitos cortes, desde que esses sejam feitos a uma altura de 50 cm do solo.

3.3.3 Mucuna-preta (*Mucuna aterrima*)

Originada do Sudeste da Ásia e difundida em quase todos os países tropicais, a mucuna-preta é uma espécie anual, hábito de crescimento indeterminado e ramos trepadores que podem atingir até 6,0 m de extensão lateral. É uma planta resistente a seca, sombra, altas temperaturas, encharcamento e a acidez do solo, além de ser usada no controle de erosão (ALCÂNTARA e BUFARAH, 1978).

É resistente aos nematóides do gênero *Meloidogyne*, muito tolerante a alumínio no solo e apresenta boa produção de massa, produzindo aproximadamente 35 t/ha de fitomassa verde (aumentando a M.O.) e de 6 a 8 t/ha de fitomassa seca (BANCOS COMUNITÁRIOS DE SEMENTES DE ADUBOS VERDES: INFORMAÇÕES TÉCNICAS, 2007). Possui efeitos alelopáticos que proporcionam o controle de ervas daninhas, como a tiririca, picão-preto, picão-branco e carrapicho (MYSAKA et al., 2008).

3.3.4 Milheto (*Pennisetum glaucum*)

É uma gramínea anual, ereta, alta (entre 1,5 e 2,0 m) com longas inflorescências em panículas contraídas. Vegeta bem em terras de baixa fertilidade, média tolerância ao alumínio e resistência moderada ao frio, à seca e erosão (ALCÂNTARA e BUFARAH, 1978).

É uma planta de excelente valor nutritivo (até 24% de proteína bruta quando em pastejo), boa palatabilidade e digestibilidade (60% a 78% em pastejo), sendo atóxica aos



animais em qualquer estágio vegetativo. Assim, além de ser bastante utilizada na formação de cobertura morta para o solo, também pode ser utilizada como alimento para os animais. Possui efeito redutor no controle de nematóides-das-galhas de soja (*Meloydogine javanica*) e de *Meloydogine incognita* (BURLE et al. 2006; BANCOS COMUNITÁRIOS DE SEMENTES DE ADUBOS VERDES: INFORMAÇÕES TÉCNICAS, 2007).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do texto buscou-se mostrar a importância da adubação verde como um método sustentável e ecologicamente viável de melhorar as condições do solo, tanto de maneira física (controle de erosão), como química (reciclagem de nutrientes, redução na acidez do solo, aumento da CTC, aumento da disponibilidade de nutrientes) e biológica (fixação biológica de nitrogênio, desenvolvimento de micorrizas, minhocas, controle de nematóides maléficos).

A escolha da espécie a ser utilizada também mostrou sua importância, pois deve-se levar em conta tanto as características da planta (morfologia, condição de adaptação ao clima e ao solo), como a época do ano e o método de implantação do sistema.

Além disso, o produtor deve ter em mente que a adubação verde não é uma solução rápida para adição de matéria orgânica ao solo, pois vê-se os resultados mais significativos somente a médio e longo prazo. Portanto, o sucesso da adoção desse método eficaz de enriquecer o solo depende de vários fatores, mas é uma forma economicamente viável de garantir a sustentabilidade e biodiversidade na propriedade agrícola.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras**: gramíneas e leguminosas. São Paulo: Nobel, 1978. 164 p.

AMABILE, R. F.; CARVALHO, A. M. Histórico da adubação verde. In: AMABILE, R. F.; CARVALHO, A. M. (Org.). **Cerrado: adubação verde**. Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2006. p. 23 – 40.

BANCOS COMUNITÁRIOS DE SEMENTES DE ADUBOS VERDES: INFORMAÇÕES TÉCNICAS / equipe técnica: (coords.) Elaine Bahia Wutke; Edmilson José Ambrosano; et al. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2007. 52 p. Disponível em: < <http://aao.org.br/aao/pdfs/publicacoes/cartilha-adubos-verde-para-agricultores.pdf> >. Acesso em: 07 fev. 2018.

BURLE, M. L.; CARVALHO, A. M.; AMABILE, R. F.; PEREIRA, J. Caracterização das espécies de adubo verde. In: AMABILE, R. F.; CARVALHO, A. M. (Org.). **Cerrado: adubação verde**. Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2006. p. 71 – 142.



COSTA, M. B. B. da. (Coord.). **Adubação verde no Sul do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. 346 p.

EMBRAPA AGROBIOLOGIA. **Adubação verde com leguminosas**. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 49 p.: il. – (Coleção Saber).

Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/117975/1/00076310.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

ESPÍNDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L. de. **Adubação verde: Estratégia para uma agricultura sustentável**. Seropédica: Embrapa-Agrobiologia, 1997. 20 p. (Embrapa-CNPAB. Documentos, 42). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/624248/1/doc042.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

MARTIN, J. H.; LEONARD, W. H. **Principles of field crop production**. New York: Macmillan, 1949. p. 154-155.

MIYASAKA, S. et al. Manejo da Biomassa e do solo com vistas à agricultura sustentável. In: MIYASAKA, S. (coord.). **Manejo da Biomassa e do solo visando a sustentabilidade da agricultura brasileira**. São Paulo: Navegar editora, 2008. 19-154 p.

MOREIRA, V. R. R. **Adubação verde**. Coordenação de Agroecologia: MAPA. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-fertilidade-do-solo/1-adubacao-verde.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2018.

PEREIRA, A. P. **Espécies vegetais potenciais para adubação verde**. 2015. 38 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural, Área de Concentração em Desenvolvimento Rural Sustentável) - Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, 2015. Disponível em: <<https://home.unicruz.edu.br/wp-content/uploads/2017/01/Alan-Pacifico-Pereira-ESPECIES-VEGETAIS-POTENCIAIS-PARA-ADUBACAO-VERDE.pdf>>. Acesso em: 07 fev. 2018.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.

SPERA, S. T.; CORREIA, J. R.; REATTO A. Solos do Bioma Cerrado: propriedades químicas e físico-hídricas sob uso e manejo de adubos verdes. In: AMABILE, R. F; CARVALHO, A. M. (Org.). **Cerrado: adubação verde**. Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2006. p. 41 – 70.