



Adubação verde com *Crotalaria juncea* no cultivo do milho e pastagem em sistema de Integração Lavoura Pecuária na agricultura familiar no Acre
*Green manuring with *Crotalaria juncea* at maize and pasture cultivation in Integrated Crop-Livestock System in family farming of Acre State*

FRANKE, Idésio Luis¹; MARINHO, José Tadeu de Souza^{1,2}
¹Embrapa Acre, idesio.franke@embrapa.br; ²tadeu.marinho@embrapa.br

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas de Base Ecológica

Resumo: No estado do Acre, o potencial de expansão do cultivo do milho se verifica quando desperta a possibilidade de incorporar apenas 10% dos dois milhões de hectares de áreas de pastagens para a produção de grãos e a intensificação das áreas atualmente em produção. A oportunidade da inserção da agricultura familiar na produção de grãos adotando práticas agroecológicas, como a adubação verde, é promissor para recuperar pastagens degradadas no sistema de Integração Lavoura Pecuária – ILP para o consumo na propriedade e obtenção de renda. Objetivou-se avaliar a influência da leguminosa *Crotalaria Juncea* como adubo verde na recuperação de solos, produção de milho e pastagem em sistema ILP, em área de agricultura familiar no município de Senador Guiomard Santos no Acre, por meio de pesquisa participativa. A produção de milho após a incorporação da leguminosa apresentou produtividade 26,4% superior ao sistema convencional, com produção de forragem em sucessão que proporcionou o aumento da capacidade de suporte bovino e da renda.

Palavras-chave: matéria orgânica; Amazônia; desenvolvimento sustentável; sistemas integrados.

Keywords: organic matter; Amazon; sustainable development; integrated systems.

Introdução

A área plantada com milho no período de 2013 a 2017 variou negativamente de 46 mil hectares para 35 mil hectares no estado do Acre (IBGE, 2019). A possibilidade de expansão da cultura do milho se verifica quando despertamos a possibilidade da incorporação de apenas 10% dos dois milhões de hectares de áreas de pastagens (boa parte degradada) para a produção de grãos e a intensificação das áreas atualmente em produção.

A prática agrícola da adubação verde promove a melhoria da terra por meio da descompactação e reciclagem de nutrientes, através do plantio de determinadas espécies de plantas, preferencialmente aquelas que pertencem à família das leguminosas, produzindo material orgânico em volume considerável a fim de tornar o solo mais fértil, entre outros benefícios. A preferência pelas leguminosas se prende ao fato dessas espécies possuírem uma relação simbiótica com bactérias do gênero *Rhizobium/Bradyrhizobium* que se alojam em suas raízes e captam o nitrogênio do ar e o disponibilizam às plantas.



O plantio de espécies vegetais de interesse econômico em sucessão à adubação verde, que aumenta a fertilidade da terra, favorece o crescimento inicial dos cultivos, por meio do aproveitamento imediato do nitrogênio no solo e de outros nutrientes disponibilizados pelo material orgânico decomposto das leguminosas. A adoção da adubação verde, além de outras práticas culturais, podem levar à redução do uso de agroquímicos, auxiliando a transição para a produção agroecológica sustentável.

A *Crotalaria juncea* (*Crotalaria juncea* L.) é uma espécie originária da Índia, com excelente adaptação às regiões tropicais. É recomendada para adubação verde, em cultivo isolado, intercaladas a perenes, na reforma de canavial ou em rotação com culturas graníferas, sendo uma das espécies leguminosas de mais rápido crescimento inicial e alta produção de biomassa vegetal quando comparada a outros materiais herbáceos de cobertura (MATEUS; WUTKE, 2006).

A adoção de práticas conservacionistas, como a adubação verde em sistema de produção de grãos com ILP, em áreas degradadas, proporciona melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, o que resulta em ganhos de produtividade dos componentes agrícola e pecuário (MACEDO, 2009).

Nesse contexto, desenvolveu-se um estudo com o objetivo de avaliar a influência da leguminosa *Crotalaria Juncea* como adubo verde na recuperação de solos, produção de milho e pastagem em sistema de ILP, em área de agricultura familiar no município de Senador Guimard Santos no Acre.

Metodologia

O solo é classificado como latossolo-argissólico com textura argilo-arenosa a franco-argilo-arenosa. A temperatura média é de 25°C, com média mínima de 21°C e média máxima de 29°C e pluviosidade de 1850 mm com chuvas intensas de outubro a abril e menores pluviosidades entre maio e setembro.

O agricultor cria gado de corte e algumas vacas de leite para o consumo da família, além de peixes, e cultiva milho, mandioca, mamão, banana e melancia. O produtor rural foi recuperando gradativamente as pastagens que estavam começando a se degradar, utilizando a *C. juncea* em rotação e sucessão com forrageiras. Assim, foram sendo divididos piquetes e a pastagem recuperada ano a ano, num esquema de rodízio, por meio da gradagem, plantio da leguminosa *C. juncea*, milho e por vezes um pouco de mandioca e melancia, consolidando o sistema de ILP vigente.

A *Crotalaria* foi plantada a lanço, com 25 kg/ha de sementes utilizando-se a semeadeira tipo Rincon, sob área de pasto gradeado em abril de ano? e incorporada em junho e setembro. O milho foi plantado em novembro com 240 kg do adubo N-P-K 8-28-16, 100 kg de uréia em cobertura, com estande de 55 mil plantas/ha e colheita aos 120 dias. O solo foi coletado e analisado no laboratório da Embrapa



Acre (Embrapa, 2015a) e os demais dados biofísicos foram coletados, medidos e analisados junto com o agricultor familiar.

Os dados empíricos foram coletados por meio de uma abordagem multimétodos (HOPPEN, LAPOINTE; MOREAU, 1997, *apud* LEITE; PORSSE, 2003), DRR - Diagnóstico Rural Rápido, DRP - Diagnóstico Rural Participativo e PESA - Pesquisa e Extensão em Sistemas Agroflorestais (REVISTA, 1992; UFAC, 1988; OTS/CATIE, 1986, *apud* FRANKE; LUNZ; AMARAL, 2000).

Resultados e Discussão

Quando se observa os teores de nutrientes e material orgânico do solo sob cultivo de crotalária e milho, verifica-se que houve melhorias nas propriedades químicas e físicas do solo (Tabela 1), o que elevou a fertilidade do solo, com reflexos positivos sobre a produtividade do milho (Tabela 2) e da pastagem subsequente.

Tabela 1. Resultados analíticos de solo.

Determinação	Unidade	Uso da terra	
		Pastagem	Crotalária + milho
pH (H ₂ O)	cmol _c dm ⁻³	5,28	4,95
pH (KCl)	cmol _c dm ⁻³	4,18	4,24
Ca	cmol _c dm ⁻³	1,1	1,25
Mg	cmol _c dm ⁻³	0,59	0,81
K	cmol _c dm ⁻³	0,21	0,40
Na	cmol _c dm ⁻³	0,01	0,01
H+Al	cmol _c dm ⁻³	2,86	2,97
Al	cmol _c dm ⁻³	0,43	0,32
P	mg dm ⁻³	2,18	2,72
P. rem	mg L ⁻¹	67,15	24,71
C.O.	g kg ⁻¹	8,86	12,09
SB	cmol _c dm ⁻³	1,90	2,48
CTC (pH7)	cmol _c dm ⁻³	4,76	5,45
CTC Efetiva	cmol _c dm ⁻³	2,34	2,80
V	%	39,99	45,51
M	%	18,52	11,36
M.O.	g kg ⁻¹	15,23	20,80

Tabela 2. Produção de biomassa de crotalária e de grãos de milho.

Espécie	Unidade	Quantidade
<i>C. juncea</i>	t/ha massa verde	21,5 – 26,8
<i>C. juncea</i>	t/ha massa seca	6,9 – 9,1
Milho + Cr	kg/ha grãos secos	6.950
Milho	kg/ha grãos secos	5.050

A produção de massa verde variou entre 21,5 t e 26,8 t, demonstrando o alto potencial para disponibilização de material orgânico e nutriente ao solo. Junto são



adicionados, principalmente o nitrogênio (entre 150 e 200 kg/ha), sendo a maioria fixado biologicamente, e quantidades expressivas de fósforo, potássio e cálcio que foram ciclados. O resultado corrobora estudo de plantio direto de repolho (cv. Astrus) sobre fitomassa roçada de *Crotalaria juncea*, que resultou em aumento dos teores de N, P, K, Ca e Mg das folhas e na produtividade da cultura, quando comparado ao plantio sobre a fitomassa da vegetação espontânea (OLIVEIRA et al., 2003). As expressivas quantidades de potássio e nitrogênio liberadas dos resíduos da *C. juncea* (a qual produziu 125% mais biomassa que a testemunha) e sua disponibilização para as plantas induziram um rápido e vigoroso desenvolvimento do repolho, proporcionando ganhos de produtividade até 40% superiores àqueles produzidos sob fitomassa da vegetação espontânea. O uso da adubação verde e a redução da utilização de agroquímicos, aliado à melhoria do solo, proporciona aumento de produtividade das espécies de interesse econômico.

Avaliando o comportamento de solos sob cultivos de feijão, milho, soja e a leguminosa aveia preta, em sucessão, comparando com solos sob pastagem, seringueira e vegetação de cerrado, Souza e Alves (2003) observaram que o cultivo mínimo com o uso de leguminosas alterou significativamente suas propriedades, elevando os teores de matéria orgânica, fósforo, potássio, magnésio, cálcio, elevação do pH, maior CTC, soma de bases e diminuição do teor de alumínio em relação ao sistema convencional, pastagem e seringueira, apresentando dados similares ao sistema natural, confirmando os resultados dessa experiência.

A produtividade do milho alcançada na área cultivada em sucessão à crotalária foi de 6,95 t/ha, bem acima da média do Acre, que situa em três t/ha, e também acima da média dos produtores que plantam milho mecanizado e com uso de insumos químicos, que está entre 5 e 6 t/ha. Segundo o produtor familiar parceiro, a crotalária vem sendo utilizada com sucesso a mais de quatro anos, com elevação da fertilidade do solo, observada pelo aumento médio na produção de milho de primeira safra e safrinha entre 25% e 35%.

De igual modo, tem-se verificado elevação da capacidade de suporte da pastagem *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, permitindo a intensificação da pecuária pelo aumento do número e situação corporal dos bovinos por área, apoiado no sistema de rotação, com o uso vários piquetes. O aumento da quantidade e qualidade do capim pode ser testemunhado por quem frequenta a propriedade, quando comparada com áreas vizinhas.

O caminho seguido por esse agricultor familiar na transição do sistema de agricultura convencional para um sistema agroecológico utilizando práticas sustentáveis demonstra ser possível a diminuição gradativa dos agroquímicos e manutenção ou aumento da produtividade na propriedade.

Conclusões



A adubação verde com *C. juncea* em antecessão ao cultivo do milho para a melhoria de atributos do solo e subsequente plantio de forrageira em sistema de ILP, se apresenta como uma prática agropecuária promissora para a transição a sistemas agroecológicos no Acre, uma vez que aumentam significativamente a fertilidade do solo, a produtividade do milho e a produção de forragem para a criação de gado.

Agradecimentos

Ao Fundamazônia, BNDES e Fundação Eliseu Alves que financiam e apoiam essa iniciativa.

Referências bibliográficas

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Silva, F.C. da (Ed. Técnico). 2ª ed. Rev. Ampl. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627p.

FRANKE, I.L.; LUNZ, A.M.P.; AMARAL, E.F. do. Caracterização socioeconômica dos agricultores do grupo Nova União, Senador Guiomard Santos, Acre: Ênfase na implantação de Sistemas Agroflorestais. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38, Rio De Janeiro, 2000. **Anais...** Brasília: SOBER, 2000. (Resumos, CD-ROM)

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 03 Jul. 2019.

LEITE, J.B.D.; PORSSE, M. de C.S. Competição baseada em competências e aprendizagem organizacional: em busca da vantagem competitiva. **Revista de Administração Contemporânea – RAC**, Volume 7, Edição Especial, 2003. Curitiba: anpad: 121-141. 2003.

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, DF, v. 38, p. 133-146, 2009. Suplemento especial.

MATEUS, G.P.; WUTKE, E.B. Espécies de leguminosas utilizadas como adubos verdes. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 3, n.1 Jan-Jun, 2006.

OLIVEIRA, F.L. de, et al. Uso do pré-cultivo de *Crotalaria juncea* e de doses crescentes de “cama” de aviário na produção do repolho sob manejo orgânico. **Agronomia**, vol. 37, nº 2, p. 60 - 66, 2003.

SOUZA, Z.M.; ALVES, M.C. Propriedades químicas de um latossolo vermelho distrófico de cerrado sob diferentes usos e manejos. **Rev. Bras. Ciênc.**

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



Solo, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 133-139, Feb. 2003. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832003000100014&lng=en&nrm=iso. Acesso em 03 Julho 2019.