

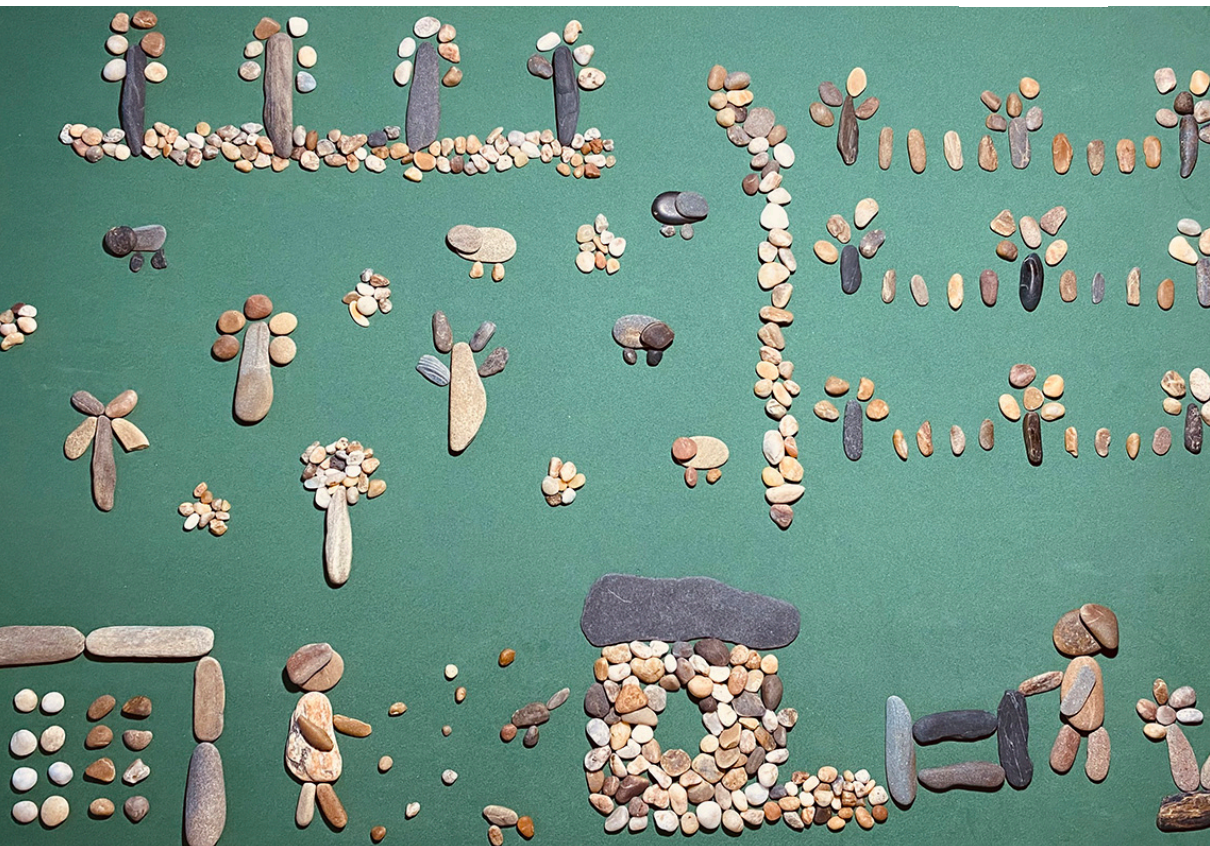
CIRCULAR TÉCNICA

92

Aracaju, SE
Outubro, 2022

Implantação e manejo de processo agropecuário integrado com roça de milho para criação de animais na Agricultura Familiar

Cristiane Otto de Sá
José Luiz de Sá
Amaury da Silva dos Santos
Fernando Fleury Curado
Fernanda Amorim Souza

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVELOBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL15 VIDA
TERRESTRE

Introdução

A cultura do milho é considerada uma das mais importantes para os agroecossistemas familiares nordestinos, tanto em termos econômicos quanto socioculturais. O milho é destinado para o consumo humano e, também, para a alimentação dos animais (Santos et al., 2016). Assim como o milho, os animais estão presentes na maioria das unidades familiares de produção, principalmente as galinhas e os pequenos ruminantes. Tanto as sementes agroecológicas quanto as raças nativas regionalmente adaptadas são fundamentais para o equilíbrio do agroecossistema e para a segurança alimentar e nutricional das famílias agricultoras, especialmente, quando o cultivo agrícola e a criação dos animais se integram, justificando assim o redesenho do sistema produtivo familiar dentro dessa perspectiva.

Nesta Circular Técnica são apresentados os benefícios e a sequência de práticas que compõem o processo produtivo para a implantação e manejo de um processo agropecuário integrado para unidades familiares de produção da região Nordeste, bem como, as possibilidades de adaptação nas diferentes realidades. O sistema exemplificado se completa em três anos e integra a roça de milho, a leguminosa gliricídia e espécies de capim para formação de pastagens.

O processo agropecuário de implantação e manejo de sistema integrado com a roça de milho para a criação de animais na agricultura familiar está fortemente relacionado a dois Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): 2. Fome Zero e Agricultura Sustentável e o 15. Vida Terrestre.

Benefícios de Processos Agropecuários Integrados para a Agricultura Familiar

A monocultura do milho, utilizando sementes de alta produtividade e, não necessariamente, adaptadas, que requerem elevadas quantidades de adubos químicos e outros insumos, torna-se de grande risco à cultura do milho, principalmente em regiões onde ele tradicionalmente faz parte da história

local dos agricultores. Em região semiárida, por exemplo, é possível o cultivo do milho nos anos em que o período chuvoso acontece normalmente. Após a colheita, iniciando e avançando o período seco, o solo fica descoberto, aguardando a próxima estação chuvosa para novamente se realizar o plantio das culturas anuais (Sá et al., 2012).

Com relação aos animais domésticos, eles assumem funções fundamentais no agroecossistema, tais como, circulação de nutrientes, dispersão de sementes e manutenção do habitat, além de contribuírem para a segurança alimentar e nutricional das gerações presentes e futuras. Os sistemas de produção baseados na terra, que incluem componentes vegetais e animais, precisam de um manejo conjunto dos vários elementos da diversidade biológica, entre os quais, o solo, os cultivos, as pastagens nativas e cultivadas. (Embrapa, 2010). No entanto, em muitas realidades percebem-se obstáculos em se estabelecer a criação de animais em pequenas áreas, a qual compete com a atividade agrícola, ao invés de complementar. Além disso, muitas vezes, o aporte forrageiro existente, pobre em diversidade, frágil às adversidades ambientais e pouco produtivo, torna a criação dependente de insumos externos, inviabilizando a produção.

A diversificação do agroecossistema promove concomitantemente a diversificação da produção e a otimização de recursos naturais, reduzindo e/ou distribuindo os riscos e conferindo maior resiliência. A integração, por sua vez, favorece a ciclagem de nutrientes e a preservação da fertilidade do solo. Com isso, reduz-se a dependência de insumos, como adubos e ração animal externos ao sistema. Todos estes benefícios de um agroecossistema diversificado e integrado contribuem para a segurança alimentar e nutricional da família agricultora (Figura 1).



Figura 1. Benefícios da diversidade e integração no agroecossistema familiar.

Planejando o Redesenho do Agroecossistema Familiar

O redesenho de um agroecossistema não significa promover alterações que não considere o que já acontece na unidade produtiva, mas adaptar de forma a promover a sua diversidade, integração e produtividade. O processo agropecuário integrado descrito aqui, considera a roça de milho e introduz uma leguminosa arbórea gliricídia com funções múltiplas, como a de fertilizar os solos, além de ser utilizada como aporte forrageiro para os animais ruminantes.

Se a intenção é formar uma área de pastoreio, o capim é introduzido na área e, enquanto o componente pastoril é formado, a roça de milho garante produção e renda para a família. Portanto, o processo agropecuário integrado proposto pode ser alterado de acordo com cada realidade. Por exemplo, a roça de milho pode incluir outras culturas; a leguminosa gliricídia pode ser substituída ou complementada pela leucena e feijão guandu; e o capim a ser utilizado deve ser o mais adaptado para a região.

Por isso, o primeiro passo é conhecer e analisar o agroecossistema, para definir as estratégias para adequações e/ou mudanças a serem realizadas de forma participativa, considerando a realidade da região e as demandas, necessidades e expectativas do agricultor. A utilização de croquis da unidade produtiva e/ou imagens aéreas que possibilitem observar detalhes dos componentes, auxiliam na realização do redesenho (Figura 2), mas devem ser complementadas com informações detalhadas da família agricultora. A partir desse diagnóstico definem-se as espécies, raças, espaçamentos, manejo e formas de integração.

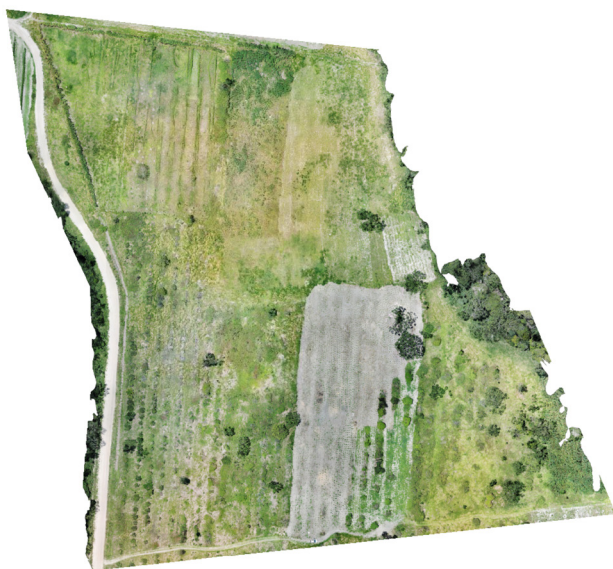


Foto: José Luiz de Sá

Figura 2. Imagem aérea da unidade produtiva para trabalhar o redesenho. Indiaroba, 2018.

Etapas para a Implantação do Processo Agropecuário Integrado com a Roça de Milho para a Criação de Animais – Ano 1

Para iniciar a implantação, quatro meses antes do período das chuvas define-se a área (local e tamanho) (Figura 3). No momento dessa definição, é importante considerar que as áreas tradicionalmente destinadas pelos agricultores familiares são aquelas mais indicadas para as culturas anuais, como o milho.

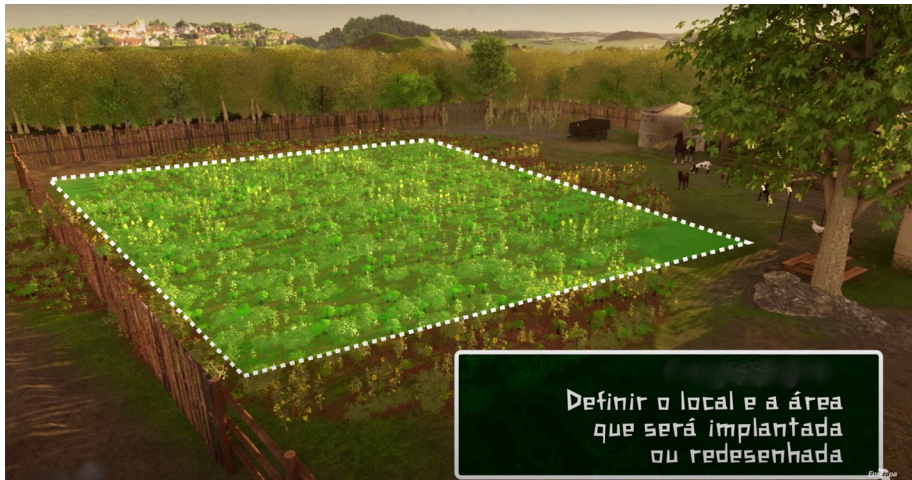


Figura 3. Definição da área de implantação do sistema integrado em destaque.

Fonte: Sá e Sá (2021).

Com as informações do tamanho da área e espaçamento da gliricídia, calcula-se quantas mudas serão necessárias e, conseqüentemente, quantas sementes para sua formação. O espaçamento entre as fileiras de gliricídia depende da forma de semeadura do milho e do equipamento utilizado. Por exemplo, trabalhando com um espaçamento de 5 m entre as fileiras e 1,5 m entre as plantas de gliricídia na fileira, seriam necessárias 2.000 mudas para

um hectare. Como 1 kg de semente de gliricídia tem 8.000 sementes, para formar 2.000 mudas seriam necessários 500 g de sementes (duas sementes por saco).

Três meses antes do período chuvoso é o momento de iniciar a formação das mudas de gliricídia. As sementes não precisam de nenhum tratamento prévio e devem ser levemente enterradas em sacos plásticos com substrato (Figura 4).



Figura 4. Saquinho contendo substrato com duas sementes de gliricídia para formação de muda.

Fonte: Sá e Sá (2021).

No início das chuvas a área é preparada para o plantio do milho, adotando os mesmos procedimentos tradicionalmente usados pelo agricultor. O preparo do solo pode ser manual, com tração animal ou microtrator, a depender da forma mais usual adotada pelo agricultor (Figura 5).



Figura 5. Preparo do solo para o plantio do milho podendo ser manual, com tração animal ou microtrator.

Fonte: Sá e Sá (2021).

No momento que as mudas de gliricídia estão com 3 meses da semeadura é realizado o seu plantio (Figura 6), com espaçamento de 5 m entre as fileiras e 1,5 m na fileira (Figura 7). Esse plantio só deve ser realizado depois do solo arado, mas antes do plantio do milho. O espaçamento entre as fileiras de gliricídia pode variar de acordo com a forma de plantio, cultivo e maquinário a ser utilizado.



Figura 6. Plantio das mudas de gliricídia com três meses de crescimento, realizado após preparo do solo e antes do plantio do milho.

Fonte: Sá e Sá (2021).

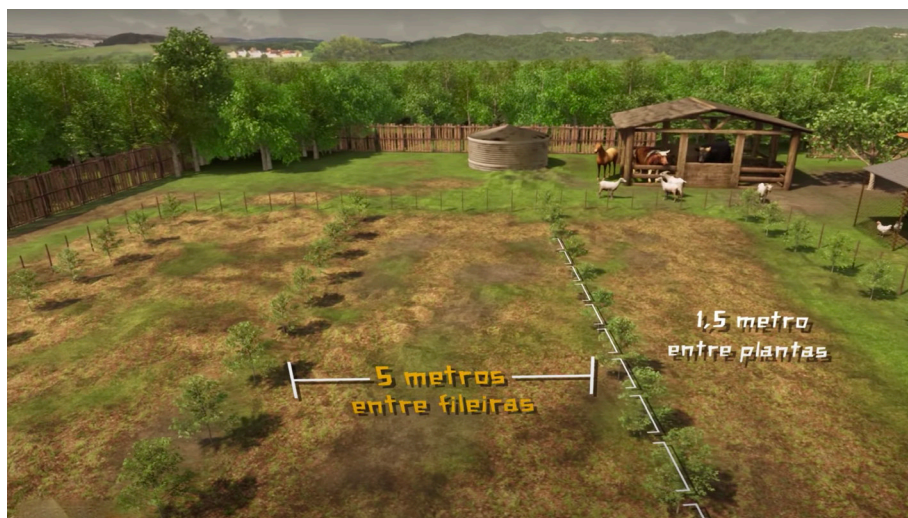


Figura 7. Espaçamento de 5 m entre as fileiras de gliricídia e 1,5 m entre plantas na fileira.

Fonte: Sá e Sá (2021).

O plantio da gliricídia ocorre somente no primeiro ano. Depois é realizado apenas o manejo. O próximo passo **é o plantio do milho que pode ser manual, mecânico (matraca), com tração animal ou com trator.** Com um espaçamento de 5 m entre as fileiras de gliricídia, são plantadas seis de milho.

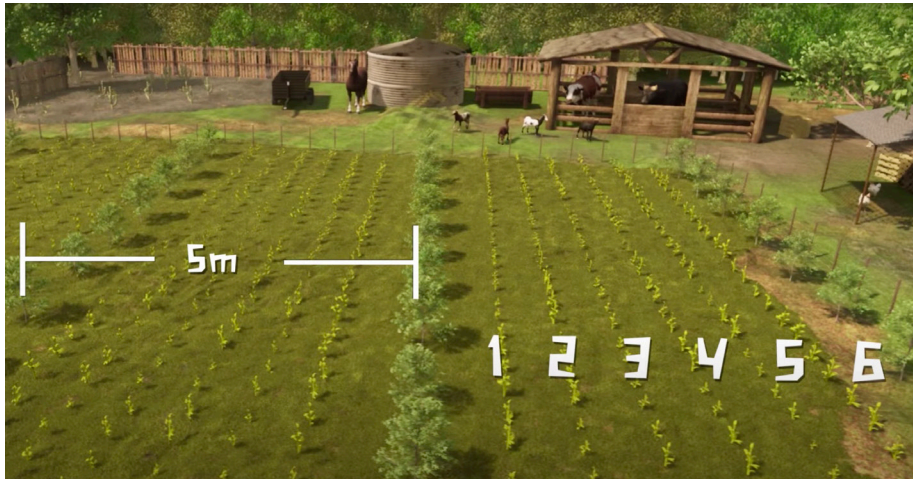


Figura 8. Fileiras de gliricídia espaçadas 5 m, com seis fileiras de milho entre elas.

Fonte: Sá e Sá (2021).

Desde o primeiro ano, a roça de milho se beneficia da presença da gliricídia. Embora ela seja uma arbórea leguminosa exótica, quando bem manejada não será uma planta invasora e contribuirá para disponibilizar o nitrogênio para o milho, seja na forma de adubação verde ou através da fixação pelas raízes. Após a colheita do milho, ela permanecerá na área cobrindo o solo. O número de fileiras de milho por hectare é menor nesse sistema, mas a produtividade por pé de milho é maior, principalmente nas fileiras que ficam mais próximas das fileiras de gliricídia (Figura 9). Além de contribuir para a produção de grãos e/ou silagem de milho, a presença da gliricídia oferece um aporte forrageiro rico em proteínas para os animais (Sá et al., 2015).

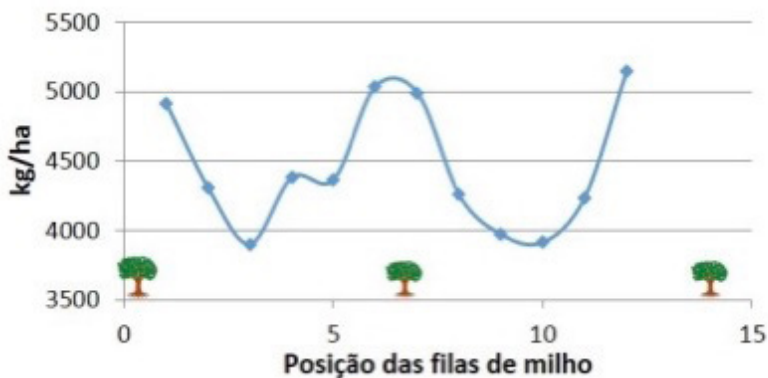


Figura 9. Produção de milho em função da posição da fileira de milho em relação às alamedas de glicírdia (Andrade et al., 2015).

Se a estratégia do agricultor é manter a produção da roça entre as fileiras de glicírdia, o sistema já está implantado. No entanto, se a ideia é estabelecer um sistema silvipastoril com formação de pastagem (Figura 10), introduz-se também o capim, que pode ser por sementes ou mudas, junto com o plantio do milho ou um pouco depois. Escolhe-se o capim mais adaptado para cada região. Para a região semiárida, a grama aridus, o uroclou e o buffel são boas recomendações.



Figura 10. Sistema silvipastoril com fileiras de glicírdia espaçadas 5 m e pastagem. Fonte: Sá e Sá (2021).

Desta forma, o processo agropecuário integrado está implantado. A produção de massa verde da gliricídia aumenta gradativamente a cada ano. Tanto as folhas verdes quanto as raízes da gliricídia fornecem nitrogênio para o milho e para o capim (Figura 11).



Figura 11. Disponibilização de nitrogênio da gliricídia para as plantas vizinhas.

Fonte: Sá e Sá (2021).

Manejo do Processo Agropecuário Integrado - Ano 2

No segundo ano após a implantação, dependendo das condições climáticas, é possível que a gliricídia já possa ser cortada. Porém, o seu primeiro corte é mais comumente realizado no ano seguinte (Ano 3). Por isso, as instruções para o corte estão descritas no ano 3 a seguir. No Ano 2, a sequência de atividades está relacionada com o milho e/ou capim. O plantio e cultivo do milho entre as fileiras da gliricídia é realizado da mesma forma como no ano da implantação. Pode-se tanto fazer silagem do milho quanto produzir grãos. A escolha depende das estratégias dos agricultores.

Manejo do Processo Agropecuário Integrado – Ano 3

A partir do Ano 3 é preciso realizar a sequência de atividades que se repetirá anualmente (Figura 12). O primeiro corte da gliricídia deve ser feito no início das chuvas. A poda é realizada a 30 centímetros do solo, utilizando facão ou motosserra (Sá et al., 2020). As ramas e folhas cortadas podem ser deixadas no solo, contribuindo para a adubação do milho, ou então podem ser fornecidas aos animais ruminantes e/ou armazenadas como silagem ou feno, caso haja necessidade de suplementação proteica para o rebanho.

Após o corte da gliricídia, o plantio do milho deve ocorrer da mesma forma que nos anos anteriores. As plantas de milho e as de gliricídia podadas irão crescer juntas até que o segundo corte da gliricídia seja feito no final da estação chuvosa. A matéria verde da gliricídia pode ser aproveitada sempre depois de cada corte, conforme descrito acima (silagem e/ou feno). As plantas de milho também podem ser destinadas para silagem ou ficarem um tempo a mais na área para produção de grãos. Após a colheita dos grãos de milho, é possível realizar o terceiro corte da gliricídia ou, então, colocar os animais ruminantes para pastejar, uma vez que estes contribuem para a fertilização do solo por meio da ciclagem de nutrientes.

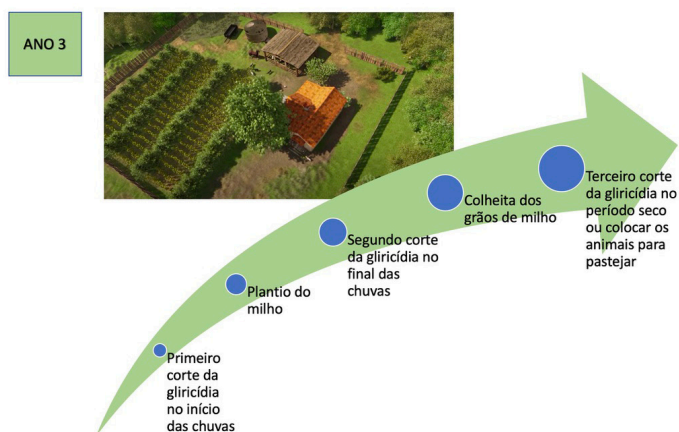


Figura 12. Sequência de atividades que se repetem anualmente a partir do ano 3.

Contribuição do Processo Agropecuário Integrado para Reduzir os Gargalos Produtivos na Agricultura Familiar

O desenvolvimento do processo foi embasado nas informações levantadas por meio de diagnósticos para identificar os gargalos socioculturais, ambientais, econômicos e político institucionais nos agroecossistemas familiares (Sá et al., 2012). A produção de milho, apesar de sua importância social, cultural e econômica, apresenta baixa produtividade e exposição a riscos atrelados à dependência de insumos e à tratorização terceirizada, externa ao sistema, o que fragiliza a sustentabilidade. Com relação à alimentação dos animais, o aporte forrageiro não é suficiente para alimentar e nutrir adequadamente, tendo como consequência, dependência de ração, também externa ao sistema (Figura 13).

Portanto, o processo agropecuário integrado é planejado de forma a reduzir as dependências e melhorar a produtividade. As sementes de milho são de cultivares ou sementes agroecológicas adaptadas à região. O plantio e cultivo é realizado de acordo com as estratégias e expectativas dos agricultores, utilizando tração animal e/ou microtratores para não depender de uma tratorização externa, indisponível algumas vezes no momento ideal para o plantio. As plantas de gliricídia contribuem para enriquecer o aporte forrageiro para os animais e o nitrogênio para culturas vizinhas, como o milho e o capim, reduzindo assim a dependência de insumos externos. O capim enriquece o aporte forrageiro e, o pastejo dos animais na área, com consequente deposição de esterco, elevando a matéria orgânica do solo.



Figura 13. Gargalos nos agroecossistemas familiares (Sá et al., 2012).

Na Tabela 1 é apresentado o custo de implantação de 1 ha de glicíndia consorciada com o milho. Porém, no Processo Agropecuário Integrado para a agricultura familiar recomenda-se utilizar tração animal para reduzir o custo de hora máquina, mão de obra predominantemente familiar, e a adubação química deve ser substituída por esterco e adubos orgânicos. Também, a glicíndia, mesmo ainda nova, reduz a necessidade de ureia, uma vez que é capaz de fixar nitrogênio disponibilizando para o milho. Tais recomendações reduzem em até 60% o custo de implantação e manutenção. Depois de implantado o sistema, o custo de manutenção será para o plantio anual do milho e o corte da glicíndia para adubo verde ou confecção de feno/silagem.

Tabela 1. Custo (R\$) de implantação de 1 ha de gliricídia consorciada com milho.

| Descrição | Unidade | Quantidade | Custo | Custo |
|------------------------|--------------|------------|----------|----------|
| | | | Unitário | Total/ha |
| | | | R\$ | R\$ |
| Aração* | hora/máquina | 4,4 | 85,00 | 374,00 |
| Gradagem* | hora/máquina | 1,8 | 85,00 | 153,00 |
| Adubo | saco | 13 | 120,00 | 1560,00 |
| Adubação* | homem/dia | 1,5 | 50,00 | 75,00 |
| Plantio da gliricídia* | homem/dia | 5 | 50,00 | 250,00 |
| Gradagem* | hora/máquina | 1,5 | 85,00 | 127,50 |
| Semente de milho* | kg | 24 | 10,00 | 240,00 |
| Plantio de milho* | hora/máquina | 2 | 85,00 | 170,00 |
| Capina* | homem/dia | 9 | 50,00 | 450,00 |
| Uréia* | kg | 100 | 7,00 | 700,00 |
| Adubação com uréia* | homem/dia | 2 | 50,00 | 100,00 |
| TOTAL | | | | 4199,50 |

* Etapas que podem ter seu custo reduzido com a mão de obra familiar, uso de tração animal e substituição da uréia por nitrogênio disponibilizado pela gliricídia.

Embora o sistema de cultivo do milho entre as fileiras de gliricídia tenha uma redução na produção de grãos de milho, em função de um menor número de plantas por hectare, deve ser considerada a produção de biomassa da gliricídia usada como forragem ou adubo verde (Marin et al., 2007). Mesmo em situações em que os agricultores não utilizam adubação externa ao sistema, o processo agropecuário integrado possibilita produtividade de milho acima daquela normalmente obtida na agricultura familiar para o milho solteiro na região Nordeste (Andrade et al., 2015), que tem uma média de 2015 kg/ha (Cruz et al., 2011). Na Figura 14 está ilustrada a produção de uma área de milho solteiro e outra de milho consorciado com a gliricídia.



Figura 14. Produtividade de grãos de milho em roça de milho solteiro e produtividade de grãos de milho e matéria verde de gliricídia, no processo agropecuário integrado

Considerações Finais

O processo agropecuário integrado, desenvolvido para a região Nordeste, formado pela gliricídia, milho e pastagem, apropriado para a agricultura familiar, mantém o solo protegido, eleva a produtividade do milho em agroecossistemas com baixa entrada de adubação química e eleva, concomitantemente com a roça de milho, o aporte forrageiro para a criação de animais, principalmente ruminantes, e de grãos para a alimentação de aves.

Referências

ANDRADE, C. O.; NASCIMENTO, I. M. R.; SOUZA, E. Y. B.; SOBRA, A. J. S.; MUNIZ, E. N.; SÁ, C. O.; RANGEL, J. H. A.; SÁ, J. L.; SANTOS, D. O. Produção de milho em função de níveis de N ou incorporação de gliricídia. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA TABULEIROS COSTEIROS, 5., 2015. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015.

CRUZ, J. C.; ALEXANDRE FILHO, I.; PIMENTEL, M. A. G.; COELHO, A. M.; KARAM, D.; CRUZ, I.; GARCIA, J. C.; MOREIRA, J. A. A.; OLIVEIRA, M. F.; GONTIJO NETO, M. M.; ALBUQUERQUE, P. E. P.; VIANA, P. A.; MENDES, S. M.; COSTA, R. V.; ALVARENGA, R. C.; MATRANGOLO, W. J. R. **Produção de milho na agricultura familiar**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 42 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 159).

EMBRAPA. **Plano de ação mundial para os recursos genéticos animais e declaração de interlaken**. Adotados pela Conferência Técnica Internacional sobre Recursos Genéticos Animais para a Alimentação e a Agricultura Interlaken, Suíça, 3–7 de setembro de 2007. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília, DF. 2010. 43 p.

MARIN, A. M. P.; MENEZES, R. S. C.; SALCEDO, I. H. Produtividade de milho solteiro ou em aléias de gliricídia adubado com duas fontes orgânicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 42, n. 5, p. 669-677, 2007.

SÁ, C. O. de; SÁ, J. L. de; MOTA, D. M. da; NASCIMENTO, I. R. do. **Sistematização dos gargalos sócio-culturais, ambientais, econômicos e político-institucionais da cadeia produtiva do leite no território do alto Sertão Sergipano**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012. 33 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 171).

SÁ, C. O. de; RANGEL, J. H. A.; SÁ, J. L.; FERNANDES, M. F.; PACHECO, E. P. **Implantação e manejo de sistema de integração milho/bovino de leite-ovino/glicirídiã para regiões de transição do agreste para o sertão**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. 9 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 73).

SÁ, C. O. de; SÁ, J. L.; MANOS, M. G. L.; SIQUEIRA, E. R.; TAVARES, E. D.; OLIVEIRA, T. C.; ANJOS, J. L.; TEODORO, M. S. **Implantação e manejo da gliricídiã (*Gliricidia sepium*) como mourão vivo em cercas produtivas**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2020. 16 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 239).

SÁ, C. O. de; SÁ, J. L. de. Sistema integrado com pequenos animais para agricultura familiar. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2021. Publicado no Youtube em 22 de julho de 2021. Acesso em: <https://youtu.be/9UIH-fDu-yg>.

SANTOS, A. S.; OLIVEIRA, L. C. L.; CURADO, F. F.; TAVARES, E. D.; DALMORA, E. **Variedades crioulas de milho para a realidade da agricultura familiar no semiárido sergipano**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2016. 8 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 190).

Unidade responsável pelo
conteúdo e edição:

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Avenida Governador Paulo
Barreto de Menezes, nº 3250,
CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone: +55 (79) 4009-1300
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Publicação digital - PDF (2022)



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Viviane Talamini

Secretário-Executivo
Ubiratan Piovezan

Membros
*Aldomário Santo Negrisoni Júnior, Ana da
Silva Lédo, Angela Puchnick Legat, Elio Cesar
Guzzo, Fabio Enrique Torresan,
Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto
Araujo de Amorim, Emiliano Fernandes
Nassau Costa, Renata da Silva Bomfim Gomes*

Supervisão editorial
Aline Gonçalves Moura

Normalização bibliográfica
Josete Cunha Melo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Beatriz Ferreira da Cruz

Foto da capa
Cristiane Otto de Sá