



Agricultura Familiar:

Pesquisa, Formação e Desenvolvimento

RAF. v.14 , n° 1 / jan-jun 2020, ISSN 1414-0810

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

Initial implementation of living fences made with *Gliricidia* (*Gliricidia sepium*) by family cattle farmers through an action-based research method

Heloiza Sousa de Andrade Nunes, Mestranda, UFPA, hsousandrade@gmail.com;

Rosana Quaresma Maneschy, Doutora, UFPA, romaneschy@ufpa.br;

Gustavo Ferreira de Oliveira, Mestre, UESC, gustavo_mania21@hotmail.com;

Igor Luiz Fernandes Correa, Especialista, UFPA, ilfcorrea@hotmail.com;

Maíra Alves Brito, Mestrado, UNIFESSPA, mairaagronomia@unifesspa.edu.br.

Resumo

A dinâmica de uso da terra no Sudeste do Pará caracterizou-se pela conversão das áreas de floresta em roçados e pastagens. No caso das pastagens, a mudança de uso do solo, associada ao seu manejo inadequado, refletiu-se na degradação das pastagens, baixa produtividade animal e escassez de madeira. O uso de espécies arbóreas com multipropósito tem sido indicado para conferir maior sustentabilidade aos sistemas por fornecer alimento de qualidade aos animais, diminuir custos de implantação de cercas e melhorar o microclima local. O objetivo do trabalho foi descrever o processo de implantação de cercas vivas de *Gliricidia sepium* através da pesquisa-ação e avaliar seu desempenho em meio real. Em 2011, no assentamento Belo Horizonte I em São Domingos do Araguaia – PA, foram realizadas ações-testes, com agricultores, para avaliação de implantação de cercas vivas. Foi avaliado o índice de pegamento e parâmetros de crescimento da gliricídia (altura total, diâmetro a altura do peito e diâmetro de copa). Os parâmetros de crescimento da gliricídia foram considerados adequados à idade de plantio. Os agricultores avaliaram que o uso da cerca viva foi uma opção adequada à realidade do assentamento.

Palavras-chave

Agricultura familiar, *Gliricidia sepium*, Inovação tecnológica.

Abstract

The dynamics of land use in southeastern Pará are characterized by the conversion of forested areas to agricultural plantations and pastures. In the case of pastures, changes in land use are associated with inadequate herd and pasture management. This is reflected in the degradation of pastures, low animal productivity and wood scarcity. The use of multipurpose tree species is recommended to increase the sustainability of pasture systems by providing quality food to animals, reducing the cost of implanting fences and improving local microclimates. The objective of this study was to describe the establishment of *Gliricidia sepium* hedges through action-based research and to evaluate the performance of pilot living fences in a local environment. In 2011, at the Belo Horizonte I settlement in São Domingos do Araguaia - PA, tests were conducted with farmers to assess hedge establishment. Rooting or establishment indexes and *Gliricidia* growth parameters (total height, diameter at breast height and crown diameter) were evaluated. *Gliricidia* growth parameters were considered adequate for plant age. Farmers considered the use of hedges an appropriate option in relation to community conditions..

Keywords

Family farming, *Gliricidia sepium*, Technological innovation.

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

1. Introdução

A degradação dos recursos naturais, pelas práticas produtivas insustentáveis, em projetos de assentamento da reforma agrária no sudeste Paraense, tem levado os agricultores familiares a criarem alternativas de diversificação em conjunto com a integração de atividades nas propriedades (SILVA; MARTINS, 2008). A perda da biodiversidade observada pela baixa oferta de madeira é um dos fatores que tem estimulado agricultores familiares da região a adotarem práticas agroflorestais em suas propriedades (MANESCHY *et al.*, 2011).

No Sudeste Paraense, as dinâmicas das relações sociedade natureza, em geral, têm se caracterizado por processos mistos, produzindo tanto efeito negativo ao meio ambiente, como a transformação do espaço rural pela sua degradação, como também produz efeito positivo, através da busca da sua recuperação através de atividades conservacionistas, como a implantação de sistemas agroflorestais (SAF), que contribuem para a diminuição da pressão sobre o meio natural (OLIVEIRA *et al.* 2011).

Deste modo, políticas públicas apontam para a necessidade de trabalhar a difusão de tecnologias alternativas com o intuito de reabilitar e/ou recompor as áreas alteradas, sobretudo de pastagens degradadas, com a inclusão de espécies arbóreas de uso múltiplo, que podem fornecer diferentes produtos (madeira, forragem e sombra) (MANESCHY *et al.*, 2011). Estudos com lenhosas de uso múltiplo na região são escassos, bem como o uso de cercas vivas.

O uso de cercas vivas pode contribuir para a redução do desmatamento de reservas florestais, uma vez que aumentam a diversidade da unidade produtiva e podem servir para beneficiar à atividade agrícola, substituindo os mourões tradicionais (ALTIERI, 2002). Nesse contexto, a implantação de SAF do tipo silvipastoril (SSP) como cercas vivas pode fornecer diferentes produtos e serviços, tais como: madeira, alimento e sombra para os animais. Favorecer também a ciclagem de nutrientes contribuindo com a melhoria da qualidade do solo (PEZO; IBRAHIM, 1999) e o aumento da conectividade estrutural entre os fragmentos florestais na paisagem rural, permitindo aumento da biodiversidade local (HARVEY *et al.*, 2003).

A gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp) é originária da América Central, sendo amplamente utilizada em sistemas pecuários. Foi introduzida no Brasil para ser utilizada no sombreamento da cultura do cacau no Nordeste (DRUMOND;

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

CARVALHO FILHO, 1999). Na Amazônia, primeiramente passou a ser recomendada como tutor vivo para a pimenta do reino (MORAES *et al.*, 2016) e depois para adubação verde e alimentação de animais.

Segundo Andrade *et al.* (2015), a gliricídia tem potencial para ser usada como componente na dieta dos animais, nos assentamentos rurais no sudeste do Pará onde há deficiência na qualidade de alimentos para ruminantes. A espécie, se utilizada na forma de banco de proteína, pode produzir de 3 a 4 toneladas de matéria seca por hectare a cada três meses e pode suplementar de 20 a 30 Unidades Animal pelo período de 30 dias, além de oferecer para o bioma local a capacidade de recuperar áreas degradadas através da fixação biológica do nitrogênio que melhora os atributos físicos, químicos e biológicos do solo e disponibiliza diversas aplicações no meio rural, como cerca viva pela sua fácil propagação e estacas.

Entretanto, inovações tecnológicas em sistemas de produção familiares podem acarretar consequências diretas sobre a economia da unidade de produção, portanto, ações de experimentação carecem considerar os riscos envolvidos nesse processo (LEFORT, 1990) e deverão ser diferenciados de acordo com o tipo de pesquisa participativa utilizada, na tentativa de promover o desenvolvimento de sistemas de produção de alimentos, visando à geração de renda, redução das perdas de recursos naturais e/ou conservação da biodiversidade (SOUSA *et al.*, 2010).

Assim, esse trabalho teve como propósito descrever o processo de implantação de experimentos em meio real com cercas vivas e avaliar o manejo e o desempenho da gliricídia em sistemas com a criação de bovinos. Buscou-se compreender como a inserção dessa inovação na propriedade rural foi avaliada pelos agricultores, a fim de contribuir com informações a respeito do uso de cercas vivas respeitando a realidade da agricultura familiar no sudeste do Pará.

2. Material e métodos

2.1 Descrição do local e histórico da pesquisa

Na tentativa de oferecer alternativas à obtenção de mourões para a construção de cercas vivas e forragem para a alimentação animal, foram implantados experimentos com cerca viva de gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.), em meio real, em parceria com agricultores no assentamento Belo Horizonte I em São Domingos do Araguaia – Pará.

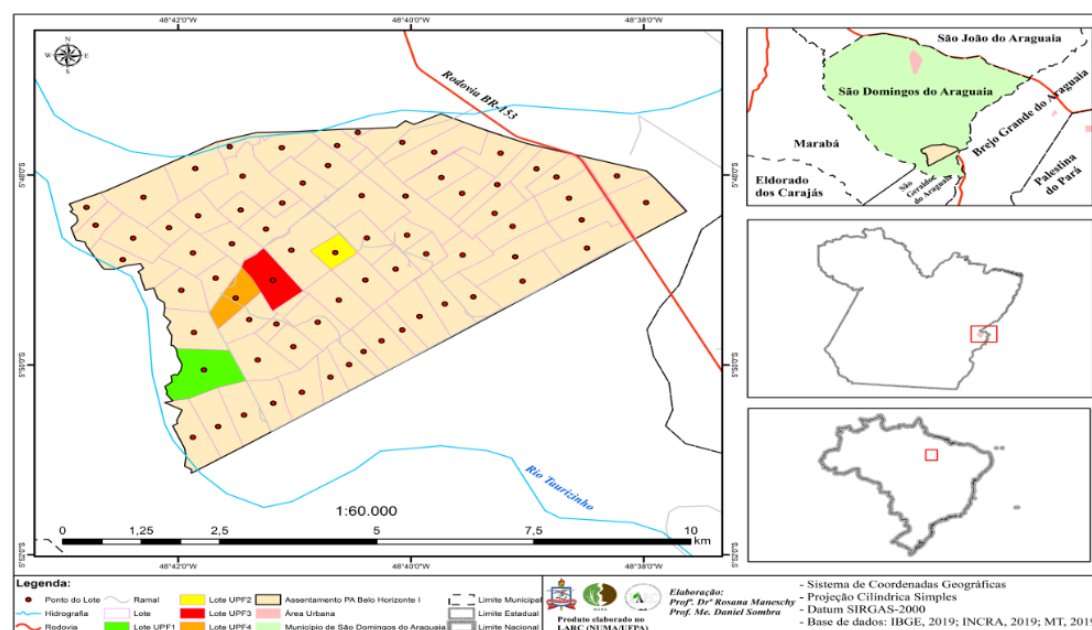
Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

Na ocasião da visita a campo, foram realizadas entrevistas não diretivas para buscar informações sobre o histórico da área, o objetivo da família com a ação teste, o relato da implantação da ação teste, o manejo realizado pelos agricultores e satisfação dos mesmos com a ação de inovação tecnológica.

Buscou-se estabelecer um trabalho interdisciplinar em torno da temática central (implantação de cerva viva), incorporando as estratégias dos agricultores numa visão sistêmica (MORIN, 2005; ROSNAY, 2006; BERTALANFFY, 1975).

O trabalho foi desenvolvido em unidades de produção familiar (UPF) no Projeto de Assentamento (P.A.) Belo Horizonte I, município de São Domingos do Araguaia – Pará (Figura 1). O clima do local é de Afí no limite de transição para Awí (KÖPPEN) com temperatura média de 28° C (ALMEIDA, 2007). Os solos predominantes no P. A são Latossolo Vermelho Amarelo distrófico com textura média e Argissolo Vermelho Amarelo com textura argilo-arenosa (COOPERATIVA, 2001).

Figura 1. Mapa de localização do P. A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará.



Fonte: Curcino e Maneschy, 2019.

O assentamento Belo Horizonte I teve início em 1985, com a conversão da floresta nativa por pastagens para pecuária mista, com ênfase na venda de bezerros (SILVA, 1996). Posteriormente, a produção de leite passa a ser mais relevante a partir da

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

construção de estradas e do acesso das famílias ao crédito rural (1997-2004). No período de 2004 a 2006, as áreas de pastagens começam a apresentar degradação em função do seu manejo inadequado, num momento em que a pecuária havia se consolidado como a atividade mais importante na geração da renda financeira das famílias. Assim, os agricultores buscaram intensificar a pecuária em seus lotes a partir da renovação das pastagens e diversificação da produção com a introdução do cultivo de espécies perenes e pequenos animais (ALVES *et al.*, 2012).

A pesquisa utilizou a metodologia pesquisa-ação para a construção de inovações em parcerias com os agricultores (CHIA *et al.*, 2006). Nesse contexto, as famílias interessadas em implantar cercas vivas se manifestaram durante uma reunião realizada com a comunidade em setembro de 2010 para a condução de ações-teste¹.

Foram implantadas cinco ações-teste, sendo três em 2010 e duas em 2012, distribuídas em quatro UPF. Para a implantação das ações-teste, foram obtidas estacas de gliricídia na Escola da Família Agrícola em Marabá - PA. O material foi cortado com 2 m de comprimento para plantio a 0,5 m de profundidade, no espaçamento de aproximadamente 2,5 m entre as mesmas.

Os agricultores priorizaram a experimentação de cercas vivas devido à escassez de madeira no assentamento e ao custo elevado para a compra do mourão tradicional. A escolha da gliricídia ocorreu pela possibilidade do uso de estacas para compor as ações, em função do menor despendimento de mão de obra e insumos se comparado à produção de mudas de outras espécies. Ressalta-se que apesar de existirem estudos na região apontando o uso de espécies arbóreas em áreas de pastagens (SANTOS; MITJA, 2011), não havia informações na ocasião sobre a implantação e manejo de espécies nativas da região nesses sistemas.

Os resultados da pesquisa foram apresentados durante uma reunião com a comunidade para a avaliação participativa das ações-teste com cerca viva de gliricídia.

¹ Segundo CIAT (1993) uma ação teste se caracteriza quando, guiado por um facilitador, os agricultores realizam uma experimentação em parcelas pequenas, visando não interferir drasticamente na rotina laboral da família.

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

2.2 Parâmetros avaliados

As avaliações das ações-teste iniciaram de fevereiro de 2011, sendo avaliado o índice de pegamento (IPE) e parâmetros de crescimento de todas as ações-teste implantadas. O IPE foi calculado por intermédio da seguinte fórmula: $IPE (\%) = \text{Número de estacas pegadas} \times 100 / \text{Número de estacas plantadas}$ (COSTA *et al.*, 2004). Foram avaliados os parâmetros de crescimento da gliricídia sob as condições de manejo próprias de cada unidade de produção familiar. Os parâmetros de crescimento avaliados foram: altura total (AT), diâmetro a altura do peito (DAP) e diâmetro de copa (DC). Utilizou-se o modelo de regressão linear para estimar os padrões de crescimento avaliados em relação à idade do plantio. A acurácia dos modelos foi avaliada por meio do teste F ao nível de 5%.

Foram realizados dois cortes em 2012, nos meses de maio (período seco) e dezembro (período chuvoso) para as ações-testes em que as plantas alcançassem a altura ideal para a realização do primeiro corte (mínimo de 2,50 m). Após o corte, foi realizada a avaliação de sua capacidade de rebrota.

Essa avaliação ocorreu aos 20, 40 e 60 dias após o corte. Foram realizadas as seguintes observações: a) Determinação da média de altura dos ramos de cada planta; b) Número de brotações; c) Determinação da altura e do diâmetro das plantas: foi realizado a partir da mensuração da circunferência à altura do peito. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado. Os dados foram analisados com o programa estatístico SISVAR (Versão 5.3) seguindo as recomendações de Pimentel-Gomes e Garcia (2002) e Ferreira (2008).

3. Resultados e discussão

3.1 Índice de pegamento (IPE) e avaliação de parâmetros de crescimento

Para verificação do desempenho da espécie e confirmação das observações feitas pelos agricultores, realizou-se uma avaliação do índice de pegamento (IPE) das estacas nas diferentes áreas e os parâmetros de crescimento da espécie. O IPE nas ações-teste 1 e 3 foi considerado satisfatório (Tabela 1), pois teve média superior em relação a estudos semelhantes aos realizados por Costa *et al.* (2004), até os 60 dias em plantios adubados quimicamente, e Martins (2007) no Cariri - PB aos 120 dias. Com relação aos parâmetros

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

de crescimento, pode-se constatar que o parâmetro diâmetro de copa (DC) foi prejudicado nas ações-teste 2, 4 e 5, pois as copas foram consumidas pelos animais devido à indisponibilidade de mão de obra para o manejo dos animais nessas situações.

As estacas foram plantadas com 2 m de comprimento da parte vegetativa da planta que apresenta influência no IPE das estacas, e a Embrapa Agrobiologia recomenda como ideal o uso de estacas com 2,50 m de comprimento e 4 cm de diâmetro (MATOS *et al.*, 2005). De acordo com Martins (2007), o IPE é crescente conforme o aumento do comprimento das estacas utilizadas no plantio, isso se deve à maior reserva de nutrientes e ao maior número de gemas axilares presentes nas estacas, favorecendo assim um melhor desenvolvimento das mesmas.

Tabela 1. *G. sepium*: Índice de pegamento (IPE), altura total (AT), diâmetro à altura do peito (DAP) e diâmetro de copa (DC) em ações teste no assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará.

Área de avaliação	Ação-teste	Idade de avaliação	IPE (%)	AT (m)	DAP (cm)	DC (m)
UPF 1	1	15 meses	59,52	4,38 ($\pm 1,82$)	4,97 ($\pm 1,18$)	2,88 ($\pm 1,23$)
UPF 2	2	15 meses	40,00	1,84 ($\pm 0,23$)	2,44 ($\pm 0,74$)	0,50 ($\pm 0,17$)
UPF 3	3	15 meses	80,00	4,85 ($\pm 2,00$)	5,56 ($\pm 1,79$)	3,50 ($\pm 1,76$)
UPF 2	4	8 meses	44,44	1,88 ($\pm 0,21$)	2,75 ($\pm 0,45$)	0,72 ($\pm 0,19$)
UPF 4	5	11 meses	40,00	2,04 ($\pm 1,33$)	4,73 ($\pm 1,10$)	2,42 ($\pm 1,25$)

Onde: UPF = Unidade de produção familiar.

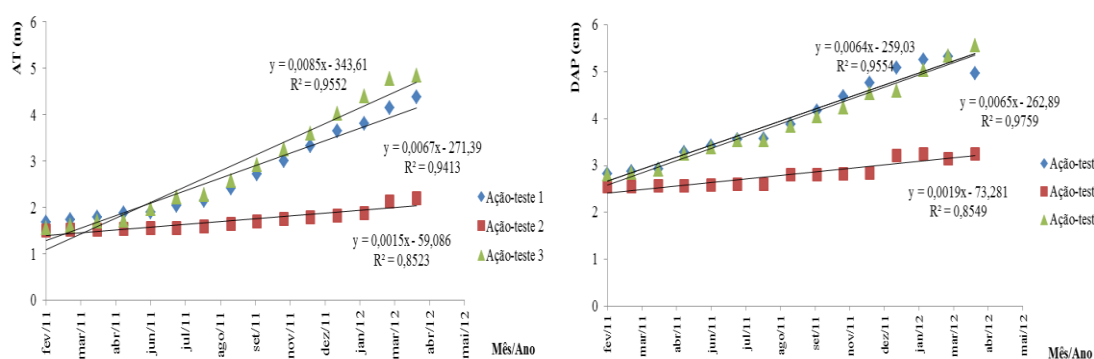
Fonte: Dados de campo. Organizado pelos autores.

Os parâmetros de crescimento nos períodos avaliados foram considerados significativos ($p \geq 0,01$) a partir de regressão linear simples (Figura 2), o desenvolvimento das *G. sepium* em relação à altura e diâmetro à altura do peito também foi considerado adequado dentro das condições estudadas. Em estudos publicados anteriormente para o monitoramento e crescimento de leguminosas arbóreas em área de capoeira do estado de Roraima em 2006, dentre as espécies estudadas, constatou-se que os maiores valores para altura foram verificados para *Gliricídia sepium* (4,11 m), *Clitoria racemosa* (3,54 m), *Lecauena sp.* (3,42 m) e *Pithecelobium saman* (3,34 m), sendo que essa avaliação foi comparada através dos efeitos dos tratamentos com e sem adubação fosfatada (0 e 20 kg ha⁻¹ de P₂O₅) (OLIVEIRA; SCHWENGBER, 2006).

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

O parâmetro de crescimento DAP foi considerado satisfatório, visto que, em estudos realizados na região semiárida do nordeste brasileiro, avaliou-se AT, DAP aos 28, 38 e 48 meses de idade. Em relação à sobrevivência, observou-se que a espécie manteve-se em 100% até os 48 dias em dois municípios, variando de (1,8 a 4,2 m), enquanto que o DAP apresentou um incremento superior a 50% (2,5 a 4,4), todavia deve-se ressaltar que em outras avaliações houve alta taxa de mortalidade, atribuída principalmente a falta de manejo adequado (DRUMUND; CARVALHO FILHO, s/d).

Figura 2. *G. sepium*: Parâmetros de crescimento em relação à idade de plantio em ações teste com cercas vivas em três propriedades rurais no assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará.



Onde: AT - Altura total; DAP – Diâmetro a altura do peito.

Fonte: Dados de campo. Organizado pelos autores.

Os solos predominantes nas áreas de implantação das estacas podem ter influenciado para o pegamento das estacas por serem solos de textura argilo-arenosa, pois a gliricídia se adapta a diversos tipos de solos, variando de argilosos até franco-arenosos, com pH oscilando de 5,5 a 7,0 (PARROTA, 1992; SILVA, 2000). O sucesso da gliricídia em SAF deve-se à sua capacidade de nodular com distintos grupos de *Rhizobium* nativos ou não nativos de uma região (BALA *et al.*, 2003).

Apesar da disponibilidade de mão de obra para as atividades na propriedade e consequentemente nas ações-teste estudadas, Maneschy *et al.* (2011) reportaram que a dificuldade de acesso a insumos (química e/ou orgânica) também pode limitar o desenvolvimento de espécies arbóreas implantadas em SAF de agricultores familiares na região. Nesse contexto, o desenvolvimento da gliricídia como mourão vivo foi

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

considerado satisfatório, pois com todas as limitações a campo, esse estudo, em meio real, teve índice de pegamento superior ao reportado na literatura.

Na avaliação do diâmetro de copa, constatou-se que o parâmetro de crescimento foi afetado nas ações-teste 1 e 2, em que as copas foram consumidas pelos animais. Isso ocorreu porque a espécie têm boa palatabilidade e alto valor nutricional (CARVALHO FILHO *et al.*, 1997), principalmente no período seco do ano. Devido ao ocorrido, notam-se as limitações de se realizar experimentações em meio real e a necessidade de isolamento das áreas para o pegamento adequado das estacas.

3.2 Capacidade de rebrota e índice de pegamento (IPE) após o pastejo simulado

Essa avaliação ocorreu nas ações-teste 1 e 3 e os índices de pegamento durante o período avaliado após a poda das plantas (Figura 3), simulando o pastejo animal, foi considerado satisfatório (Tabela 2). Em pesquisas com cerca viva no Brasil foram reportados resultados semelhantes, aos 60 (35 a 72%) (COSTA *et al.*, 2004) e 120 dias (57,5%) (MARTINS, 2007) após o corte das plantas. Além disso, a espécie tem como característica boa resistência à restrição hídrica, favorecendo seu estabelecimento no campo (BARRETO *et al.*, 2004).

Figura 3. *G. sepium*. Cercas vivas em unidade de produção familiar no Assentamento Belo Horizonte, São Domingos do Araguaia – PA.



Onde: A) Aspecto da cerca viva na ação-teste 3; B) Corte e preparação de estacas para formação de novas cercas ou substituição de estacas mortas; D) Animal alimentando-se da forragem verde (Fonte: SILVA JUNIOR, 2012). Fonte: Pesquisa de campo. Organizado pelos autores.

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

Tabela 2. Índice de pegamento (IPE) da gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.)Walp.) após a poda das plantas em ações teste com cercas vivas de propriedades rurais no assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará.

Período de avaliação	Ação teste1		Ação teste3	
	N	IPE (%)	N	IPE (%)
Julho/2012 (60 dias após o Corte 1)	39	97,44	33	75,76
Fevereiro/2013 (60 dias após o Corte 2)	31	90,91	35	82,86

Onde: N = número de estacas.

Fonte: Dados de campo. Organizado pelos autores.

Na tabela 3 estão dispostos os dados referentes à resposta morfofisiológica da *G. sepium* em cercas vivas, sendo que foram realizados dois cortes, correspondentes ao período seco e chuvoso, em duas ações-teste para efeito de comparação ao parâmetro da altura total (AT). Nas duas estações avaliadas, verificou-se que não houve diferenciação estatística, só houve diferença entre as médias gerais na ação-teste 3. Observou-se que houve maior coeficiente de variação na ação-teste 3. Em relação ao parâmetro diâmetro do caule, verificou-se que não houve diferenciação estatística na estação seca, somente na estação chuvosa na ação-teste 1.

Tabela 3. Resposta morfofisiológica da *G. sepium*, em cercas vivas de propriedade familiar, após dois cortes, São Domingos do Araguaia - PA (n = 15).

Parâmetro avaliado	CV%	Período de avaliação (dias)	Média Geral	Estação do ano	
				Seca	Chuvosa
Ação teste 1					
Altura total (m)	16,93	20	1,69B	1,68 ^a	1,70 ^a
		40	1,97 ^a	1,99 ^a	1,94 ^a
		60	2,16 ^a	2,20 ^a	2,13 ^a
Altura dos ramos (cm)	56,05	20	36,31C	28,63a	44,00a
		40	107,40B	111,80a	103,00a
		60	144,33 ^a	136,26a	152,40 ^a
Diâmetro do Caule (mm)	26,37	20	4,93 ^a	4,90 ^a	4,96 ^a
		40	5,05 ^a	4,94 ^a	5,16 ^a
		60	4,71 ^a	4,94 ^a	4,48 ^a
Número de brotações (n)	44,97	20	19,13 ^a	15,93b	22,33 ^a
		40	19,00A	17,40a	20,60 ^a
		60	18,23 ^a	15,80a	20,66 ^a
Ação teste 3					
Altura total (m)	18,78	20	1,86B	1,92a	1,80 ^a
		40	2,01B	2,04a	2,00a
		60	2,44 ^a	2,59a	2,39 ^a
Altura dos ramos (cm)	49,36	20	52,23B	66,94a	37,53 ^a
		40	64,60B	83,73a	45,47b
		60	135,96 ^a	172,85a	99,06b

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

Diâmetro do Caule (mm)	20	7,00A	7,27a	6,71 ^a
	40	6,83 ^a	7,47a	6,17b
	23,05	60	7,15 ^a	7,40a
Número de brotações (n)	20	24,13 ^a	29,13a	19,13b
	40	18,60 ^a	23,80a	13,40b
	42,75	60	23,20 ^a	26,80a

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

Fonte: Dados de campo. Organizado pelos autores.

Em relação ao parâmetro número de brotações, observou-se que houve diferença estatística aos 20 dias na ação-teste 1 da estação seca. O coeficiente de variação do número de brotações foi maior na ação-teste 1. É importante ressaltar que o número de folhas é um parâmetro que varia muito em função do ambiente em que a planta está inserida, como também as condições ambientais, podendo a mesma ser perene ou caducifólia.

Em estudos realizados na Paraíba, verificou-se que o número de brotações para mudas produzidas com estacas de 100 cm de comprimento, apresentou o número de brotos de 2,4, sendo este valor doze vezes superior que o observado para as mudas produzida com estacas de 30 cm de comprimento (0,33 ; 0,32 e 0,20), e duas vezes maior que as mudas produzidas com estacas de 70 cm de comprimento (0,68; 0,65;0,74) (PEREIRA JUNIOR; GAMA; RESENDE, 2008).

O diâmetro do caule teve diferença somente aos 60 dias na ação-teste 3. Nas duas ações-teste o coeficiente de variação foi bem próximo. É importante salientar que o diâmetro do caule foi a variável que oscilou menos dentro dos períodos avaliados, assim, demonstra uma maior estabilidade para essa característica, indicando que seu desenvolvimento é mais função da genética da planta do que do ambiente. Em relação aos resultados, não houve diferença significativa.

É importante ressaltar que a ausência do animal na área no início do estabelecimento da leguminosa arbórea tende a influenciar seu desenvolvimento, pois o animal não pisoteia, como também não consome as folhas da mesma. O fato de ser um experimento em meio real, coloca essas situações para o controle do animal na área.

Paulino *et al.* (2011) reportam que ao avaliarem o desempenho da gliricídia no cultivo em aléias em um pomar orgânico de mangueira e de graviola, em Campos dos Goytacazes-RJ, verificaram que houve bom estabelecimento das mudas em estaca (93%) nos campos onde foram submetidas a sete podas, de junho de 2005 a novembro de 2007.

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

O crescimento e o desenvolvimento da gliricídia permitiram que o regime de poda se adequasse às épocas recomendadas para as adubações das frutíferas, em especial para a gravioleira.

As podas permitiram melhor uniformidade e estabelecimento da espécie em campo e obtiveram elevadas quantidades de fitomassa seca, além de favorecer a rebrota e o crescimento das plantas. A espécie mostrou-se vigorosa, com elevado potencial de rebrota, apresentando excelente desempenho para integrar sistemas pecuários. Esse resultado é importante porque, segundo Andrade *et al.* (2013), a qualidade nutricional da gliricídia é superior a das espécies de gramíneas, cultivadas geralmente na região sudeste do Pará, evidenciando a viabilidade da utilização desta leguminosa na alimentação de ruminantes, sobretudo, como uma fonte proteica de baixo custo, podendo contribuir para amenizar e superar o problema da estacionalidade de alimento no período seco do ano, podendo também ser utilizada em sistema de pastejo direto, corte ou ainda utilizada através dos processos de conservação e armazenamento de forragens.

3.3 Avaliação das ações teste com a comunidade

Em abril de 2012, os resultados da pesquisa foram apresentados durante uma reunião do projeto com a comunidade, para que os agricultores realizassem a avaliação das ações teste com cerca viva de gliricídia. Na reunião de avaliação estavam presentes os agricultores participantes do projeto, a equipe de técnicos, bolsistas, estudantes do curso de Agronomia da UFPA e outros agricultores que se interessaram pela temática (Figura 4). Os resultados da pesquisa foram apresentados em cartazes com linguagem simples e objetiva. Também foram apresentadas imagens do histórico de cada uma das ações-teste na forma de “varal fotográfico”.

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

Figura 4. Reunião com a comunidade para restituição das ações-teste com cerca viva no assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará.



Fonte: Oliveira, 2012.

Durante a reunião com a comunidade, um agricultor, que não experimentou a cerca viva, relatou que construiu uma cerca em sua propriedade e pagou R\$ 11,00 pela unidade de mourão e lamentou não ter testado a inovação. Os demais agricultores presentes confirmaram o valor do mourão e demonstraram interesse em testar em seus lotes a cerca viva e também a possibilidade de utilizar outras espécies.

O interesse dos agricultores pela cerca viva foi marcante pelo fato de não ser mais possível buscar madeira em seus lotes para construção de benfeitorias e relataram que o custo para construção de cercas é elevado devido à necessidade de comprar o mourão. Esse custo pode influenciar negativamente a produção animal no assentamento, uma vez que as áreas de pastagens nos lotes possuem poucas divisões (CARVALHO, 2010), o que pode levar ao superpastejo e, conseqüentemente, à rápida degradação da forrageira e à ascensão das espécies invasoras (VEIGA *et al.*, 2004).

Corroborando com a informação de que ocorre escassez de madeira, Curcino e Maneschy (2019) verificaram que em 2012 o assentamento possuía apenas 2% de áreas de floresta, 26% de vegetação secundária e 71% do solo ocupado com pastagens. Queiroz *et al.* (2017) analisaram a viabilidade econômica de SSP com cerca viva de gliricídia comparada a pecuária tradicional praticada no município de São Domingos do Araguaia e verificaram que apesar da atividade pecuária ter uma remuneração positiva, o SSP torna-se mais atrativo economicamente, pois, ao longo do tempo, o custo de manutenção de cercas diminui e isso se reflete no tempo de retorno do investimento que na pecuária tradicional é de quatro anos e

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

no SSP três anos. Além disso, o agricultor diversifica a produção, pois, além da venda dos produtos de origem animal, se beneficiará da venda de estacas.

Dentre os riscos envolvidos no processo que podemos relacionar, segundo a Embrapa Agrobiologia (MATOS *et al.*, 2005), o consumo da copa das árvores pelos animais e o desalinhamento dos moirões devido o hábito de se coçar dos animais, ou ainda a ausência de poda em períodos críticos podem prejudicar o estabelecimento da gliricídia. Verificou-se nesse estudo que esses riscos foram bem manejados nas ações-teste 1 e 3 com a realização de duas podas por ano, assim que as plantas apresentaram altura viável para corte e o acesso controlado aos animais, não prejudicando o estabelecimento das estacas.

A implantação das ações-teste com cercas vivas de gliricídia nos lotes dos agricultores teve resultado satisfatório, não apenas pelo desempenho da cerca viva ou da espécie testada, mas porque a iniciativa não foi apenas da pesquisa, uma vez que já havia uma demanda para solução do problema - ausência de madeira para construção de benfeitorias no assentamento. Assim, o grupo de agricultores juntamente com a equipe de pesquisa consideraram que seria uma experimentação possível de realizar-se nas condições oferecidas por cada família que se interessou em realizar o teste.

Nas ações de assistência técnica formal, a introdução de tecnologias pode fracassar quando estão dissociadas da realidade local. Ou seja, quando a solução do problema é pensada fora da comunidade sem considerar os fatores sócio-agro-ambientais intrínsecos do meio local (MITJA; ROBERT, 2003). Então, a proposta de experimentar as cercas vivas em parceria com os agricultores em meio real foi exitosa porque considerou que, para a resolução de um problema coletivo (escassez de madeira para construção de cercas), seria necessário estudar a realidade complexa sobre a qual se iria intervir, envolvendo os participantes de modo cooperativo para a construção da inovação (MANESCHY *et al.* 2011; THIOLENT, 2008).

4. Conclusões

O plantio da gliricídia através do método de estaquia foi considerado adequado às condições disponíveis nas unidades de produção em que foram implantadas, mesmo com as limitações encontradas em campo. Recomenda-se que o acesso dos animais às plantas

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

seja restringido durante os seis primeiros meses após o plantio para melhor estabelecimento das estacas.

A pesquisa em meio real permitiu a experimentação em parceria com os agricultores. A intervenção se deu a partir da introdução dessa tecnologia para a resolução de um problema coletivo (escassez de madeira para construção de cercas). Os agricultores experimentadores consideraram a experiência satisfatória e os demais agricultores da comunidade manifestaram interesse em testar essa inovação em seus estabelecimentos, seja com a espécie exótica utilizada nas ações-teste, ou realizando novos experimentos com outras espécies de ocorrência espontânea em áreas de pastagem.

A introdução das estacas para formação de cercas vivas pode diminuir os custos de recuperação e/ou implantação de cercas em relação ao uso de mourões tradicionais, além de produzir forragem de qualidade superior à das gramíneas comumente utilizadas na região.

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

Referências

- ALMEIDA, M. F de. Alterações climáticas no município de Marabá - PA. In: SEMANA DE INTEGRAÇÃO DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 7., 2007, Altamira. **Anais...** Altamira: Universidade Federal do Pará, 2007. 5 p. CD ROM.
- ALTIERI, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592 p.
- ALVES, L. N; POCCARD-CHAPUIS, R.; FERREIRA, L. A.; MOULIN, C. H. Transformações nas práticas de criação de bovinos mediante a evolução da fronteira agrária no sudeste do Pará. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 243-268, jan./abr. 2012
<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/14550/8326>
- ANDRADE, B. M.S; SOUSA, S. F; SANTOS, C. M. C; MEDEIROS, S. S; MOTA, P. S. S.; CURADO. F. F. Uso da gliricídia (*Gliricidia sepium*) para alimentação animal em Sistemas Agropecuários Sustentáveis. **Scientia Plena**. 11, 046109. 2015.
- ANDRADE, H. S.; MANESCHY, R. Q.; BRITO, M. A.; SILVA JUNIOR, D. R. C.; PANTOJA, M. S. Massa de forragem e qualidade nutricional da gliricídia em Marabá, Pará. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 9, n.17; p. 2013.
- BALA, A; MURPHY, P; GILLER, K. E. Distribution and diversity of rhizobia nodulating agroforestry legumes in soil from tree continents in the tropics. **Molecular Ecology**.12: 917-930, 2003.
- BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F.; CARVALHO FILHO, O. M. **Cultivo de alamedas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em solos dos tabuleiros costeiros**. 2004.4p. (Circular Técnica, 36).
- BERTALANFFY, L. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis, RJ: Vozes e Instituto Nacional do Livro/MEC, 1975.
- CARVALHO FILHO, O. M.; DRUMOND, A. M.; LANGUIDEY, P. H. **Gliricidia sepium, leguminosa promissora para região semi-árida**. Petrolina: EMBRAPA/CPATSA, 1997. 17p. (Circular, 35).
- CARVALHO, A. J. R. **A busca da sustentabilidade das pastagens no assentamento Belo Horizonte, em São Domingos do Araguaia, PA**. 2010. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós-graduação em Agriculturas Amazônicas, Belém, 2010.
- CHIA, E.; DUGUÉ, P.; SAKHO-JIMBIRA, S. Les exploitations agricoles familia lessont-elles des institutions? **Agricultures**, v. 15, n. 6, p. 498-505, 2006.

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical. **Cartillas para CIAL (Comités de Investigación Agrícola Local):** O ensayo. Cali: CIAT/IPRA, 1993. 43 p.

COOPERATIVA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS – COPSERVIÇOS. **Plano de Desenvolvimento Sustentável do Assentamento do Projeto de Assentamento Belo Horizonte** –FIGUEIREDO, R. B. de; WAMBERGUE, E.; COELHO, E. M.; MORAES, J.R. *et al.* Marabá, PA: Copserviços. Junho, 2001.

COSTA, B. M. da; CAPINAN, G. C. S.; SANTOS, H. H. M. dos; SILVA, M. A. da. Métodos de Plantio de Gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.) em Estacas para Produção de Forragem. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.6, p.1969-1974, 2004.

CUNHA, I. F.; FERREIRA, L. A. F.; CARVALHO, A. J. R.; PRIMO, D. B.; SOUSA, J. R. Caracterização da pecuária leiteira no assentamento Belo Horizonte I, Sudeste do Pará. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 9., 2012, Luziânia, GO. **Anais...** Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento rural sustentável. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 1 CD-ROM.

CURCINO, L. N.; MANESCHY, R. M. Modelagem de paisagens com sistemas agroflorestais no Bioma Amazônia. **Anais...** SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, Belém, Brasil. Belém: UFPA, 2019.

DRUMOND, M. A.; CARVALHO FILHO, O. M. de. Introdução e avaliação da *Gliricidia sepium* na região semi-árida do Nordeste brasileiro. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste Brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

HARVEY, C. A *et al.* Contribución de las cercas vivas a laproductividad e integridad ecológica de los paisajes agrícolas em América Central. **Agroforesteria em las Américas**, v. 10, n. 39-40, p. 30 – 39, 2003. Disponível em: <http://www.fao.org/tempref/docrep/nonfao/lead/x6370s/x6370s00.pdf>. Acesso em 29 nov. 2019.

LEFORT, J. **Inovação tecnológica e experimentação no meio rural**. Brasília:DAS/CIRAD/CPAC/Embrapa, 1990. 16p. (tradução de J. C. L. Dubois)

MANESCHY, R. Q.; FERREIRA, L. A.; GUIMARÃES, T. P.; OLIVEIRA, P. D.; OLIVEIRA, I. K. de S. Diálogo de saberes e processo de construção de inovação agroflorestal em estabelecimentos rurais familiares no sudeste do Pará. In: HENTZ, A. M.; MANESCHY, R. Q. (Org.). **Práticas Agroecológicas: Soluções sustentáveis para a agricultura familiar na região sudeste do Pará**. Jundiá: Paco Editorial, 2011. p. 237-255.

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

MARTINS, J. C. R. **Sobrevivência e acúmulo de nutrientes por mudas de gliricídia e maniçoba no semi-árido paraibano.** 2007. 25 f. Trabalho de Conclusão do Curso (Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, CCA, Areia, 2007.

MATOS, L. V.; CAMPELLO, E. F. C.; RESENDE, A. S. de; PEREIRA, J. A. R.; FRANCO, A. A. **Plantio de Leguminosas Arbóreas para Produção de Moirões Vivos e Construção de Cercas Ecológicas.** Embrapa Agrobiologia: Seropédica, 2005. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/625414/plantio-de-leguminosas-arboreas-para-producao-de-moiros-vivos-e-construcao-de-cercas-ecologicas>. Acesso em: 28 nov. 2019.

MORAES, A. J. G. de; SILVA, E. S. A. (Coord.). **Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa: Cultivo da pimenteira-do-reino com tutor vivo de gliricídia - 2016.** Embrapa Amazônia Oriental: Belém, PA, 2016, 19p. (Documento Institucional).

MITJA, D.; ROBERT, P. Renovação das pastagens por agricultores familiares na Amazônia o caso de Santa Maria, PA. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 20, n. 3, p. 453-493. 2003.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo.** Porto Alegre: Sulina, 2005. 120 p. OLIVEIRA, J. M. F. de.; SCHWENGBER, D. R. **Monitoramento do crescimento de leguminosas arbóreas em área de capoeira do estado de Roraima – 2005/2006.** / Jane Maria Franco de Oliveira e Dalton Roberto Schwengber. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2006. 14 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

OLIVEIRA, M. C. C.; ALMEIDA, J.; SILVA, L. M. S. Diversificação dos sistemas produtivos familiares: reflexos sobre as relações sociedade-natureza na Amazônia Oriental. **Novos Cadernos do NAEA**, v. 14, n. 2, p. 61-88, dez. 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/502/994> Acesso em: 28 nov. 2019.

PARROTTA, J. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. **Gliricidia, mother of cocoa.** New Orleans, LA, U.S.: Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1992. 7 p.

PAULINO, G. M.; BARROSO, D. G.; LAMÔNICA, K. R.; COSTA, G. S.; CARNEIRO, J. G. de A. Desempenho da Gliricídia no Cultivo em aleias em pomar orgânico de mangueira e gravioleira. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.4, p.781-789, 2011.

PEREIRA JUNIOR, L. R.; GAMA, J. S. N.; RESENDE, I. R. A. Propagação vegetativa de *Gliricidia sepium* no Curimataú Paraibano. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável grupo verde de agricultura alternativa (GVAA)**, Mossoró, v.3, n.3, 17-20 p, set. 2008.

PEZO, D.; IBRAHIM, M. **Sistemas Silvopastoriles.** 2 ed. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1999. 276 p. (Materiales de enseñanza, n. 44).

Implantação inicial de cercas vivas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em criações de bovinos de agricultores familiares através do método da pesquisa-ação

- PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais**: exposição com exemplos e orientações pra uso de aplicativos. Piracicaba: Fealq, 2002. 309 p.
- QUEIROZ, J. F. de; MANESCHY, R. Q.; AZEVEDO, R. de; MARQUES, M. de N. C.; CHAVES, T. H. M. Modelagem econômica de sistemas agroflorestais pecuários com ênfase na produção animal no bioma Amazônia. **Agroecossistemas**, v. 9, n. 1, p. 243 – 250, 2017, Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas/article/view/4699>. Acesso em: 07 nov. 2019.
- ROSNAY, J. **O macroscópico**: para uma visão global. Porto, Portugal: Estratégias Criativas, 2006. 274 p.
- SANTOS, A. M.; MITJA, D. Pastagens arborizadas no projeto de assentamento benfica, município de Itupiranga, Pará, Brasil. **Rev. Árvore**, 2011, v. 35, n. 4, pp.919-930. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S01007622011000500017&script=sci_abstract&tlng=pt
- SILVA, L. F. **Comportamento da *Gliricidia sepium* implantada em solos de tabuleiro no sul da Bahia**. 2000. Disponível em <http://www.agrobrasil.com.br/agroartigos/artigo/6/index.htm>. Acesso em: 3 set. 2012.
- SILVA, L. M. S.; MARTINS, S. R. Impactos das limitações epistêmicas sobre sustentabilidade nas ações do PRONAF na porção sudeste do Pará. **Agricultura Familiar**, n. 5-8, p. 7-28, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/agriculturafamiliar/article/view/4469>. Acesso em: 07 nov. 2019.
- SOUSA, G. F. de; SOUSA, N. R.; GUIMARÃES, R. dos R.; NUNES, J. S. Pesquisa participativa para inovação e sustentabilidade dos sistemas de uso da terra em assentamentos rurais. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 8., 2010. Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais. **Anais...** São Luís, MA: UEMA, Mestrado em Agroecologia, EMBRAPA, 2010.p. 242 – 252. 1 CD-ROM.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2008. 132 p.
- VEIGA, J. B.; TOURRAND, J. F. PIKETTY, M. G.; POCCARD-CHAPUIS, R.; ALVES, A. M.; THALES, M. C. **Expansão e Trajetórias da Pecuária na Amazônia**: Pará, Brasil. Brasília: Universidade de Brasília, 2004.