



## Produção vegetal e custos de produção de diferentes processos de transição agroecológica em comunidade rural do Semiárido brasileiro<sup>1</sup>

Roberto Cláudio Franco Fernandes Pompeu<sup>2</sup>; Tibério Sousa Feitosa<sup>3</sup>; Jorge Luis de Sales Farias<sup>2</sup>;  
Henrique Antunes de Souza<sup>2</sup>; Francisco Éden de Paiva Fernandes<sup>2</sup>; Fernando Lisboa Guedes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trabalho elaborado para apresentar no Congresso Nordestino de Produção Animal (CNPA)

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos. e-mail: roberto.pompeu@embrapa.br; jorge.sales@embrapa.br; henrique.souza@embrapa.br; eden.fernandes@embrapa.br; fernando.guedes@embrapa.br

<sup>3</sup>Discente em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, BRA. Bolsista do PIBIC/CNPq. e-mail: tiberiozootec@gmail.com

**Resumo:** Objetivou-se comparar diferentes processos de transição agroecológica sobre a produção vegetal e custos de produção em módulos agrícolas da comunidade rural do Cedro, no município de Sobral-CE. O processo de transição agroecológica foi composto por três módulos de 0,143 ha cada. O módulo 1 (testemunha) representou as práticas agrícolas comumente utilizadas pelos agricultores da região, com o uso do fogo. O módulo 2 representou o acréscimo do esterco animal à área de agricultura, na dose equivalente a 25 t/ha. No módulo 3, houve a introdução de uma espécie arbórea (leucena), com espaçamento entre linhas e entre fileiras de 3 m e com adição de esterco. Foram avaliados diferentes processos de transição agroecológica baseados nos custos de implantação em áreas de 1,0; 3,0 e 5,0 ha. Observou-se que a produção de biomassa de forragem por área foi muito abaixo do esperado para a obtenção de retorno financeiro, decorrente da baixa precipitação pluviométrica ocorrida na região. O item que mais onerou o custo de implantação dos módulos foi o cercamento da área, com média de 83,99% do custo total. O módulo 3 apresentou maiores custos de implantação, com 43,26 e 3,41% a mais de custos em relação aos encontrados nos módulos 1 e 2, respectivamente. A utilização de processos de transição agroecológicas com uso do esterco e leucena são práticas que têm potencial de serem aplicadas no Semiárido brasileiro, carecendo de maior tempo de avaliação para a obtenção de resultados concretos.

**Palavras-chave:** agricultura familiar, desenvolvimento rural sustentável, práticas conservacionistas

### Plant biomass yield and production costs of the different agroecological transition process in rural community in Brazilian semiarid

**Abstract:** This study aimed to compare different agroecological transition process on the plant biomass yield and production costs in Cedro agricultural module, in Sobral-CE. The agroecological transition process was compound by three modules of 0.143 ha each one. The module 1 represented the agricultural practices utilized by the farmers, with fire use practices. The module 2 represented the manure added in agricultural soil, in dose equivalent to 25 t/ha. In module 3, it was planted the *Leucaena leucocephala*, 3 meters spacing between plants and rows and manure added. It was evaluated the different agroecological transition process based in implantation costs in three size areas (1,0; 3,0 and 5,0 ha). The forage biomass production per area was mucho lower than expected to obtain financial return, due to low precipitation occurred in region. The fencing was the more expensive item from the implementation cost, averaging 83.99% from the total cost. The module 3 presented the higher implementation cost, with 43.26 and 3.41% more costs in relation to the module 1 and 2, respectively. The utilization of the agroecological transition process with manure and *Leucaena leucocephala* use are potential practices to be applied in Brazilian semiarid lands, needing more evaluation time to obtain concrete results.

**Keywords:** farm family, sustainable rural development, conservation practices

### Introdução

A agricultura convencional nos últimos anos tem contribuído para o crescimento econômico do Brasil e para a produtividade de grãos, porém no modelo implantado, a sua base tecnológica não proporcionou desenvolvimento sustentável (COSTABEBER, 2006), especialmente no Semiárido brasileiro, tendo em vista a utilização de práticas não conservacionista (agricultura extrativista, superpastejo, queimadas, e baixo ou nenhum uso de insumos), culminando no processo de degradação dos solos. Com isso, observa-se a necessidade da utilização de práticas de manejos que promovam conservação do solo, levando à melhoria da produtividade vegetal e animal e consequentemente das condições de renda do produtor. Diante do exposto, este trabalho foi conduzido com o objetivo de comparar os diferentes processos de transição agroecológica sobre a produção vegetal e os custos de produção em módulos agrícolas da comunidade rural do Cedro, no município de Sobral-CE.

### Material e Métodos

As avaliações foram realizadas na comunidade Pé da Serra do Cedro, distante 14 km do município de Sobral, CE, sob coordenadas geográficas de 3°41'10" de latitude sul e 40°20'59" de longitude oeste. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw', semiárido quente. A temperatura média anual é de 27°C e a precipitação pluviométrica média histórica é de 800 mm por ano. Foram avaliados os custos de implantação



proveniente da ATIVIDADE: Implantação de unidades de experimentação participativa/PA: Construindo conhecimentos para a sustentabilidade/MP6: Estratégias para o desenvolvimento rural sustentável e solidário utilizando a caprinocultura leiteira em comunidades rurais financiado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e coordenado pelo Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, em parceria com o Projeto Cabra Nossa de Cada Dia, onde, atualmente há 25 famílias participantes do referido projeto. O processo de transição agroecológica foi realizado buscando avaliar o impacto da introdução de árvores, o uso de esterco animal e a eliminação do fogo nos módulos agrícolas das comunidades. O sistema foi composto por três módulos de 0,143 ha perfazendo um total de 0,43 ha. O módulo 1 (testemunha), representou as práticas agrícolas comumente utilizadas pelos agricultores da região, com o uso do fogo. O módulo 2 representou o acréscimo do esterco animal à área de agricultura, e não existiu queima do roçado. No módulo 3, houve a introdução de uma espécie arbórea *Leucaena leucocephala*, com espaçamento entre linhas e entre fileiras de três metros formando aléias para o plantio das culturas agrícolas. A área foi destocada e cercada com cerca do tipo arame farpado, utilizando oito fios. A adubação orgânica constou de uma mistura de esterco caprino/bovino na proporção de 50:50, realizada nos módulos 2 e 3 no dia 09 de fevereiro de 2013, utilizando uma dose equivalente a 25 t/ha, com aplicação sendo feita a lanço. O manejo de uso destes adubos orgânicos foram procedidos conforme Malavolta et al. (2002). Foram realizados dois plantios de culturas agrícolas (milho e feijão) nos três módulos, sendo primeiro feito no dia 17 de fevereiro de 2013 e o segundo no dia 05 de março de 2013, sem sucesso devido às condições climáticas desfavoráveis para o crescimento das culturas, especialmente de precipitação pluviométrica irregular. No dia 27 de abril de 2013 foi realizado um terceiro plantio, utilizando a cultura do milho para produção de forragem e do milho para produção agrícola em toda a área experimental numa proporção de 3:1, em cova, sob espaçamento 0,8 m. O feijão não foi cultivado na área devido à falta de sementes dos produtores locais, pois toda a semente disponível havia sido utilizada nos dois plantios anteriores, que foram perdidos devido aos longos veranicos. Ressalta-se a ausência de sementes para venda no comércio local em decorrência de dois anos consecutivos de seca na região. A leucena foi plantada juntamente com as culturas de milho e de milho apenas no módulo 3, através de mudas, num espaçamento de 3 x 3. No dia 15 de julho de 2013, foram coletadas cinco amostras com área de 16m<sup>2</sup> em sacos plásticos de cada módulo agrícola e levadas ao Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Caprinos e Ovinos. Em seguida, as amostras foram pesadas e levadas a estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas para a determinação da produção de biomassa de forragem. Foram realizadas também simulações dos custos de implantação de cada módulo agrícola em área de 1,0 e 3,0 e 5,0 ha. Para tanto, foram coletados todos os custos de preparo do solo, cercas, aquisição de sementes para implantação das culturas anuais e/ou mudas de leucena, adubos, ferramentas para cultivo entre outros para cada processo de transição agroecológica. Todos os custos foram orçados de acordo com os preços do mercado de Sobral-CE e os dados foram analisados através de análises descritivas utilizando como ferramenta o programa computacional LibreOffice, versão 4.0.

### Resultados e Discussão

Na tabela 1, pode ser observada que não houve produção de grãos em nenhum dos módulos agrícolas e a produção de biomassa de forragem por área foi muito abaixo do esperado para a obtenção de retorno financeiro, podendo ser observado também que as culturas não atingiram o ciclo de produção, mesmo após três tentativas de implantação nas áreas. Tal fato deveu-se principalmente às precipitações pluviométricas bem abaixo da média, de apenas 265 mm no local, não sendo suficiente para o crescimento e desenvolvimento das culturas em questão, haja vista a necessidade de pelo menos 450 mm para completar o ciclo da cultura de milho, considerando uma demanda evaporativa baixa, conforme Albuquerque & Andrade (2001). Já para a cultura do feijão a necessidade hídrica é de 274 mm, conforme Junqueira et al. (2004). Vale ressaltar que além da precipitação insuficiente, a distribuição de chuva no período foi bastante irregular, com períodos de veranicos prolongados prejudicando o desenvolvimento das culturas.

Tabela 1. Produção de forragem referente ao plantio 3 para o módulo 1 (com fogo), módulo 2 (sem fogo+esterco) e módulo 3 (sem fogo+esterco+leucena).

Produção referente ao plantio 3	Módulo 1	Módulo 2	Módulo 3
Área de 1 ha (kg MS/ha)	51,71	67,89	61,45
Área de 3 ha (kg MS/ha)	155,16	203,68	184,36
Área de 5 ha (kg MS/ha)	775,80	1018,40	921,80

Diante disso, o produtor deve ficar atento às instituições de previsão do tempo (com destaque a FUNCEME no Estado do Ceará) antes do cultivo de qualquer cultura, especialmente quando submetidas a regime de sequeiro, pois em anos de previsão de seca, há grande risco climático, com elevada probabilidade de perdas da produção, o que pode levar ao endividamento do produtor perante às instituições de fomento causando desestímulo à atividade, o que culmina em muitas situações no êxodo rural.

Os resultados referentes aos custos de implantação de diferentes processos de transição agroecológica encontram-se nas tabelas 2, 3 e 4, onde se pode observar que o item que mais onerou o custo de implantação desse



módulo foi o cercamento da área, com 83,99% do custo total, onde nele estão incluídos os custos com mão de obra e madeira, representando cerca de 48,68% e valor do material, com cerca de 35,31% dos custos totais de implantação. Vale ressaltar que os custos com plantio poderiam ter representado apenas 6,33% dos custos totais de implantação, não fossem os problemas ocorridos com os veranicos, causando morte das plântulas durante o estabelecimento das culturas, forçando os agricultores a terem que cultivar mais de duas vezes na mesma área, causando aumento nos custos de produção. Assim, o cultivo em regime de sequeiro e em consórcio, totalmente dependente do regime pluviométrico da região, demonstra elevado risco para a segurança alimentar e inclusão socioproductiva das famílias.

Tabela 2. Custo de implantação referente ao módulo 1 (práticas agrícolas tradicionais, com uso do fogo).

Serviços e insumos	(R\$/1ha)	(R\$/3ha)	(R\$/5ha)	(%/1ha)	(%/3ha)	(%/5ha)
1 - Preparo do solo	70,00	210,00	350,00	1,50	1,50	1,50
Destoca	70,00	210,00	350,00	1,50	1,50	1,50
2 - Cercamento da área	3.925,00	11.775,00	19.625,00	83,99	83,99	83,99
mão-de-obra+madeira:	2.275,00	6.825,00	11.375,00	48,68	48,68	48,68
valor do material:	1.650,00	4.950,00	8.250,00	35,31	35,31	35,31
3 - Plantio	678,00	2.034,00	3.390,00	14,51	14,51	14,51
sementes de milho - plantio 1 - 17/02/2013	81,00	243,00	405,00	1,73	1,73	1,73
sementes de feijão - plantio 1 - 17/02/2013	75,00	225,00	375,00	1,60	1,60	1,60
sementes de milho - plantio 2 - 05/03/2013	81,00	243,00	405,00	1,73	1,73	1,73
sementes de feijão - plantio 2 - 05/03/2013	75,00	225,00	375,00	1,60	1,60	1,60
sementes de milho- plantio 3 - 26/04/2013	54,00	162,00	270,00	1,16	1,16	1,16
sementes de milheto plantio 3 - 26/04/2013	32,00	96,00	160,00	0,68	0,68	0,68
mão-de-obra (cova)-plantio 1 - 17/02/2013	140,00	420,00	700,00	3,00	3,00	3,00
mão-de-obra (cova)-plantio 2 - 05/03/2013	140,00	420,00	700,00	3,00	3,00	3,00
mão-de-obra (cova)-plantio 3 - 26/04/2013	Utilizou-se mão de obra da comunidade					
<b>TOTAL</b>	<b>4.673,00</b>	<b>14.019,00</b>	<b>23.365,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Na tabela 3 pode ser observado que os custos de implantação das práticas agrícolas sem uso do fogo, com a utilização de esterco foram superiores em relação ao módulo 1, já que o uso do esterco como adubo orgânico representou cerca de 31,41% dos custos totais de implantação. Os custos com mão de obra para aplicação do esterco representaram 10,12% do custo total de implantação.

Tabela 3. Custo de implantação referente ao módulo 2 (práticas agrícolas sem uso do fogo, com utilização de esterco).

Serviços e insumos	(R\$/1ha)	(R\$/3ha)	(R\$/5ha)	(%/1ha)	(%/3ha)	(%/5ha)
1 - Preparo do solo	70,00	210,00	350,00	0,88	0,88	0,88
Destoca	70,00	210,00	350,00	0,88	0,88	0,88
2 - Cercamento da área	3.925,00	11.775,00	19.625,00	49,34	49,34	49,34
mão-de-obra+madeira:	2.275,00	6.825,00	11.375,00	28,60	28,60	28,60
valor do material:	1.650,00	4.950,00	8.250,00	20,74	20,74	20,74
3 - Plantio	656,50	1.969,50	3.282,50	8,25	8,25	8,25
sementes de milho - plantio 1 - 17/02/2013	81,00	243,00	405,00	1,02	1,02	1,02
sementes de feijão - plantio 1 - 17/02/2013	75,00	225,00	375,00	0,94	0,94	0,94
sementes de milho - plantio 2 - 05/03/2013	81,00	243,00	405,00	1,02	1,02	1,02
sementes de feijão - plantio 2 - 05/03/2013	75,00	225,00	375,00	0,94	0,94	0,94
sementes de milho- plantio 3 - 26/04/2013	40,50	121,50	202,50	0,51	0,51	0,51
sementes de milheto - plantio 3 - 26/04/2013	24,00	72,00	120,00	0,30	0,30	0,30
mão-de-obra (cova) - plantio 1 - 17/02/2013	140,00	420,00	700,00	1,76	1,76	1,76
mão-de-obra (cova) - plantio 2 - 05/03/2013	140,00	420,00	700,00	1,76	1,76	1,76
mão-de-obra (cova) - plantio 3 - 26/04/2013	Utilizou-se mão de obra da comunidade					
4- Adubação	3.304,00	9.912,00	16.520,00	41,53	41,53	41,53
Esterco caprino/bovino	2.499,00	7.497,00	12.495,00	31,41	31,41	31,41
mão de obra	805,00	2.415,00	4.025,00	10,12	10,12	10,12
<b>TOTAL</b>	<b>7.955,50</b>	<b>23.866,50</b>	<b>39.777,50</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>



Deve ser ressaltado que a dose de esterco na referida área foi de 25 t/ha, e, considerando que o esterco aplicado possuía em sua constituição uma relação de fezes bovino:caprino aproximada de 50:50, e que em média o esterco de caprino possui cerca de 2,3% de N, enquanto que o de bovino possui 1,3%, espera-se que a quantidade de nitrogênio proveniente do esterco aplicado seja equivalente a 450 kg N/ha, o que proporcionaria uma economia 1000 kg de uréia, como fonte de nitrogênio. Além disso, o esterco é rico em outros nutrientes, essenciais ao crescimento das plantas, como P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, entre outros. De acordo com CFSEMG (1999), além das vantagens acima sobre uso do esterco em sistemas agrícolas, outras podem ser citadas como: contribuição para maior agregação das partículas do solo, reduzindo a susceptibilidade à erosão; aumento da capacidade de retenção de água; elevação da capacidade de troca de cátions, especialmente nos solos altamente intemperizados e arenosos, além de estimular a atividade de microorganismos no solo, promovendo o aumento da disponibilização de nutrientes para as plantas e favorecendo o aumento dos microrganismos antagônicos a patógenos, causando maior equilíbrio ao ecossistema (BULLUCK et al., 2002).

Quanto aos custos de implantação referentes ao módulo 3, que incluem práticas agrícolas sem uso do fogo, com utilização de esterco e leucena, podem ser observados maiores custos de implantação, com 43,26 e 3,41% a mais de custos em relação aos encontrados nos módulos 1 e 2, respectivamente. As mudas de leucena representaram 4,05% dos custos totais de implantação, entretanto, deve ser salientado que durante plantio da leucena, o que corresponde ao plantio 3, não houve pagamento da mão de obra utilizada, já que houve a iniciativa da comunidade em fazer o plantio 3, barateando os custos de implantação.

A leucena é uma leguminosa forrageira arbustivo-arbórea bastante utilizada para alimentação animal. Além do seu elevado valor nutritivo, a leucena destaca-se pela sua produtividade e tolerância à seca, podendo ser utilizada para alimentação no período seco do ano; devido a profundidade do sistema radicular, permite melhor reciclagem de nutrientes para as camadas superficiais do solo e seu cultivo contribui para melhor aeração do solo, fornecendo estabilidade da temperatura e retenção de umidade.

Tabela 4. Custo de implantação referente ao módulo 3 (práticas agrícolas sem uso do fogo, com utilização de esterco e leucena).

Serviços e insumos	(R\$/1ha)	(R\$/3ha)	(R\$/5ha)	(%/1ha)	(%/3ha)	(%/5ha)
1 - Preparo do solo	70,00	210,00	350,00	0,85	0,85	0,85
Destoca	70,00	210,00	350,00	0,85	0,85	0,85
2 - Cercamento da área	3.925,00	11.775,00	19.625,00	47,65	47,65	47,65
mão-de-obra+madeira:	2.275,00	6.825,00	11.375,00	27,62	27,62	27,62
valor do material:	1.650,00	4.950,00	8.250,00	20,03	20,03	20,03
3 - Plantio	937,80	2.813,40	4.689,00	11,39	11,39	11,39
sementes de milho - plantio 1 - 17/02/2013	67,50	202,50	337,50	0,82	0,82	0,82
sementes de feijão - plantio 1 - 17/02/2013	62,50	187,50	312,50	0,76	0,76	0,76
sementes de milho - plantio 2 - 05/03/2013	67,50	202,50	337,50	0,82	0,82	0,82
sementes de feijão - plantio 2 - 05/03/2013	62,50	187,50	312,50	0,76	0,76	0,76
sementes de milho - plantio 3 - 26/04/2013	40,50	121,50	202,50	0,49	0,49	0,49
sementes de milho - plantio 3 - 26/04/2013	24,00	72,00	120,00	0,29	0,29	0,29
Mudas de Leucena	333,30	999,90	1.666,50	4,05	4,05	4,05
mão-de-obra (cova) - plantio 1 - 17/02/2013	140,00	420,00	700,00	1,70	1,70	1,70
mão-de-obra (cova) - plantio 2 - 05/03/2013	140,00	420,00	700,00	1,70	1,70	1,70
mão-de-obra (cova) - plantio 3 - 26/04/2013						
				Utilizou-se mão de obra da comunidade		
4- Adubação	3.304,00	9.912,00	16.520,00	40,11	40,11	40,11
Esterco caprino/bovino	2.499,00	7.497,00	12.495,00	30,34	30,34	30,34
mão de obra	805,00	2.415,00	4.025,00	9,77	9,77	9,77
<b>TOTAL</b>	<b>8.236,80</b>	<b>24.710,40</b>	<b>41.184,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Embora tenha elevado os custos de implantação, o uso do esterco associado ao cultivo de leucena na área trará benefícios que poderão ser refletidos na produção agrícola das culturas. Em sentido contrário, a prática comumente observada na agricultura familiar do Semiárido brasileiro, e fortemente degradante é o desmatamento e o uso de queimadas, além do cultivo de culturas paralelo à inclinação do solo (plantio morro abaixo), praticadas em pelo menos 80% dos estabelecimentos agrícolas, sendo extremamente prejudiciais sob o ponto de vista das dimensões da sustentabilidade econômica, social e ambiental.

### Conclusões

A prática agrícola tradicional com uso do fogo, apesar de ter apresentado menor custo de implantação reflete o empobrecimento do solo, levando ao processo de desertificação dos agroecossistemas. A prática agrícola com



utilização de esterco e leucena apresentam maior custo de implantação, refletido principalmente pelos custos com a aquisição e aplicação do esterco.

Apesar de diferenças modestas, o uso de processos de transição agroecológicas com uso do esterco e leucena são práticas que têm potencial de serem aplicadas no Semiárido brasileiro, carecendo de maior tempo de avaliação para a obtenção de resultados concretos.

#### Agradecimentos

Ao Sr. Jorge Luís de Paula coordenador do projeto Cabra Nossa de Cada Dia.

#### Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, P.E.P. de; ANDRADE, C. de L.T. de. **Planilha eletrônica para a programação da irrigação de culturas anuais**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. 14p. (Embrapa Milho e Sorgo.Circular Técnica, 10).
- BULLUCK, L.R.; BROSIUS, M.G.; EVANYLO, K.; RISTAINO, J.B. Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms. **Applied Soil Ecology**, v. 19, p. 149-160, 2002.
- Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEME, (1999). **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais 5ª Aproximação** Viçosa: UFV, 1999, 359 p.
- COSTABEBER, J.A. Transição agroecológica: rumo à sustentabilidade. **Revista Agriculturas**, v. 22, p. 4-5, 2006.
- JUNQUEIRA, A.M.; ANDRÉ, R.G.B.; PINHEIRO, F.M.A. Consumo de água pelo feijoeiro comum, cv. Carioca. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.12, p.51-56, 2004
- MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J.C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 200 p.