



ANÁLISE ENERGÉTICA DO CULTIVO DO ALGODÃO ORGÂNICO CONSORCIADO COM CULTURAS ALIMENTARES

Fábio Aquino de Albuquerque¹; Melchior Naelson Batista¹; Rodolfo de Assis Oliveira²; Miriam Silva Tavares².

¹ Embrapa Algodão (fabio@cnpa.embrapa.br), ² Estudante de graduação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO - Neste trabalho, avaliou-se o balanço energético de um sistema de cultivo de algodão consorciado com culturas alimentares no Município de Remígio. Os coeficientes técnicos foram tomados a partir do itinerário diário das atividades desenvolvidas pelos agricultores durante o ciclo da cultura. As atividades e os insumos utilizados foram convertidos em unidades de energia para efeito de entrada de insumos. Os produtos gerados também foram convertidos em unidades de energia para efeito de saídas de energia. O balanço energético foi estimado através da diferença entre o total de energia produzida pelo sistema e o total de entradas de energia no sistema. Concluiu-se que o sistema consorciado apresentou-se extremamente positivo do ponto de vista energético.

Palavras-chave – Agricultura familiar, agroecológica, sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Os sistemas agroecológicos consorciados procuram limitar a inclusão de energia e recursos; aperfeiçoar a taxa de retorno e reciclagem de matéria orgânica e nutrientes, maximizar a capacidade de múltiplo uso da terra e garantir um fluxo eficiente de energia; promovendo, assim, um sistema agrícola diversificado e potencialmente resistente (ALTIERI, 1989). No semi-árido os consórcios que envolvem oleaginosas ou fibrosas com culturas alimentares foram e ainda são bastante praticados de modo a beneficiar tanto a dieta quanto a receita econômica do agricultor familiar (BELTRÃO, 1984). Segundo o mesmo autor a associação algodão-feijão é um sistema ideal de consórcio, pois combina uma leguminosa de ciclo rápido com uma cultura de ciclo longo. Logo estes sistemas orgânicos de produção priorizam o uso de insumos de menores custos energéticos que aqueles industrializados, e tendem ao gasto energético menor e eficiência maior que sistemas convencionais.





A agricultura familiar apresenta-se flexível, pois, há uma maior capacidade de gerenciamento e uma maior aptidão à diversificação das culturas através dos consórcios, onde estes podem ser utilizados para cultivo de vegetais para alimentação humana ou também o cultivo de culturas destinadas ao suporte para criação de animais. Geralmente nestes sistemas de produção agrícola, por apresentar-se em escalas menores e pelo fato de haver menor mecanização agrícola, a quantidade de energia investida é pequena comparada com agricultura empresarial. Trabalhando com algodão precoce Beltrão et al. (1993) verificaram que no 1º ano de ciclo, considerando apenas a saída referente ao algodão, geraram uma eficiência de 5,02, para segundo e terceiro ano de 11,04. Este mesmo autor verificou que no caso do algodão arbóreo precoce a eficiência foi de 9,84. Para os anos seguintes estes autores verificaram que houve um aumento significativo na eficiência cultural, conseqüentemente do balanço energético, do sistema produtivo. Da mesma forma Albuquerque et al. (2007) observaram que sistemas de cultivo do algodoeiro em pequenas propriedades rurais no Mato Grosso do Sul apresentaram balanço energético positivo, devido principalmente a maior utilização de mão-de-obra familiar, em detrimento ao uso de máquinas agrícolas. A agricultura familiar tem como característica a relação íntima entre trabalho e gestão, a direção do processo produtivo conduzido pelos proprietários, à ênfase na diversificação produtiva e na durabilidade dos recursos e na qualidade de vida, a utilização do trabalho assalariado em caráter complementar e a tomada de decisões imediatas, ligadas ao alto grau de imprevisibilidade do processo produtivo.

O objetivo deste trabalho foi estimar o balanço de energia no sistema de cultivo do algodão em consórcio com culturas alimentares.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no assentamento Queimadas no município de Remígio, PB, (6° 54' 10" S, 35° 50' 2" W). Os coeficientes técnicos foram obtidos a partir da produção da safra agrícola do ano de 2008/2009, considerando-se um itinerário mínimo utilizado pelos agricultores para realização das atividades diárias. Estes dados foram obtidos a partir de questionários específicos aplicados aos agricultores e também através de informações pessoais. As variáveis de entrada e saída foram transformadas em unidades energéticas (kcal) para padronizar os cálculos. Os dados de entrada de energia foram obtidos a partir dos insumos e práticas culturais adotadas pelos agricultores, dentre elas temos: preparo do terreno, plantio, limpeza do terreno (animal e manual), colheita e transporte. Enquanto que foram incluídos como dados de saída de energia a produção das culturas. Considerou-se para as sementes o valor de 4200 kcal/kg, 3964,7 kcal/kg, 4000 kcal/kg, 5715 kcal/kg, 5850 kcal/kg





para algodão, milho, feijão, gergelim, amendoim, respectivamente. Admitiu-se que um homem consome em torno de 225 kcal por hora trabalhada em um período de trabalho de oito horas/dia. E um animal (boi) consome aproximadamente 1575 kcal/h. O consumo de combustível foi de 7,0 l/hora e o óleo diesel apresenta um valor energético de 7571 kcal/l. Considerou-se uma demanda específica de energia (DEE) para o trator utilizado de 4322,70 kcal/h.

O sistema de cultivo utilizado foi o consórcio com algodão+milho+feijão e tendo como culturas marginais o gergelim e o amendoim. O arranjo dos consórcios está descrito abaixo. A eficiência energética foi calculada dividindo-se o total de saídas de energia pelo total de energia acumulada nos insumos e atividades executadas. O balanço energético foi calculado subtraindo-se do total de energia contida nos produtos os valores correspondentes ao total de entradas no sistema, composto pelos insumos e atividades executadas.

A composição das demandas energéticas foi quase que totalmente biológica, tendo apenas o uso do trator, na atividade de preparo de solo, e o óleo diesel como representantes das fontes fósseis. Sendo o sistema de produção orgânico não houve a aplicação de fertilizantes químicos, assim como também o uso de inseticidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do itinerário diário dos agricultores foram estimados os coeficientes técnicos, assim como a quantidade de insumos e atividades executadas para o plantio do algodão em consórcios. Estes dados estão apresentados na tabela 1, a qual apresenta também a demanda energética específica para o caso do uso do trator e os valores calóricos de cada atividade ou insumo necessário para produção. O total é produto entre o coeficiente técnico e o respectivo valor calórico da atividade ou insumo.

Observa-se que o Balanço energético foi de 7.600 mil e a eficiência energética de 28, ou seja, para cada unidade de energia que entra no sistema são geradas outras 28. Esses valores estão muito acima dos obtidos em outros sistemas de produção familiares. Isso ocorre, muito provavelmente, devido a não utilização de insumos de elevado valor energético como adubos nitrogenados e produtos fitossanitários.

No sistema estudado a maior contribuição quanto a entrada de energia ficou por conta das sementes que representaram aproximadamente 85% de todo o input de energia (Fig. 1).





Das atividades, o beneficiamento representou apenas 0,09%, que foi composto basicamente pelo transporte do material da roça até o armazém onde foi processado (descascado) pelos membros da família. A produção de cada componente do consórcio está apresentada na tabela 1. Observa-se que o milho foi o que apresentou maior produção, representado quase 40% da produção, seguido pelo feijão com aproximadamente 33%. O algodão contribuiu com 17%.

Quanto a produção energética (output) o milho, devido a sua maior produção representou praticamente 40% de todas as saídas de energia do sistema estudado, novamente o feijão veio em segundo lugar e o algodão em terceiro (Fig. 2).

CONCLUSÃO

O sistema de cultivo de algodão consorciado com culturas alimentares apresentou um saldo energético positivo tanto do ponto de vista energético como alimentar. Assim, conclui-se que nestes sistemas de cultivo o risco de perda é minimizado devido a diversidade de cultivo e a menor entrada de insumos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, F.A.; BELTRÃO, N.E.M.; OLIVEIRA, J.M.C.; VALE, D.G.; SILVA, J.C.A. CARTAXO, W.V. Balanço energético da cultura do algodão na pequena propriedade rural no Cerrado do Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia. Anais... Uberlândia, 2007. p. 1-5 1 CD-ROM Sistemas de produção.

ALTIERI, M.A. Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: Projeto Tecnologias Alternativas-Fase, 1989. 237p.

BELTRÃO, N.E.M.; AZEVEDO, D.M.P.; NÓBREGA, L.B.; LACERDA, M.R.B. Estimativa da energia cultural na cotonicultura arbórea no nordeste brasileiro, comparando-se o mocó tradicional com o precoce. Boletim de Pesquisa, 18p., 29, 1993.

BELTRÃO, N.E. de M.; NÓBREGA, L.B. da; AZEVEDO, D.M.P. de; VIEIRA, D.J. Comparação entre indicadores agroeconômicos de avaliação de agroecossistemas consorciados e solteiros envolvendo algodão upland e feijão caupi. Campina Grande, Embrapa Algodão, 1984. 21p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa, 5).





Tabela 1. Descrição das atividades, coeficientes técnicos e conversão em unidade de energia para estimativa do balanço energético.

Discriminação	Unidade	Quantidade	DEE	Valor Calórico.	Total
ATIVIDADES					
1.1 Preparo do terreno	h/t	0,5	4322,7		617,53
1.2. Plantio					
1.2.1. Plantio (Tração animal)	h/a	4	1575		1.800,00
1.2.2. Plantio(Matraca)	d/h	2	1800		1.028,57
1.3. Capinas					
1.3.1. Primeira limpa	d/h/a	2	3600		2.057,14
1.3.1.1. Retoque primeira limpa na enxada	d/h	1,875	1800		964,29
1.3.2. Segunda limpa	d/h/a	1	14400		4.114,29
1.3.3.1. Retoque segunda limpa na enxada	d/h	12	1800		6.171,43
1.4. Colheita					
1.4.1. Colheita- milho	d/h	2,5	1800		1.285,71
1.4.2. Colheita- algodão	d/h	7,25	1800		3.728,57
1.4.3. Colheita- feijão	d/h	2,33	1800		1.198,29
1.4.4. Colheita- gergelim	d/h	2,125	1800		1.092,86
1.4.5. Colheita- amendoim	d/h	2,125	1800		1.092,86
1.5. Beneficiamento					
	d/h	5	1800		2.571,43
1.6. Transporte- milho	d/h/a	0,167	1800		85,89
1.6.1. Transporte- gergelim	d/h/a	0,167	1800		85,89
1.6.2. Transporte- milho	d/h/a	0,167	1800		85,89
1.6.3. Transporte- algodão	d/h/a	0,167	1800		85,89
1.6.4. Transporte amendoim	d/h/a	0,334	1800		171,77
2. Insumos					
2.1. Sementes					
2.1.2. Milho	kg	4	3964,7		4.531,09
2.1.3. Feijão	kg	3	4000		3.428,57





2.1.4. Gergelim	kg	100	5715	163.285,71
2.1.5. Algodão	kg	30	4200	36.000,00
2.1.6. Amendoim	kg	20	5850	33.428,57
2.2. Combustível (30 minutos equivale a 5 litros de combustível)	l	5	7571	10.815,71

Total entradas

279.728

PRODUÇÃO (Saídas)

Algodão	kg	1191,05	3964,7	1.349.183
Milho	kg	2609,95	4200	3.131.944
Feijão	kg	2157,75	4000	2.466.005
Gergelim	kg	390,91	5715	638.307
Amendoim	kg	216,49	5850	361.853

Total saídas

7.947.292

Tabela 2. Produtividade do consórcio algodão e culturas alimentares no município de Remígio, PB.

Produto	Produção (kg / ha)
Algodão	1191,05
Milho	2609,95
Feijão	2157,75
Gergelim	390,91
Amendoim	216,49



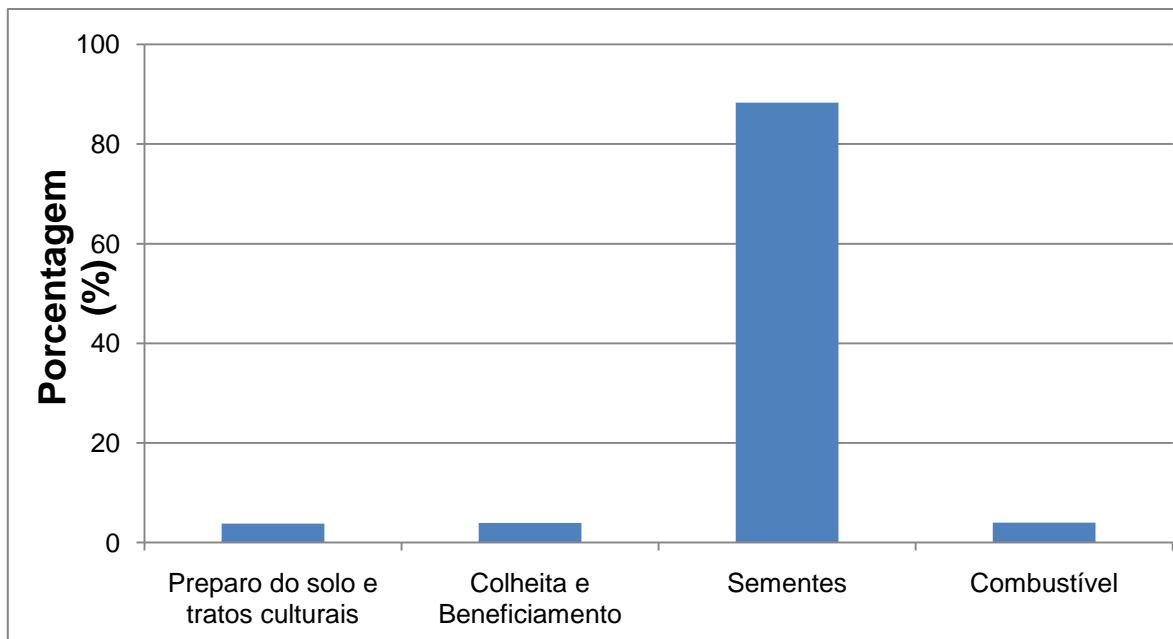


Figura 1. Participação percentual das atividades e insumos na composição das entradas de energia no sistema de produção de algodão orgânico em sistema consorciado.

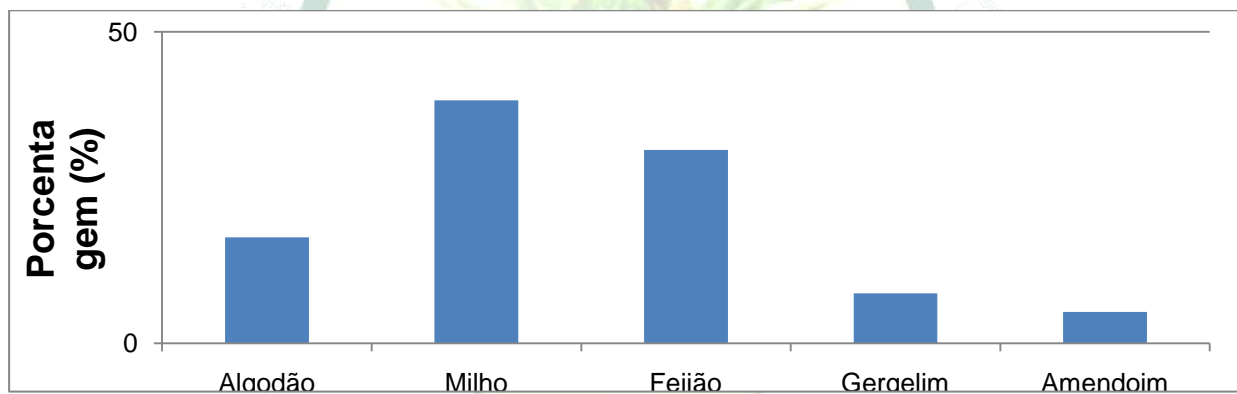


Figura 2. Participação de cada cultura na saída de energia do sistema de algodão orgânico consorciado.