BALANÇO ENERGÉTICO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL E AGROECOLÓGICO DE FEIJÃO, NA REGIÃO DE REBOUÇAS-PR

Karen Rodak de Quadros; Rosana Kokuszka*.

Palavras-chaves: Energia, Agroecologia e Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO:

A agricultura convencional vem demonstrando sérios problemas sociais, ambientais e econômicos. Nas questões ambientais pode-se citar a utilização inadequada de recursos naturais não renováveis bem como os renováveis. O meio ambiente está dando vários “gritos de socorro”, o empobrecimento dos solos, erosão, rios contaminados, desequilíbrios da fauna e flora, entre tantas outras demonstrações que a natureza vem tornando visível para o homem. É diante deste contexto que entra a Agroecologia, como ferramenta para a construção de um sistema de produção agrícola, onde os gastos energéticos para a produção de um alimento seja o mínimo possível. O presente trabalho tem por objetivo comparar dois sistemas de produção (convencional e agroecológico) na cultura de feijão, verificando qual terá uma melhor eficiência energética. A pesquisa foi realizada no município de Rebouças, na região centro-sul do Paraná, utilizou-se a análise ecoenergética com as respectivas entradas e saídas. Como resultado verificou-se que o sistema agroecológico obteve uma melhor eficiência energética, tendo como resultado 1,73. O sistema convencional apresentou uma eficiência de 0,89. Com esses resultados podemos dizer que, cada joule colocado no sistema convencional produz-se 0,89 joules, já no sistema agroecológico essa relação aumenta para 1,73 joules produzidos para cada joule colocado.

* Engenheiras Agrônomas, mestradas do programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Paraná.

Karen R. de Quadros Avenida Santa Bernadete, 540 casa 01 Curitiba-PR-Brasil CEP 81010-200, e-mail:

karenrodak@terra.com.br

Rosana Kokuszka - Rua Padre Manuel da Nóbrega, 667 Curitiba-PR-Brasil CEP 81030-330, e-mail:

rkokuszka@yahoo.com.br

2. MATERIAIS E MÉTODOS:

O trabalho em questão foi realizado no município de Rebouças, localizado na região Centro-Sul do Paraná. Esta região é formada basicamente por duas culturas: a indígena (cabloca e a européia (imigrante) (Petersen et alli [1]). A cultura escolhida para desenvolver o trabalho foi o feijão, pois trata-se de uma cultura familiar aos agricultores da região. É importante lembrar que a pesquisa foi desenvolvida com agricultores familiares. O sistema foi produzido em dois sistemas de produção: Agroecológico e convencional, ambos utilizando a tração animal, sistema este típico dos agricultores familiares da região.

Para a produção do feijão no sistema convencional seguiram-se todas as recomendações do órgão oficial de assistência técnica da região (EMATER-PR). Já na produção agroecológica ficou a cargo do grupo de agricultores da região, que já realizam a algum tem a agricultura ecológica.

Para realizar o balanço energético utilizou-se a análise ecoenergética, com suas respectivas entradas e saídas do sistema. A eficiência energética foi calculada através da utilização da seguinte fórmula:

$$E = \text{Saídas/Entradas}$$

É importante lembrar que para realizar este balanço, foi utilizado o trabalho desenvolvido por (Miranda e marchioro, [2]).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Tabela 01: Entrada de energia no sistema convencional

Entrada de Energia	Quantidade/ha	Índice de Energia	Referência
Mão de obra (animal e humana)	176 horas	<ul style="list-style-type: none"> • 0,97MJ/h (Homem) • 10,36MJ/h (animal) 	Miranda[7]
Semente adubação verde	80 Kg	33,91MJ/Kg	Miranda[7]
Semente feijão fiscalizada	20 Kg	34,78MJ/Kg	Miranda[7]
Adubação química	320 Kg	N= 80,51MJ/Kg P= 14,56MJ/Kg K= 10,07MJ/Kg	Miranda[7]
Calcário	2 Ton	0,19MJ/Kg	Miranda[7]
Uréia	80 Kg	36,23MJ/Kg	Miranda[7]
Herbicida	1,6 L (100g de ingrediente ativo)	254,57 MJ/Kg	Pimentel[14]
TOTAL			13.971,321 MJ

Tabela 02: Saída de energia do sistema convencional

Saída de Energia	Quantidade	Índice de Energia	Referência
Feijão	849 Kg	14,65MJ/Kg	Miranda[7]
TOTAL			12.439,695 MJ

EFICIÊNCIA DA PRODUÇÃO VEGETAL (E)

$$E = \frac{\text{Saídas}}{\text{Entradas}} = \frac{12.439,695}{13.971,321} = 0,89$$

Tabela 03: Entrada de energia do sistema agroecológico

Entrada de Energia	Quantidade/ha	Índice de Energia	Referência
Mão de obra	944 horas	<ul style="list-style-type: none"> • 10,36MJ/h (animal) • 0,97MJ/h (homem) 	Miranda[7]
Semente adubação verde	100 Kg	10,50 MJ/Kg	Pellizzi[13]
Fosfato natural	800 Kg	0,63 MJ/Kg	Ferraro Jr[12]
Super Magro*	320 L	1,6456 MJ	Ferraro Jr. [12]/ Miranda[7]
Calcário	2 Ton	0,19MJ/ Kg	Miranda[7]
Adubo da Independência*	800 Kg	909,39 MJ	Miranda[7]/ Ferraro Jr. [12]
Semente próprio	20 Kg	0,50MJ/Kg	Miranda[7]
Caldas*	4,8 L	1,612 MJ	Miranda[7]/ Ferraro Jr. [12]
TOTAL			8.200,6576 MJ

*Estimado pelas autoras.

Tabela 04: Saída de energia do sistema agroecológico

Saída de Energia	Quantidade	Índice de Energia	Referência
Feijão	968,4 Kg	14,65MJ/Kg	Miranda[7]
TOTAL			14.189,165 MJ

EFICIÊNCIA DA PRODUÇÃO VEGETAL (E)

$$E = \frac{\text{Saídas}}{\text{Entradas}} = \frac{14.189,165}{8.200,6576} = 1,73$$

Tendo como ponto de partida a preocupação com a utilização adequada dos recursos naturais, frente ao Sistema de Produção Agrícola, o Sistema Convencional, que é mais utilizado em nosso país; surgiu a idéia de fazer um balanço energético comparativo entre dois sistemas de produção, Agroecológico e Convencional, para a cultura de feijão. Na realidade a agricultura moderna faz exatamente ao contrário do que é feito por um sistema natural, não há uma sucessão ecológica. Tendo essa observação como ponto de partida, pode-se dizer que são sistemas simplificados e sem nenhuma sustentabilidade a longo prazo (Altieri [3]).

Por meio desta análise, pode-se observar que no Sistema Convencional obtemos uma relação negativa, pois a entrada de energia (Tabela 01) que é de 13.971,321 MJ, é

maior que a saída (Tabela02), que corresponde a 12.439,695 MJ. Esta situação traz como resultado uma eficiência energética igual a 0,89, ou seja, existe um déficit de 0,11 MJ para se alcançar a relação de 1: 1 (1 MJ de entrada para 1 MJ de saída). No Sistema Convencional podemos observar também que o maior gasto energético (Tabela 01) está relacionado aos insumos utilizados para a produção do feijão, representando 92,86% de toda a entrada de energia.

Em contra partida, o Sistema Agroecológico apresenta como resultado uma eficiência energética igual a 1,73, ou seja, a entrada de energia (Tabela 03) que é de 8.200,6576 MJ é menor do que a saída (Tabela 04), que corresponde a 14.189,165 MJ. Neste caso, a relação entre a entrada e a saída de energia é maior, trazendo como resultado a relação de que para cada MJ colocado, sai 1,73 MJ na produção. Fica evidente que no Sistema Agroecológico, o maior gasto energético (Tabela 03) está relacionado à mão de obra, que representa 65,24% de toda a entrada de energia.

É importante observar também que no Sistema Agroecológico, a produtividade (Tabela 04) do feijão foi 14% maior em relação ao Sistema Convencional. Se for feita uma comparação entre os dois resultados de eficiência energética, pode-se dizer que o Sistema Agroecológico apresenta uma eficiência 94% melhor que a eficiência do Sistema Convencional. Deve ser salientado que neste trabalho, o balanço energético foi feito somente para a cultura de feijão, deixando de lado todas as outras espécies que são produzidas em uma propriedade que utiliza o Sistema Agroecológico. É nesta questão que há uma grande diferença entre estes dois sistemas de produção, pois o Sistema Convencional trabalha com poucas espécies; uma, duas, no máximo três, enquanto que o Sistema Agroecológico realiza um trabalho com muitas espécies, diversificando a propriedade.

4. CONCLUSÃO:

Por meio da análise dos resultados percebeu-se que a melhor eficiência energética foi a do sistema agoecológico ($E= 1,73$). Isto quer dizer que para se produzir um alimento, neste caso o feijão, para a entrada de 1 MJ saiu 0,73 MJ a mais do que entrou, ou seja, trata-se de um sistema que está trabalhando melhor energeticamente, se comparado com outro sistema analisado. No sistema convencional além de haver um maior gasto energético com a utilização de insumos, não ocorre nem a produção de 1 MJ,

pois a eficiência energética deste sistema é igual a 0,89. Neste caso para chegarmos a proporção de 1:1 ocorreu um déficit de 0,11 MJ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

[1]Petersen, P.; Tardin, M. J.; Marochi, F.M. Tradução (agri) cultura e inovação tecnológica: facetas complementares do desenvolvimento agrícola socialmente sustentado na região centro-sul do Paraná. Irati: gráfica popular, 2002. 32p.

[2]Miranda, M. e Marchioro, N. de P. X. Primeiro Treinamento em Análise ecoenergética de sistemas Agrícolas. Fundação Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR, Curitiba-Pr, 1985.

[3]Altieri, M. A. Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa/ Miguel Altieri; Tradução de Patrícia vaz. Rio de Janeiro: PTA/Fase, 1989,240p.