

***Diagnóstico de qualidade e balanço energético na produção de pupunheira em propriedades familiares na região do Capara- ES***

*Diagnostic quality and Energy balance in palm heart produce in families' properties in the region of Caparaó-ES*

*Bruno Fardim Christo, Fábio Luiz de Oliveira, Diego Mathias Natal da Silva, Wellington Abeldt Erlacher, Mateus Augusto Lima Quaresma*

Resumo - Estudos que apontem o fluxo energético dos sistemas de cultivo são de grande importância para a produção agrícola a fim de atingir uma agricultura mais sustentável. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a eficiência energética na produção de palmito de pupunha através do balanço energético do sistema e de indicadores de qualidade, em duas propriedades familiares no município de Alegre/ES. Foram adotadas metodologias participativas para promover maior interação com o agricultor e sua família, e conseqüentemente obter maior volume de informações para a coleta de dados. O balanço energético foi realizado pela diferença entre os gastos energéticos (entrada) e a produção alcançada (saída). A propriedade 1 apresentou balanço energético positivo e superiores indicadores de qualidade, já a propriedade 2 apresentou balanço energético negativo e inferiores diagnóstico de qualidade. A propriedade 1 apresentou maior eficiência energética mostrando estar usando melhor os seus recursos na produção da pupunheira.

Palavras-chave: *Bactris gasipaes*, fluxo de energia, sustentabilidade

Abstract - Studies that point the energy flow farming systems are of great importance for agricultural production in order to achieve a more sustainable agriculture. The objective of this study was to characterize the energy efficiency in the production of palm peach palm through the energy balance of the system and quality indicators in two family farms in the municipality of Alegre / ES. Participatory methodologies were adopted to promote greater interaction with the farmer and his family, and thus achieve greater volume of information to collect data. The energy balance was performed on the difference between energy expenditure (input) and the output achieved (output). The property had 1 positive energy balance and superior quality indicators, already owned 2 showed a negative energy balance and lower diagnostic quality. The property 1 showed greater energy efficiency to be showing better using their resources in the production of peach palm.

Keywords: *Bactris gasipaes*, flow of energy , sustainability

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 24/01/2014; Aprovado em 20 /05/2014 UFES [brunochristo@hotmail.com](mailto:brunochristo@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

Na agricultura contemporânea, o cultivo da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) para a produção de palmito vem despertando o interesse de agricultores em todo o país, devido principalmente, a busca de novas opções de cultivo em substituição aos tradicionais e consequentemente gerando um melhor rendimento para os agricultores (BOVI, 1998). Vale lembrar que o cultivo de pupunheira para extração de palmito, tem-se tornado presente em muitas propriedades familiares do município de Alegre/ES, região do território do Caparaó, a fim de aumentar a diversidade de produtos e proporcionar um melhor rendimento financeiro para os agricultores, visto que o município já conta com duas feiras livres que ocorrem semanalmente, além da participação no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE e no programa "Vida no Campo", do Governo do Espírito Santo.

É irrefutável a contribuição dada pela agricultura familiar para o desenvolvimento social e econômico do país (DAMASCENO; KHAN; LIMA, 2011). São milhões de pequenos produtores que, organizados em unidades individuais, proporcionam o progressivo crescimento deste setor na economia pátria. Ignorar sua importância seria abandonar uma parte fundamental do espaço agrário brasileiro contemporâneo, cerceando ao pesquisador das ciências agrárias o estudo de um objeto capaz de expandir seus conhecimentos e promover a continuação da melhoria das condições materiais da comunidade em que atua.

A região do Caparaó apresenta uma distribuição fundiária composta por 91% de propriedades com menos de 50 ha, aproximadamente, caracterizando a predominância da agricultura familiar. A força de trabalho atuante nas propriedades é de base familiar, com 68,7%, e de parceiro empregado, com 19,4%, revelando uma situação peculiar da região uma vez que aparece a figura do "parceiro empregado" num percentual elevado. Esse tipo de força de trabalho refere-se à situação em que o trabalhador apresenta dois contratos de trabalho com o patrão, por exemplo: um contrato de produção de café à meia e um contrato como vaqueiro. Isso é reflexo da presença dessas duas atividades agrícolas nas propriedades da região, o café, está presente em 77% das propriedades, a bovinocultura em 50,7%. Observa-se que as atividades de olericultura, fruticultura e avicultura,

embora estejam presentes nas propriedades, pouco contribuem para a formação da receita, pois o Valor Bruto da Produção Agropecuária é composto principalmente por café, com participação de 64% e bovinocultura, com 17% (PEDEAG, 2007). Nessas propriedades analisadas, o café é a cultura principal, dominante na região, no entanto, a pupunha tem sido a segunda cultura de maior importância econômica, e se mostrando até mais importante que o café em alguns momentos.

Esse fato é preocupante, pois o município hoje já conta com duas feiras livres ocorrendo semanalmente, além da participação dos produtores no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE e no programa "Vida no Campo", do Governo do Espírito Santo. Com essa falta de diversidade e oferta de produtos por parte dos produtores, há uma lacuna a ser preenchida pela produção agrícola da região.

Desse modo, ações que apontem para a diversificação da produção por meio de sistemas agroecológicos diversificados podem, além de ampliar a produção de alimentos e oferta destes no mercado local/regional, podem melhorar significativamente as condições socioeconômica e nutricional do agricultor.

Conforme Ferraro Júnior (1999), a transição para a sustentabilidade, pressupõe a identificação de sistemas produtivos eficientes em longo prazo, e que avaliações meramente financeiras têm horizonte demasiadamente curto, pois estão sujeitas a distorções impostas pelas flutuações do mercado, o que não é o caso das avaliações em torno dos fluxos de energia. Assim, as análises energéticas têm proporcionado maior segurança nos estudos de longo prazo.

Nesse sentido, este trabalho teve o objetivo de caracterizar a produção de pupunheira, qualitativamente e quantitativamente, através de indicadores de qualidade e do balanço energético de duas propriedades familiares do município de Alegre envolvidas nos Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE e no programa "Vida no Campo", do Governo do Espírito Santo

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente estudo foi realizada seleção de duas (2) propriedades de produtores contemplados no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE e no programa "Vida no Campo", do Governo do Espírito Santo, no município de Alegre/ES. Os critérios de seleção das áreas estavam relacionados à disposição do produtor em realizar o estudo e a localização de cada propriedade, procurando se fazer o estudo em locais distintos, pensando que esse produtor pode ser irradiador da proposta a outros produtores da localidade.

Para se avaliar a contribuição da diversificação das áreas produtivas sobre a qualidade e a quantidade da produção de alimentos das propriedades em estudo, realizou-se primeiramente o diagnóstico da situação das lavouras através da avaliação de indicadores de qualidade dos cultivos, que caracterizam aspectos inerentes ao ambiente de cultivo em si, plantas e outros componentes. E posteriormente se fez um balanço energético do cultivo de palmito da propriedade, para dialogarmos com o agricultor sobre a situação de gasto energéticos das lavouras, de modo a melhorar a qualidade do investimento e da produção dessas.

O diagnóstico foi feito a partir de uma adaptação à proposta de Altieri & Nicholls (1999). Esse método consiste em uma ferramenta preliminar, a fim de possibilitar uma avaliação rápida e acessível da sustentabilidade dos cultivos, de acordo com os valores atribuídos para a qualidade do sistema e saúde dos cultivos. Segundo os autores, ele se propõe a medir a sustentabilidade de forma comparativa, entre lavouras ou propriedades ou ao longo do tempo. O levantamento de vários sistemas permitiria aos produtores identificar os mais saudáveis, que se sobressaem entre os demais, tornando-se uma referência. Pesquisadores e agricultores podem, assim, decifrar processos e interações ecológicas que possivelmente explicam melhor o comportamento dos sistemas. O método é aberto e participativo, o que possibilita fazer as adaptações necessárias para a sua aplicação em regiões distintas, abordando as especificidades de cada realidade. Assim também, permite erros em função da veracidade das informações que são prestadas pelo próprio agricultor em entrevista, já que os avaliadores não possuem ferramentas nesse momento de

verificação da veracidade das informações, a não ser na confiabilidade do agricultor.

Os indicadores avaliados foram baseados nas observações dos produtores. Foram construídos alguns indicadores para avaliar a qualidade dos cultivos, como sendo os que melhor avaliariam a qualidade dos cultivos, segundo a percepção do produtor. No início do processo se fez a sugestão de alguns indicadores de qualidade da cultura, como: aspecto das culturas; desenvolvimento da cultura; doenças na cultura; competição de plantas espontâneas; rendimento da cultura; arborização; diversidade circundante; sistemas de manejo; produção de biomassa.

No dia da visita às propriedades foram utilizadas algumas metodologias participativas com o objetivo de promover maior interação com o agricultor e sua família, e consequentemente obter maior volume de informações e com veracidade para a coleta de dados. As metodologias utilizadas foram:

- Caminhada Transversal: A caminhada transversal consiste em percorrer as propriedades, sendo sempre acompanhado de um informante, nesse caso, o agricultor (Alencar & Gomes, 2001);
- Entrevista semi-estruturada: foi elaborado um questionário e realizadas perguntas ao agricultor e a sua família sobre os agroecossistemas e seus manejos (Manzini, 1990/1991);
- Indicador de qualidade: foi utilizado o sistema de avaliação rápida da qualidade da cultura descrito acima, proposta por Altieri & Nicholls (2002). Os indicadores avaliados foram baseados nas observações dos agricultores e com auxílio dos mesmos. Para cada indicador foram descritas características as quais os agricultores atribuíam notas que variavam de 1 a 10 (tabela 1), sendo que, quanto melhor é a condição do indicador maior é a nota dada ao mesmo.

Tabela 1 - Características e indicadores de qualidade usados na avaliação de qualidades dos cultivos

Indicadores	Notas aferidas	Características
Aspecto nutricional	1-4	Folhas apresentam sinais de deficiência nutricional
	5-8	Folhas de coloração verde, pouca ou nenhuma deficiência
	8-10	Folhas de coloração verde-intenso, sem sinais de deficiência

Desenvolvimento	1-4	Desenvolvimento fraco, talos e ramos curtos
	5-8	Ramos e talos finos, desuniformes
	8-10	Bem desenvolvido, crescimento vigoroso, uniformidade
Doenças	1-4	Alta incidência, mais de 50% apresentam sintomas
	5-8	Entre 20-40% de plantas com sintomas leves
	8-10	Baixa incidência, menos de 20% de plantas com sintomas
Competição de plantas espontâneas	1-4	Stress devido à competição com plantas espontâneas
	5-8	Baixo stress por competição com plantas espontâneas
	8-10	Plantas vigorosas, não sofrem com a competição
Rendimento atual	1-4	Baixo em relação a média da região
	5-8	Médio, aceitável
	8-10	Bom a alto
Arborização	1-4	Sem arborização
	5-8	Só uma espécie para arborização
	8-10	Duas ou mais espécies para arborização
Diversidade circundante	1-4	Circundado por monocultivos
	5-8	Vegetação natural adjacente a pelo menos um lado
	8-10	Circundado em pelo menos 50% dos limites da lavoura por vegetação natural
Sistemas de manejo	1-4	Alto uso de insumos externos
	5-8	Dependência moderada de insumos externos
	8-10	Diversificado, com baixo uso de insumos externos
Produção de biomassa	1-4	Baixa
	5-8	Média
	8-10	Alta

---

Como ferramenta complementar ao diagnóstico, realizou-se o balanço energético da produção de pupunheira, a fim de possibilitar uma maior aproximação da real condição de sustentabilidade do cultivo. Estimar a contribuição da diversidade dos arranjos produtivos dos agricultores quanto à quantidade e qualidade de produtos, ainda é um desafio. Para realização dessa fase, se adaptou a metodologia descrita por Liebman (2002) para avaliação baseando-se nos índices de balanço energético (produção de energia em kcal/ha) das principais culturas.

Segundo Liebman (2002) os valores obtidos para o balanço energético podem ser menores que 1,0 (indicando balanço negativo, pois a energia gerada na forma de produtos foi menor do que aquela consumida no processo produtivo); iguais a 1,0 (indicando balanço nulo, pois a energia gerada na forma de produtos foi igual àquela consumida no processo produtivo); ou maiores que 1,0 (indicando balanço positivo, pois a energia gerada na forma de produtos foi maior do que aquela consumida no processo produtivo). Para fins práticos as entradas de energia foram adotadas conforme Souza et al. (2008). Já para as saídas utilizaram-se os valores médios descritos por Franco (1999).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A pupunheira foi à segunda cultura de maior importância econômica nas duas propriedades, ficando atrás somente da cultura do café. Na Tabela 1, observa-se o desempenho energético da produção da pupunheira, sendo observado diferenças entre as propriedades, visto que a propriedade 2 apresenta um balanço energético negativo e a propriedade 1 um balanço energético positivo. Esse resultado pode ser explicado devido à família da propriedade 1 realizar capinais manuais no controle de plantas espontâneas e também devido à ausência no uso de embalagens plásticas para escoar a produção, fatos que contribuíram fortemente para um balanço positivo. No entanto, a família da propriedade 2 utilizou constantemente agrotóxicos para o controle de plantas espontâneas ao invés de capinas manuais, e também utilizou embalagens plásticas para embalar seus produtos, o que contribuiu para um balanço energético negativo, visto que esses possuem um alto valor

energético, deixando um déficit de sustentabilidade nessa propriedade.

Ressalta-se que as embalagens plásticas, por representarem alto dispêndio energético, auxiliou consideravelmente para limitação da eficiência nos cultivos orgânicos, e que a redução ou eliminação destes custos favoreceriam grandemente para o balanço energético positivo, fato este também observado por Souza et al. (2008).

Ainda conforme Souza et al. (2008), os custos energéticos das embalagens nos cultivos induzem a três reflexões: 1) a cadeia de alimentos orgânicos demonstra que a produção tem caráter agroecológico e orgânico, mas o mercado mantém toda estrutura convencional, não priorizando redução de custos energéticos; 2) reforça a importância de priorizar vias de comercialização de maior aproximação do produtor com o consumidor, em feiras livres, por exemplo; 3) confirma a necessidade de desenvolvimento de alternativas de embalagens ecológicas, para redução da poluição ambiental e minimização de custos energéticos na produção orgânica.

Conforme Heitschmidt et al. (1996), em sistemas de produção de subsistência, o balanço energético tende a valores positivos enquanto que nos sistemas mais intensivos a tendência é que sejam baixos. Nesse sentido, os investimentos energéticos em adubos e minerais corretivos na propriedade 2 não elevou consideravelmente a produção final, portanto não se mostrou compensatório para o balanço positivo. E a constante aplicação dos agrotóxicos ainda na propriedade 2 favoreceu fortemente para um balanço energético negativo, visto que estes possuem um alto valor energético, sendo estes os principais fatores responsáveis por levar a propriedade 2 a um balanço energético negativo.

Esses resultados mostram que a sustentabilidade dos sistemas não depende apenas do investimento nos componentes utilizados, mas a forma de investimento, inclusive na identificação de qual componente contribuiria melhor. Talvez investimentos no componente insumos orgânicos, poderia mudar esse balanço. Em ambas as propriedades 1 e 2, o investimento nesse componente não ocorreu. Essa deposição pode influenciar no balanço para positivo ao promover maiores saídas, já que quando os resíduos vegetais são depositados sobre o solo, eles sofrem, inicialmente, a ação da fauna e, posteriormente,

dos microrganismos decompositores. Uma pequena porção dos produtos resultantes da decomposição é convertida em compostos orgânicos amorfos, complexos e de alto peso molecular, mais resistentes à decomposição,

denominados substâncias húmicas (SHs) (STEVENSON, 1994) e essas substâncias conferem características de melhorias nas condições físico-químicas do solo, aumentando o rendimento das culturas.

Tabela 1: Desempenho e balanços energéticos de duas propriedades familiares da região do Caparaó, referente à cultura da pupunheira

Componentes do sistema produtivo	Propriedade 1	Propriedade 2
	----- Investimento energético (mil kcal) -----	
Insumos orgânicos	0,0	0,0
Sementes e mudas	542,5	426,0
Adbos e minerais corretivos	205,4	371,4
Agrotóxicos	420,4	742,0
Mão-de-obra	876,4	366,9
Embalagens plásticas	0,0	286,9
Entrada (A)	2044,8	2193,3
Saída (B)	2458,2	1834,5
Balanço energético (B/A)	1,20	0,83

Diferenças plausíveis puderam ser observadas no diagnóstico de qualidade entre as duas propriedades (Figura 1), visto que a forma de manejo adotada por cada agricultor foi bastante diferente. Esse resultado pode ser explicado devido à família da Propriedade 1 realizar capinas manuais no cultivo de pupunheira para controle de plantas espontâneas. No entanto, a família da propriedade 2 utilizou constantemente agrotóxicos para o controle de plantas espontâneas ao invés de capinas manuais, o que pode ter prejudicado a diversidade circundante.

Segundo Silva et al.(1987) a capina manual é um método amplamente utilizado em pequenas propriedades e sua realização adequada pelo agricultor contribui positivamente para a saúde de todo o cultivo. Não havendo assim a necessidade do uso de agrotóxicos, visto que estes podem causar problemas de contaminação.

A propriedade 1 apresentou baixa competição com plantas espontâneas e boa diversidade circundante, o que possivelmente tenha contribuído para um melhor aspecto e desenvolvimento da cultura, além de maior produção de biomassa e consequentemente maior rendimento atual de palmito em relação à propriedade 2.

Em ambas as propriedades a comercialização do palmito é realizada semanalmente, mesmo com baixo rendimento. Nas propriedades 1 e 2, as características aspecto, desenvolvimento, arborização e produção de biomassa do cultivo foram qualificadas como baixa, provavelmente devido à ausência de investimentos em insumos externos, e ineficiência do sistema de manejo adotado, que apesar de diversificado e com baixo uso de insumos externos, acredita-se que o mesmo não reponha nutrientes ao solo de forma a suprir as necessidade para um bom crescimento e desenvolvimento da cultura, além de ineficiente controle de plantas espontâneas e baixa diversidade circundante ao cultivo na Propriedade 2.

Cabe ressaltar, que devido à baixa lucratividade gerada pelo cultivo de pupunheira, relatada pelo agricultor da Propriedade 2, pôde-se observar um certo desestímulo do mesmo com a atividade, o qual não se importava com nenhuma das características pesquisadas, nem mesmo com a presença de doenças. Dessa forma, acredita-se que os tratos culturais adotados na Propriedade 2 possivelmente tenham sido realizados de forma menos eficiente do que na Propriedade 1.

A Propriedade 1 ainda mantém o cultivo sobre condições adversas, exceto pela alta diversidade e o controle de plantas espontâneas realizado com capinais manuais regularmente. Quanto a Propriedade 2, fica evidente a necessidade de orientação ao agricultor quanto a importância de sua lavoura, de modo que haja um

investimento para a melhorias da qualidade da mesma e conseqüentemente da sua rentabilidade, ou então, a substituição por outra cultura, ou exploração, que possa otimizar o uso da terra que é o recurso principal disponível para melhoria na sua qualidade de vida.

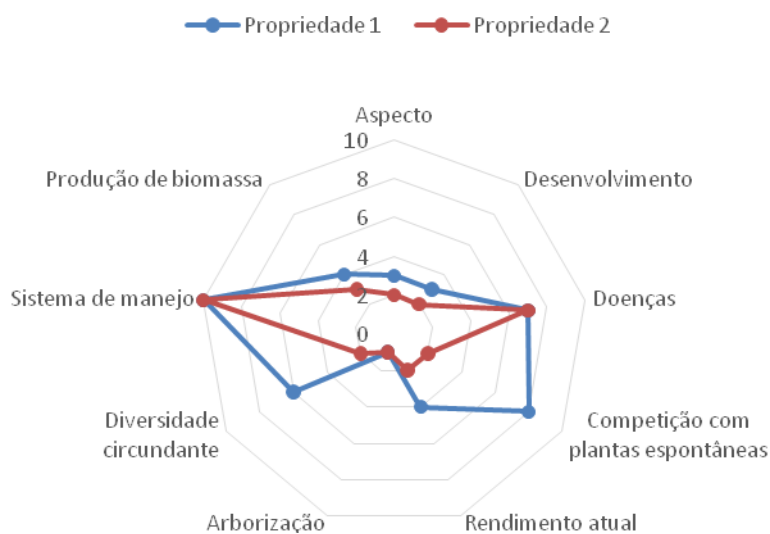


Figura 1: Diagnósticos de qualidade da pupunheira em duas propriedades familiares da região do Caparaó

## CONCLUSÃO

A propriedade 1 por apresentar balanço energético positivo, apresentou maior eficiência energética que a propriedade 2, mostrando estar usando melhor os seus recursos na produção da pupunheira.

A propriedade 1 apresentou maiores valores de indicadores de qualidade do cultivo de pupunheira em comparação à propriedade 2.

## AGRADECIMENTOS

À FAPES, pelo auxílio financeiro à pesquisa. À UFES pela bolsa PIBIC. Aos agricultores pela disposição. À FAPES pela bolsa Pesquisador Capixaba.

## LITERATURA CITADA

ALENCAR, E. & GOMES, M. A. O. **Ecoturismo e planejamento social**. Lavras, UFLA/FAEPE, 2001. 103p.

ALTIERI, M.A.; NICHOLLS, C.I. Biodiversity, ecosystem function, and insect pest management in agricultural systems. In: COLLINS, W.W, QUALSET, C.O. (Eds.). **Biodiversity in agroecosystems**. Boca Raton: CRC Press, 1999. p.69-84.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Un método agroecológica rapido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecologia**, Costa Rica, v. 64, p. 17-24, 2002.

BOVI, M.L.A. **Palmito pupunha**: informações básicas para cultivo. Boletim Técnico 173, Campinas. IAC, p.50, 1998.

DAMASCENO, N. P.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S.. O impacto do Pronaf sobre a sustentabilidade da agricultura familiar, geração de emprego e renda no Estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v.49, n.1, p.129-156, 2011.

FERRARO JÚNIOR L. A. 1999. **Proposição de método de avaliação de sistemas de produção e de sustentabilidade**. São Paulo: USPESALQ. p.131. Tese mestrado.

HEITSCHMIDT, R. K., SHORT, R. E., GRINGS, E. E. Ecosystems, sustainability, and animal agriculture. **Journal of Animal Science**, Champaning, v.74, p. 1395-405,1996.

LIEBMAN, M. Sistemas de Policultivos. In: ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba-RS: Agropecuária, 2002, p.347-368.

MANZINI, E. J. **A entrevista na pesquisa social**. Didática, São Paulo, v.26/27, p.149-158, 1990/1991.

PEDEAG – Plano de Desenvolvimento Estratégico da Agricultura Capixaba (2007-2025). FREITAS, LUIZ AUGUSTO DE LIMA (COORD.). **Estudo Setorial: Agricultura familiar**. Vitória: SEAG, p.42, 2007.

SILVA, J. B.; CRUZ, J. C.; SILVA, A. F. Controle de plantas daninhas. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Recomendações técnicas para o cultivo do milho**. Sete Lagoas, 1987. p. 31-41 (EMBRAPA-CNPMS.Circular Técnica, 4).

SOUZA JL; CASALI VWD; SANTOS RHS; CECON PR.. Balanço e análise da sustentabilidade energética na produção orgânica de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, n.4, p.426-433. 2008

STEVENSON, F.J. **Humuschemistry: genesis, composition, reactions**. 2. ed. New York: J. Wiley, P.496, 1994.