



**Encontro da Sociedade
Brasileira de Economia
Ecológica**

Brasília, 4 a 8 de Outubro de 2011

Políticas Públicas e a Perspectiva da Economia Ecológica

IX ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO
Outubro de 2011
Brasília - DF - Brasil

VIABILIDADE SOCIOECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO PARA ASSENTAMENTOS AGRÍCOLAS NA REGIÃO NORTE DE MATO GROSSO

Wylmor Constantino Tives Dalfovo (UNEMAT) - wylmor@unemat-net.br
Economista, Professor Efetivo do Curso de Ciências Econômicas da UNEMAT-Sinop

William Hajime Yonenaga (UNEMAT) - william.yonenaga@gmail.com
Engenheiro de Produção, Professor do Departamento de Ciências Econômicas da UNEMAT-Sinop

Jéssica Andressa Zilio (UNEMAT) - jesk_zica@hotmail.com
Graduanda do Curso de Ciências Econômicas e Bolsista PROBIC/UNEMAT

Ketlin Daine Jung Pergher (UNEMAT) - ketlin_pergher@hotmail.com
Graduada em Ciências Econômicas

VIABILIDADE SOCIOECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO PARA ASSENTAMENTOS AGRÍCOLAS NA REGIÃO NORTE DE MATO GROSSO

RESUMO: Este artigo objetiva analisar a viabilidade socioeconômica da produção de adubo orgânico para assentamentos agrícolas na região Norte de Mato Grosso. Assim, o modelo agrícola adotado e difundido após a Revolução Verde ocasionou a intensificação do uso de agrotóxicos, adubos químicos e da mecanização, a expansão de grandes lavouras com monocultura, reduziu o nível de emprego rural, aumentou a concentração de posse da terra, e com isso acelerou o êxodo de pequenos agricultores para os grandes centros urbanos. Assim, o esgotamento do modelo conhecido como Revolução Verde aponta para a necessidade de uma agricultura sustentável que responda positivamente de forma viável econômica, ecológica e ambientalmente correta. Nesse sentido, a agricultura orgânica consiste em um sistema holístico de gerenciamento da produção que fomenta e melhora a saúde do agroecossistema e, em particular da biodiversidade, os ciclos e as atividades biológicas do solo. Como resultados principais do artigo, este demonstra que com a utilização de insumos antes desprezados do ponto de vista ambiental e econômico, torna-se possível a produção de fertilizantes de baixo custo para implementar o desenvolvimento de atividades agrícolas (orgânica) em setores chaves, como a agricultura familiar, motivo pelo qual este trabalho objetivou analisar através da visão econômica financeira sua viabilidade. na região Norte de Mato Grosso.

Palavras-chave: viabilidade socioeconômica, adubo orgânico, agricultura familiar, produção de orgânicos.

ABSTRACT: This article aims to analyze the socioeconomic feasibility of producing organic fertilizer for agricultural settlements in the northern region of Mato Grosso. Thus, the agricultural model adopted and diffused after the Green Revolution led to the increased use of pesticides, fertilizers and mechanization, the expansion of major crops with monoculture, reduced the level of rural employment, increased the concentration of land ownership, and thereby accelerated the exodus of small farmers to large urban centers. Thus, the

exhaustion of the model known as the Green Revolution points to the need for sustainable agriculture in order to respond positively viable economically, ecologically and environmentally friendly. In this sense, organic farming is a holistic system of production management that promotes and enhances agro-ecosystem health and biodiversity in particular, the cycles and soil biological activity. The main result of the article, this demonstrates that the use of inputs previously spurned the environmentally and economically, it becomes possible to produce fertilizer low cost to implement the development of agricultural activities (organic) in key sectors such as family farming, which is why this study aimed to evaluate vision through economic and financial viability. in the northern region of Mato Grosso.

Key-words: socio-economic viability, organic fertilizer, farming, organic production.

1 - INTRODUÇÃO

Segundo SCHOENHALS et al (2009), durante os últimos 10 mil anos, tendo como ponto de partida as civilizações mesopotâmicas, a população mundial passou de 4 milhões para mais de 6 bilhões de habitantes. Assim, POUTING (2001) reforça que particularmente nos últimos 250 anos, a população multiplicou-se sete vezes requerendo um crescimento similar da produção mundial de alimentos.

Esse crescimento foi conseguido, em parte, por meio de um aumento significativo de novas terras transformadas em áreas cultiváveis, ou seja, entre 1860 e 1920, cerca de 700 milhões de hectares foram convertidos para o uso agrícola, sendo que nos 60 anos seguintes uma quantidade similar de terra foi incorporada à produção agrícola. Para PETERSEN et al (2002), entretanto, esse aumento por si só não seria capaz de gerar os alimentos necessários. Isso só pôde ser feito através de outras duas revoluções que ocorreram após 1850: a mecanização e a adoção da agricultura de altos *inputs*, conhecida como Revolução Verde, com um princípio que privilegiava o lucro e a dependência tecnológica, enraizando-se na consciência social dos agricultores, uma série de mitos e valores

relacionados a uma pretensa superioridade e modernidade das tecnologias baseadas na química-mecanização.

De acordo com EPUB (2003), ao mesmo tempo em que a Revolução Verde aumentou a produtividade, ela não foi assimilada de forma homogênea, ou seja, outros problemas sociais se agravaram. MOONEY (1987), seguindo esse mesmo pensamento, ressalta que a Revolução Verde não beneficiou a todos, ressalta ainda que nas pequenas propriedades, geralmente, não se cultivava apenas um tipo de lavoura, ocorria consorciação entre as culturas e que a Revolução Verde produziu variedades que não se adaptaram a essa consorciação.

HOBELINK (1990) aponta que a Revolução Verde foi totalmente seletiva, pelo fato de que seus cultivares de alta produtividade só se desenvolviam em terras boas e vinham acompanhados de uma série de acessórios fundamentais para o êxito da produção, necessitando de grandes capitais para conseguir esse sucesso. A intensificação do uso de agrotóxicos, adubos químicos e da mecanização também contribuiu para a expansão de grandes lavouras com monocultura, reduzindo o nível de emprego rural, aumentando a concentração de posse da terra e acelerando, em consequência, o êxodo de pequenos agricultores, parceiros e arrendatários.

O esgotamento do modelo da Revolução Verde teve como sintoma o declínio da produção agrícola mundial, sendo que um dos componentes desse declínio foi a degradação ambiental, principalmente com perda de matéria orgânica e contaminação das águas. Para PAULUS (1999), a intensificação da erosão do solo e a erosão genética sofrida nas regiões de modernização intensiva da agricultura levaram a uma perda irreparável de biodiversidade animal e vegetal por um lado e, por outro, concentrou grande parte dos recursos genéticos (variedades “crioulas” de milho, batata, arroz) nos centros de pesquisas das empresas produtoras de sementes.

O artigo tem como objetivo central analisar a utilização do adubo orgânico advindo do pó de serra em assentamentos agrícolas, relacionando suas vantagens em relação a outros adubos orgânicos. Sendo que, o mesmo apresenta vantagens em relação ao seu custo de produção que se mostra inferior aos demais custos em comparação aos dos adubos químicos, por exemplo. Por fim, é feita uma análise

financeira o qual possibilita e confirma sua viabilidade para a utilização do adubo orgânico em assentamentos agrícolas.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Métodos de abordagem da pesquisa

Para a elaboração deste artigo utilizou-se da abordagem indutiva, com o objetivo de analisar a viabilidade econômica do pó de serra como elemento de composição para a fabricação de adubo orgânico, como alternativa de desenvolvimento socioeconômico e ambiental para a Região Norte de Mato Grosso.

2.2 Método de procedimento da pesquisa

Como métodos de procedimento para a pesquisa foram adotados o estruturalista, o funcionalista e estatístico. Através do método estruturalista busca-se analisar o potencial de utilização do adubo orgânico como insumo básico na agricultura familiar. Através do método funcionalista, busca-se a análise da organização da produção familiar utilizando o adubo orgânico como insumo alternativo gerando emprego e renda, oriunda dos processos produtivos existentes na região Norte do Mato Grosso. Através do método estatístico pretende-se demonstrar as estimativas de produção do pó de serra, demonstrando a sustentabilidade da produção de adubo orgânico na região estudada.

Buscou-se inicialmente em laboratório analisar os componentes físico, químicos e biológicos do pó de serra para determinar em relação aos fertilizantes químicos sua composição. Posteriormente a isso foi realizada pesquisa de campo junto a COOPAFAM – Cooperativa de agricultores familiares do território do Portal da Amazônia para levantar suas experiências sobre a produção de adubação orgânica para o atendimento da agricultura familiar.

Posteriori a isso buscou-se levantar os custos financeiros para a introdução de uma indústria processadora de adubo orgânico e organomineral, para isso, levantou-se os custos de implantação, a produção inicial e o processamento como um todo. Utilizou-se dos métodos de fluxo de caixa em três cenários distintos, um base, otimista e pessimista em dois sistemas de produção,

ou seja, 5 toneladas e 15 toneladas/dia, da Taxa Interna de Retorno e do Valor Presente Líquido para indicar sua viabilidade.

Destaca-se também, a utilização de modelos, através do processo produtivo do adubo orgânico através da abordagem sistemática, onde buscou-se ilustrar a interrelação entre os diversos subsistemas que compõem a atividade produtiva do adubo orgânico de forma sistêmica integrando as esferas relativas à fabricação do adubo, o setor madeireiro e a criação de frangos, sendo que as duas últimas fornecem os principais insumos para a manutenção da produção do adubo orgânico.

3 - Análises preliminares dos componentes para a produção de adubo orgânico com a adição de pó de serra

MARTINS (1999) descreve que em geral a agricultura tem buscado que apresentem menores custos de implantação, que causem menos danos possíveis ao meio ambiente, principalmente ao solo, objetivando um manejo conservacionista, e que o uso de insumos, como fertilizantes e agrotóxicos sejam o menor possível. A procura por alimentos orgânicos cresce em torno de 10% no Brasil, e de 20 a 30% nos países desenvolvidos. Como consequência desse aumento no país, o número de produtores cadastrados dobrou nos últimos anos, chegando atualmente a mais de 1800 organizados em associações, cooperativas, ou trabalhando individualmente.

Tabela 01 – Discriminação dos produtos utilizados para a produção de uma batelada de fertilizante orgânico

Dados	UD	Quantidade 1*	Quantidade 2**
Capacidade da Batelada	kg	248	744
Serragem	24,19%	60	180
Cama de Frango	16,13%	40	120
Biocatalisador Específico	1,61%	4	12
Aditivos Minerais Básicos	16,13%	40	120
Fosfato de rocha	32,26%	80	240
Água	9,68%	24	72
Total de Fertilizante Orgânico	100%	248	744

Fonte: Biomax (2010)

*capacidade da batelada na quantidade produzida de 248 kg;

** capacidade da batelada na quantidade produzida de 744 kg;

Desta forma, a tabela 01 demonstra as quantidades referentes à produção do adubo orgânico em valores unitários. Percebe-se que com os custos demonstrados a produção de fertilizantes orgânicos apresenta valores bastante

competitivos se comparados com a produção química tradicional, sendo, portanto viável essas quantidades produzidas, principalmente para assentamentos agrícolas voltados a sustentabilidade familiar, como forma de tornar a reforma agrária um processo mais sustentável, motivando a organização e desenvolvimento de estruturas econômicas produtivas competitivas, aliadas a geração de emprego e renda.

Tabela 02 – Valor unitário e total para a produção de uma batelada de fertilizante orgânico

Item	Descrição	Unidade	Quantidade em Kg	Valor Unitário	Valor Total
1.0	Bateladas	Kg	248		46,80
1.1.1	Serragem	Kg	60	0,25	15,00
1.1.2	Cama de frango	Kg	40	0,09	3,60
1.1.3	Biocatalisador Específico	Lt	4	1,75	7,00
1.1.4	AMB (30%)	Kg	40	0,02	0,80
1.1.5	Fosfato Natural	Kg	80	0,24	19,20
1.1.6	Água	Lt	24	0,05	1,20

Fonte: Biomax (2010)

Assim, as questões sobre os valores unitários e totais para a produção de uma batelada de fertilizantes orgânicos, o próximo passo é analisar a relação de equipamentos em dois momentos, pois inicialmente será demonstrado os custos para a instalação de uma indústria com capacidade de produção de cinco toneladas/dia e posteriormente quinze toneladas/dia. Isso deve-se em função de que as pequenas empresas familiares localizadas em assentamentos agrícolas não possuem de imediato uma estrutura para a instalação de uma unidade produtora com capacidade para 15 toneladas dia mediante o custo dessa implantação, optando-se por demonstrar-se os custos também de uma pequena unidade.

Tabela 03 - Relação de equipamentos e mão-de-obra para a produção de fertilizantes com capacidade de 5 toneladas/dia.

Item	Descrição	Unid.	Quant.	Vlr. Unit.	Vlr. Total.
Fase I					
1.0	Classificação de Composto Orgânico				
1.1	Moega de Esteira para Produto Básico	ud	1	26.775,48	26.775,48
1.2	Moinho de Orgânicos	ud	1	15.460,43	15.460,43
1.3	Esteira de Elevação para a Peneira	ud	1	20.916,29	20.916,29
1.4	Peneira Vibratória	ud	1	28.031,51	28.031,51
1.5	Esteira de Saída da Peneira	ud	1	20.810,77	20.810,77
Total do produto Básico – Fase I					111.994,48
Equipamentos Complementares					
1.0	Sistema de Ensaque				
1.1	Moega de Rosca para Ensaque	ud	1	9.758,31	9.758,31
1.2	Rosca Transportadora para Ensaque	ud	1	11.090,46	11.090,46

1.3	Ensacadeira com Balança	ud	1	13.212,87	13.212,87
1.4	Costuradeira	ud	1	24.023,40	24.023,40
1.5	Medidor de pH	ud	1	720,00	720,00
1.6	Analizador de Umidade	ud	1	5.600,00	5.600,00
1.7	Medidor de Temperatura	ud	1	780,00	780,00
Total Equipamentos complementares – Fase II					65.185,04
Total geral Fase I e II					177.179,52
Salários a pagar para funcionários			3	750,00	2.250,00
TOTAL					179.429,52

Fonte: COOPAFAM (2010)

Portanto, conforme demonstrado nos dados da tabela 03, essa seria a estrutura mínima necessária para a produção de fertilizante orgânico com a inserção do pó de serra, cama de frango e fosfato adicionando ainda biocatalizador¹. Com os dados percebe-se que para a introdução de uma pequena produção familiar (assentamentos agrícolas) com produção focada na fruticultura, horticultura, produções de feijão de corda e arroz, seria viável, pois o custo de produção apresenta-se relativamente baixo, sendo o fertilizante considerado um dos principais custos para o sucesso da produção agrícola.

A tabela 04 demonstra a relação de equipamentos e seus custos para a implantação de uma indústria com capacidade de quinze toneladas dia em 8 horas de trabalho. Com base nos dados e se comparados com os custos descritos anteriormente, destaca-se que uma indústria com essa capacidade teria o seu custo elevado em cinco vezes, por se tratar de um empreendimento de proporções bastante significativas. Tem-se que na fase I do projeto estrutura-se a produção básica, ou seja, o setor da indústria que irá concentrar a qualificação e separação dos componentes que farão parte do processamento posterior para a transformação em fertilizante orgânico.

Na parte II do projeto prevê-se a estrutura para a granulação do adubo orgânico, ou seja, se a fase I dava ênfase à produção orgânica sem a granulação apenas para a utilização no sistema convencional com a aplicação a lance desse fertilizante, a fase II prevê um sistema de produção com extrusora², ou seja, capaz

¹ Produto que irá acelerar o processo de compostagem dos resíduos incorporados para a fabricação do adubo orgânico.

² Segundo o site patentesonline.com.br (2010), A extrusora inclui uma rosca sem fim para guiar o material de granulação para a placa vazada. A rosca sem fim gira na câmara que é constituída de uma inclinação de guia terminada em borda rombuda junto à placa vazada. A borda rombuda fricciona o material de granulação contra a placa vazada, amolecendo o material e formando um

de granular o fertilizante antes compactado para melhor utilização no sistema de plantio direto com a introdução de maquinários, tais como plantadeiras/semeadoras e distribuidor de fertilizante mecânico.

A parte III do projeto prevê o sistema de estocagem e posterior distribuição do fertilizante granulado, este acabado para o uso na propriedade rural. Deve-se mencionar que o fertilizante organomineral a partir do momento em que é preparado com adição de pó de serra, cama de frango, fosfato, água e biocatalisador, deve ficar em repouso pelo menos 30 dias para que o processo de compostagem esteja completo, ou seja, para que todas as propriedades necessárias para sua transformação e a ação bacteriológica possam acontecer visando preservar suas propriedades físicas, químicas e biológicas para posterior uso no solo como adjuvante no processo de produção agrícola.

E por fim, a parte IV demonstra o custo total da estrutura produtiva para a instalação da indústria de produção de fertilizantes, sendo utilizados esses dados posteriormente para o cálculo da viabilidade econômica da produção.

Tabela 04 – Relação de equipamentos e mão-de-obra para a produção de fertilizantes com capacidade de 15 toneladas por dia

Item	Descrição	Q	Vlr. Unit.	Vlr. Total.
Produto Básico – Fase I				
1.0	Processamento de Resíduo			226.732,61
1.1	Moega de Resíduo Orgânico Cru	1	26.775,48	26.775,48
1.2	Moinho de Orgânicos com Alimentador Rotativo	1	25.226,20	25.226,20
1.3	Moega de Rosca para Minerais (Calcário)	1	10.296,73	10.296,73
1.4	Moega de Rosca para Minerais (Fosfato)	1	10.296,73	10.296,73
1.5	Esteira Transportadora para Batedor com Silo Pulmão	1	30.649,08	30.649,08
1.6	Batedor Rotativo com Silo Pulmão	1	25.078,98	25.078,98
1.7	Esteira Transportadora para Elevação e Distribuição sobre as Baias	1	60.322,26	60.322,26
1.8	Sistema Hidráulico para Biocatalisador 1	1	38.087,15	38.087,15
2.0	Classificação de Composto Orgânico			111.994,48
2.1	Moega de Esteira para Produto Básico	1	26.775,48	26.775,48
2.2	Moinho de Orgânicos	1	15.460,43	15.460,43
2.3	Esteira de Elevação para a Peneira	1	20.916,29	20.916,29
2.4	Peneira Vibratória	1	28.031,51	28.031,51
2.5	Esteira de Saída da Peneira	1	20.810,77	20.810,77
3.0	Fertilizante Organomineral – Fase II			

material semi-sólido. O material semi-sólido é suavemente pressionado contra a placa vazada pela pressão requerida, sendo que os grânulos se formam quando o material semi-sólido endurece após sair da placa vazada.

3.1	Produção de Organomineral Granulado			556.056,73
3.2	Moega de Esteira para Produto Básico	1	26.775,48	26.775,48
3.3	Moega de Rosca para Minerais (N)	1	9.758,31	9.758,31
3.4	Moega de Rosca para Minerais (P)	1	9.758,31	9.758,31
3.5	Moega de Rosca para Minerais (K)	1	9.758,31	9.758,31
3.6	Esteira de Elevação para Silo Pulmão	1	30.649,08	30.649,08
3.7	Batedor Rotativo com Silo Pulmão	1	25.078,98	25.078,98
3.8	Bica de Jogo p/ alimentação de Organomineral	1	14.867,00	14.867,00
3.9	Esteira de Elevação para o Granulador	1	20.810,77	20.810,77
3.10	Granulador Rotativo (extrusora)	1	38.662,68	38.662,68
3.11	Esteira de Elevação p/ o Secador	1	27.642,21	27.642,21
3.12	Válvula Rotativa	1	11.394,50	11.394,50
3.13	Secador Rotativo	1	77.284,08	77.284,08
3.14	Válvula Rotativa na saída do Secador	1	11.460,44	11.460,44
3.15	Tubulação de Ar Saturado (entrada do Multiciclone)	1	7.663,90	7.663,90
3.16	Multiciclone	1	30.467,35	30.467,35
3.17	Tubulação de saída do Multiciclone	1	5.241,15	5.241,15
3.18	Exaustor Centrífugo	1	24.846,33	24.846,33
3.19	Chaminé	1	10.967,65	10.967,65
3.20	Tubulação Refratária da linha de ar quente	1	10.860,49	10.860,49
3.21	Válvula de Diluição de ar quente	1	1.007,10	1.007,10
3.22	Queimador a Diesel, 2 estágios, com painel de controle	1	43.256,88	43.256,88
3.23	Esteira de Elevação para a Peneira Vibratória	1	20.916,29	20.916,29
3.24	Peneira Vibratória	1	28.031,51	28.031,51
3.25	Esteira de Saída da Peneira	1	20.810,77	20.810,77
3.26	Sistema Hidráulico para Biocatalisador 2	1	38.087,15	38.087,15
4.0	Equipamentos Complementares			65.185,03
4.1	Sistema de Ensaque			
4.2	Moega de Rosca para Ensaque	1	9.758,31	9.758,31
4.3	Rosca Transportadora para Ensacadeira	1	11.090,46	11.090,46
4.4	Ensacadeira com Balança	1	13.212,87	13.212,87
4.5	Costuradeira	1	24.023,40	24.023,40
4.6	Medidor de pH	1	720,00	720,00
4.7	Analizador de Umidade	1	5.600,00	5.600,00
4.8	Medidor de Temperatura	1	780,00	780,00
5.0	Total dos Equipamentos			959.968,84
	Salários a pagar para funcionários (sete funcionários)		750,00	5.250,00
	TOTAL			965.218,84

Fonte: Biomax (2010)

Pode-se dizer que, o adubo organomineral é um fertilizante ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos. Um adubo orgânico enriquecido com nutrientes minerais fornecidos por fertilizantes minerais mais conhecidos como adubos químicos. Uma adubação correta com fertilizantes organomineral aumenta às safras dando retorno econômico as despesas efetuadas com a compra de adubo.

3.1 – Modelagem do processo produtivo do adubo orgânico através da abordagem sistemática.

Como forma de ilustrar a inter-relação entre os diversos subsistemas que compõem a atividade produtiva do adubo orgânico, é demonstrado um modelo

sistêmico que “integra” as esferas relativas à fabricação do adubo, o setor madeireiro e a criação de frangos, sendo que as duas últimas fornecem os principais insumos para a produção do adubo orgânico. Tal abordagem de modelagem e simulação sistêmica, denominado Dinâmica de Sistemas tem recebido atenção dos pesquisadores, como forma de catalisar a compreensão das relações entre as variáveis de um sistema.

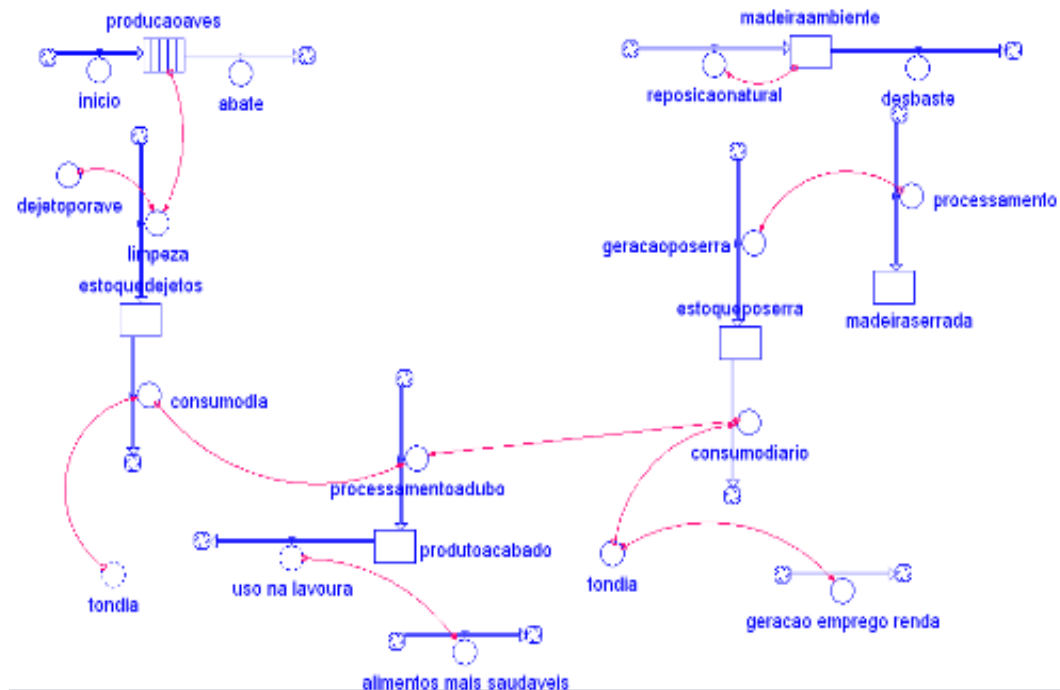


Figura 01 – Modelagem da produção do adubo orgânico.

Fonte: elaborado a partir da utilização do Software STELLA (2011)

A figura 01 ilustra o diagrama de estoque e fluxo do sistema estudado. Neste modelo são apresentados três subsistemas que formam todo o processo produtivo do adubo orgânico. O subsistema do setor aviário fornece os dejetos que compõem a principal matéria-prima do adubo. Por outro lado, o setor madeireiro constitui-se em outro subsistema, o qual fornece o pó de serra para ser adicionado ao adubo orgânico. Por fim, o subsistema correspondente à produção do adubo consolida os insumos, além de reduzir os impactos ambientais.

3.2 Caracterizações da demanda por fertilizante orgânico

Segundo o senso agropecuário de 2006 do IBGE (2007) foram identificados 4.367.902 estabelecimentos referentes à agricultura familiar no

Brasil, o que representa 84,4% dos estabelecimentos do país. O senso registrou ainda que a área ocupada pelos estabelecimentos familiares era de aproximadamente 80,25 milhões de hectares, ou seja, 24,3% da área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários brasileiros. Ainda segundo o mesmo senso a agricultura familiar foi responsável por grande parte da produção de alimentos, responsável por 87% da produção nacional de mandioca, 70% de feijão, 46% do milho, 38% de café e de 34% de arroz.

Nesse sentido, os assentamentos familiares são uma das mais importantes fontes de produção alimentar, e assim constituem como elementos primordiais para a sustentabilidade alimentar. Neste contexto, como alternativa de desenvolvimento regional, foi criada a “Gleba Mercedes”, projeto de assentamento no município de Tapurah durante o Governo Fernando Henrique Cardoso, sendo anexado em 2001 ao município de Sinop abrangendo uma área total de mais de 35 mil hectares, com uma distribuição fundiária de 500 lotes, tendo cada um cerca de 70 hectares, distante a 95 km da cidade de Sinop.

3.2 Análises de viabilidade econômica para a produção de fertilizantes para pequenas propriedades agrícolas com a utilização de pó de serra.

Inicialmente deve-se estipular o custo unitário da produção, para isto definiremos a quantidade dos produtos destinados a fazer cinco (5) toneladas de adubo orgânico, assim, foi necessário descrever as porcentagens dos insumos para viabilizar a produção do adubo orgânico conforme apresentado na tabela 05.

Tabela 05 – Descrição dos percentuais necessários para a produção de adubo orgânico

Item	Descrição	Unidade	Quantidade em Kg	Valor Unitário	UD	Custo total
1.0	Bateladas	kg	5000			
1.1	Fertilizante Orgânico	kg	5000			943,28
1.1.1	Serragem	kg	1209,5	0,25	24,19%	302,38
1.1.2	Cama de frango	kg	806,5	0,09	16,13%	72,58
1.1.3	Biocatalisador Específico	lt	80,5	1,75	1,61%	140,87
1.1.4	AMB (30%)	kg	806,5	0,02	16,13%	16,13
1.1.5	Fosfato Natural	kg	1613	0,24	32,26%	387,12
1.1.6	Água	lt	484	0,05	9,68%	24,20

Fonte: descrito a partir dos dados da tabela 01

Na Tabela 05 observam-se os custos totais correspondentes com cada tipo de insumo de produção, assim, inicialmente visualiza-se o tipo de produto, a

quantidade necessária para a produção, o valor unitário, bem como a fórmula que corresponde a produção de qualquer quantidade de fertilizante orgânico.

Desta forma, pela quantidade observada, ou seja, 5 toneladas, e pelo preço dos insumos tem-se que essa produção teria como custo total o valor de R\$ 943,28, e um custo variável em quilogramas de R\$ 0,19 em sua produção.

Nota-se que esse custo variável torna-se pequeno, mediante a produção total alcançada, sendo que este valor representará um coeficiente angular na equação de custo, ou seja, a cada quilograma fabricado o acréscimo no custo será de R\$ 0,19. Transcrevendo o custo total das instalações necessárias a produção de cinco toneladas diárias que fica em aproximadamente 179.429,52, e dividindo este valor pela vida útil do projeto, neste caso 120 meses, o resultado deste cálculo resultaria em uma depreciação linear de R\$ 1.476,50 mensalmente.

Assim para efeito de viabilidade torna-se necessário que o projeto pague ao menos o custo da depreciação das instalações, tornando esta depreciação um custo fixo, pois independentemente da quantidade de fertilizante orgânico fabricado, a depreciação é algo constante e a ser integralizado. Desta forma, abaixo se encontra a equação linear que define o custo fixo e variável mensal do investimento para a produção de cinco toneladas diárias:

$$y=0,19(x) +1.476,50$$

Percebe-se que na primeira parte da equação de custo mensal, encontram-se os valores correspondentes ao custo variável, este dependente da quantidade de adubo orgânico necessário. A segunda parte representa o custo fixo, representado pela depreciação das instalações.

Assim, torna-se fundamental calcular o custo da fabricação do adubo orgânico para efeito de comparação entre a compra do fertilizante orgânico concorrente e o custo de fabricar o próprio adubo. A diferença entre o preço do fertilizante e o custo do próprio fertilizante representa as reduções no custo de aquisição de matérias-primas se ao invés de comprar o fertilizante orgânico, passar a comprar os compostos para a fabricação do mesmo.

Após a montagem da equação-custo das instalações para a produção de cinco toneladas diárias, para efeito de complementaridade dos dados será apresentada a equação-custo para uma produção de 15 toneladas diárias de

fertilizante orgânico correspondente a expansão da estrutura produtiva. Inicialmente repetem-se os procedimentos dos cálculos do custo fixo das instalações, representadas pela depreciação.

Desta forma, dividindo-se o custo das instalações R\$ 959.968,84 por 120 meses, a depreciação das instalações terá um valor de R\$ 7.999,74 mensal. Considerando o aproveitamento das duas bateladas semelhantes, o coeficiente angular será igual, uma vez que há apenas uma variação proporcional na utilização dos insumos, não alterando a composição relativa da fórmula. Assim o custo variável unitário é R\$ 0,19, assim demonstrando a equação tem-se:

$$Y=0,19(x) +7.999,74$$

Observa-se o custo variável dependente da produção, somados com o custo fixo decorrente da segunda parte da equação, sendo esta última não dependente da produção. Desta forma, depois de formuladas as equações de custo, torna-se possível construir o fluxo de caixa do referido projeto, assim, inicialmente leva-se em consideração a quantidade a ser produzida pelos proprietários das terras.

Neste caso leva-se em consideração que o Estado insere-se entre os principais produtores nacionais em várias categorias, destacando entre essas a produção agrícola, madeireira e de carne como as principais. Desta forma, dado que em um hectare de terra são necessários cerca de 500 quilogramas de fertilizante orgânico.

Essa quantidade é para o adubo químico, o orgânico é bem mais por hectare para você ter a mesma quantidade de princípio ativo de nitrogênio, fósforo, potássio, etc. O cálculo da produção foi gerado a partir do trabalho de cinco dias semanais em quatro semanas mensais, resultando desta maneira, em uma produção anual de 1.200 toneladas de adubo orgânico.

Estipula-se a variável preço pela média do mercado para gerar uma receita e comparar a redução dos custos dos produtos finais, ocasionado pela própria produção dos insumos, sendo que inicialmente utilizaremos um preço base de R\$ 0,26, podendo ser observados na tabela abaixo os dados referentes ao investimento.

Tabela 06 – Fluxo de Caixa do Investimento para a produção de cinco toneladas diárias.

Ano	Investimento	Receita	Custo Total	Lucro tributável	IR(27,5%)	FDIR*
0	179.429,52					
01 ao 10		312.000,00	245.717,95	66.282,05	18.227,56	48.054,49
VPL						119.042,50

TIR = 23,55%

Fonte: calculados efetuados a partir dos valores da tabela 05

*Fluxo depois do imposto de renda

A tabela 06 apresenta os dados para a produção diária de cinco toneladas de adubo orgânico, para a Receita total (RT = P.q) multiplica-se o preço R\$ 0,26 pela quantidade anual produzida 1.200t e obtêm-se uma receita anual de R\$ 312.000,00. Já para os custos o multiplicam-se as quantidades produzidas anualmente 1.200t pelo custo fixo unitário do adubo orgânico R\$ 0,19 e soma-se o valor anual das depreciações das instalações R\$ 17.718,00 resultando em um custo total anual de R\$ 245.717,95. Deduzindo-se a receita total do custo total averigua-se o lucro tributável e a partir do desse desconta-se o Imposto de Renda 27,5% e obtêm-se então o fluxo de caixa R\$ 48.054,49.

Em relação à coluna do Imposto de Renda, está é anexada devido à forma de venda ser por Cooperativas. Uma cooperativa consiste em uma associação autônoma de pessoas que se unem, voluntariamente, para satisfazer aspirações e necessidades econômicas, sociais e culturais comuns, por meio de uma empresa de propriedade coletiva e democraticamente gerida. Desde modo é necessário a inclusão do imposto de renda para se realizar a comercialização.

Após a montagem do fluxo de caixa do investimento, o primeiro passo é o cálculo do valor presente líquido (VPL), ferramenta utilizada na análise de investimento de qualquer projeto. O cálculo deste método de análise consiste em trazer para a data inicial, os valores do fluxo de caixa, utilizando para efeito de comparação uma taxa mínima de atratividade (TMA), que neste caso equivale a 9,75% ao ano. Assim, se a somatória do valor presente líquido for maior que zero, o investimento tem um rendimento que compensa a taxa mínima de atratividade, como neste caso VPL foi de R\$ 119.042,50.

Caso contrário se o VPL for negativo, não indicaria presumidamente um prejuízo contábil, mas apenas um valor que não alcançaria a taxa mínima de atratividade. A taxa mínima de atratividade é uma taxa subjetiva, depende de

quanto o investidor delimita como seu retorno percentual, e deve estar de acordo com o rendimento do setor ou quanto ele teria de rendimento no mercado financeiro ou de ainda com a taxa básica da economia, portanto, deve demonstrar quanto (qual taxa) o empreendedor está disposto a investir.

Outra ferramenta utilizada no cálculo do valor presente líquido é o cálculo da taxa interna de retorno. A TIR representa a taxa que transforma o valor presente líquido igual à zero, sendo que se compara a taxa interna de retorno com a taxa mínima de atratividade, desta forma demonstra-se a seguinte situação: $TIR > TMA$ projeto atrativo; $TIR < TMA$ projeto não atrativo. Na tabela 06 a TIR apresentou um resultado de 23,55%, essa é a taxa ideal para que o VPL da situação analisada se iguale a zero.

Utilizando-se de um preço base para a produção de cinco toneladas diária encontra-se acima um valor presente líquido maior que zero. É válido lembrar que o valor do VPL em si não representa o ganho do projeto, mas nos apresenta apenas se o projeto é viável ou não. Da mesma forma nas demonstrações de cenários a seguir tem-se que um VPL negativo não indica um prejuízo contábil, mas apenas uma taxa de atratividade não alcançada. Observa-se, portanto, um VPL positivo, e com isso o projeto torna-se atrativo.

A taxa de retorno interna (TIR) nos apresenta a taxa necessária para que o projeto comece a se tornar viável, ou seja, a taxa limite que deixaria o valor presente líquido igual à zero. Partindo do preço base analisa-se a seguir um cenário pessimista e outro otimista para estimar as situações enfrentadas do projeto, caso aconteça alguma variação de preço do adubo orgânico. A seguir, será apresentado o cenário pessimista para a produção de adubo orgânico na quantidade de cinco toneladas diárias.

Tabela 07 - Fluxo de Caixa no cenário pessimista para a produção de adubo orgânico na quantidade de cinco toneladas diárias

Ano	Investimento	Receita	Custos Totais	Lucro tributável	IR --- (27,5%)	FDIR*
0	-179.429,52					
01 ao 10		252.000,00	245.718,00	6.282,00	0	6.282,00
VPL						-140.411,29
TIR =	-15,61%					

Fonte: compilação a partir dos dados da tabela 05

* Fluxo depois do Imposto de Renda

A Tabela 07 ressalta um cenário pessimista em que a variável preço do projeto cai de R\$ 0,26 para R\$ 0,22, ou seja, uma variação de 15,38%, para calcular o impacto causado pela mudança dessa variável na viabilidade do projeto. Neste caso, usando novamente a taxa mínima de atratividade de 9,75% ao ano, os cálculos revelam um valor presente líquido de R\$ -140.411,29 e a taxa de retorno R\$ -15,61%.

Observa-se que o projeto não apresenta um prejuízo contábil uma vez que resulta em um fluxo de caixa positivo de R\$ 6.282,00 anuais, todavia, a este preço, o projeto se tornaria nada atrativo uma vez que não alcançaria a taxa de atratividade delimitada, para esse caso 9,75% ao ano, tornando assim o projeto inviável por apresentar um VPL negativo. Percebe-se também que o preço neste projeto é uma variável importante uma vez que houve uma variação de 15,38% no preço causando uma variação de 217,95% no VPL, tornando este por sua vez negativo. A seguir um terceiro cenário foi demonstrado para uma produção de cinco (5) toneladas diária, porém nesse momento de forma otimista, em que o preço do adubo orgânico teve um aumento de 15,38%, com um preço estipulado para R\$ 0,30, tendo como resultados:

Tabela 08 - Fluxo de Caixa no cenário otimista para a produção de adubo orgânico na quantidade de cinco toneladas diárias

Ano	Investimento	Receita	Custos Totais	Lucro tributável	IR (27,5%)	FDIR*
0	-179.429,52					
01 ao 10		360.000,00	245.717,95	114.282,04	31.427,56	82.854,48
VPL						335.189,28
TIR = 45,06%						

Fonte: compilação a partir dos dados da tabela 05

*Fluxo depois do Imposto de Renda

Estima-se um fluxo de caixa anual de R\$ 82.854,48, calculando-se o valor presente líquido e a taxa de retorno com uma taxa mínima de atratividade de 9,75% ao ano, obtêm-se o valor presente líquido de R\$ 335.189,28 e a taxa de retorno R\$ 45,06%. Percebe-se que a variação do preço de 15,38% resultou em uma variação no valor presente líquido de 181,57%, tornando este projeto muito atrativo em um cenário que o preço do adubo orgânico aumenta, sendo que se observa também, que a taxa de retorno é muito maior que a taxa mínima de atratividade.

Contudo, as análises de cenários apresentam a variação de apenas uma variável, isto é, em um cenário real um aumento no consumo poderia resultar também em um aumento dos insumos, causando um aumento dos custos, porém esta ferramenta nos auxilia em quais cenários um possível investimento seria viável, e em que situação o investidor se encontraria em uma possível crise, lembrando que um valor presente negativo não indica prejuízo contábil.

Após a descrição dos cenários do primeiro investimento o próximo passo é a elaboração dos cenários do segundo investimento em que a produção máxima é de 15 toneladas por dia. Pela segunda instalação o investidor consegue um produto diferenciado, por se tratar de uma instalação que visa à produção de adubo orgânico granulado que facilita o sistema de plantio com a utilização de maquinários, por isso o preço base aqui também é diferenciado.

Estipula-se o preço base pelo adubo orgânico granulado em R\$ 0,28, e em seguida analisaremos cenários otimistas e pessimistas. Abaixo apresenta os resultados obtidos com o preço base.

Tabela 09 – Cenário base com preço estabelecido para uma produção de quinze toneladas diárias de adubo organomineral.

Ano	Investimento	Receita	Custos totais	Lucro tributável	IR (27,5%)	FDIR*
0	-965.218,84					
01 ao 10		1.008.000,00	779.996,88	228.003,10	62.700,86	165.302,20
VPL						61.492,33
TIR = 11,20%						

Fonte: compilado através dos dados da tabela 05

*Fluxo depois do imposto de renda

A tabela 09 apresenta os dados para a produção diária de quinze toneladas de adubo orgânico, para a Receita total (RT = P.q) multiplica-se o preço R\$ 0,28 pela quantidade anual produzida 3.600t e obtêm-se uma receita anual de R\$ 1.008.000,00. Já para os custos o multiplica-se as quantidades produzidas anualmente 3.600t pelo custo fixo unitário do adubo orgânico R\$ 0,19 e soma-se o valor anual das depreciações das instalações R\$ 95.996,88 resultando em um custo total anual de R\$ 779.996,88. Deduzindo-se a receita total do custo total averigua-se o lucro tributável e a partir deste desconta-se o Imposto de Renda 27,5% e obtêm-se então o fluxo de caixa R\$ 165.302,20.

Com o preço base estipula-se um fluxo de caixa anual de R\$ 165.302,20, trazendo esses valores para a data zero encontramos e usando uma taxa mínima de atratividade de 9,75% ao ano, encontra-se um valor presente líquido de R\$ 61.492,33 e a taxa de retorno de R\$ 11,20%.

Destaca-se o valor do VPL positivo destacando que o projeto ultrapassa a taxa mínima de entrada, portanto esse projeto é viável do ponto de vista que ultrapassa as expectativas da taxa mínima de atratividade. A taxa que deixaria o valor presente igual a zero é de 11,20% relatando que o investidor possui uma folga de 1,45% na sua taxa mínima de atratividade. Como visto no investimento de valor mais baixo, a variável preço neste empreendimento possui uma grande influência no cálculo do valor presente líquido, pela capacidade de produção das instalações. Por isso a seguir demonstram-se os valores do VPL e da TIR com uma variação positiva e negativa de 14,29% na variável preço.

Tabela 10 – Cenário otimista para a produção de quinze toneladas de adubo orgânico

Ano	Investimento	Receita	Custos totais	Lucro tributável	IR(27,5%)	FDIR
0	965.218,84					
01 ao 10		1.152.000,00	779.996,88	372.003,12	102.300,86	269.702,26
VPL						709.933,24
TIR = 24,92%						

Fonte: compilado através dos dados da tabela 05

*Fluxo depois do imposto de renda

Inicialmente um cenário otimista é analisado em que a variável preço aumenta em R\$ 0,04. Essa pequena variação no preço aumenta o VPL de R\$ 61.492,33 para R\$ 709.933,24 e ainda uma variação percentual de 1.054,51% confirmando a expectativa de que o preço é uma variável importante no projeto.

Caso esse cenário se confirme a TIR encontra-se muito acima da taxa mínima de atratividade do projeto resultando em 24,92%, nesse caso com a taxa interna de retorno muito alta são grandes as chances de o investimento ocorrer. Da mesma forma, em um cenário pessimista, a variação percentual das ferramentas de investimento deve ser grande, resultando na inviabilidade do projeto. Isto posto, demonstra-se abaixo os resultados a partir do preço pessimista de R\$ 0,24.

Tabela 10 – Cenário pessimista para a produção de quinze toneladas de adubo orgânico

Ano	Investimento	Receita	Custos totais	Lucro tributável	IR (27,5%)	FDIR
0	-965.218,84					
01 ao 10		864.000,00	779.996,88	84.003,12	23.100,86	60.902,26
VPL						-586.947,83
TIR = -7,60%						

Fonte: compilado através dos dados da tabela 05

*Fluxo depois do imposto de renda

Através dos dados da tabela nota-se novamente o impacto da variável preço no projeto, em que o valor do VPL sofre uma variação percentual de -1.054,51%. A taxa interna de retorno apresenta-se em -7,60% e, portanto, 228,29% menor que a taxa mínima de atratividade de 9,75% anual, nesta situação o projeto não é atrativo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo considera conclusivo que é viável a produção de adubação orgânica através da inserção do pó de serra como insumo básico nesse processo. Os resultados econômicos destacados no estudo demonstram que no cenário base torna-se viável a produção desse adubo, considerando um preço inicial de R\$ R\$ 0,26, o quilo para uma produção diária de cinco toneladas. Quanto ao cenário pessimista, verificou-se com o estudo que a redução de R\$ 0,04 em relação ao preço base resulta na inviabilidade do projeto. Para o cenário otimista, os resultados são que mesmo com um aumento de R\$ 0,04 o quilo, tem-se lucro extraordinário com TIR em 45,06% e VPL em R\$ 335.189,28.

Quanto ao cenário de produção para quinze toneladas/dia, o estudo demonstrou um preço base diferente, ou seja, R\$ 0,28 o quilo. Analisando nos três cenários, o base é viável sua produção, no cenário pessimista, uma redução de R\$ 0,04 o quilo torna o projeto de produção inviável devido ao aumento da estrutura física e seus custos serem elevados. Para o cenário otimista, um aumento de R\$ 0,04 o quilo, tem-se lucro extraordinário, com TIR em 24,92% e VPL em R\$ 709.933,24.

O artigo destaca ainda que a inserção do pó de serra por si só não garante condição suficiente para a produção do adubo orgânico, porém torna-se conclusivo através da modelagem do processo produtivo a partir de uma

abordagem sistemática, destacar a inserção de outros produtos e suas interrelações, tais como a produção de frangos através da cadeia agroindustrial e ainda o setor madeireiro, esse gerador do pó de serra, e a partir a combinação de outros insumos como os já citados, constitui-se a produção dos fertilizantes orgânico para desenvolver ou alavancar a produção agrícola na região estudada.

Outro sim, o artigo destaca ainda que através de ações simples, porém ecologicamente corretas contribuem para o desenvolvimento sustentável, proporcionando condições que aliem questões econômicas, ambientais, produtivas e ecológicas em um leque que dê sustentabilidade para a permanência das gerações atuais e futuras, principalmente focadas na preservação dos ecossistemas e do meio de subsistência formal, fato estimulador da consciência ecológica.

REFERÊNCIAS

EPUB. Disponível em: <http://www.epub.org.br/consciencia>. Acesso em: 10/08/2010. 2003.

HOBELINK, H. **Biotecnologia muito ale da Revolução Verde**. Porto Alegre. 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1466&id_pagina=1 Acessado em: 17/07/2010

MARTINS, S.R. **Sustentabilidade na agricultura: dimensões econômicas, sociais e ambientais**. *Revista Científica Rural*, Bagé, v.4, n.2, p.175-187, 1999.

MOONEY, R.R. **O escândalo das sementes: o domínio na produção de alimentos**. São Paulo: Nobel, 1987.

PAULUS, G. **Do padrão moderno à agricultura alternativa: possibilidades de transição**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, UFSC, Florianópolis, 1999.

PETERSEN, P.; TARDIN, J.M.; MAROCHI, F. **Tradição na agricultura e inovação agroecológica**. Editora Gráfica Popular, 2002.

PONTING, C. *World history: a new perspective*. 1 ed. Londres: Pimlico, 2001, 943 p.

SHOENHALS, MARLISE. **Aspectos sociais, ambientais e econômicos da agricultura orgânica**. 2009.