

Bioenergia na Agricultura familiar: Nova perspectiva sustentável para o setor rural.

Cícero Bley Jr, MsC, Eng Agrônomo,
Coordenador de Energias Renováveis
Itaipu Binacional

“A revolução energética do século XXI mal está começando. O que podemos dizer com certeza é que a transição da era do petróleo ao pós-petróleo será longa e que é difícil antecipar o seu transcurso... Daí a importância de conseguir simultaneamente a redução drástica do perfil da demanda energética, a substituição significativa das energias fósseis por energias não-poluentes (incluindo nessas a queima “limpa” do carvão) e, por último, o seqüestro de uma parcela significativa dos gases com efeito estufa. O desafio requer ações cuidadosamente planejadas ao nível dos Estados Nações e uma concertação efetiva em nível internacional”.

A revolução energética do século XXI, Ignacy Sachs, Professor Honorário da Escola de Altos Estudos em Ciências Sociais de Paris e pesquisador convidado do IEA-USP, Estudos Avançados 21 (59), 2007.

A eficiência de um projeto de crescimento sustentável para a região Oeste do Paraná e outras similares e em outros estados depende diretamente da capacidade de se mobilizar o potencial da agricultura familiar, que representa 85% da estrutura fundiária regional. E isso não só pela sua expressão econômica atual de produção de alimentos, ou pela sua importância fundiária, sócio-cultural e ambiental, mas também pela possibilidade real de se somar às vocações rurais tradicionais mais uma nova função: a da geração de energia.

Mobilização semelhante já ocorre nos Estados Unidos, Alemanha e outros países que anunciam seus “Planos Energéticos 20x20”, ou seja, que esperam que em 2020, 20% de toda a energia que geram, sejam originadas no campo. Já surgem na paisagem desses países os “Parques de energia”, com energia eólica, solar PV, ou mesmo com a metanização da biomassa residual e a própria biomassa tradicional (madeira, palhas e outros resíduos sólidos, como na Europa, os caroços de azeitona). De uma certa maneira a agroindústria sucro-alcooleira já vem trilhando, e bem, esses caminhos, agregando à produção valores energéticos que antes se constituíam em passivos ambientais, como o bagaço.

Achar a nova vocação da agricultura familiar para produzir energia pode ocorrer simplesmente disponibilizando o uso da terra para plantio de lavouras direta e indiretamente com fins energéticos e também. Outra proposta é ampliar o alcance da nova função. Além disso, podem-se adotar novas práticas e modos de produção, que incorporem nas atividades a noção de eficiência energética, usufruindo das possibilidades de geração de energia a partir de seus resíduos, efluentes e dejetos, ou seja, a biomassa residual resultante das próprias atividades.

A agricultura familiar, segundo o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) abrange cerca de 13,8 milhões de pessoas, ou 77% da população ocupada na agricultura. São cerca de 4,1 milhões de estabelecimentos familiares, que produzem quase 40% do Valor Bruto da Produção Agropecuária, ou 60% dos alimentos consumidos pela população brasileira. Cerca de 70% do feijão consumido pelo país vem daí e também 84% da mandioca, 58% da produção de suínos, 54% da bovinocultura de leite, 49% do milho e 40% de aves e ovos.

Por outro lado o Relatório Anual-2006 do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, indicou que a taxa de eletrificação rural do Brasil cresceu de 39% para 68% das propriedades nos últimos 10 anos (1996-2006). Enquanto isso os mesmos números também revelam que 32% das propriedades não têm acesso à energia elétrica. O maior crescimento se deu na Região Nordeste de 19,9% para 61,5%. Do total das propriedades energizadas, 3,25 milhões de propriedades ou 92,4% compram energia de distribuidoras oficiais e somente 2,1% da energia consumida é gerada pelas próprias atividades.

O segmento pouco se renova. Apenas 23% dos estabelecimentos familiares rurais acessaram financiamentos nos últimos três anos. O Governo Lula além de ter destacado a agricultura familiar, colocando-a sob orientação de um ministério específico, o do Desenvolvimento Agrário/MDA, onde se encontra a Secretaria Nacional da Agricultura Familiar, estabeleceu e vem aprimorando o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, iniciado no biênio 1994/95, ainda com dotação de 100 milhões de reais para crédito a produtores familiares. No ano de 2002 o Programa já apresentava uma linha de crédito de 2.3 bilhões de reais e hoje, depois de um crescimento exponencial disponibiliza uma linha de crédito de 16 bilhões de reais, que pode fazer a agricultura familiar superar o padrão carencial que a caracteriza. Apesar de tudo, segundo o MDA, o segmento da agricultura familiar vem aumentando a produtividade e crescendo a 3,8% ao ano, desde a década de 90.

No Brasil, há pelo menos quatro décadas, tanto a agricultura familiar quanto a agricultura industrial orientam suas operações por especialidades, monoculturas, monoplantéis, altamente dependentes de insumos químicos. Os preços dos produtos agrícolas flutuam como montanha russa, num sobe e desce sazonal, instável, imprevisível, descapitalizante. Não há sobras para enfrentar a atualização do setor, nem para investimentos em serviços ambientais. Para produzir, o setor gera sub-produtos sem valor de mercado. São dejetos e resíduos sólidos em grandes proporções resultantes do confinamento dos animais em espaços exíguos. resíduos de limpeza de grãos, produções que apodrecem nos armazéns. Ao fim, se tornam passivos ambientais significativos, sempre em grande escala. Dispostos na natureza sem o devido tratamento sanitário esses subprodutos entram rapidamente em decomposição, escorrendo pelas calhas de drenagem dos terrenos até os rios, contaminando as águas. A decomposição desses subprodutos gera o biogás que é emitido para a atmosfera. O descontrole deste potencial poluidor se dá inteiramente no Ciclo do Carbono e o desorganiza. Melhor se o biogás e os nutrientes fossem aproveitados na produção de energia ou de biofertilizantes. No contexto ambiental e energético, o Brasil é ineficiente no seu principal negócio: a produção de alimentos.

No caso, da agricultura familiar, apesar dos efeitos ambientais danosos que produz, a biomassa dos resíduos agropecuários traz em si uma grande possibilidade econômica. Entre todas as fontes de energias renováveis disponíveis no meio rural, incluindo a energia solar, a eólica e a hídrica. A energia da biomassa residual é a energia mais disponível para acesso a baixo custo, ou seja, é a energia com melhor custo-benefício disponível no meio rural brasileiro.

É importante destacar também, porque faz parte do escopo ampliado da economia rural, a influência determinante do segmento da agricultura familiar na vida interiorana, principalmente na economia das pequenas cidades, lembrando que mais de 80% dos municípios brasileiros têm menos de 50 mil habitantes. As atividades familiares na agricultura se refletem diretamente nos setores especializados de comércio local e nas indústrias especializadas que o abastecem com máquinas, insumos, sementes, fertilizantes, ferramentas e outros. Também, a prestação de serviços locais são estimulados pela agricultura familiar e se estabelecem em dependência direta da sazonalidade determinada pelas colheitas das safras, ou pelos fluxos financeiros das vendas dos produtos produzidos.

Agregando-se a geração de bioenergia à produção da agricultura familiar pode-se obter impactos no desenvolvimento local das pequenas cidades do meio rural e ainda produzir reflexos pela grande escala de demanda à indústria especializada, atingindo portanto a economia do País. Uma nova economia local se agiliza, como engenheiros projetistas, profissionais da manutenção elétrica, da mecânica, assistência à biologia dos biodigestores, comércio de equipamentos, insumos, máquinas, motores, geradores, tubulações, painéis de comando, ligações elétricas de baixa, média e alta tensões, enfim, uma dinamização possível de toda a economia local da energia, cuja venda é contratada junto a concessionárias distribuidoras, por chamadas públicas, contratos públicos, contínuos, de longo prazo e preços estáveis. Uma economia portanto, muito diferente da economia rural tradicional, baseada nas commodities conhecidos, grãos, carnes e leite, cuja sazonalidade compromete o acesso a sustentabilidade.

Uma metodologia específica do setor elétrico, a Geração Distribuída é uma das chaves que podem viabilizar a agricultura familiar como microprodutores de bioenergia elétrica. Trata-se da possibilidade de gerar energia e ofertá-la à rede de distribuição, sincronizando o microgerador com esta rede, no próprio local aonde a energia é consumida. Nos países mais adiantados, a geração de bioenergia por microgeradores faz parte de programas em geral denominados de “*smart grid*”, que permitem o compartilhamento de suas redes de distribuição, tanto com microgeradores, quanto para serviços de transmissão de dados, controles e monitoramento, formando assim um conjunto de novos serviços compartilhado nas redes de distribuição existentes.

É importante destacar que no Brasil existem 85 mil quilômetros de rede de transmissão de energia elétrica e que isto corresponde a 4,5 milhões de quilômetros de redes de distribuição, cuja grande maioria é de posse e controle públicos. Uma base fantástica para uma política pública de geração distribuída de agroenergia.

Não há ainda regulamentação específica e consolidada para operações em Geração Distribuída. Pode-se dizer que a importância em ter projetos de leis e regulamentos dos poderes legislativo e executivo finalmente aprovados para a implantação de microgeradores significa descentralizar o sistema nacional empregado pelo setor elétrico.

A atual gestão da Itaipu Binacional, responsável pela maior usina hidrelétrica do mundo, voltou suas atenções em 2003, ao apoio ao desenvolvimento sustentável na região de influência de seu reservatório, o que inclui novas formas de geração de energia, em geração descentralizada. Entre outras unidades de demonstração da viabilidade da bioenergia, desenvolveu e está implantando o Projeto “**Condomínio de agroenergia para agricultura familiar – rio Ajuricaba**”, no Município de Marechal Cândido Rondon/ Paraná, em parceria com a Emater-PR, Copel e Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. Trata-se de um projeto para 41 agricultores familiares, utilizando-se a microbacia do rio Ajuricaba, onde se encontram suas propriedades, como unidade de planejamento. Estão sendo instalados biodigestores individuais nas propriedades eleitas, que produzirão biofertilizante e biogás. Este, será transportado através de um gasoduto de 22 quilômetros até uma microcentral termelétrica a biogás localizada em lugar central do território, para produzir energia elétrica, térmica e veicular.

Pelo projeto e análise de sua viabilidade econômica, os custos operacionais anuais e os investimentos para construir essa unidade condominial podem ser assim entendidos: Custos operacionais: R\$ 52.072,50 por ano. Custo dos Investimentos: Em três componentes: - Na propriedade rural: Biodigestores R\$ 685.096,00, média R\$ 16.714,54 por propriedade. - Em Condomínio: Gasoduto principal R\$ 134.860,50, média R\$ 3.289,28 por propriedade. - Na Micro Central Termelétrica: Gerador e controles R\$ 150.360,00, média R\$ 3.911,22 por propriedade. Total dos investimentos: R\$ 970.316,50

Os plantéis, bovino leiteiro e suíno, desses produtores familiares geram anualmente cerca de 16 mil toneladas de dejetos. Quando forem submetidos à biodigestão anaeróbica têm condições de produzir em torno de 319.mil m³ de biogás por ano que , servindo de combustível a um motor-gerador, poderá produzir cerca de 507 mil kWh por ano, o suficiente para abastecer 170 residências com um consumo mensal de 250 kWh. Com valor de mercado igual ao Valor de Referência do Setor Elétrico, em R\$ 0,130 kW/hora produzirá uma receita de R\$ 65.959,74/ano. Outro resultado da biodigestão, o biofertilizante representará em torno de 19 mil m³ de por ano com receita de R\$ 95.325,23/ano. Já em termos de Crédito de Carbono pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, estima-se que haverá uma redução de emissão de 2,5 mil Ton eq CO₂e por ano com receita de R\$ 93.009,31/ano. Totalizando assim, uma expectativa de novas receitas de R\$ 225.051,61/ano.

A Análise de viabilidade econômico-financeira do empreendimento apresenta os seguintes indicadores:

- **Tempo de retorno do capital investido:** estima-se que o projeto se pague num horizonte de sete anos.

- **Segurança do sucesso do investimento:** considerando os dois índices financeiros, a VPL (Valor Líquido Presente) que é de R\$ 244.548,97 e a TIR (Taxa interna de Retorno) que é de 18,30%, tem-se um indicador de segurança absolutamente confiável, podendo-se afirmar, que sob o ponto de vista econômico e financeiro o projeto se viabiliza.

- **Rentabilidade:** o IBC (Índice Custo Benefício) de 1,30, mostra que a cada real investido no projeto o retorno será de R\$ 0,30. E o ROI (Retorno sobre o Investimento) que é de 15,70 % demonstra que sob o ponto de vista financeiro o projeto possui uma rentabilidade satisfatória, ou seja, o projeto apresenta uma rentabilidade anual em torno de 2,30 %.

O objetivo das instituições parceiras é de implantar uma referência concreta para a agroenergia na agricultura familiar e desenvolver os critérios para sua sustentação econômica, ambiental, social e energética.

Algumas considerações sobre agro/bioenergia, que se pode tirar do Projeto Condomínio ainda que precocemente:

- A metanização de resíduos e efluentes orgânicos do meio rural e da agricultura familiar é a fonte de energia disponível com melhor custo benefício de investimentos e manutenção. Portanto na formulação da nova vocação energética para o campo, o biogás será sempre uma alternativa prioritária.
- É necessário um marco regulatório específico para bioenergias na agricultura familiar. Este deveria propor a descentralização dos serviços de geração e os usos múltiplos, compartilhados das redes de distribuição existentes (smart grid) no setor elétrico.
- A metodologia de Geração Distribuída legalmente adotada é a questão chave para viabilizar todas as fontes renováveis de energia, quanto mais a bioenergia da agricultura familiar.
- O agricultor familiar sozinho é economicamente inviável para a geração de bioenergia, por isso o paradigma das bioenergias na agricultura familiar é essencialmente coletivo, condominial, cooperativo. Sua unidade territorial de planejamento e gestão é a micro-bacia hidrográfica.
- Os resultados de programas de bioenergia não podem ser medidos somente pela unidade energia (kW, ou kW/hora) mas também pelas suas externalidades, econômica, ambiental e social e desta forma pode levar à sustentabilidade. As externalidades, podem se traduzir em “feed-in tariffs”..
- É necessário conservar os processos com bioenergias sob o controle e domínio total dos agricultores familiares, por isso o critério de participação em um projeto de bioenergia numa micro-bacia hidrográfica deve ser única e exclusivamente o critério de vizinhança, sem considerar a ligação comercial-industrial que possam ter os produtores envolvidos.
- São necessárias novas estruturas para cuidar do paradigma das bioenergias na agricultura familiar.

Para que a bioenergia em geração distribuída possa se tornar uma realidade nacional e que a sociedade possa usufruir de seus benefícios é necessário:

1- Criar uma nova estrutura para gestão de projetos em bioenergia: As concessionárias não possuem infraestrutura no sistema atual para receber, analisar e aprovar projetos para integrar sistemas licitatórios para aquisição de energia em geração descentralizada (distribuída). Para receber energia distribuída terão que credenciar instituições de ensino, ou de pesquisa, ou de fomento empresarial e de ciência tecnologia e inovação, para montarem equipes de avaliadores de projetos e capacitarem quadros técnicos para treinar em projetos e capacitar em elaboração, manutenção e monitoramento. Os recursos para pagamento destes serviços deverão estar previstos no item “custos do projeto” a cargo do contratante (produtor).

2 - Acessar e dominar sistemas de ordenamento e gestão territorial: Descentralizadas, pequenas, ou micro centrais geradoras estarão sempre distribuídas pelo espaço rural e portanto ordenar este espaço é uma medida fundamental para poder se criar um sistema gerenciável Da mesma forma, para se obter um zoneamento agroecológico capaz de garantir a convivência agricultura-pecuária-florestas, integrando esses setores pelo vetor energia,. Assim, ferramentas

modernas de geoprocessamento, acrescidas de ferramentas de cadastro, como o Cadastro Técnico Multifinalitário, construídas em software livre de código aberto constituem-se uma exigência para garantir a universalização de acesso e uso de energias renováveis, entre as quais a bioenergia.

3 - Estimular fundos de fomento e pesquisa/inação: Com base em projetos unitários e coletivos, que podem ser viáveis economicamente e sustentáveis ambientalmente e antes de tudo confiáveis, sob o ponto de vista de planejamento, acompanhamento da execução e monitoramento de resultados, pode-se chegar a criar as bases necessárias para a utilização de fundos de fomento, com reposição, ou retorno sobre os investimentos, assim como os projetos de agroenergia que são relativamente novos em nosso meio, podem acenar as instituições de financiamento de P,D e I, algo possível de ter retorno sobre os investimentos financeiros realizados. Há tudo por inovar neste campo.

4 - Criar uma plataforma de informações e rede de relacionamentos: Plataformas tecnológicas são ambientes que favorecem a sociedade para uma prospecção de tendências e elaboração de estratégias, pois garantem o fluxo do conhecimento necessário. Nenhum ator isolado chega a bons resultados com energias renováveis, diversos atores detém conhecimento e saberes fundamentais para os processos. Portanto, é necessário estruturar o trabalho em rede.

5 - Aprofundar o conhecimento sobre geração, manejo, filtragem, transporte e aplicações do biogás

Depois da era dos combustíveis sólidos (biomassa da madeira) e passando pela era os combustíveis líquidos (petróleo, etanol, biodiesel), estamos entrando na era dos gases, onde se enxerga no horizonte um mundo movido a Hidrogênio. Para se chegar lá temos que passar um tempo para conhecer os gases através do Metano – CH₄, com objetivo de tirar a maior a maior eficiência energética possível. As civilizações orientais conhecem o biogás há muito tempo. Entre os ocidentais, o conhecimento é fragmentado e foi abandonado pois não fez parte da proposta energética dominante, baseada nas cadeias do petróleo. Ao sair de biodigestores, o biogás carrega umidade, impurezas e traços de gás sulfídrico (H₂S) e amônia suficientes para comprometer, se não removidas, as peças de motores, geradores e tudo do entorno, que for feito em ferro. A viabilidade de acesso dos agricultores familiares à bioenergia, só é possível coletivamente. gerando o biogás individualmente e transportando-o das propriedades, através de gasodutos, até uma microcentral termelétrica a biogás operada de forma cooperativa.

6 - Capacitar projetistas, especialistas em operações e gestores para acompanhamento de implantação, manutenção e monitoramento de resultados de unidades geradoras.

Oferecer capacitação a estes três segmentos técnicos é uma atitude de projetos que se concebem consequentes e maduros.

7 - Criar assistência técnica com foco em bioenergia na agricultura familiar: As instituições que circundam a agricultura familiar, como cooperativas, integradoras e a própria extensão rural oficial não estão preparadas em termos de especialistas e equipes em agroenergia, portando é necessário que se estabeleça a viabilidade econômica dos projetos, considerando que os condomínios, associações e cooperativas de agroenergia demandam assistência técnica especializada em agroenergia, sendo viável, como demonstram estudos neste sentido, que se contemple esses especialistas já na estruturação da organização dos produtores, objeto dos estudos de viabilidade.

8 - Completar o marco legal e a regulamentar. As leis e regras atuais para agroenergia não são suficientes para institucionalizá-la. É necessário desenvolver e publicar padrões para as principais operações e componentes do processo, como para Geração Distribuída, gasodutos rurais, biomassa residual e biodigestão anaeróbia, além de metodologias específicas para MDL.

9 - Definir uso de biofertilizantes para aumento real de produtividade agropecuária na propriedade familiar e para o sequestro de Carbono nos solos e a vegetação. Em análises de

viabilidade da agroenergia à base de biogás, fica evidente a necessidade de se tratar sob uma perspectiva econômica as receitas com o biofertilizante e com os créditos de carbono do MDL

10 - Estabelecer uma estratégia de plantio de culturas agrícolas, sem prejudicar a geração de alimentos, porém com excedentes para enriquecer a biomassa residual e aumentar a produção de biogás A possibilidade de elevar o teor de SVB - Sólidos Voláteis Biodegradáveis em uma digestão anaeróbica é desejável, na perspectiva de se produzir mais biogás, no mesmo tempo de digestão. Na Europa esta já é uma prática consagrada, bem apoiada pela pesquisa. A rede *EU-Agro-Biogas: European biogas initiative to improve the yield of agricultural biogas plants*, que tem como coordenador o Professor Dr. Thomas Amon, da Universidade da Terra de Viena/BOKU, na Áustria, desenvolveu a teoria das culturas energéticas. Esta universidade tem hoje a infraestrutura laboratorial para pesquisa e análise de milhares de combinações de efluentes e resíduos sólidos orgânicos. Mede-se estas culturas, não mais em toneladas por hectare, mas em quilowatts/hora/hectare, ou seja, colhe-se energia por área plantada, com rotação de culturas com aproveitamento de condições de solo e clima intercalar às culturas principais. A colheita da energia mantém o solo coberto, alimenta a biologia do solo disponibilizando mais nutrientes, entre outros benefícios.

11 - Definir aplicações prioritárias para agricultura familiar das bioenergias possíveis, elétrica, térmica e veicular. Com objetivo de ampliar a viabilidade econômica dos empreendimentos de bioenergia para a agricultura familiar é necessário ir além da energia elétrica e explorar as possibilidades de aplicações de energias térmica e veicular. Ambas com boas perspectivas de aplicação no meio rural. A primeira, em substituição a lenha, para secagens em geral, usos em processos industriais, aquecimentos de animais e outros. O segundo para alimentar equipamentos como tratores, colheitadeiras, caminhões de transporte entre fases da produção e outros. Ambos processos geram receitas não operacionais líquidas com créditos de carbono.

12 - Estimular a organização dos produtores de agricultura familiar para viabilizar geração e uso de bioenergia

Em termos de agroenergia os produtores rurais da agricultura familiar isolados, podem ser considerados inviáveis. Não há escala econômica para viabilizar os investimentos necessários para a geração de energia. No entanto, se organizados em grupos de produtores, tornam-se viáveis. Assim, conceituar organizações como condomínios, associações e cooperativas de geração torna-se uma das necessidades de programas em bioenergia.

13 - Definir padrões para Licenciamento Ambiental e Mecanismos de Desenvolvimento Limpo para operações condominiais e cooperativas de bioenergia

A agroenergia tem forte nexos ambiental. Não só pela disponibilidade de um novo uso de solos, mas também quando se trata de produzir energia a partir da biomassa residual (redução de potencial poluidor de resíduos e efluentes orgânicos). Assim, tanto a destinação final da biomassa residual, como seus subprodutos, o biogás e o biofertilizante, resultantes de seu tratamento sanitário, pelos impactos que representam às águas, aos solos e à atmosfera, são sujeitos a licenciamento ambiental. Mesmo no caso da agricultura familiar, sujeita a Autorização Ambiental, uma modalidade de licenciamento compatível, porém não menos exigente em termos de manuseio de materiais poluentes. É necessário avaliar especificamente os padrões ambientais da bioenergia.

O acesso dos agricultores familiares ao universo da bioenergia, tão próxima e tão ignorada nas suas atividades, condição para que eles embarquem nesta Revolução Energética do Século XXI, preconizada por pensadores como Sachs, que nem sequer começou, depende da vontade que se tenha de remover a montanha de condicionantes que procuramos elencar neste texto. Nada impossível, pois mesmo empiricamente tem-se dado passos importantes para a abertura deste caminho.

- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AMON ,T. (et al.) Methane production through anaerobic digestion of various energy crops grown in sustainable crop rotations, Science Direct, Bioresource Technology 3204–3212. 2007

BLEY JR. (et al.) Agroenergia da *biomassa residual*: perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais/Maurício Galinkin, editor;. - Foz do Iguaçu/Brasília: Itaipu Binacional, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, 2009.

LUCAS JUNIOR, J. Algumas considerações sobre o uso do estrume de suínos como substrato para três sistemas de biodigestores anaeróbios. 113f. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 1994.

OLIVEIRA, P. A. V. Tecnologia para o manejo de resíduos na produção de suínos: manual de boas praticas. Programa Nacional de Meio Ambiente-PNMA II, Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, 2004.

SACHS I. A revolução energética do século XXI, , Estudos Avançados IEA-USP 21 (59), 2007.