

# ESPAÇOS RURAIS: ALÉM DOS ALIMENTOS, A VOCAÇÃO ENERGÉTICA

*Rural areas: beyond food, the energetic gift*

**Mario Zasso Marin\***  
**Cícero Jaime Bley Júnior\*\***  
**Rafael Hernando de Aguiar Gonzalez\*\*\***

**\*Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO**

**Departamento de Geografia**

Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03 – Vila Carli – Guarapuava, Paraná, Brasil – CEP: 85040-080  
mariozassomarin@yahoo.com.br

**\*\*Fundação Parque Tecnológico Itaipu - PTI**

Av. Tancredo Neves, 6731 – Conjunto C – Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil – Caixa Postal: 2039 – CEP: 85867-900  
cbley@itaipu.gov.br

**\*\*\*Fundação Parque Tecnológico Itaipu - PTI**

Av. Tancredo Neves, 6731 – Conjunto C – Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil – Caixa Postal: 2039 – CEP: 85867-900  
rafael@pti.org.br

## RESUMO

Além da produção de alimentos e matérias-primas o espaço rural brasileiro tem se caracterizado, nas duas últimas décadas, pela incorporação de novas atividades, chamadas de atividades não agrícolas no rural (turismo rural, agroindústrias familiares, agroenergia). No Oeste paranaense, pertencente ao território da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 (BP3), a pecuária (aves, suínos e bovinos) é uma das atividades desenvolvidas pela agricultura familiar que gera enormes quantidades de dejetos (biomassa residual). O objetivo desse artigo foi caracterizar o território da BP3 e destacar a sua vocação agroenergética como estratégia de geração de renda e emprego. Por meio de ações da Itaipu Binacional e demais parceiros na BP3 a biomassa residual da pecuária tem sido aproveitada por meio de biodigestores para a produção do biogás e do mesmo energia (elétrica e térmica), biofertilizantes e créditos de carbono. Trata-se de uma nova atividade que permite evitar a contaminação ambiental, gerar renda e promover o desenvolvimento rural sustentável.

**Palavras-chave:** Bacia do Paraná 3. Agricultura familiar. Biogás.

## ABSTRAC

Besides the food and raw material production the Brazilian rural area has been set, in the last two decades, by the incorporation of new activities, called non-agricultural activities in the countryside (rural tourism, family agro-industries, agro energy). In western Parana State particularly in the Parana watershed 3 (BP3) the livestock (poultry, swine and cattle) is one of the activities developed by the family farming which creates big quantity of manure (residual biomass). The aim of this paper was to characterize the BP3 territory and highlight its agro energy as an income vocation strategy as well as a job generator. By Itaipu Binacional and other partners at BP3, the residual biomass from the livestock has been used by biodigesters for the production of biogas and from the biogas to obtain energy (electrical and thermal), biofertilizer and carbon credits. It is about a new activity which permits to avoid the environmental contamination, to generate family income and to promote sustainable rural development.

**Keywords:** Parana watershed 3. Family farming. Biogas.

## 1 INTRODUÇÃO

Buscou-se analisar nesse artigo as transformações recentes no espaço rural, com base em análises em torno dos modelos de desenvolvimento rural promovidos pelo Estado e as estratégias de reprodução socioeconômicas na agricultura familiar<sup>1</sup> do território da Bacia do Paraná 3<sup>2</sup>, particularmente o aproveitamento do biogás da atividade pecuária (biomassa residual de suínos, bovinos e aves) que além de produzir energia, promove sanidade ambiental. Tais estratégias estão vinculadas a ações do poder público, da iniciativa privada e da sociedade, todos envolvidos em promover transformações na direção de um desenvolvimento rural sustentável.

O espaço rural brasileiro tem se caracterizado, nas últimas duas décadas, pela presença de novos atores e funções. Além de produtor de alimentos e matérias-primas esse espaço tem absorvido atividades ligadas ao turismo, aos serviços e a conservação ambiental, determinando a construção de “novas” territorialidades. Muitas dessas atividades não agrícolas<sup>3</sup> vêm ampliando o mercado de trabalho no espaço rural. A dimensão ambiental do desenvolvimento passou a ser incorporada nas políticas públicas. A agricultura familiar recebeu maior atenção do Estado. O modelo de desenvolvimento rural baseado na Revolução Verde dos anos de 1970 que se baseou na introdução de adubos químicos e agrotóxicos em larga escala sofreu críticas (repercutindo no início das reflexões para a operacionalização de um modelo de desenvolvimento rural sustentável). Assim, o espaço rural deixou de sofrer intervenções a fim de se promover apenas uma dimensão do desenvolvimento (a econômica) e ser o *locus* somente da produção agropecuária. Projetos desenvolvidos a partir da integração entre os setores público/privado e da sociedade vêm explorando as distintas potencialidades dos espaços rurais, a fim de melhorar a qualidade de vida, sobretudo, dos agricultores familiares.

O Oeste paranaense, Brasil, pertencente ao território da Bacia do Paraná 3, objeto desse estudo, é ocupado predominantemente por agricultores familiares. A pecuária (aves, bovinos e suínos) é uma das atividades desenvolvidas pela agricultura familiar, que gera enormes quantidades de dejetos (biomassa residual) que não recebendo tratamento adequado acabam contaminando os recursos naturais, entre eles nascentes e rios.

Por meio de ações da Itaipu<sup>4</sup> Binacional e demais parceiros, a biomassa residual da pecuária tem sido tratada em biodigestores: produz o biogás e o biofertilizante (usado nas lavouras, pastagens e reflorestamento). O biogás contém, entre outros gases, o metano – CH<sub>4</sub> (um gás do efeito estufa 21 vezes mais poluente que o dióxido de carbono - CO<sub>2</sub>), e através dele gera-se energia e créditos de carbono, pois se evita que seja lançado na atmosfera. Trata-se de uma atividade não agrícola que contribui com o desenvolvimento rural sustentável. Exemplo disso, no território em questão, é o Condomínio de Agroenergia para Agricultura Familiar da Microbacia do Rio Ajuricaba. O projeto Ajuricaba foi desenvolvido pela Itaipu Binacional a partir de agosto de 2009, em parceria com o Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater-Pr), Companhia Paranaense de Energia (Copel), Prefeitura de Marechal Cândido Rondon, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA), Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação (ITAI) e a Fundação Parque Tecnológico de Itaipu (FPTI). O Condomínio produz biogás por meio da biodigestão de dejetos da pecuária de 33 propriedades que, após ser transportado por meio de gasoduto, é usado para gerar energia elétrica e térmica em uma micro central termelétrica. O tratamento da biomassa residual produz ainda o biofertilizante, usado em pastagens e lavouras. Esse é um exemplo, dentre outros desenvolvidos no território da Bacia do Paraná 3 que serão analisados no decorrer desse artigo que contribuem para o desenvolvimento respeitando e valorizando a diversidade territorial.

Utilizou-se para o desenvolvimento desse artigo o método qualitativo de pesquisa que busca um nível de compreensão do significado e a “descrição densa” dos fenômenos estudados em seus contextos (GOLDENBERG, 2001). Os procedimentos de pesquisa utilizados foram o levantamento

bibliográfico, informações primárias com entrevistas e depoimentos junto aos agricultores da área de estudo e coleta e sistematização de fontes secundárias.

## 2 AS RECENTES TRANSFORMAÇÕES SOCIOTERRITORIAIS NO ESPAÇO RURAL

A partir dos anos de 1970, a modernização tecnológica da agricultura brasileira se intensificou, acarretando significativas transformações no espaço rural. A integração técnica da indústria com a agricultura difundiu-se pelo mundo através do que se convencionou chamar de Revolução Verde<sup>5</sup>. A partir de um caráter estritamente técnico a Revolução Verde tinha por objetivo contribuir para o aumento da produção e da produtividade agrícola no mundo, através do desenvolvimento de experiências no campo da genética vegetal para a criação e multiplicação de sementes adequadas às condições dos diferentes solos e climas e resistentes às doenças e pragas, bem como da descoberta e aplicação de técnicas agrícolas ou tratamentos culturais mais modernos e eficientes (BRUM, 1983). Assim, o Estado criou condições e meios para promover a reprodução do Capital na agricultura, atendendo, sobretudo, aos interesses das grandes propriedades do Centro-Sul do país e por meio de uma política específica de crédito.

Na fase conhecida como “milagre brasileiro” (1967/1974), durante a Ditadura Militar, a necessidade de importar bens de capital para a implantação de um parque industrial transnacional sofisticado, levou o Governo a incentivar a agricultura de exportação. Coube à agricultura a função de transferir recursos para o financiamento da industrialização.

A elevada dívida externa e a inflação crescente no Brasil nos anos de 1980 fragilizaram o padrão de desenvolvimento rural então vigente. A política agrícola centrada no crédito abundante e altamente subsidiada não era mais possível, surgindo grandes dificuldades econômicas aos agricultores. A redução do volume de dinheiro para os financiamentos rurais, a demanda interna reprimida pelo achatamento salarial, resultante da recessão, as baixas cotações internacionais dos principais produtos agrícolas exportáveis determinaram a queda no nível de investimentos e a estagnação da produção agrícola (BIANCHINI, 2000).

Os efeitos do modelo agrário tecnológico e sua crise, a partir dos anos de 1980, passaram a se tornar visíveis, abarcando consequências de caráter social, econômico e ambiental. Portanto, havia a necessidade de mudar o modelo de desenvolvimento rural.

A noção de desenvolvimento deve evidenciar todas as dimensões (econômica, social e cultural) da transformação estrutural da sociedade, enfatizando a interação entre a dimensão econômica e as dimensões sociocultural e ambiental.

A partir de meados dos anos de 1980, a ONU (Organização das Nações Unidas) passou a propor um modelo de desenvolvimento denominado sustentável<sup>6</sup>. O desenvolvimento sustentável passou a ideia de promover uma integração sistêmica entre diferentes níveis da vida social, ou seja, entre a exploração dos recursos naturais, o desenvolvimento tecnológico e a mudança social.

Para Almeida (2002):

A noção de desenvolvimento sustentável tem como uma de suas premissas fundamentais o reconhecimento da insustentabilidade ou inadequação econômica, social e ambiental do padrão de desenvolvimento das sociedades contemporâneas. Esta noção nasce da compreensão da finitude dos recursos naturais e das injustiças sociais provocadas pelo modelo de desenvolvimento vigente na maioria dos países (p. 25).

A sustentabilidade deve ser compreendida como as múltiplas alternativas que cada localidade, região ou nação, tem, pelas suas diferenças culturais, ambientais e valores (ético e morais) de se inserir no processo geral de desenvolvimento. Becker (2002) alertou que uma nova racionalidade do sistema capitalista propõe o desaparecimento dos grandes modelos de desenvolvimento e, ao mesmo tempo, enquanto tendência tem outro lado: geram-se as condições

concretas para a coexistência de múltiplos modelos de desenvolvimento. Embora dentro de limites muito objetivos e concretos e muito mais por necessidade do próprio sistema capitalista, cada localidade (comunidade, municipalidade, região, território) poderá optar por um processo de desenvolvimento que respeite seus valores e recursos específicos e melhor lhe oportunize participar do processo mundial de desenvolvimento.

Em outras palavras, sustentabilidade deve ser entendida como:

A capacidade de uma região em construir seu padrão de desenvolvimento, num padrão de desenvolvimento diferenciado, potencializando suas especificidades (econômicas, sociais, políticas, culturais, tecnológicas e ambientais) que por si só são diferenciadoras e, por isso, possibilitadoras de inserções diferenciadas (BECKER, 2002, p. 77).

Diante do impacto das discussões em torno de um novo modelo de desenvolvimento, a partir de meados da década de 1990, o tema desenvolvimento rural ressurge, influenciado pelos movimentos sociais (entre eles o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra - MST), pela redemocratização e pelas reformas econômicas e institucionais do Estado brasileiro. De um padrão tecnológico homogêneo, centrados nos pressupostos da Revolução Verde, passou-se a reconhecer a existência de diferentes modelos de agricultura. Estes abrangem desde a continuação do padrão tecnológico produtivista, agora sob os auspícios da biotecnologia e agricultura de precisão, até formas alternativas de produção agrícola, como a produção orgânica, agroecológica, etc. (MIOR, 2005). Dentre os acontecimentos mais marcantes que ocorreram nas esferas das Políticas Públicas, para o espaço rural brasileiro, em período recente, pode-se destacar a criação, em 1996, do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). O surgimento desse Programa representou o reconhecimento e a legitimação do Estado em relação a essa categoria social (agricultores familiares).

Passou-se de uma regulação, marcada pela forte intervenção estatal, para um contexto heterogêneo, tanto no referente ao papel do Estado quanto da importância e variedade de atores não estatais. A ação do Estado tem se dirigido para esferas mais descentralizadas, valorizando os espaços locais/regionais. Paralelo a isso, organizações privadas e não governamentais ampliaram sua presença e importância na relação do desenvolvimento agrícola e rural (MIOR, 2005).

Sabe-se que o conceito de desenvolvimento rural alterou-se ao longo do tempo, influenciado por diversas conjunturas e, principalmente, pelos novos condicionantes que o desenvolvimento geral da economia e da vida social gradualmente impõe às famílias e às atividades rurais. Hoje, pode-se pensar em uma definição de desenvolvimento rural na direção do que propõem Schneider e Tartaruga (2004, p. 111):

Desenvolvimento rural pode ser definido como um processo que resulta ações articuladas que visam induzir mudanças socioeconômicas e ambientais no âmbito do espaço rural para melhorar a renda, a qualidade de vida e o bem-estar das populações rurais. Dada as especificidades e particularidade do espaço rural, determinadas pelos condicionantes sociais, econômicos, edafoclimáticos e tecnológicos, o desenvolvimento rural refere-se a um processo evolutivo, interativo e hierárquico quanto aos seus resultados, manifestando-se nos termos dessa complexidade e diversidade no plano territorial.

O modelo de desenvolvimento rural deve apoiar tanto as atividades agrícolas, quanto as atividades não agrícolas; a agricultura familiar; e o papel das instituições e políticas, levando a infraestrutura básica (lazer, transporte, educação, comunicações), políticas de estímulo aos jovens agricultores e mulheres e levar em consideração as múltiplas facetas ambientais, buscando garantir o uso sustentável dos recursos naturais.

## 2.1 As atividades não agrícolas no espaço rural e a emergência da pluriatividade na agricultura familiar

A urbanização e a modernização da agricultura, na segunda metade do século XX, aproximaram o rural e o urbano. Esse processo passou a ser conhecido como *continuum* rural-urbano. Cabe destacar que, mesmo ressaltando-se as semelhanças entre os dois extremos e a continuidade entre o rural e o urbano, as relações entre o campo e a cidade não destroem as particularidades dos dois polos.

Para Wanderley (2000), estudar o rural supõe compreender os entornos, as especificidades e as representações deste espaço, entendido, ao mesmo tempo, como espaço físico (referência à ocupação do território e aos seus símbolos), lugar onde se vive (particularidades do modo de vida e referência identitária) e lugar de onde se vê e se vive o mundo (a cidadania do homem rural e sua inserção nas esferas mais amplas da sociedade).

A discussão sobre a definição de rural é praticamente inesgotável, mas, segundo Kageyama (2006), parece haver certo consenso sobre os seguintes pontos: a) o rural não é sinônimo de, e, nem tem exclusividade sobre o agrícola; b) o rural é multissetorial (pluriatividade) e multifuncional (funções produtiva, ambiental, ecológica e social); c) as áreas rurais tem densidade populacional relativamente baixa e; d) não há um isolamento absoluto entre os espaços rurais e as áreas urbanas.

Enfim, apesar das transformações, o espaço rural continua sendo visto como um espaço particular de vida e de trabalho, porém com uma profunda inserção na vida da cidade. Assim:

Mesmo que [...] determinados traços culturais (festas, bailes, jogos, etc.) continuem a representar os padrões de conduta e relacionamento social, eles **[os agricultores]** passam a conviver com outros valores sociais e morais, característicos das sociedades industriais modernas. Através das mudanças nos hábitos sociais, no estilo de vida (forma de comportamento, vestuário, música, etc.), na alimentação e na sociabilidade como um todo, observa-se que esse espaço social e econômico, embora guarde pontos de contato com o ambiente e o modo de vida colonial, é perpassado pelo conjunto dos valores e normas da sociedade moderna. Essa influência do exterior [...] ocorre, sobretudo, pelo efeito dos meios de comunicação de massa que determinam e universalizam certos estilos de vida e normas sociais de comportamento (BLAKELY e BRADSHAW apud SCHNEIDER, 1999, p. 175).

As relações sociais e econômicas mais próximas entre o espaço rural e urbano permitem constatar que não é apenas a agricultura que define o espaço rural, apesar de seu peso significativo e ainda predominante. Portanto, não se pode generalizar e abordar o espaço rural brasileiro como exclusivamente setorial (agricultura e pecuária). De acordo com Carneiro (2002) a agricultura é apenas uma, entre outras, de geração de renda.

Wanderley (2001) reiterou o rural como espaço específico e ator coletivo, assumindo e incorporando novas funções e atores sociais. Contudo, a autora deixou claro que, apesar da emergência de novos sentidos ao rural, a agricultura ainda é e será, por muito tempo, a atividade principal, a fonte primordial de ocupação e renda, a base para a criação de novas alternativas econômicas e para o desenvolvimento de atividades de transformação e comercialização.

A expansão de novas funções no espaço rural brasileiro passou a ser conhecido como “novo” rural, um espaço não mais exclusivo da atividade agrícola, mas também de atividades como o turismo, agroindústrias familiares, segundas residências, etc. No processo de valorização do espaço rural, segundo Moreira (2005), envolve-se a reconversão produtiva (diversificação das atividades), a reconversão tecnológica (tecnologias alternativas de cunho agroecológico e natural) e a democratização da organização produtiva e agrária (reforma agrária e fortalecimento da agricultura familiar). As novas dinâmicas presentes no espaço rural variam consideravelmente nos territórios,

fazendo com que os tipos de atividades geradoras de renda no espaço rural também variem, a partir das particularidades de recursos locais.

Nesse “novo” rural, avançam as atividades não agrícolas. Para Schneider (2003) as atividades não agrícolas no rural estão contribuindo para o crescimento da pluriatividade<sup>7</sup> das famílias rurais. A pluriatividade<sup>8</sup> refere-se a um fenômeno que se caracteriza pela combinação das múltiplas inserções ocupacionais (seja no rural ou no urbano) das pessoas que pertencem a uma mesma família. Representa a diversificação das formas de organização na agricultura, com multiplicação de estratégias complementares de reprodução dos agricultores, que envolve o recurso a outras atividades, como a transformação dos resíduos da produção agropecuária (biomassa residual), em fontes geradoras de renda. Para o autor uma família pluriativa é aquela em que algum dos membros que compõem o núcleo familiar, exerce um tipo de atividade não agrícola. Para Anjos, Caldas e Costa (2006, p. 3) a pluriatividade:

Objetivamente designa um tipo de exploração em que seus membros desempenham inúmeras atividades remuneradas, agrícolas e não-agrícolas, realizadas dentro ou fora do estabelecimento. A unidade de análise passa a ser a família, não mais o titular do estabelecimento, assim como o tempo de trabalho deixa de ser visto como um critério de enquadramento das explorações.

A pluriatividade dentro da propriedade está invariavelmente associada a outros setores econômicos, tais como emprego na indústria, comércio e serviços. Assim, a venda de energia excedente, biofertilizantes e/ou créditos de carbono proveniente da biomassa residual são atividades não agrícolas no rural, importantes estratégias de reprodução socioeconômica na agricultura familiar. A expansão das atividades não agrícolas pode contribuir para amenizar o êxodo rural, a masculinização e o envelhecimento da população rural que tem oferecido dificuldades para a sucessão da propriedade familiar.

### **3 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO RURAL DA BACIA DO PARANÁ 3**

O território rural da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 (Figura 1), no Oeste do Paraná, tem como principais características a agricultura de base familiar; atividades agrícolas assentadas no cultivo da soja, do trigo e do milho e pecuária baseada na criação bovina (de corte e de leite), suína e de aves, em grande parte integrada a consolidadas agroindústrias.

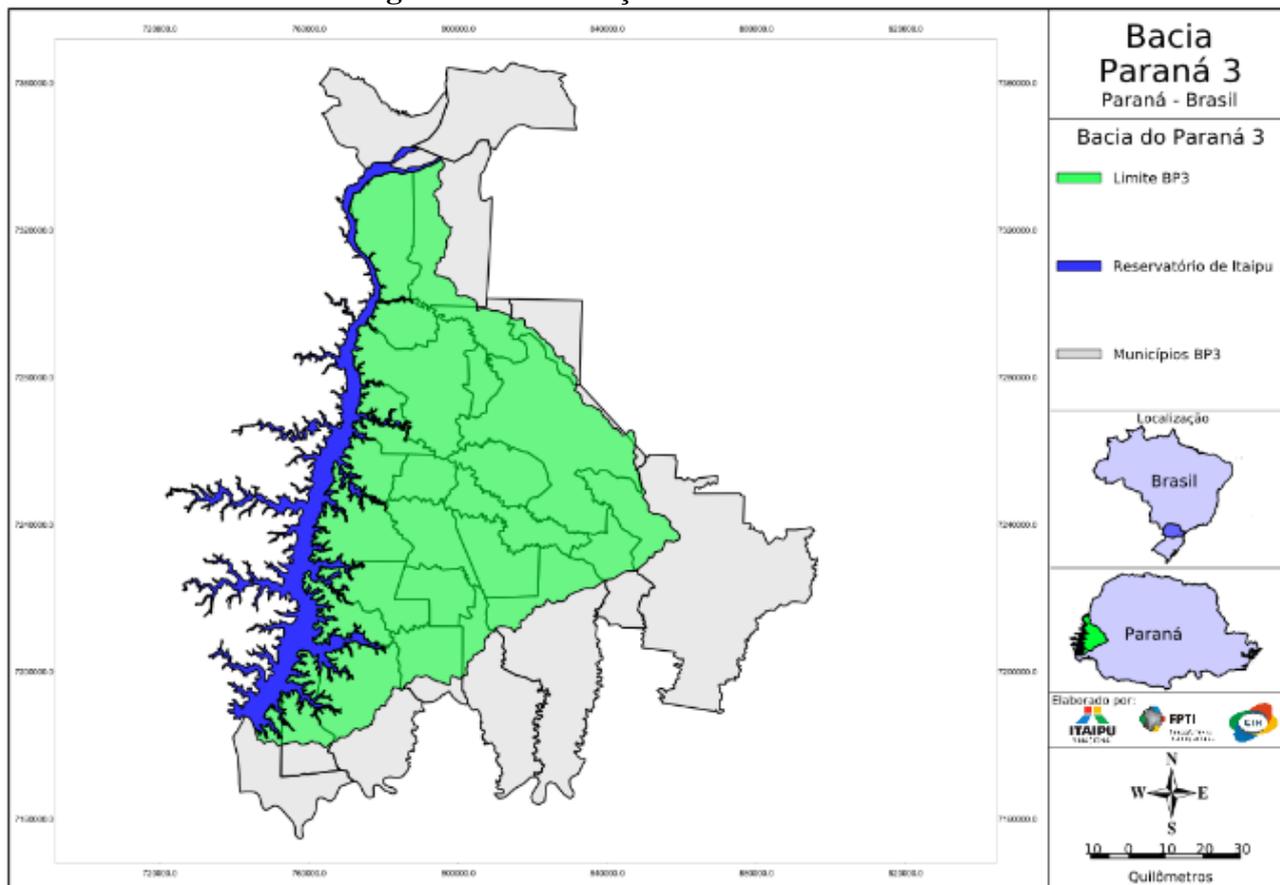
O território formado por 29 municípios possui uma área de 14.881,18 km<sup>2</sup> e 1.028.124 habitantes. A população urbana é de 77,92% e a população rural é de 22,08% (52,13% são homens e 47,87% são mulheres). Há 5.623 homens a mais, no espaço rural, do que mulheres. Em todos os 29 municípios, sem exceção, há mais homens do que mulheres no espaço rural (IBGE, 2010).

São 33.606 estabelecimentos que ocupam 1.026.279 hectares. Predominam os pequenos estabelecimentos (68,77% menores que 20 hectares). As que possuem menos de 100 hectares representam 93,05% do total e ficam com 51,38% da área total (tabela 1). Os estabelecimentos não familiares são 14,65% (que ficam com 50,56% da área total agricultável) e as familiares são 85,35% (que ficam com 49,44% da área total agricultável). A área média dos estabelecimentos é de 34,27 hectares, sendo a área média das não familiares de 138,79 hectares e a área média das familiares de 16,67 hectares (IBGE, 2006).

Segundo Mariani (2008), a Bacia do Paraná 3 corresponde a totalidade da área de drenagem dos afluentes pertencentes ao território paranaense que lançam suas águas diretamente no rio Paraná (reservatório da Itaipu Binacional), perfazendo uma área de 8.389 km<sup>2</sup>. A partir de 1982, ano em que se formou o reservatório da Itaipu Binacional, tiveram início estudos para monitorar as condições da água de toda a bacia. Percebeu-se então que o impacto dessa devastação era sentido não apenas nas águas, mas principalmente nas comunidades em seu entorno. Em 2003, a Itaipu Binacional criou o

Programa Cultivando Água Boa, que estabelece parcerias e trabalha com os municípios da Bacia do Paraná 3. São 18 programas, 70 projetos e 108 ações de responsabilidade socioambiental que visam reduzir a erosão, conservar Áreas de Preservação Permanente (APP), recuperar estradas, etc. Esses processos influenciaram a dinâmica do território rural da Bacia do Paraná 3.

**Figura 1 – Localização da Bacia do Paraná 3**



Fonte: FPTI, 2012

**Tabela 1 – Número de estabelecimentos e área dos estabelecimentos agropecuários por grupos de área total - Bacia do Paraná 3**

Grupo de área total	n°	(%)	Área (ha)	(%)
< de 10	15.717	46,76	67.689	8,59
10   20	7.399	22,01	105.858	12,29
20   50	6.123	18,21	187.669	18,63
50   100	2.040	6,07	143.152	11,87
100   200	1.072	3,18	146.955	10,10
> de 200	813	2,41	330.204	28,84
<b>Produtor sem área</b>	442	1,31	-	-
<b>Total</b>	<b>33.606</b>	<b>100</b>	<b>1.026.279*</b>	<b>100</b>

Fonte: IBGE, Censo agropecuário (2006)

\*Os dados das Unidades Territoriais com menos de 3 (três) informantes não estão identificados

Para Saquet e Briskievicz (2009), o território envolve, ao mesmo tempo, ainda que em diferentes graus de correspondência e intensidade, uma dimensão simbólica, cultural, através de uma identidade atribuída pelos grupos sociais ao espaço onde vivem, e uma dimensão mais concreta, de caráter político-disciplinar, de controle do espaço como forma de domínio dos indivíduos. A identidade, componente essencial na construção dos territórios, é a força política e cultural dos grupos

sociais, que neles se reproduzem, e sua capacidade de produzir uma determinada escala de identidade, territorialmente mediada.

As comunidades tentam reafirmar as suas identidades que foram, de alguma forma, perdidas. Em um processo dialético podem estar produzindo outras identidades. Assim, a redescoberta do passado faz parte do processo de construção da identidade de certo grupo social. A identidade é construída, desconstruída e reconstruída com o passar do tempo, nos mesmos ou em lugares diferentes, como ocorre através das migrações. A identidade e as imagens antecedem a formação do território, a territorialização. As novas territorialidades são criadas a partir da incorporação, sobretudo, de novos elementos sociais (SAQUET e BRISKIEVICZ, 2009).

Enfim, há um movimento entre o estabelecido (o velho) e o novo, que impulsiona as relações do lugar com o mundo onde este atravessa aquele com novos costumes, hábitos, maneiras de falar, mercadorias, modos de agir etc.. E, assim, também nesse movimento, a própria identidade do lugar é constantemente recriada, produzindo um espaço social híbrido, onde o velho e o novo fundem-se, dando lugar a uma nova configuração socioterritorial. Assim, pode-se dizer que a gestão de novas configurações socioterritoriais são prenes do mundo e do lugar. Antes, se as populações dos lugares tinham a sua percepção do espaço social, limitado àquele necessário à sua própria reprodução, hoje, o mundo (as evoluções de uma ordem internacional) se coloca também como referência incontornável (LUCHIARI, 2000).

No plano operacional (território rural da BP3) usou-se o território como unidade de planejamento de ações da Itaipu Binacional, articulando atores, políticas públicas e instituições.

#### **4 A AGROENERGIA COMO ESTRATÉGIA DE REPRODUÇÃO SOCIOECONÔMICA NA AGRICULTURA FAMILIAR NO TERRITÓRIO DA BACIA DO PARANÁ 3**

Os custos crescentes em logística de transportes de grãos *in natura* e farelo de soja e milho (proteína vegetal) para serem convertidos em carnes (proteína animal) nos maiores produtores e consumidores *per capita* de carnes do mundo, nos países desenvolvidos, fez os países em desenvolvimento acolherem, nas últimas décadas, a produção de proteína animal (BLEY JR. et al., 2009).

Para se ter uma ideia, no Brasil, o estado do Paraná é o segundo em produção de suínos, com 5,8 milhões de cabeças, ficando atrás apenas do estado de Santa Catarina que conta com 6,5 milhões de cabeças (IBGE, 2006 apud MARIANI, 2008). Cerca de 85,3% dos suínos são criados em unidades de produção familiar (na região Sul chega a 88%) e se encontra presente em 46,5% das 5,8 milhões de propriedades existentes no país, empregando mão de obra predominantemente familiar e constituindo uma importante fonte de renda e de estabilidade social. A região Sul detém 53,7% (16,5 milhões de suínos) do rebanho nacional (31,1 milhões) e responde por mais de 80% (1,2 milhão de toneladas de carne) da produção nacional (PERDOMO et al., 2004 apud CENBIO, 2008; IBGE, 2006).

A suinocultura é uma atividade predominante de pequenas propriedades rurais, expressivas no Oeste paranaense, e importante do ponto de vista social, econômico e, especialmente, como instrumento de fixação do homem no campo. De modo geral pode-se afirmar que o cooperativismo na área objeto de estudo, que se instalou a partir dos anos 1960, viabilizou a diversificação da produção, ao mesmo tempo em que gerou empregos, evitando uma escalada mais acentuada do êxodo rural.

Na Bacia do Paraná 3 há 3 milhões de suínos, 659 mil bovinos (de corte e de leite) e 202,1 milhões de aves em uma área total de 945,8 mil hectares (ADEOP, 2009). Do mesmo modo que a pecuária é estratégica na geração de renda e empregos nesse território, ela produz enormes quantidades de dejetos, que quando não tratados tornam-se nocivos ao solo, água e ar (a decomposição da matéria orgânica emite, principalmente, metano<sup>9</sup>). A eutrofização<sup>10</sup> é um dos impactos negativos conhecidos sobre reservatórios de água para a produção de energia e abastecimento público quando da presença em excesso de nutrientes orgânicos, especialmente fósforo e nitrogênio.



uma nova receita na propriedade. Foi a partir de meados dos anos 2000, e em meio a este contexto, que os biodigestores<sup>11</sup> surgiram no Oeste paranaense.

O tratamento anaeróbico (ausência absoluta de oxigênio) da biomassa residual por meio de biodigestores<sup>12</sup> sinalizou aos agricultores desse território a emergência de um faturamento adicional fruto da produção de biogás, uma fonte de energia renovável e limpa: com o uso e/ou venda de energia elétrica, térmica e/ou veicular (possível a partir da conversão do biogás em biometano que possui um comportamento igual ao Gás Natural Veicular – GNV); utilização do biogás na propriedade para cozimento de alimentos, aquecimento de água para banho, limpeza de equipamentos de ordenha; com o uso e/ou venda do biofertilizante (permitindo a redução dos custos com fertilizantes e o aumento da produtividade<sup>13</sup>); geração de Certificados de Redução de Emissões (créditos de carbono); além de poder ser reformado para a obtenção de hidrogênio para carregar células combustíveis. Assim, o custo do tratamento dos efluentes é compensado pela obtenção de um conjunto de benefícios, econômicos e ambientais.

Os climas, tropical e equatorial, presentes em 94% do território brasileiro, são favoráveis aos ciclos biológicos que promovem a degradação anaeróbica (ausência de oxigênio). A biodigestão permite liberar um efluente com redução do potencial poluidor entre 70% e 80% da carga orgânica, evitando atingir os recursos hídricos; redução do potencial de contaminação infectocontagiosa em mais de 90%; e efluente com ausência de cheiro e sem atração de moscas (BLEY JR et al., 2009; MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). O biofertilizante<sup>14</sup> é rico em carbono e contém nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) (BLEY JR. et al., 2009).

A presença de biodigestores no espaço rural a fim de dar um destino adequado aos dejetos da pecuária evitando, por um lado, emissões de metano e a contaminação dos recursos naturais e, por outro, a melhoria da renda dos agricultores devido a geração de produtos como o biofertilizante, Certificados de Redução de Emissões e produção de energia (elétrica e térmica) enquadra-se frente à necessidade mundial de substituir as fontes fósseis (carvão mineral e petróleo) pelas renováveis e limpas na geração de energia, como forma, simultaneamente, de reduzir emissões e criar alternativas aos dejetos. As mudanças climáticas e a consciência cada vez maior da necessidade de redução das emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE), juntamente com a instabilidade do preço do petróleo, são sinais da possibilidade de importantes mudanças nas fontes de geração de energia.

Com a consolidação da agroenergia como uma atividade econômica oficialmente reconhecida e estimulada, surge um novo negócio, uma nova fonte de receitas para a propriedade rural, gerando faturamento independente dos obtidos com os produtos agropecuários tradicionais, e que pela estrutura de preços, prazos e firmeza de contratação – contratos de longo prazo em concessionárias distribuidoras oficiais reguladas publicamente – constituem novas perspectivas para o campo (BLEY JUNIOR et al., 2009, p. 39).

Entende-se que ao se construir opções às comunidades rurais por meio da participação das mesmas nos programas de planejamento se resgata e se valoriza a identidade nesses territórios. A participação dos diferentes segmentos da sociedade na discussão dos problemas locais é, significativamente, funcional para a consolidação de uma identidade regional, entendida como o “sentimento compartilhado de pertinência a uma comunidade localizada” (BANDEIRA, 1999, p. 29). Uma identidade regional se refere tanto à base física e material (natureza, paisagem, cultura, economia, etc.), ou seja, uma identidade “da região”, quanto à esfera mental, pela fixação de uma imagem da região, tanto entre seus habitantes (que podem incorporar às suas identidades individuais uma dimensão territorial, no sentido de “identificação com uma região”) quanto entre os de outras áreas.

De acordo com Bandeira (1999), a identidade regional surge como resultado de processos políticos, sociais e culturais que fazem com que os habitantes de um determinado território consolidem a percepção do fato de que, apesar das diferenças e divergências que possam ter, também

tem fortes afinidades e muitos interesses em comum. O território passa a incluir um patrimônio identitário que é produto dos processos históricos e relacionais, ou seja, da formação de cada território em um contexto de relações sociais com o ambiente externo à vida em sociedade.

#### **4.1 A operacionalização da agroenergia para a agricultura familiar na Bacia do Paraná 3**

A partir de 2003, a Itaipu Binacional por meio da Plataforma Itaipu de Energias Renováveis (Unidades de Demonstração, Laboratório de Biogás, Núcleo de Capacitação e do Observatório de Energias Renováveis para a América Latina e o Caribe) e instituições de ensino e pesquisa, associações e cooperativas, empresas e governos passou a promover a inserção do biogás como um produto estratégico na matriz energética brasileira e, sobretudo, no Oeste paranaense. Focaram-se nas metas globais de redução de Gases do Efeito Estufa<sup>15</sup> e no biogás como um produto, ambos colaborando com o desenvolvimento rural sustentável (BIOGÁS, 2011).

Tais esforços permitiram a ratificação, em 2012, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável - Rio + 20, do Centro Internacional de Energias Renováveis (CIER – com ênfase em biogás) da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial<sup>16</sup> (ONUDI<sup>17</sup>). Ainda, a partir de 2003, a Itaipu Binacional desenvolveu, junto à Companhia Paranaense de Energia Elétrica (Copel), o modelo descentralizado de geração distribuída de energia elétrica com biogás e saneamento ambiental (tratamento sanitário de resíduos orgânicos). Uma das características da geração distribuída é o emprego de todas as fontes renováveis disponíveis (solar, eólica, biogás, hidráulica) (BIOGÁS, 2011).

O sistema de geração distribuída<sup>18</sup> foi autorizado em 2004, pelo Decreto n° 5.163 e atualmente é regulamentado pelas instruções normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) e pelo manual técnico da concessionária local de distribuição (Copel). A regulamentação do sistema de geração distribuída viabilizou o biogás como fonte renovável de energia, ao mesmo tempo a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica. Em 2007, a Itaipu Binacional e a Copel iniciaram experiências com o objetivo de viabilizar a compra de energia elétrica por geração distribuída, oriunda de biogás.

Ainda em 2008, a Aneel concedeu autorização para a Copel adquirir energia elétrica originada do biogás. No final de novembro de 2008, a Copel lançou edital de compra de energia de Geração Distribuída<sup>19</sup>. A partir de março de 2009 a Copel assinou contratos com a Granja Colombari, e outros sete projetos geradores de energia elétrica com biogás e saneamento ambiental localizados no território da Bacia do Paraná 3: Cooperativa Agroindustrial Lar (na Unidade Produtora de Leitões, em Itaipulândia e Serranópolis e na Unidade Industrial de Aves em Matelândia<sup>20</sup>); Starmilk em Itaipulândia (produtor de gado de leite), duas unidades agroindustriais da C. Vale (Cooperativa) em Palotina e Condomínio Cooperativo de Agroenergia para Agricultura Familiar da Sanga Ajuricaba<sup>21</sup>, em Marechal Cândido Rondon. Após cinco anos de testes feitos pela Copel em Unidades de Demonstração da Plataforma Itaipu de Energias Renováveis a Geração Distribuída de biogás foi regulamentada, em dezembro de 2009 (BIOGÁS, 2011; CIER – Biogás, 2012).

Em 2008, a Granja Colombari<sup>22</sup>, em São Miguel do Iguazu – PR teve suas instalações conectadas ao Sistema Interligado Nacional, via Copel, testadas e aprovadas por essa empresa. José Colombari, proprietário da granja, já recebeu de 2008 a agosto de 2012, 1.216 visitas, sobretudo do Centro Sul do Brasil, mas também de outros países como França, Holanda, Alemanha e Áustria, a fim de conhecer suas infraestruturas (J.C., trabalho de campo, 2012). A granja Colombari é uma das unidades de demonstração da Itaipu Binacional de geração de energia pelo biogás. Segundo o proprietário: “Nós temos agricultura, com produção de soja e de milho, a pecuária, com a suinocultura e a bovinocultura, a produção de energia elétrica e o uso do biofertilizante nas pastagens”. Essa diversidade, segundo o agricultor, “é uma oportunidade para os filhos continuarem o trabalho dos pais, se não fosse isso, com certeza a gente não teria continuidade do trabalho em família”.

Em 15 de dezembro de 2009, a Aneel publicou a Resolução Normativa 390/09, originada em audiência pública que modificou o PRODIST (Procedimentos de Distribuição) e estabeleceu normas reguladoras para a conexão em rede da energia gerada por micro central a biogás. A mudança no PRODIST permitiu às pequenas unidades geradoras de energia elétrica conectar-se à rede de distribuição para venderem energia ao Sistema Nacional (CIER – BIOGÁS, 2012).

O aproveitamento do biogás é possível através do envolvimento de unidades de produção de escala mínima de disponibilidade de biomassa residual. Propriedades de diferentes tamanhos, desde que próximas umas das outras, integradas a um gasoduto; associação de agricultores familiares em condomínios rurais concentrando o biogás em um ponto próximo, onde será convertido em energia elétrica; e unidades de transformação da produção agrícola (abatedouros, por exemplo) (BLEY JR. et al., 2009).

A amplitude de benefícios (de ordem social, econômica e ambiental) é grande, pois além dos impactos diretos do tratamento da biomassa residual (produção de energia, biofertilizante, Certificados de Redução de Emissões), são mobilizados a indústria e o comércio de equipamentos e insumos, montadores, eletricitistas e mecânicos, assistentes técnicos das engenharias de projetos e ainda especialistas de diversos níveis, que executam as fases dos projetos inter-relacionados. Todas as ações desenvolvidas no âmbito da Plataforma Itaipu de Energias Renováveis são absolutamente replicáveis nas demais regiões brasileiras de produção de proteína animal, podendo essas ações constituírem-se na base de uma estratégia nacional de produção de bioenergia, dando sustentabilidade a agropecuária, viabilizando uma atividade não agrícola no espaço rural, mitigando a poluição hídrica e reduzindo as emissões de Gases do Efeito Estufa. Ainda, a energia da biomassa residual pode ser armazenada na forma de biogás, transformada em energia elétrica e, como a hidroenergia, liberada em horários específicos (BLEY JR. et al., 2009). Essa energia produzida pela biomassa residual e utilizada em processo produtivos rurais deixa de ser demandada no sistema em que a gera significando economia nos investimentos da logística (centrais, linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica). Quando a agroenergia estiver plenamente operacional, como uma dimensão do processo de desenvolvimento, as energias dos combustíveis e a elétrica, que são usadas pelo espaço rural, serão geradas nesse mesmo espaço.

O biogás passou a ser um instrumento para o aumento de renda para os agricultores. Capaz de trazer tantos benefícios, esse produto da biomassa residual promove a manutenção da estrutura familiar rural, como é possível observar no comentário a seguir: “Eu não me vejo abandonando isso. Não tem como abandonar algo que foi construído com tanto amor e com tanto carinho” (F.C., 2012). “Hoje a agricultura não é mais só a produção de alimentos”. O biogás passou a ser mais um componente da matriz de geração de renda no espaço rural (CIER - BIOGÁS, 2012).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um novo modelo de desenvolvimento rural deve buscar a valorização e o fortalecimento da agricultura familiar, da pluriatividade (combinação de atividades agrícolas e não agrícolas), da diversidade (socioeconômica) e da sustentabilidade ambiental. Os projetos de tratamento da biomassa residual na Bacia do Paraná 3 promovidos pela Itaipu Binacional juntamente com demais empresas, órgãos e instituições públicas e privadas e, partindo da premissa de que o rural não se resume a atividades agropecuárias, vêm participando da construção de um desenvolvimento rural sustentável.

Dentre os impactos do aproveitamento do biogás podem-se citar: redução do êxodo rural, pois gera renda e conseqüentemente minimiza o problema da falta de sucessão na agricultura; promoção de saneamento da biomassa residual da pecuária possibilitando melhoria na qualidade de vida dos agricultores; proteção de nascentes e rios da contaminação por efluentes orgânicos; redução de emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE); utilização pelos agricultores, em lavouras, pastagens e reflorestamento, do biofertilizante, um produto gerado da biodigestão da biomassa residual; geração

de energia elétrica e térmica (consumida de múltiplas formas nas propriedades e com possibilidade de venda do excedente) e; negociações de Certificados de Redução de Emissões (CREs).

Deve-se destacar, entretanto, a necessidade de constante desenvolvimento de estratégias para controle e utilização da biomassa residual da pecuária no território da BP3, pois se trata de importante fonte de poluição da terra, água e ar, quando despejados sem prévio tratamento na natureza.

Dessa forma, constatou-se que é possível um território a partir de suas territorialidades econômicas, culturais, tecnológicas e ambientais buscar um desenvolvimento diferenciado, respeitando valores e recursos naturais. Ao mesmo tempo melhorar a renda, a qualidade de vida e o bem-estar da população rural.

## NOTAS

<sup>1</sup> “A exploração familiar tal como a concebemos, corresponde a uma unidade de produção agrícola onde propriedade e trabalho estão intimamente ligados à família” (LAMARCHE, 1993, p. 15).

<sup>2</sup> Composto por 29 municípios do Oeste do Paraná e Sul do Mato Grosso do Sul e onde há atuação da Itaipu Binacional com projetos socioambientais.

<sup>3</sup> Atividades não agrícolas são aquelas ligadas ao lazer (turismo), moradia e várias atividades industriais e de prestação de serviços no espaço rural. O espaço rural deixou de ser caracterizado apenas pela atividade agrícola onde o agricultor gerava sua renda somente da terra. Aumentam as atividades não agrícolas, dentre elas a de produção de energia através de dejetos da pecuária. Trata-se da transformação da produção de biomassa residual em um produto (energia/biogás) tanto para a venda quanto para consumo próprio.

<sup>4</sup> A Itaipu Binacional é uma empresa pública de constituição jurídica *sui generis*, por sua binacionalidade. Ela obtém recursos de sua atividade principal de geração de energia elétrica em composição ao Sistema Eletrobrás, constituindo sua própria receita nos dois países (Brasil e Paraguai), provenientes da sua geração de energia elétrica e suprimento as demandas energéticas brasileiras e paraguaias, não possuindo qualquer fonte de receita que não seja de sua atividade própria.

<sup>5</sup> Causou enormes impactos ambientais dentre eles a destruição das matas, erosão e o assoreamento dos rios.

<sup>6</sup> Ainda em 1983, a Assembléia Geral da ONU criou uma Comissão para buscar harmonizar as questões de meio ambiente e do desenvolvimento, culminando com a publicação, em 1987, do *Relatório Brundtland*, conhecido no Brasil como *Nosso Futuro Comum*, e que se constituiu no texto preparatório à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92). No Relatório Brundtland, desenvolvimento sustentável aparece nos seguintes termos: “é aquele que atende as necessidades das gerações atuais sem comprometer que as futuras gerações possam suprir as suas próprias necessidades” (ALMEIDA, 1997, p. 42).

<sup>7</sup> Exemplos de pluriatividade na agricultura familiar: turismo rural e no espaço rural, agroindústrias familiares, atuação de profissionais liberais, restaurantes típicos, artesanato, pesque-pague, pousadas, sítios ou chácaras de final de semana, produção de flores e plantas ornamentais, pequenos empreendimentos industriais e comerciais, spas e recantos, etc (MAESTRELLI, 2002).

<sup>8</sup> Segundo Carneiro (2005), um dos primeiros casos registrados, na literatura especializada, sobre pluriatividade, foi o dos descendentes de alemães do Vale do Itajaí, SC, que combinavam a agricultura

praticada em seus lotes, de dimensão já bastante reduzida, devido à partilha da herança, com o trabalho assalariado nas indústrias têxteis que se estabeleceram na região, na década de 1970.

<sup>9</sup> Em 1 m<sup>3</sup> de biogás há 396 g de metano (CH<sub>4</sub>). Como o CH<sub>4</sub> é 21 vezes mais poluente que o CO<sub>2</sub>, a cada metro cúbico de biogás queimado para a geração de energia elétrica, por exemplo, há o sequestro de 8,316 kg de CO<sub>2</sub>. Do volume do biogás há entre 50% e 80% de metano; entre 20% e 40% de CO<sub>2</sub>; e em menores proporções os demais gases: sulfeto de hidrogênio, nitrogênio, hidrogênio e monóxido de carbono (BLEY JR. et al., 2009; MARIANI, 2008).

<sup>10</sup> Aumento da presença de algas que decompõem a matéria orgânica por “alimentar-se” delas. No processo consomem O<sub>2</sub> e alteram o ecossistema aquático.

<sup>11</sup> Degradação por microorganismos de matéria orgânica de procedência diversa: resíduos agropecuários, agroindustriais, lixo orgânico e esgotos urbanos.

<sup>12</sup> Saindo do confinamento os dejetos são conduzidos por canaletas e seguem por tubulação enterrada até o biodigestor. O líquido escuro entra de um lado e vai circulando lentamente pelo reservatório. Durante o percurso (que dura entre 20 a 30 dias), ocorre a fermentação. Bactérias vão consumindo a matéria orgânica do esterco e gerando dois produtos ecológicos: os dejetos tratados que são um adubo orgânico de qualidade, o biofertilizante, e o biogás, composto principalmente por metano, um produto inflamável, que pode ser usado para gerar eletricidade (para o consumo próprio ou para a venda) (GLOBO RURAL TV, matéria exibida em 04/09/2011).

<sup>13</sup> Aumento em 50% na produção leiteira devido ao uso de biofertilizante na pastagem; além de manejo adequado com melhoramento genético e sanidade (segundo agricultores de Marechal Cândido Rondon).

<sup>14</sup> A quantidade de fertilizante por área plantada, no Brasil, passou de 70 kg/ha em 1992 para mais de 150 kg/ha em 2010 (IBGE, 2012 apud G1, 2012).

<sup>15</sup> A substituição de combustíveis fósseis por fontes limpas e renováveis de energia são uma necessidade urgente nos dias de hoje. O relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) lançou um alerta global sobre os impactos da atividade humana na temperatura do planeta. O aumento da concentração de Gases de Efeito Estufa observado nas últimas décadas exige mudanças nas práticas de produção e consumo, principalmente na matriz energética, com a diminuição no emprego de fontes poluentes, como o carvão e o petróleo e seus derivados. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto viabiliza a obtenção de Créditos por Redução de Emissões (CRE) de Gases do Efeito Estufa (ITAIPU, 2012).

<sup>16</sup> A Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (ONUDI) é uma agência especializada da Organização das Nações Unidas (ONU). O seu objetivo é promover e acelerar o desenvolvimento industrial sustentável nos países em desenvolvimento e economias em transição para a redução da pobreza, a globalização inclusiva e sustentabilidade ambiental (ONUDI, 2012).

<sup>17</sup> O Centro Internacional de Tecnologia da ONUDI é o primeiro do gênero na América Latina, o primeiro do mundo com ênfase em biogás e integra uma rede de sete centros internacionais. Os outros ficam na China (dois), Itália, Turquia, Índia e no Cabo Verde. Cada Centro atua no desenvolvimento de setores específicos da produção de energia renovável – como a solar, a hidroeletricidade e o hidrogênio (ITAIPU, 2012).

<sup>18</sup> A Geração Distribuída consiste em gerar energia onde ela é consumida, evitando-se os custos, na geração, nas linhas de transmissão e de distribuição. Geração distribuída é uma tendência mundial no setor elétrico, iniciada a cerca de 10 anos na Alemanha e em seguida na Espanha, Áustria, Portugal, Itália e outros países europeus, assim como no Canadá e nos Estados Unidos.

<sup>19</sup> A Chamada Pública 005/2008 da Copel oficializou a compra de energia em geração distribuída, em contratos assinados para 42 meses de funcionamento (COPEL, 2012).

<sup>20</sup> Recebe e processa diariamente 280 mil frangos. Os resíduos são encaminhados aos biodigestores onde ocorre a formação do biogás (redução de 95% das emissões de GEE). Com a energia dos geradores há redução de 1,42% na conta total de luz (economia de R\$ 230.640,00/ano) e o biofertilizante é usado para adubar a plantação de eucalipto (madeira para as caldeiras) da própria cooperativa. São estimadas reduções de 24.000 ton. CO<sub>2</sub> eq/ano (GLOBO RURAL, 04/09/2011; ITAIPU, 2011; RELATÓRIO E BALANÇO, COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LAR, 2011).

<sup>21</sup> São 33 unidades de produção familiar que tratam sanitariamente, em pequenos biodigestores, 16 mil ton./ano de dejetos de 2.358 suínos, 913 bovinos de leite e 135.000 aves. O biofertilizante (9.304 ton/ano e uma economia em fertilizantes de R\$ 69.343,00/ano) é armazenado em esterqueiras. O biogás (1 mil/m<sup>3</sup>/dia) é conduzido por um sistema de gasodutos, de 25,5 km ao todo, até uma microcentral termelétrica (conectada a rede de distribuição em baixa tensão, com um moto-gerador de 75 kW) operada pela Cooperbiogás (Cooperativa de Produtores de Agroenergia do Paraná). Ali o biogás é utilizado para a geração de energia elétrica e térmica (secador de grãos a biogás) e futuramente veicular, com previsões de uma receita em torno de R\$ 270 mil/ano, além dos valores advindos dos Certificados de Reduções de Emissões (estimativa de 2.647 ton. CO<sub>2</sub> eq/ano) que podem atingir aproximadamente R\$ 73 mil/ano (BIOGÁS, 2011).

<sup>22</sup> O agricultor José Carlos Colombari de São Miguel do Iguaçu-PR, desde 2008 vende energia elétrica para a distribuidora Copel (gera 30 mil kW/mês, consome 9 mil kW/mês e vende 21 mil mW/mês). Esta energia é gerada a partir de mil metros cúbicos diários de biogás produzidos com os dejetos dos cinco mil suínos (12 litros de dejetos/suínos/dia), que regularmente confina em sua propriedade. Com o preço de R\$ 135,55 o mW, igual ao Valor de Referência (VR) do setor elétrico, sem nenhum subsídio, o excedente vendido gera uma renda extra para a família Colombari de R\$ 2.550/mês. Os custos mensais da energia usada na propriedade chegam a R\$ 8.200,00. Junto ao excedente comercializado com a Copel a economia é de R\$ 10.750/mês ou R\$ 129.000/ano. A propriedade foi a primeira do Brasil a beneficiar-se desse sistema (energia na forma de biogás convertida para a própria propriedade). Os custos com fertilizantes, em 30 hectares com pastagens, segundo o proprietário, reduziram-se em torno de R\$ 40 mil/ano, devido o uso do biofertilizante. Estima-se redução nas emissões na ordem de 4.067 ton. CO<sub>2</sub> eq/ano (BIOGÁS, 2011; GLOBO RURAL, 2011).

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO EXTREMO OESTE DO PARANA – ADEOP. **Levantamento, identificação e desenvolvimento de banco de dados da biomassa residual na Bacia do Paraná 3 (BP-3)**. Foz do Iguaçu, 2009.

ALMEIDA, Jalcione. Da ideologia do progresso à idéia de desenvolvimento (rural) sustentável. **Educação Agrícola Superior**, Brasília, v. 15, n. especial, 1997.

\_\_\_\_\_. A problemática do desenvolvimento sustentável. In: BECKER, Dinizar F. (Org.) **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade**. 4ª ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

ANJOS, Flávio Sacco dos; CALDAS, Nádia Velleda; COSTA, Maria R. Caetano. Pluriatividade e sucessão hereditária na agricultura familiar. **XLIV Congresso da Sober**. Fortaleza, 2006.

BANDEIRA, Pedro Silveira. **Participação, articulação de atores sociais e desenvolvimento regional**. IPEA. Texto para discussão 630. 1999.

BECKER, Dinizar Fermiano. **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade**. 4. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

BIANCHINI, Valter. **Políticas Públicas para a Agricultura Familiar: Desenvolvimento Rural Sustentável**. Curitiba: Deser, 2000.

BLEY JUNIOR, Cícero Jayme et al. **Agroenergia da biomassa residual: perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais**. 2. ed.. Foz do Iguaçu/Brasília: Itaipu Binacional/FAO, 2009.

BRUM, Argemiro J. **Modernização da agricultura no Planalto Gaúcho**. Ijuí: FIDENE, 1983.

CARNEIRO, Maria José. Multifuncionalidade da agricultura e ruralidade: uma abordagem comparativa. IN: MOREIRA, Roberto José; COSTA, Luiz Flávio de Carvalho. **Mundo Rural e Cultura**. Rio de Janeiro: Mauad, 2002.

\_\_\_\_\_. Identidades Sociais: Ruralidades no Brasil Contemporâneo. In: Roberto José Moreira. (Org.). **Identidades Sociais: Ruralidades no Brasil contemporâneo**. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

CENBIO, Centro Nacional de Referência em Biomassa. **Biogás e o mercado de créditos de carbono**. Disponível em: <<http://cenbio.iee.usp.br/download/publicacoes/rioilgas2008.pdf>>. Acesso em: ago. 2012.

CIER – Biogás. **Biomassa: fontes de energia**. 2011. Disponível em: <<http://www.cierbiogas.org/index.php/br/acoes-do-cier-biogas/desenvolvimento/biomassa>>. Acesso em: jul. 2012.

COPEL. **Chamadas públicas**. Disponível em: <<http://www.copel.com/hpcopel/root/index.jsp>>. Acesso em: ago. 2012.

GLOBO RURAL. **Programa Globo Rural mostra os benefícios ambientais e econômicos do biogás**. 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/>>. Acesso em: ago. 2012.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 5ª edição. Rio de Janeiro, São Paulo: Record, 2001.

G1. **Uso de fertilizante no Brasil mais que dobra e 8 anos diz IBGE**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/natureza/rio20/noticia/2012/06/uso-de-fertilizante-no-brasil-mais-que-dobra-em-8-anos-diz-ibge.html>>. Acesso em: 17 ago. 2012.

IBGE. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: ago 2012.

\_\_\_\_\_. **Censo agropecuário**. 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: ago 2012.

ITAIPU. 2012. **PTI será sede de novo centro da ONUDI com ênfase em biogás**. Disponível em: <<http://www.itaipu.gov.br/sala-de-imprensa/noticia/pti-sera-sede-de-novo-centro-da-onudi-com-enfase-em-biogas?page=111>>. Acesso em: 16 set. 2012.

\_\_\_\_\_. 2011. **Energia para o desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <<http://www.plataformaitaipu.org/plataforma/introducao>>. Acesso em: 19 set. 2012.

KAGEYAMA, Ângela A. Desenvolvimento rural no Rio Grande do Sul. In: SCHNEIDER, Sérgio (org.). **A diversidade da agricultura familiar**. Porto Alegre: editora da UFRGS, 2006.

LAMARCHE, Hugues (coord.). **Agricultura familiar: comparação internacional**. Campinas: editora da UNICAMP, 1993.

LUCHIARI, Maria Teresa Duarte Paes. Urbanização Turística: um novo nexos entre o lugar e o mundo. In: Maria Tereza Luchiari; Célia Serrano; Heloisa Brunhs. (Org.). **Olhares contemporâneos sobre o turismo**. 2ª ed. Campinas: Papyrus, 2000.

MAESTRELLI, Sérgio Roberto. A pluriatividade como fator de desenvolvimento do espaço rural do Médio Vale do Itajaí. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis, EDUFSC, n° 31, p. 183-201, 2002.

MARIANI, Leidiane. **Geração distribuída de energia a partir de biomassa residual de suinocultura - estudo de caso: Bacia do Rio Alegria Medianeira/PR**. Dissertação (Mestrado em Cadastro Técnico Multifinalitário), Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MIOR, Luiz Carlos. **Agricultores familiares, agroindústrias e redes de desenvolvimento rural**. Chapecó: ARGOS, 2005.

MOREIRA, Roberto José (org.); CARNEIRO, Maria José et al. **Identidades sociais: ruralidades no Brasil contemporâneo**. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

SAQUET, Marcos Aurélio; BRISKIEVICZ, M.. A identidade como patrimônio no desenvolvimento territorial. In: **12º Encuentro de Geógrafos de América Latina**. Montevideo, 2009.

SCHNEIDER, Sérgio; TARTARUGA, Ivan G. Peyré. Território e abordagem: das referências cognitivas aos aportes aplicados à análise dos processos sociais rurais. **Revista de Ciências Sociais**. Campina Grande, Universidade Federal de Campina Grande, v. 23, n° 1 e 2, 2004.

\_\_\_\_\_. A abordagem territorial do desenvolvimento rural e suas articulações externas. **I Fórum internacional território, desenvolvimento rural e democracia**. Fortaleza, 2003.

\_\_\_\_\_. **Agricultura familiar e industrialização: pluriatividade e descentralização industrial no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: editora da UFRGS, 1999.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. A valorização da agricultura familiar e a reivindicação da ruralidade no Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Curitiba: UFPR, 2000.

\_\_\_\_\_. A ruralidade no Brasil moderno: por um pacto social pelo desenvolvimento rural. **Una nueva ruralidad en América Latina?** Norma Giarracca. Clacso, Consejo latinoamericano de Ciencias sociales, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, 2001.

**Data de submissão:** 09.06.2014

**Data de aceite:** 03.08.2016

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.