



HIDRONEGÓCIO EM QUESTÃO: A Descentralização da Geração de Energia Elétrica e o Empoderamento da Comunidade Regional

Sadi Baron¹

Virginia Elisabeta Etges²

Resumo:

O artigo apresenta uma reflexão sobre o modelo centralizado de produção de Energia Elétrica no Brasil, baseado na matriz hidrelétrica com grandes obras. Esse modelo é pensado de forma vertical, de cima para baixo. A interligação Norte/Sul, fez da energia elétrica uma mercadoria, uma *commoditie*, que favorece o desenvolvimento do Hidronegócio. Esse modelo atende os interesses de grandes grupos econômicos, empreiteiras, bancos, fornecedoras de equipamentos, grandes consumidores e empresas de consultoria que visam unicamente o aumento dos seus lucros. Para se contrapor a esse modelo perverso que concentra e exclui é necessário que ocorra a desconcentração da produção de energia elétrica e o aproveitamento dos potenciais regionais, como a biomassa residual, possibilitando o empoderamento das comunidades, promovendo o desenvolvimento regional.

Palavras-chave: Hidronegócio, Descentralização/Desconcentração e Desenvolvimento *Regional*.

1 - INTRODUÇÃO

A produção de energia elétrica no Brasil tomou impulso, principalmente, na década de 1960, quando se intensificou o processo de industrialização do país. Por ser um país tropical, banhado por grandes bacias hidrográficas, o modelo de produção de energia elétrica adotado está ancorado na hidroeletricidade. Como a

¹ Doutorando em Desenvolvimento Regional (UNISC), Graduado em Sociologia (UNIJUI), Especialista em Gestão Social de Políticas Públicas (UNOCHAPECÓ), Mestre em Políticas Sociais e Dinâmicas Regionais (UNOCHAPECÓ). Professor da Universidade do Contestado – UNC. sadibaron@hotmail.com.

² Doutora em Geografia, docente e pesquisadora do Curso Graduação em Geografia e do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional – PPGDR da UNISC. etges@unisc.br



maioria das grandes indústrias se situam na região Sudeste, destacadamente nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, a energia precisava ser canalizada para essa região.

Atualmente o sistema é interligado de Norte a Sul. Monumentais linhas de transmissão ligam as regiões mais densamente ocupadas e industrializadas que são abastecidas com energia elétrica produzida pelas diversas fontes disponíveis, hidráulica, térmica, solar e eólica. Com o processo de reestruturação do setor elétrico que ocorreu no início da década de 1990, os serviços de energia elétrica foram divididos por segmentos, geração, transmissão e distribuição. O Estado brasileiro afastou-se do papel de empreendedor, assumindo o papel de regulador através da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), órgão responsável pela coordenação e regulamentação do sistema nacional. Esse modelo também permite que as grandes empresas sejam produtoras e ou consumidoras de energia, que possam consumir ou comercializar seu produto com facilidade.

A distribuição de energia é realizada por empresas públicas, cooperativas e empresas privadas. Com o programa de desestatização que ocorreu no final dos anos 1990, muitas das empresas públicas foram privatizadas. Na área de geração e distribuição de energia elétrica, a região Sul se diferencia pela presença de inúmeras cooperativas de eletrificação rural organizadas pelos agricultores e setores agroindustriais para atender principalmente a demanda rural.

As grandes obras de infraestrutura, em especial as grandes hidrelétricas, movimentam uma grande indústria conhecida como “*Indústria das Barragens*”. Essa indústria, além de atender a demanda crescente de energia elétrica, movimenta um negócio bilionário, desde o planejamento (empresas de consultorias que elaboram os estudos de Impacto Ambiental – EIA), empresas construtoras, fornecedoras de equipamentos e a indústria do cimento. É esse conjunto de empresas que compõe a “*Indústria das Barragens*” que tem forte influência política nos governos Federal, Estadual e local.



Esse modelo de exploração dos rios para fins de produção de energia elétrica proporciona uma grande concentração de riquezas e faz das regiões ou locais de implantação dos projetos um território onde o Hidronegócio se torna hegemônico.

No setor elétrico brasileiro o planejamento e o processo decisório são centralizados. A Empresa Brasileira de Pesquisa – EPE, ligada ao Ministério de Minas e Energia - MME, através dos balanços energéticos realizados anualmente e no plano decenal, projeta todo o processo de expansão do setor, seja na área do consumo, seja nos novos aproveitamentos em todo o país. Nessa fase há pouca participação por parte da sociedade civil.

Em relação à construção das grandes barragens, no processo de licenciamento, são realizadas audiências públicas para ouvir sugestões da população. Essas consultas são realizadas para apresentar à sociedade regional o projeto, os efeitos positivos e as medidas a serem adotadas para minimizar os impactos, seja na área econômica, social e ambiental. No entanto a decisão da implantação do empreendimento já foi definida, anteriormente.

No contexto do desenvolvimento sustentável as energias renováveis vêm merecendo destaque na agenda de governos e sociedade. Uma das potenciais fontes é a biomassa residual de criações de animais que, processada em reatores anaeróbios, produz biogás que pode ser utilizado como combustível para diversas finalidades.

O Brasil é o país que detém a maior área territorial entre os trópicos e a maior biodiversidade de espécies endêmicas do planeta, mas, apesar de apresentar condições ambientais favoráveis, a utilização da biomassa residual em biodigestores rurais ainda é incipiente.

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de carne suína, com rebanho em torno de 40 milhões de cabeças ao ano. Os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul são os maiores produtores do país e juntos contribuem com cerca de 10 milhões de cabeças/ano (IBGE, 2011). Estes animais, geralmente, são criados em confinamento - criações intensivas - por pequenos e médios produtores rurais.



No desenvolvimento econômico do Oeste Catarinense e da Região Sul como um todo, a atividade da suinocultura sempre teve papel importante desde o início da colonização. O modelo de organização do trabalho, baseado no regime familiar, continua sendo a base da organização do que conhecemos, hoje, do setor agroindustrial. Outra questão em debate é a nova relação social que configura essa estratégia de organização da produção e, conseqüentemente, a relação de trabalho entre a agroindústria e os produtores. Os produtores perderam a autonomia no processo decisório sobre incorporação de novas tecnologias e a escala de produção. Como lembra Santos (1999), cada lugar é a expressão concreta da universalidade onde os homens estão construindo as suas vidas socialmente. O espaço na sociedade burguesa é o espaço do capital, de sua constituição, afirmação e negação.

Nas últimas décadas, a adoção de alta tecnologia no processo de produção, o confinamento em grande escala, a abertura de mercados nacionais e internacionais, trouxeram um novo alerta para o setor, decorrente dos impactos ambientais causados pela excessiva produção de dejetos: a contaminação das águas superficiais e subterrâneas, comprometendo a sustentabilidade ambiental do setor suinícola, em particular, e do meio ambiente como um todo.

Nesse sentido, o aproveitamento de fontes alternativas disponíveis é algo necessário e possível, como a biomassa residual na geração de energia elétrica de forma descentralizada, largamente usada na Europa, principalmente, na Alemanha.

2 – O MODELO CENTRALIZADO DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E AS NOVAS PERSPECTIVAS DESCENTRALIZADAS

2.1 A Produção de Energia Elétrica e o Desenvolvimento Industrial no Brasil³

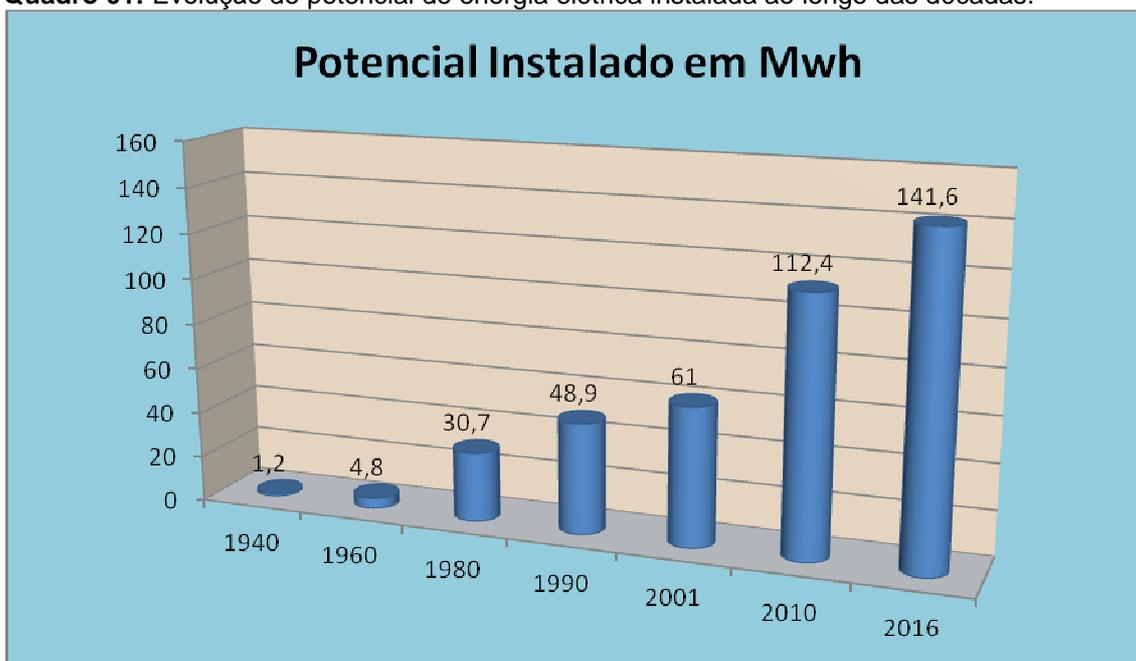
Com a revolução de 1930 surge um novo modelo de desenvolvimento ancorado na industrialização que começava a criar força no país. Mudanças

³ - Texto base da cartilha publicada pelo Movimento dos Atingidos por Barragens – MAB, 'A Crise do Modelo Energético' de nossa autoria, juntamente com os Professores Carlos Vainer e Célio Bermann e da coordenação do MAB.

econômicas, culturais e políticas ocorreram. É uma nova fase, novos paradigmas, novas relações de trabalho, nova classe política comandando o país, passando da oligarquia rural para a burguesia industrial.

Com o início do processo de industrialização que se deu em maior escala a partir da década de 1940, a necessidade e o consumo de energia elétrica aumentou de forma brusca nos anos 1960, como podemos observar na tabela que segue.

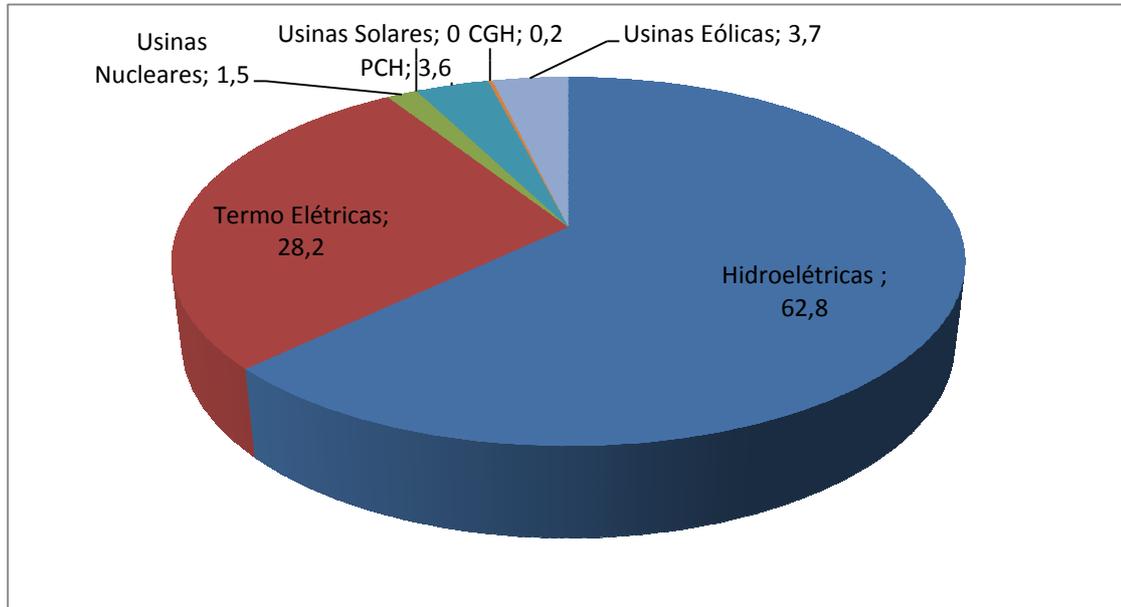
Quadro 01: Evolução do potencial de energia elétrica instalada ao longo das décadas.



FONTE: Empresa de Pesquisa Energética - EPE. Brasília: MME/EPE, 2010 e 2016. Adaptado pelo autor.

No quadro acima podemos observar que com o aumento da capacidade energética instalada, cresce paralelamente o processo de industrialização, reafirmando a demanda pela construção de grandes barragens em todo o país e causando sérios problemas ambientais e sociais.

Gráfico 01: Capacidade instalada de geração elétrica no Brasil (MW) 2014.



Fonte: Anuário Estatístico (2015), EPE/MME. Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) Potência Fiscalizada; Balanço Energético Nacional 2015; Elaboração: EPE. Adaptado pelo autor

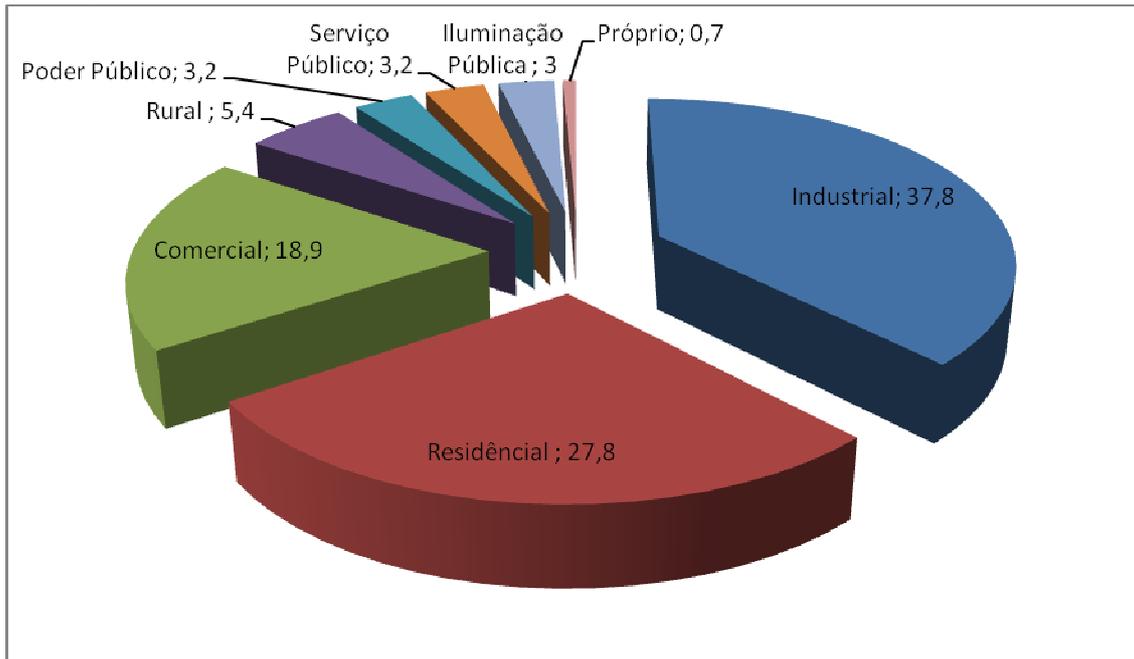
Além da geração hídrica merece destaque a energia gerada pelas usinas termoelétricas por ser uma energia com custo de produção mais elevada em relação à hidráulica são acionadas quando da irregularidade das chuvas que compromete a produção de energia das hidrelétricas.

2.2 - Setor Industrial e Consumo de Energia: os interesses em jogo

O setor industrial brasileiro é responsável por quase metade do consumo de energia do Brasil. Muitas indústrias produzem ou transformam matéria-prima para exportação, como a indústria de alumínio que exporta 63,3% da produção, operando de forma indireta na exportação de energia elétrica embutida no alumínio. A produção de alumínio e papel celulose são setores na área industrial que necessitam de grandes quantidades de energia elétrica no processo de produção. Esses setores industriais sofrem restrições para suas atividades, principalmente nos países europeus, devido ao alto índice de poluição e alto consumo de energia. Por esses motivos migram para países com legislação mais branda na área ambiental e com disponibilidade de grandes potenciais energéticos.

No gráfico que segue podemos observar o consumo de energia elétrica por setor de consumo no Brasil.

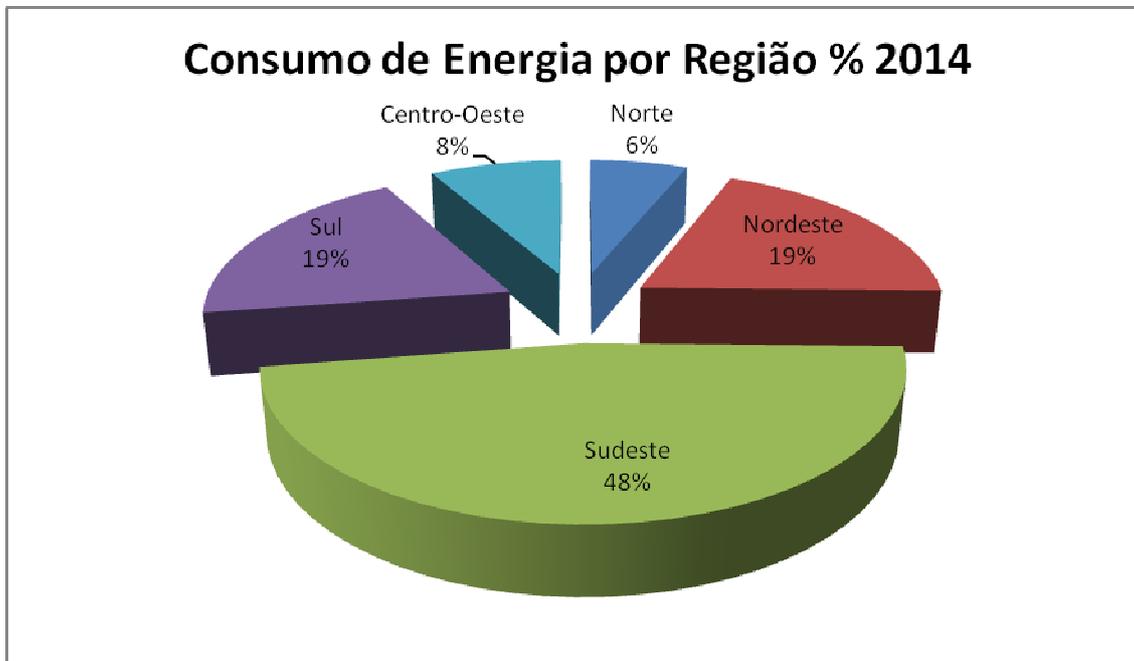
Gráfico 02: Distribuição do Consumo de Eletricidade no Brasil por Classe/setor, em % ano base 2014.



Fonte: Anuário Estatístico, Empresa de Pesquisa Energética - EPE. Brasília: MME/EPE, 2015. Adaptado pelo autor.

Podemos observar que o consumo de energia elétrica no país está centrado nos setores industrial e residencial. O aumento do consumo do setor residencial ocorre, principalmente, devido ao aumento do poder de compras da população brasileira e à venda de eletrodomésticos, principalmente de equipamentos de refrigeração e chuveiro elétrico, que são os grandes vilões no consumo residencial. O maior percentual no consumo é o setor industrial situado na região Sudeste, como podemos observar no gráfico que segue.

Gráfico 03: Consumo de energia elétrica por região do país em 2014.



Fonte: Anuário Estatístico, Empresa de Pesquisa Energética - EPE. Brasília: MME/EPE, 2015. Adaptado pelo autor.

Observando o setor industrial podemos destacar algumas atividades caracterizadas como energo intensivas⁴, isto é, consomem proporcionalmente muita energia. São elas: siderurgia (7,6%), alumínio (4,5%), papel e celulose (3,2%).

A produção industrial brasileira vem se inserindo no processo de globalização da economia internacional, limitando-se ao papel de mero exportador de produtos básicos de baixo valor agregado e elevado conteúdo energético. Quando analisamos a composição das exportações do setor do alumínio, observamos que as empresas localizadas na região Norte, onde o custo da energia é inferior, têm quase a totalidade de sua produção voltada para a exportação, enquanto as empresas do Sudeste, que pagam a tarifa normal, investem na transformação com o objetivo de agregar mais valia ao seu produto. Nesse caso, observamos a tarifa da energia elétrica como determinante da política comercial da empresa, já que, no caso do alumínio, ela é parte fundamental dos custos de produção.

⁴ É a indústria pesada que consome muita energia como, por exemplo, a indústria siderúrgica e de alumínio.



Milton Santos em seu livro *“Por uma Outra Globalização”*, nos alertou sobre a esse processo de mundialização dos produtos, do dinheiro, do crédito, da dívida, do consumo, da informação. Para o autor, esse sistema de forças pode levar a pensar que o mundo se encaminha para algo como uma homogeneização, uma vocação a um padrão único, o que seria devido, de um lado, à mundialização da técnica, de outro, à mundialização da mais-valia. (SANTOS, 2010, p.15).

São características semelhantes percebidas no setor elétrico brasileiro. A energia elétrica que era considerada um serviço, se transformou em mercadoria que movimenta bilhões anualmente. O que caracterizamos nesse trabalho como Hidronegócio, onde o Brasil se insere no mercado internacional como mero fornecedor dessa mercadoria.

Esse modelo perverso descrito por Santos sofre resistências em vários países e setores organizados da sociedade civil. Ocorrem contramovimentos a esse processo perverso de concentração de poder e riqueza: das iniciativas locais e regionais, da sustentabilidade que leva em conta os limites da natureza, dos recursos naturais, das novas formas de aproveitamento.

2.2.1- A Construção de Grandes Barragens como Mecanismo de Concentração de Riqueza.

O aproveitamento energético da bacia do Rio Uruguai com a construção das grandes barragens contribuiu com o processo de concentração de riquezas através do hidronegócio. Para Vainer (2008), que notabilizou o uso da categoria hidronegócio, o que se constitui a rigor, num neologismo. A energia elétrica é transformada em *commodities* e comercializada no mercado interno e externo como qualquer outro produto.

As grandes barragens no Sul do Brasil vêm contribuindo na concentração de riquezas, os rios se transformaram em poderosos instrumentos de obtenção de lucro, como aponta a tabela do faturamento das principais usinas construídas na bacia do Rio Uruguai.



Quadro 02. Faturamento das empresas privadas nas principais usinas na Bacia do Rio Uruguai

	Potência (MW)	Energia Firme (MW média)	Faturamento (2007) Tarifa: 258,00/MW (sem Impostos)		TOTAL
			Geração (120,00/MW)	Distribuição (138,00/MW)	
Itá	1.450	720	R\$ 746.496.000,00	R\$ 858.470.400,00	R\$1.604.966.400,00
Machadinho	1.140	529	R\$ 540.467.200,00	R\$ 630.673.726,00	R\$ 1.171.140.926,00
Barra Grande	690	380	R\$ 393.984.000,00	R\$ 453.081.600,00	R\$ 847.065.600,00
Campos Novos	880	378	R\$ 391.910.400,00	R\$ 450.696.960,00	R\$ 842.607.360,00
Foz do Chapecó	885	432	R\$ 447.897.600,00	R\$ 515.082.240,00	R\$ 962.979.840,00
Passo Fundo	220	119	R\$ 123.379.200,00	R\$ 141.886.080,00	R\$ 265.265.280,00
Monjolinho	67	43	R\$ 44.582.400,00	R\$ 51.269.760,00	R\$ 95.852.160,00
TOTAL	5.332 MW	2.601 MW	R\$ 2.688.716.800,00	R\$ 3.101.160.766,00	R\$ 5.789.877.566,00

Fonte: ANEEL (2008).

Podemos observar que as sete hidrelétricas citadas no quadro apresentam um faturamento anual de mais de 5,7 bilhões de reais. São valores expressivos para algumas empresas, lembrando que o orçamento do Estado de Santa Catarina para 2011 era de pouco mais de 13 bilhões de reais. As maiores empresas que atuam na região são: ALCOA Alumínio, dos Estados Unidos, Grupo Tractebel Suez da França, Vale, Bradesco, Votorantim, e Camargo Correia.

A Empresa Tractebel entrou no cenário brasileiro quando a estatal ELETROSUL passou por um processo de reestruturação, ocasião em que foi dividida em geração (GERASUL) e transmissão (EETROSUL). A parte de geração foi privatizada em leilão realizado em 1997, em que a vencedora foi a empresa Belga, Tractebel. A privatização foi muito questionada pelo baixo valor pago, pouco mais de 800 milhões de reais, sendo que somente a UHE Itá custou mais de um bilhão de reais na construção. Ao todo a empresa se apropriou de sete empreendimentos de geração, quatro hidrelétricas, UHE Salto Osório e Salto Santiago no Paraná; UHE Passo Fundo e Itá, entre Santa Catarina e Rio Grande do Sul, totalizando 4.276 MW de potencial instalado. A empresa adquiriu no mesmo leilão as usinas termoelétricas de Alegrete e Charqueadas no Rio Grande do Sul e a de Jorge Lacerda em SC. (SANTOS e REIS, 2002).

VIII Seminário Internacional sobre Desenvolvimento regional

Territórios, redes e
Desenvolvimento Regional:
Perspectivas e Desafios



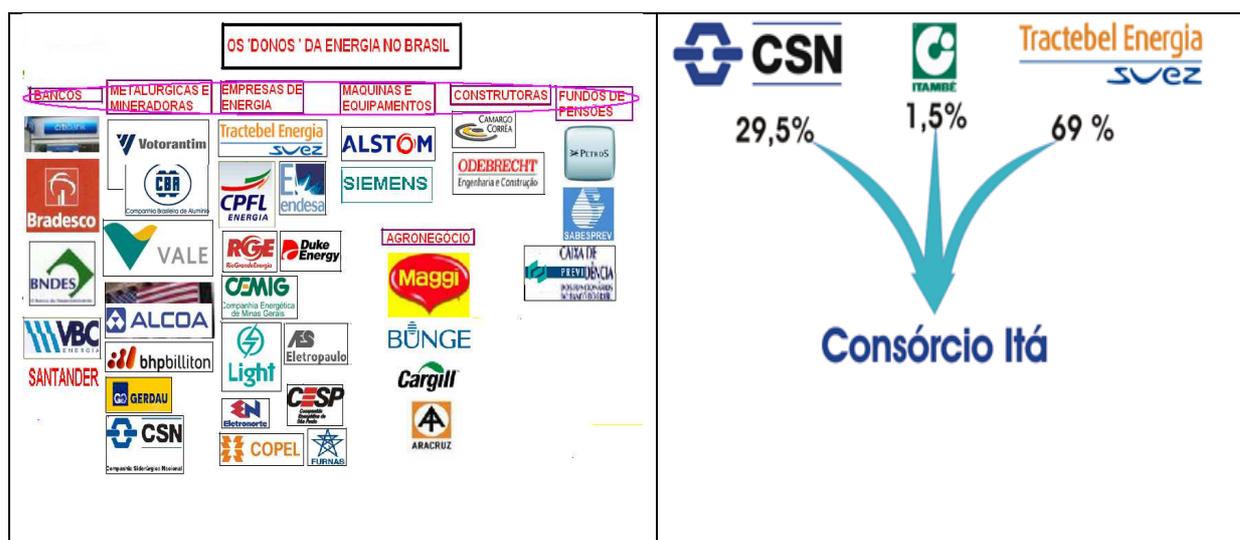
Programa de Pós-Graduação
**Desenvolvimento
Regional**
mestrado e doutorado



Atualmente a empresa é sócia de inúmeras outras usinas em várias regiões do país e foi incorporada pela ENGIE Brasil Participações LTDA e controlada pelo grupo franco-belga ENGIE, maior produtor independente de energia do mundo, com uma capacidade instalada de 117,1 GW. A empresa atua em doze estados e tem capacidade instalada própria de 7.010 MW, equivalente a cerca de 6,2% do total de energia produzida no Brasil. As ações da ENGIE Brasil Energia encerraram 2016 cotadas em R\$ 35,00/ação, o que conferiu à Companhia valor de mercado de R\$ 22,8 bilhões. Em 2015 a receita em todo mundo foi de 69,9 bilhões de Euros. (ENGIE, 2017).

As demais empresas, como Camargo Correa, Bradesco, Votarantim, Alcoa, CPFL, se articulam em consórcios e são proprietárias das principais usinas da região Sul. Estas instituições tornaram-se parte de várias redes chamadas de consórcios, que são um processo político comandado por grupos de poder que operam em níveis mais elevados de integração; é uma maneira de reforçar o sistema capitalista de forma piramidal. (RIBEIRO, 2008). Podemos observar no quadro que segue a atuação no setor elétrico brasileiro:

Quadro 03: Principais empresas que atuam no setor energético brasileiro



Fonte: Cartilha MAB, 2008.



Para contrapor-se a esse modelo perverso, como lembra Milton Santos, é necessário construir uma nova possibilidade de desenvolvimento de baixo para cima que contemple os interesses regionais e, principalmente, contemple a participação da população no processo de planejamento e na tomada de decisões.

2.3 – A Suinocultura e o Território.

A suinocultura foi uma das responsáveis pela expansão do setor agroindustrial na região oeste-catarinense, destacando-se como uma atividade importante para o desenvolvimento agrícola regional, cabendo a ela, também, a responsabilidade por grande parte dos impactos causados aos mananciais de água verificados na região.

Embora a sustentabilidade ambiental seja hoje uma das preocupações do setor suinícola, ainda tem-se, como principal meta, a de melhorar os índices de produtividade deste setor. Com isto, a prática de criações confinadas tem sido uma tendência no setor, o que contribui para aumentar a concentração de dejetos em pequenas áreas.

Os dejetos líquidos e efluentes das instalações suinícolas de criações confinadas perdem qualidade devido ao alto índice de água que são inseridos junto aos dejetos. Isso ocorre devido a descuidos no manejo e equipamentos inadequados. Além de haver desperdício de água, os dejetos apresentam teor de sólidos totais em torno de 2 a 3%, enquanto que em países desenvolvidos este teor de sólidos fica em torno de 6%. A baixa concentração de sólidos encarece o sistema de tratamento dos efluentes líquidos, demandando grandes volumes de reatores e, ainda, dificultando a disposição final do biofertilizante. (ANDRADE, 2009).

A baixa rentabilidade e capacidade de investimento de grande parte dos agricultores e os altos custos das tecnologias utilizadas para o tratamento dos efluentes é uma realidade. Assim, os dejetos, na maioria das vezes, acabam sendo despejados nos rios da região, contaminando ainda mais a qualidade das águas superficiais e subterrâneas. A construção de inúmeras barragens na bacia do Rio



Uruguai tem como uma das consequências a diminuição do escoamento das correntes de água, dificultando a capacidade de aeração e de diluição dos efluentes com alta carga orgânica, deteriorando ainda mais a qualidade da água.

A percepção dos dejetos de suínos como um problema ambiental é muito recente, principalmente a partir dos anos 80. As principais técnicas usadas para a solução do problema ambiental foi da construção de esterqueiras e bioesterqueiras e na aplicação de dejetos como fertilizantes. Segundo Guivant & Miranda (1999), não houve consenso da parte técnica na solução tomada e esta questão continua em aberto até os dias de hoje.

No decorrer das últimas décadas aconteceram grandes alterações na estrutura produtiva e no perfil tecnológico da suinocultura. Atualmente tem ocorrido uma diminuição no número de propriedades e, conseqüentemente, na quantidade de produtores que têm na suinocultura sua principal atividade, indicando, assim, uma forte concentração na produção. O aumento de escala de produção e a proximidade das plantas industriais diminui os custos com logística, esse fator levou à exclusão dos produtores com menos produção. A maior parte da atividade comercial da suinocultura ocorre no sistema de integração dos produtores com as principais agroindústrias da região - BRF Brasil Foods S.A, JBS, Aurora, Cooperativas, etc. Os produtores, no sistema de integração, seguem um padrão tecnológico estabelecido pelas empresas que prestam assistência técnica e fornecimento de parte dos insumos, bem como, na aquisição da produção.

Quando tratamos das mudanças tecnológicas e, portanto, das novas relações sociais, é importante observar relações de competitividade em nível mundial. Para Santos (1999), não é a técnica em si que leva ao envelhecimento rápido das situações, mas a política. O que conduz a esse envelhecimento rápido do patrimônio técnico que nos cerca é a doutrina e a prática da competitividade. Não vem da técnica essa necessidade frenética de competitividade, mas da política. Não é a técnica que exige dos países, das empresas, dos lugares, que sejam competitivos, mas a política produzida pelos atores globais, isto é, empresas globais, bancos globais, instituições globais.



Neste contexto contraditório, entre os interesses das grandes agroindústrias, que visam aumentar cada vez mais seus lucros com produção intensiva e grandes escalas, há o confronto com os interesses da população local e a própria sustentabilidade desse modelo de produção e de relações sociais.

2.4 A Biomassa Residual e os Biodigestores

Em torno de 1900 as primeiras estações municipais de tratamento de esgotos foram construídas em grandes cidades como Berlim e Paris. No ano de 1922 a Alemanha começou a utilizar o biogás aplicando os conhecimentos da digestão anaeróbia.

O desenvolvimento da tecnologia dos biodigestores tem sido dependente da conjuntura de outras fontes de energia. Assim, durante a primeira e a segunda Guerra Mundial, com a escassez de combustíveis fósseis, muitas pesquisas foram desenvolvidas, principalmente na Alemanha e na Inglaterra, para produção de energia a partir da digestão anaeróbia.

Em consequência do desenvolvimento de reatores anaeróbios para o tratamento de águas residuárias, alguns veículos já funcionavam com biogás em 1937. No início dos anos 1950 a produção de biogás teve um curto período de desenvolvimento no setor agrícola, na Alemanha, mas em meados daquela década o derivado do petróleo passou a ser oferecido a baixos preços e as unidades de biogás caíram no esquecimento.

A tecnologia dos biodigestores teve destaque e prosperou na Índia a partir da década de 1950. Como resultado deste desenvolvimento surgiu o biodigestor modelo Indiano. Um projeto simples e de fácil construção que logo atingiu a marca de meio milhão de unidades construídas, proporcionando energia, saneamento e biofertilizante para comunidades pobres, regiões rurais e para periferias urbanas.

Com a crise do petróleo na década de 1970, novamente, foi dada atenção para a tecnologia do biogás em diversos países, inclusive no Brasil. Assim, na década de 1970 e início dos anos 1980, a tecnologia da digestão anaeróbia teve um



efetivo crescimento quando foram instalados em vários estados brasileiros biodigestores Modelo Indiano e Modelo Chinês.

A retomada pelo interesse no processo da digestão anaeróbia ressurgiu a partir da década de 1990 motivado pelas questões ambientais, legislações ambientais mais rigorosas e com as preocupações sobre as mudanças climáticas globais. A expectativa é de que com o cenário que se apresenta no aumento da demanda de energia, principalmente das renováveis, haja estímulo e políticas públicas que favoreçam o desenvolvimento dos biodigestores.

Ressaltamos, entretanto, que atualmente a tecnologia dos reatores anaeróbios para o tratamento de águas residuárias, domésticas ou industriais é bastante desenvolvida no Brasil. Temos como principal referência de pesquisa nesta área os trabalhos realizados pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP) e, como principal empresa no desenvolvimento e utilização destes reatores, a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR).

O Brasil é um dos países em que os reatores anaeróbios de escoamento ascendente e manta de lodo - UASB (*Upflow Anaerobic Sloud Blanket*) - mais têm sido aplicados e, conseqüentemente, mais têm evoluído tecnologicamente.

O biodigestor *Modelo Tubular* tem sido o mais utilizado no país para o processamento de dejetos líquidos de criações confinadas de suínos e de gado leiteiro. Esse modelo vem sendo adotado por grandes empresas, como a Sadia (hoje pertencente a Brasil Foods) que, com o Programa 3S (Suinocultura Sustentável Sadia), já tinha instalado até o ano de 2009 biodigestores em mais de 1.086 propriedades de suinocultores integrados - e tinha como meta expandir este programa para os seus cerca de 3.500 parceiros. Esses biodigestores colaboram para minorar as externalidades negativas da atividade suinícola, reduzindo as emissões de gases causadores de efeito estufa, promovendo também a comercialização de créditos de carbono, através dos projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), previstos no Protocolo de Kyoto (Sadia, 2009).

VIII Seminário Internacional sobre
Desenvolvimento regional

Territórios, redes e
 Desenvolvimento Regional:
 Perspectivas e Desafios



Programa de Pós-Graduação
Desenvolvimento Regional
 mestrado e doutorado

UNISC
 UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

Neste contexto, o Protocolo de Kyoto trouxe grande contribuição ao desenvolvimento da tecnologia dos biodigestores, estabelecendo benefícios econômicos para projetos de MDL.

Podemos afirmar que os biodigestores ainda não são propagados como deveriam e, ainda, exploramos muito pouco as potencialidades da biomassa para a produção de biogás visando o aproveitamento energético. Algumas experiências bem sucedidas, entretanto, devem ser destacadas, como os programas de implantação de biodigestores de pequeno porte na República Popular da China - com mais de 30,5 milhões de famílias atendidas (JIANG, et. al. 2011) e os grandes biodigestores que vêm sendo implantados na Alemanha - com mais de 7.215 unidades em operação até 2011. Zanette (2009) estimou o potencial de produção de biogás no Brasil a partir das diferentes fontes de matéria orgânica em mais de 50 milhões de m³ de metano por dia. Nesta estimativa ele não incluiu os dejetos da pecuária extensiva por considerar as dificuldades de sua recuperação. Este potencial era superior a produção nacional de gás natural disponibilizado para o consumo de cerca de 35 milhões de m³/dia naquele ano (ANP, 2009).

No desenvolvimento dos biodigestores no país, destaca-se a atuação do Centro Internacional de Energias Renováveis (CIBiogás-ER), instalado no Parque Tecnológico Itaipu (PTI), na usina de Itaipu Binacional, uma empresa da holding da Eletrobrás. O CIBiogás-ER vem tendo importante atuação no cenário nacional e internacional e vem promovendo iniciativas, como a Plataforma Tecnológica, o Laboratório de Biogás, vários Projetos Técnicos, além do Observatório de Energias Renováveis para a América Latina e o Caribe. Este Centro tem aglutinado instituições de pesquisa em projetos de desenvolvimento sustentável com foco nas metas globais de redução de gases efeito estufa e promovendo o aproveitamento energético do biogás como uma nova fonte de renda e da produção descentralizada de energia elétrica. No Brasil outras organizações, além da ELETROSUL e da ITAIPU, também têm dado relevante contribuição ao desenvolvimento desta tecnologia: a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e o Centro

VIII Seminário Internacional sobre
Desenvolvimento regional

Territórios, redes e
Desenvolvimento Regional:
Perspectivas e Desafios



Programa de Pós-Graduação
Desenvolvimento Regional
mestrado e doutorado



Nacional de Referência em Biomassa (CNBIO), além da Sociedade Alemã para Cooperação Internacional (GIZ5).

2.5 – Empoderamento das Comunidades e o Capital Social na Região

A região Sul, historicamente, vem se destacando no processo de descentralização da produção de energia e, conseqüentemente, no aproveitamento dos potenciais regionais, por meio da formação de cooperativas de eletrificação.

Essa prática de organizar os próprios instrumentos de comercialização e industrialização de seus produtos possibilitou um processo de descentralização das relações de poder e a interiorização da produção. Para D´Araújo (2010), o capital social se define como um conjunto de normas sociais e redes de cooperação e de confiança, bem como, instituições e práticas culturais que dão qualidade e intensidade às relações interpessoais em uma sociedade.

Portanto, a descentralização da produção de energia, com o aproveitamento de fontes disponíveis na região como a biomassa residual, oriunda da produção de suínos, pode ser uma forma de fortalecer o capital social na região Oeste Catarinense e, ao mesmo tempo, promover o desenvolvimento regional de forma participativa, descentralizada e democrática.

A geração descentralizada também pode contribuir na qualidade do atendimento de energia elétrica junto aos produtores rurais e diminuindo custos de expansão das redes por parte das distribuidoras.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de descentralização da produção de energia elétrica com aproveitamento de potencialidades regionais como a biomassa ou energia solar pode promover uma nova dinâmica de desenvolvimento na região Oeste Catarinense. A possibilidade dos próprios produtores e as forças vivas no âmbito regional coordenarem o processo de produção, distribuição de energia de forma

*Territórios, Redes e Desenvolvimento Regional: Perspectivas e Desafios
Santa Cruz do Sul, RS, Brasil, 13 a 15 de setembro de 2017*

VIII Seminário Internacional sobre
Desenvolvimento regional

Territórios, redes e
Desenvolvimento Regional:
Perspectivas e Desafios



Programa de Pós-Graduação
Desenvolvimento Regional
mestrado e doutorado



descentralizada e desconcentrada mudaria a dinâmica política e econômica na região.

O aproveitamento da cultura associativa da região Oeste Catarinense pode ser um facilitador no processo de implantação e aproveitamento das novas fontes disponíveis. Criar novas cooperativas ou associações municipais pode ser um primeiro passo para tornar municípios auto-sustentáveis na produção de energia elétrica no país. Essa possibilidade tem viabilidade pelo alto índice de concentração de suínos existente em todo o país em especial na região Oeste Catarinense.

O aproveitamento dos resíduos de animais na produção de biogás, com a instalação de biodigestores, pode melhorar a qualidade do biofertilizante e minimizar os efeitos negativos ao meio ambiente.

Esse conjunto, se aproveitado adequadamente, pode contribuir para a sustentabilidade da atividade e, principalmente, na melhora da qualidade de vida dos produtores, transformando-os em protagonistas ativos, construtores dessa nova perspectiva da cadeia produtiva e do desenvolvimento sustentável da região Oeste Catarinense. Além disso, propiciar novas relações sociais e econômicas entre os produtores e a própria agroindústria, pode contribuir na ampliação da cidadania e fortalecendo o propósito da sustentabilidade e do desenvolvimento regional.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A. N.; ROCHA, C. H. **Biodigestores rurais na perspectiva da sustentabilidade ambiental**. In: AUED, B. W.; VENDRAMINI, C. R. (Orgs.). Educação do Campo: desafios teóricos e práticos. Florianópolis: Insular, 2009. p.331- 51.

ANP. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/conheca/anuario_2009.asp> Acesso em setembro de 2009.

BRENNER, Neil; ELDEN, Stuart. **Henri Lefebvre on State, Space, Territory**. International Political Sociology, 3, 2009. p.353-77.

CARL SAGAN. The Demon-Haunted World: Science as a Candle in the Dark. (1995)

VIII Seminário Internacional sobre
Desenvolvimento regional

Territórios, redes e
Desenvolvimento Regional:
Perspectivas e Desafios



Programa de Pós-Graduação
Desenvolvimento Regional
mestrado e doutorado

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

CIBiogás-ER. Centro Internacional de Energias Renováveis. (2013)

D'ARAÚJO, Maria Celina. *Capital Social*. 2. Ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

ELDEN, Stuart. **Land, Terrain, Territory**. Progress in Human Geography, 34, n.6, 2010. p. 799-817.

DIEGUES, Antônio Carlos. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 1998.

ELETOBRÁS. Relatório: **Participação das empresas de geração na capacidade instalada**. Disponível na página da internet: <http://www.eletobras.gov.br> ; 2011.

ELETROSUL. Apresentação realizada durante visita a DBFZ – The Deutsche Biomasseforschungszentrum, em Missão Oficial da Eletrosul na Alemanha. 2012. Disponível na página da internet: <http://www.dbfz.de/web/>. Acesso em 02 de setembro de 2016.

ELLIS, Frank; BIGS, Stephen. **Evolving Themes in Rural Development** 1950s-2000s. Development Policy Review. v.19, n. 4, Oxford: Blackwell Publishers. p.437-48, 2001.

EMBRAPA. **Atlas do Meio Ambiente do Brasil**. 2.ed. Brasília: Editora Terra Viva. 1996. 160p.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **Balço Energético Nacional de 2012**. Ministério das Minas e Energia (MME) – Brasil. Disponível em <https://ben.epe.gov.br/default2012.aspx>. Acessado em 03 de setembro de 2013.

ENGIE, A companhia. Florianópolis (SC), 2017. Disponível em: <http://www.engieenergia.com.br/wps/portal/internet/a-companhia> - Acesso 22 de abril 2017.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION OF THE UNITED NATIONS; **Water Quality for Agriculture, Irrigation and Drainage**. v.1, 1985.

GUIVANTT, J.S.; MIRANDA,C.M. **As duas caras de Jano**: Agroindústria e Agricultura familiar diante da questão ambiental. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 16, n.3, 1999. p.85-128.

GUNNERSON, C. G. et.al. **Anaerobic digestion (biogas) systems**: principles of integrated use and their application in developing countries. In: WISE, D.L. International biosystems. v.1. Boca Raton: CRC Press, 1989. 340p.



GUNNERSON, C.G.; STUCKEY, D.C.; SKRINDE, R.T.; WARD, R.F.; GREELEY, M. **Anaerobic digestion (biogas) systems**: principles of integrated use and their application in developing countries. In: WISE, D.L. International biosystems. v.1. Flórida: CRC Press, 1989.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Pesquisa da Pecuária Municipal 2010 - Diretoria de Pesquisas - Coordenação de Agropecuária. Disponível em:
http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/tabelas_pdf/tab15.pdf
Acessado em 03 de setembro de 2013.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil – 1997**. Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Rio de Janeiro: 1997.

JEWELL, W.J.; WRIGHT, P.E.; FLESZAR, N.P.; GREEN, G.; SAFINSKI, A.; ZUCKER, A. **Evaluation of Anaerobic Digestion Options for Groups of Dairy farms in Upstate New York**. Ithaca, NY: Cornell University, Department of Agriculture and Biological Engineering, 1997.

JIANG, X., SOMMER, S. G.; CHRISTENSEN, K. V. **A review of the biogas industry in China**. Energy Policy, n.39, 2011.

LEFEBVRE, Henri. **A produção do espaço**. Trad. de Doralice Barros Pereira e Sergio Martins. (do original: La production de l'espace. 4ed. Paris: Éditions Anthropos, 2000.

KUHN, Daniela Dias. **Desenvolvimento Rural**: Afinal, sobre o que estamos falando? Revista Redes (St. Cruz Sul, Online), v.20, n. 2, p.11 – 30- mai/ago-2015.

MAB. Cartilha, **A luta dos Atingidos Por Barragens contra as Transnacionais, pelos Direitos, e Soberania Energética**. Sao Paulo, 2008.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (1999). **Secretaria de Recursos Hídricos**. Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. 2ed. Brasília.

NB-569/ABNT (1989) – **Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário**: Associação Brasileira de Normas Técnicas. NB-570/ABNT. Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário. Associação Brasileira de Normas Técnicas.1990.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas**. Rio de Janeiro, 1992.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Relatório de Brundtland, Nosso Futuro Comum**. (Our Common Future), Genebra, Suíça - 1997.



PÁDUA, J. A. **Desenvolvimento, Justiça e Meio Ambiente**. Belo Horizonte: EditoraUFMG; Sao Paulo: Peirópolis, 2009.

PERSSON, S.P.E.; BARTLETT, H.D.; BRANDING, A.E.; REGAN, R.W. **Agricultural Anaerobic Digesters Design and Operation**. 1979.

PREBISCH, Raúl. O desenvolvimento econômico da América Latina e alguns de seus problemas principais (1949). In: BIELSCHOWSKY, Ricardo (org.). Cinquenta anos de pensamento na Cepal. Rio de Janeiro: Record, 2000, v. 1, p. 78.

RIBEIRO, Gustavo Lins. **Poder, redes e ideologia no campo do desenvolvimento**. Novos Estudos (CEBRAP), 80, março de 2008.

SADIA. **Programa Suinocultura Sustentável**. Informativo Sadia, 2009. Disponível em:

http://www.sadia.com.br/imprensa/25_programa+suinocultura+sustentavel+sadia+e+o+primeiro+do+setor+agricola+no+mundo+a+obter+registro+na+onu. Acesso em 28 de agosto de 2012.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização - do pensamento único à consciência universal**. São Paulo: Record, 2000.

_____. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Edusp, 2006.

SCOTT, N.; PRONTO, J.; GOOCH, C. **Biogas Casebook: NYS On-farm Anaerobic Digesters**, 2010. Ithaca, NY: Cornell University, Department of Biological and Environmental Engineering. Disponível em [Northeast_Biogas_Case_Study_Book.pdf](#). Acesso em 28 de agosto de 2012.

TESTA, V.M; NADAL, R. de; MIOR,L.C.; BALDISSERA,I.T.; CORTINA, N.O. 1996.

TROMBUDO CENTRAL. Acesso em 1/08/2009. Disponível em: http://www.trombudocentral.sc.gov.br/index.php?pg=extrativismo_min.

UNOCHAPECO – Universidade Comunitária da Região de Chapecó – **Relatório Alto Uruguai: Cidadania, Energia e Meio Ambiente**. Chapecó, SC, 2010.

WERLANG, A. **A colonização do Oeste de Santa Catarina**. Chapecó: Argos: 2002.

ZANETTE, A. L. **Potencial de aproveitamento energético do biogás no Brasil**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Dezembro de 2009. 97p.