

ARTIGO

ASPECTOS SÓCIOECONÔMICOS DA UTILIZAÇÃO INTENSIVA DE BIOMASSA NA GERAÇÃO DE ENERGIA

Amilcar Oliveira Barum*

RESUMO: Nesse trabalho abordaremos as análises que devem ser consideradas na avaliação das externalidades da utilização da biomassa na geração intensiva de energia. Os dados que serão apresentados nesse artigo fazem parte da tese de doutorado que venho desenvolvendo na Universidade de Coimbra, intitulada “Externalidades do Uso Intensivo de Biomassa no Processo de Geração de Energia”. A região que vem sendo utilizada como fonte de estudo situa-se no sul do Rio Grande do Sul, mais especificamente na região onde está situado o município de Piratini, onde encontra-se a maior área plantada de *pinus elliottis* do Rio Grande do Sul.

PALAVRAS-CHAVE: energia; impacto socio-econômico; externalidades.

Introdução

A crise energética da década de 70, trouxe um grande impulso para o desenvolvimento de tecnologias que permitissem a utilização de recursos energéticos renováveis, como fontes para suprir as necessidades energéticas específicas de cada caso.

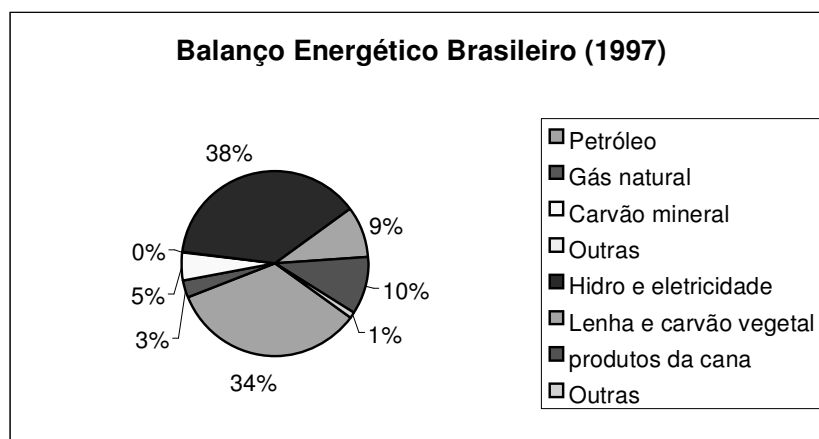
Com as resoluções da ECO-92, principalmente as que diziam respeito à proposta de implantação de uma política internacional de desenvolvimento capaz de garantir a sustentabilidade desse processo, esse incremento no desenvolvimento e uso dessas “novas” tecnologias energéticas, foi novamente alimentado.

* Professor Adjunto do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Católica de Pelotas; Mestre em Engenharia com concentração em Energia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul com dissertação defendida enfocando o Planejamento Energético e Ambiental do Município de Pelotas; Atualmente realizando doutorado na Universidade de Coimbra, na área de Engenharia Elétrica com ênfase em Energia, com trabalho de tese na área de Estudo das Externalidades do Uso Intensivo da Biomassa na Geração de Energia.

Para o Brasil, um país predominantemente agrícola, com uma vasta extensão de litoral e com seu espaço físico amplamente banhado pelo sol, é o cenário ideal para esse tipo de tecnologia.

Dos três principais recursos energéticos renováveis e, em face da grande extensão territorial do país, podemos considerar que o uso da biomassa é, sem nenhuma dúvida o recursos renovável de maior aplicabilidade no Brasil.

O Brasil ainda possui, em sua matriz energética, uma posição de destaque para a biomassa. Nessa posição os recursos da biomassa simplesmente trocaram sua função energética, com pequenas flutuações no seu grau de importância.



Fonte: Ministério de Minas e Energia

Devemos notar que a Biomassa é representada, no gráfico acima, por uma composição entre lenha, carvão vegetal e produtos da cana, que perfazem juntos cerca de 19% da matriz energética nacional. Entretanto não estão computadas experiências que utilizam resíduos orgânicos tais como casca de arroz, ou a compostagem de lixo para a geração de gás utilizado em transporte público.

Primeiramente sendo utilizado como fonte de calor (lenha) para processos de cocção, conforto e alguns processos artesanais e mesmo industriais, hoje em dia aparece também como elemento para a obtenção do álcool combustível.

Hoje em dia essas duas utilizações energéticas da biomassa representam cerca de 19% da matriz energética brasileira. Esse percentual corresponde a $46126,11 \times 10^3$ TEP¹. Nessa composição, a lenha representa cerca de 9% da matriz energética brasileira, enquanto o álcool contribui com cerca de 10%.

Em face a importância da biomassa como energético, surgem perguntas referentes as externalidades associadas à utilização desse elemento na geração de energia, seja em que forma for, calor, combustível ou energia elétrica.

Nesse trabalho abordaremos as análises que devem ser consideradas na avaliação das externalidades da utilização da biomassa na geração intensiva de energia.

Os dados que serão apresentados nesse artigo fazem parte da tese de doutorado que venho desenvolvendo na Universidade de Coimbra, intitulada “Externalidades do Uso Intensivo de Biomassa no Processo de Geração de Energia”. A região que vem sendo utilizada como fonte de estudo situa-se no sul do Rio Grande do Sul, mais especificamente na região onde está situado o município de Piratini, onde encontra-se a maior área plantada de *pinus elliottis* do Rio Grande do Sul.

As Externalidades de um Processo

Antes de concentrarmos nossos esforços na proposta apresentada devemos analisar o entendimento do conceito de externalidade, principalmente associado à biomassa.

Todos os aspectos que influenciam ou são influenciados por um determinado processo, são considerados externalidades. Esses aspectos interagem de forma indireta com o processo, isto é, influenciam e sofrem influências de características diferentes dos aspectos operacionais do mesmo. Assim economia, impactos ambientais, número de empregos gerados ou perdidos, são alguns dos exemplos de externalidades de um

¹ TEP - Tonelada Equivalente de Petróleo, unidade energética padrão utilizada para comparação dos potenciais dos diferentes tipos de energéticos que compõe a matriz energética. 1 kwh = 3132 kcal = 0,29 TEP

processo.

No caso específico da utilização intensiva da biomassa, as externalidades podem apresentar um elenco de possibilidades que variam de acordo com a forma como essa biomassa será utilizada.

Para essa avaliação estamos estudando duas formas de aproveitamento de um mesmo tipo de biomassa, na tentativa de determinar a existência de um caminho onde as externalidades apresente um melhor resultado conjunto.

Nesse trabalho analisaremos os aspectos sociais e econômicos do uso de florestas energéticas, enfocando a utilização da madeira “in natura”, sob a forma de lenha e a utilização da madeira processada sendo utilizada como carvão vegetal.

A Biomassa como Geradora de Emprego e Fixadora do Homem no Campo

O uso da biomassa como energético tem se mostrado um grande gerador de empregos nos países onde já foram implementadas políticas federais, regionais ou estaduais para o setor.

Talvez, o exemplo mais consistente desses bons resultados, seja o obtido pelo Programa Regional de Energia da Região dos Grandes Lagos, nos Estados Unidos. Esse programa tem o suporte administrativo e econômico fornecido pelo Conselho de Governadores da Região dos Grandes Lagos e pelo Departamento de Energia do Governo Americano. Estes órgãos são similares, respectivamente, à reunião dos Governadores da Região Sul (RS, SC, PR) e ao Ministério de Minas e Energia.

O programa da região dos grandes lagos teve início em 1985 e utiliza, basicamente quatro tipos de recursos de biomassa, a madeira (em maior quantidade o resíduo do processamento da mesma), o milho, o lixo urbano e o resíduo industrial. Esses materiais são utilizados na produção de calor, energia elétrica, gás e álcool combustível.

No ano de início desse programa, cerca de 32000 empregos diretos e indiretos eram gerados pelo uso da biomassa, dez anos depois 1995, já eram gerados cerca de 70000 empregos, com a possibilidade de serem atingidos cerca de 95000 empregos na primeira fase do trabalho. Nos próximos dez anos, o Conselho dos Grandes Lagos pretende incrementar

o número de empregos diretos e indiretos em uma faixa situada entre 175000 e 240000 novos empregos. Esse incremento deverá ocorrer principalmente nos setores ligados a construção de novas plantas e equipamentos para geração de energia baseadas em biomassa. Devemos notar que esses número dizem respeito aos empregos gerados somente nos estados que compõem o Conselho, em número de 7, o que determina uma geração de cerca de mais de 30000 empregos em cada um dos estados membros.

Tabela 1
Numero de Empregos Indiretos, por Setor

Média Anual de Empregos Indiretos, por Setor entre 1985-1995

Agricultura	7,100
Serviços Florestais e de Agricultura	1,690
Corte e Beneficiamento	3,440
Quimica	690
Metais Primários	1,850
Produtos Fabricados com Metais	6,490
Máquinas Industriais	2,290
Transporte	3,340
Comércio	4,300
Serviços de Manutenção e Reparos	470
JOBS	31,660

No que diz respeito ao uso de biomassa para geração de energia, são considerados empregos indiretos todos aqueles que não dizem respeito especificamente à geração da energia. Desse modo todas as atividades relacionadas com o plantio, corte, beneficiamento, comércio e fabricação de máquinas para essa atividade, são considerados empregos indiretos.

Se observarmos a tabela 1 veremos que cerca do 1/3 dos 95000 empregos gerados são indiretos e destes, 14080 dos empregos indiretos gerados, são atividades realizadas no meio rural, 3810 são empregos com atividades intermediárias entre o meio rural e meio urbano (transporte e manutenção), 4300 são ligados ao comércio de equipamentos, que podem

ser localizados nas pequenas cidades situadas próximas a zona rural. Estas cidades geralmente são pouco industrializadas e a sua estrutura econômica está centralizada no comércio. Finalmente, os 9470 empregos restantes são gerados em atividades típicas de cidades industrializadas.

Como pode ser visto, este é um setor que tem imenso potencial como gerador de empregos e principalmente como fixador do homem no campo.

A Zona Sul do estado, de tradição ligada a atividade rural, tem nesse setor da utilização de biomassa na geração de energia, uma ótima opção de desenvolvimento e crescimento sócio-econômico.

Somos uma região de atividade agrícola, com diversas áreas reflorestadas que utilizam espécies exóticas à flora brasileira, tais como, o eucalipto, o pinus e a acácia negra. Próximo a região de Piratiní, por exemplo, encontra-se a maior área plantada de pinus do estado do Rio Grande do Sul. Essa área foi plantada para estimular a indústria moveleira da região, entretanto, essa região encontra-se em um ponto denominado “ponta de rede”. Essa localização faz com que o fornecimento de energia elétrica para lá seja deficiente, principalmente no que diz respeito à flutuação da energia.

Com amparo na legislação brasileira, os resíduos produzidos pela indústria moveleira, poderiam ser utilizados como combustível para fazer funcionar uma pequena central termoelétrica que poderia atenuar ou solucionar o problema de flutuação do fornecimento de energia. Essa usina poderia pertencer à prefeitura, à uma cooperativa ou até mesmo à um único proprietário que estivesse disposto a gerar e comercializar energia elétrica.

Esta opção seria a de menor possibilidade de geração de empregos para a região. Se houvesse uma opção pela redução da produção da indústria moveleira em detrimento à utilização de uma quantidade maior de madeira em outros processos igualmente rentáveis e com capacidade de geração de uma maior número de empregos.

Uma das opções seria o uso da madeira para a produção de álcool combustível (etanol e metanol), ou então o processamento da madeira (pirólise ou gaseificação) com a obtenção de carvão vegetal para uso na geração de energia elétrica. Os gases desses processos, quando condensados geram subprodutos de grande interesse econômico, tais como alcatrão vegetal (livre de enxofre), ácido acético, vernizes, base

para fabricação de tintas ou fármacos.

Além da madeira, obtida de espécies exóticas, ainda poderá ser utilizado um outro componente da biomassa e que é encontrado em abundância na nossa região. Trata-se da casca de arroz.

A casca de arroz, encontrada em abundância em Pelotas, é um resíduo que por muito tempo foi tido como um problema sem solução, visto que não era possível suspender o beneficiamento desse grão. Nos últimos anos, parte desse resíduo tem sido utilizado na geração de vapor para o processo de beneficiamento do arroz.

Entretanto as potencialidades desse resíduo são inúmeras. A casca de arroz tem uma composição de cerca de 30% de matéria orgânica e 70% de matéria inorgânica. Dependendo das características do solo onde esse grão é plantado essa composição inorgânica do grão pode apresentar um considerável teor de alumínio, cobre ou outros metais. Os japoneses já extraem alumínio da casca de arroz. Outros produtos que podem ser retirados dessa casca são a sílica amorfa, com alto grau de pureza, com grande aplicação na indústria eletrônica, tanto na confecção de células solares como na fabricação de mostradores de cristal líquido. Além da sílica, a cinza pode ser utilizada na construção civil, como demonstram os trabalhos que foram desenvolvidos na Engenharia Civil da UCPel.

Parece óbvio que a exploração desses recursos possibilitaria o surgimento de novas frentes de trabalho que poderiam atender diversas camadas da sociedade, que hoje em dia enfrentam o problema de desemprego.

Aspectos Econômicos do Uso da Biomassa

A geração de energia baseada no uso da biomassa possibilita uma variedade de aspectos que sugerem análises interessantes.

Este tipo de geração é, geralmente feita em pequena escala (usinas de até 100 MW), isso possibilita geração localizada, promovendo a descentralização do processo de geração. Essa descentralização permite que uma comunidade, ou um grupo de pequenas comunidades possa gerar sua energia obtendo um conjunto de vantagens que passam despercebidas ao leigo.

A geração de energia por parte de uma comunidade cria uma nova

fonte geradora de recursos, principalmente se houver excedente na produção, pois este poderá ser comercializado com a concessionária regional (no nosso caso a CEEE). Essa ligação com o sistema permite que a falta de energia por falha na usina, possa ser suprida pelo sistema interligado. Além disso, essa ligação permite que o fornecimento de energia seja feito com qualidade, sem flutuações de tensão e frequência.

Um outro aspecto que deve ser considerado, está no fato de que, ao pagarmos a energia elétrica estamos pagando, dentre outras coisas o custo de transporte dessa energia, da usina até o consumidor. Isto é, estamos importando energia (mesmo que seja gerada aqui no estado). Nesse caso estamos considerando somente a energia elétrica, mas poderíamos levar em conta também o petróleo e o próprio álcool.

A independência energética que pode ser atingida por uma comunidade ou um Estado possui uma série de repercussões econômicas.

Voltando ao exemplo do Conselho dos Grandes Lagos, já fazia em 1995 uma economia de US\$ 1.5 bilhões, em recursos que não eram mais consumidos na importação de energia, que está sendo produzida na própria região. Os impostos estaduais contabilizam um ganho, proveniente da economia feita com a redução de importação de energia, situando-se em uma faixa entre US\$ 43 milhões e US\$ 57 milhões por ano.

Essa economia é possível porque os 7 estados que compõem o Conselho importam 75% de toda a energia utilizada na região.

Esses recursos economizados são utilizados em programas educacionais, de saúde e de melhoria da infra estrutura estadual.

Os Problemas Associados a essa Nova Perspectiva de Desenvolvimento

Analisaremos agora a outra face da moeda.

O uso da biomassa como energético, está intimamente associado ao conceito de desenvolvimento sustentado. Falar nessa forma de desenvolvimento significa, dentre outras coisas, não consumir mais do que a capacidade de produção.

Temos, aqui mesmo no Brasil, um exemplo do tipo de problema associado ao uso da biomassa. Quando foi lançado o PRÓ-ÁLCOOL, acompanhado de uma série de benefícios e estímulos dados pelo governo,

uma série de áreas onde eram cultivados grãos e hortifrutigranjeiros, tiveram essas culturas substituídas pela monocultura da cana-de-açúcar.

As espécies sugeridas para a utilização, por serem exóticas, não estão sujeitas a legislação do IBAMA referente ao corte. Mas por serem exóticas, não possuem inimigos naturais e, desse modo, a falta de controle das áreas plantadas poderá promover uma ampliação destas gerando um processo de “monoculturação”, em substituição às áreas agrícolas ou de pecuária.

Talvez esse seja o maior problema a ser enfrentado. A falta de controle do governo no tamanho das áreas plantadas, associado ao retorno financeiro desse tipo de investimento pode tornar-se um problema de proporções maiores do que o problema que essa tecnologia tenta solucionar.

Conclusão

Na década de 1970, durante a crise do petróleo, a popularização das possibilidades dos recursos energéticos renováveis trouxe consigo uma série de conceitos formulados, ora por curiosos bem intencionados, ora por pessoas inescrupulosas que tentavam ganhar dinheiro com o pânico gerado pela crise. Esses conceitos e idéias, sem fundamentação científica, logo foram derrubados mas não sem antes causarem grandes prejuízos, principalmente no que diz respeito ao conceito que a população em geral passou a ter após a falha dos sistemas tidos como sendo infalíveis.

De lá para cá os cientistas vem realizando o que poderíamos chamar de um “trabalho de formiga” tentando recuperar a confiabilidade desses processos. Diferentemente do que era apresentado anteriormente, os recursos energéticos renováveis não são a solução mágica de todos os problemas energéticos e sócio-econômicos da sociedade moderna mas, como espero ter mostrado nesse artigo tem uma série de possibilidades que podem e devem ser estudadas na busca da minimização de uma série de problemas da nossa sociedade.

Bibliografia

- DOE/EIA - *RENEWABLE ENERGY ANNUAL 1997* - Washington, DC - USA - 1998;
- Perlack et al - *BIOMASS FUEL FROM WOODY CROPS FOR ELECTRIC POWER GENERATION* - Oak Ridge, Tennessee, USA - 1995;
- Graham et al - *EVALUATING THE ECONOMIC COSTS, BENEFITS AND TRADEOFF OF DEDICATED BIOMASS ENERGY SYSTEMS: THE IMPORTANCE OF SCALE* - Golden, Colorado, USA - 1995
- Chamberlin, Robert e High, Colin - *ECONOMIC IMPACTS OF WOOD ENERGY IN THE NORTHEAST. 1995 STATE REPORT* - Hanover - NH - USA - 1995
- CENBIO - *A BIOMASSA NO BRASIL* - São Paulo, SP, Brasil - 1998
- Barum, Amilcar O. - *PLANEJAMENTO ENERGÉTICO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE PELOTAS E CONTRIBUIÇÕES PARA A APLICAÇÃO DESSE PLANEJAMENTO* - Porto Alegre, RS, Brasil, 1996