



XI SILUBESA

Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

VI-056 - DISPONIBILIDADE E DEMANDA POR BIOMASSA PARA BRIQUETAGEM NA REGIÃO DO TRIÂNGULO CRAJUBAR, SUL DO CEARÁ *

Francisco Tarcísio Alves Junior⁽¹⁾

Engenheiro de Produção pela Universidade Regional do Cariri (URCA/CE). Ex-Bolsista do PIBIC/CNPq/URCA.
Grupo de Pesquisa em Ciências Ambientais – GCA.

Gilson Alves dos Santos

Engenheiro Mecânico (UFPB), Mestre em Engenharia Mecânica (UFF), Engenheiro da Petrobrás S.A./RJ, Ex-Professor Assistente do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Regional do Cariri (URCA/CE).

José Leonardo da Silveira Guimarães

Engenheiro Mecânico (UFPB), Mestre em Engenharia de Produção (UFPB), Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Regional do Cariri (URCA/CE), Grupo de Pesquisa em Ciências Ambientais – GCA.

(*) Este artigo é baseado no projeto de pesquisa de iniciação científica, do grupo de estudos acima referido, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Endereço⁽¹⁾: Rua José Custódio da Costa, 168 – Cohab I - Iguatu - CE - CEP: 63500-000 - Brasil - Tel: (88) 9958-5183

e-mail: tarcisioalvesjr@yahoo.com.br

RESUMO

Entre os problemas de maior impacto na vida do homem moderno, encontram-se a busca do equilíbrio e a utilização das fontes de energia. Objetivou-se fazer o levantamento da disponibilidade de biomassa com potencial de briquetagem, traçar o perfil do possível mercado consumidor desse insumo. Os dados obtidos até o momento são de natureza experimental e teórica, conseguidos através de análise documental e de pesquisa de campo. A região delimitada para o estudo restringiu-se geograficamente a área mais industrializada do Cariri-CE e uma das mais importantes aglomerações urbanas da Estado do Ceará, os municípios de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha, mais conhecido como triângulo CRAJUBAR. As empresas que utilizam biomassa sólida na região encontravam-se distribuídas em vários setores totalizando 85 empresas no ano de 2002. As principais culturas agrícolas com potencial de geração de resíduos (biomassa ligno-celulósica) são: Amendoim, Arroz, Coco-da-baía, Feijão, Milho e Cana-de-açúcar. Os planos de manejos florestais autorizados pelo IBAMA no ano de 2001, apresentavam uma área explorada de 541 hectares e um volume explorado de 84.326,71 st (metro estere). Pode-se concluir que a região dispõe de um mercado considerável e diversificado com demanda por insumos energéticos florestais e disponibilidade destes insumos.

PALAVRAS-CHAVE: Energias Alternativas, Aproveitamento de Energia, Biomassa para Briquetagem, Disponibilidade e Demanda, Triângulo CRAJUBAR

INTRODUÇÃO

Muitos esforços têm sido direcionados no sentido de garantir ao homem a disponibilidade de energia e o equilíbrio com a natureza, em especial a utilização de Biomassa, tem se destacado como uma excelente alternativa.

O desenvolvimento de um modelo energético sustentável para Brasil, que priorize a diversificação das fontes de energia utilizadas, a desconcentração dos meios de utilização do potencial energético, a descentralização do local de geração desta energia e a preservação do meio ambiente, deve considerar o potencial de biomassa existente no país.

São chamados de Biomassa todos os organismos biológicos que podem ser aproveitados como fontes de energia: lenha e carvão vegetal, alguns óleos vegetais (amendoim, soja, dendê), a cana-de-açúcar, a beterraba (dos quais se extrai álcool), o biogás (produzido pela biodegradação anaeróbica do lixo e dejetos orgânicos) etc. (CARIOCA & ARORA, 1984).

Segundo Staiss & Pereira (2001) a biomassa pode ser transformada, pelas diferentes tecnologias de conversão, em biocombustíveis sólidos, líquidos ou gasosos e, finalmente, a partir destes em: energia térmica, mecânica e/ou elétrica.

Se a biomassa for queimada de modo eficiente, há produção de dióxido de carbono e água, portanto o processo é cíclico. Por esse motivo e pela capacidade de regeneração rápida, em relação a outros recursos energéticos, a biomassa é considerada um recurso renovável.

Um dos materiais mais utilizados como biomassa energética é o resíduo de madeira em sua forma primária, o qual apresenta as seguintes desvantagens: não uniformidade dificultando o manuseio e o controle da queima, baixa densidade, encarecendo o transporte, umidade elevada e variável e baixo poder calorífico. A briquetagem é uma das alternativas tecnológicas para contornar tais problemas, consistindo num processo de trituração e compactação que utiliza elevadas pressões para transformar os resíduos (serragem, casca de coco, bagaço de cana-de-açúcar etc.) em blocos denominados briquetes.

Fato importante descrito pelo MMA & FUNDETEC (1998) é que na matriz energética regional (Nordeste Brasileiro), a biomassa florestal representa entre 30 e 50 por cento da energia primária, sendo que a caatinga é o único ecossistema em condições de atender a essa demanda. Por ter muitas de suas atividades incluídas na economia informal, o setor florestal é visto de forma marginalizada na economia da região, apesar de contribuir com 15% da renda familiar rural.

A micro região do Cariri cearense, situa-se no extremo sul do Estado do Ceará. A Floresta Nacional do Araripe-FLONA encontra-se dentro dessa micro região. Os municípios de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha, compõem o chamado Triângulo CRAJUBAR, sendo essa uma das porções mais industrializadas do interior do Estado. Grande parte da área do Triângulo CRAJUBAR também pertence à Área de Proteção Ambiental – APA da Chapada de Araripe.

O recente processo de industrialização do Cariri cearense, vem despertando interesse de diversos setores no sentido de definir políticas, as quais possam permitir a exploração dos recursos naturais disponíveis na região e resguardar a biodiversidade local (FUNDETEC, 1999).

Campello et al. (2000) ressalta que o setor florestal gera cerca de 170 mil empregos diretos e 500 mil indiretos na região Nordeste, além de contribuir com 15% da renda global dos produtores. Também deve ser destacado que a lenha atende a 70% da demanda energética dos domicílios da região e, que 35% do parque industrial tem na lenha sua fonte de energia primária.

Para atender a demanda crescente de Biomassa, os diversos setores da economia sul cearense têm utilizado extensivamente a madeira para fins energéticos extraída, através de planos de manejos florestais sustentáveis, das áreas Florestais da Chapada do Araripe, em especial da formações florestais Carrasco, Caatinga Arbórea, Caatinga Arbustiva/ Arbórea.

Este trabalho teve como objetivos fazer o levantamento da disponibilidade de resíduos agroflorestais para briquetagem (fabricação de briquetes energéticos) e da demanda acerca estes insumos na região do Triângulo CRAJUBAR (cidades de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha, maior aglomerado urbano e industrializado do interior do Estado do Ceará) e identificar o perfil do mercado consumidor.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos através de análise documental e de campo, caracterizando-se como uma pesquisa do tipo exploratória quantitativa. A pesquisa foi desenvolvida junto aos órgãos e empresas do setor produtivo, público e privado, e ambiental.

Atualmente existem planos de manejos florestais autorizados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos

Recursos Naturais Renováveis-IBAMA na região e um parque industrial considerável.

Inicialmente foi realizado um levantamento de dados junto ao IBAMA, visando coletar informações teóricas sobre a quantidade de manejos florestais autorizados e de empresas com perfil de "consumidoras de combustíveis sólidos", e definir quais as culturas mais importantes da região no que diz respeito a geração de resíduos de biomassa.

Dando continuidade, foram realizadas visitas técnicas as empresas, com o intuito de implementar o estudo sobre o perfil do mercado consumidor. Após definir a divisão das empresas por setor produtivo, através da coleta e análise dos dados, foi definido três setores produtivos para o estudo mais detalhado deste perfil, através de amostragem aleatória simples, devido ao número expressivo da população de estudo encontrada, pois o estudo de todas as empresas se tornaria inviável levando em consideração o tempo disponível para a pesquisa, a acessibilidade a informações das empresas do setor privado e a disponibilidade das mesmas para o estudo.

Portanto os setores produtivos definidos foram: Setores de Cerâmica Estrutural e Calçadista (indústria de borracha) em consequência da importância sócio-econômico que os setores desempenham na região e o Setor de Panificação devido ao número significativo de empresas encontradas no setor, mais de 50% do população de estudo.

RESULTADOS

Para atender a demanda crescente de Biomassa, os diversos setores da economia local têm utilizado extensivamente a madeira extraída da Floresta do Araripe, da Chapada, do cerrado, da caatinga, dentre outras formações, através dos Planos de Manejos Florestais autorizados pelo IBAMA, conforme tabela 1 abaixo, em 2001.

Tabela 1: Planos de Manejos Florestais

Nome da propriedade	Município	Áreas			Volume Explorado 2001 (st)
		Total da Propriedade (ha)	Área Efetiva do Manejo (ha)	Área Explorada em 2001 (ha)	
Fazenda Brejinho	Jardim/Ce	300,00	232,74	23,35	5.597,70
Fazenda Mambre	Jardim/Ce	432,79	308,00	28,00	3.370,56
Fazenda M. Novo	Jardim/Ce	917,50	661,35	65,99	10.354,49
Sítio Sto Antônio	Crato/Ce	227,44	171,93	22,39	1.535,00
Fazenda B. Rodage	Jardim/Ce	696,96	536,54	50,90	10.150,00
Fazenda Q. Rede	Jardim/Ce	572,00	419,00	41,97	7.980,00
Fazenda R. Meio	Barro/Ce	1.151,80	314,08	31,49	6.755,96
IBACIP (10)	Jardim/Ce	4.699,80	4.277,47	277,00	38.583,00
Total		8.998,29	5.921,11	541,00	84.326,71

Fonte: IBAMA/Escritório Regional Crato/CE.

Em relação à produção agrícola, de acordo com a tabela 2 abaixo, temos diversos resíduos agroflorestais na região que são capazes de produzir biomassa para briquetagem, podendo-se destacar: o amendoim, o arroz, a cana-de-açúcar, o coco-da-baía, o feijão e o milho.

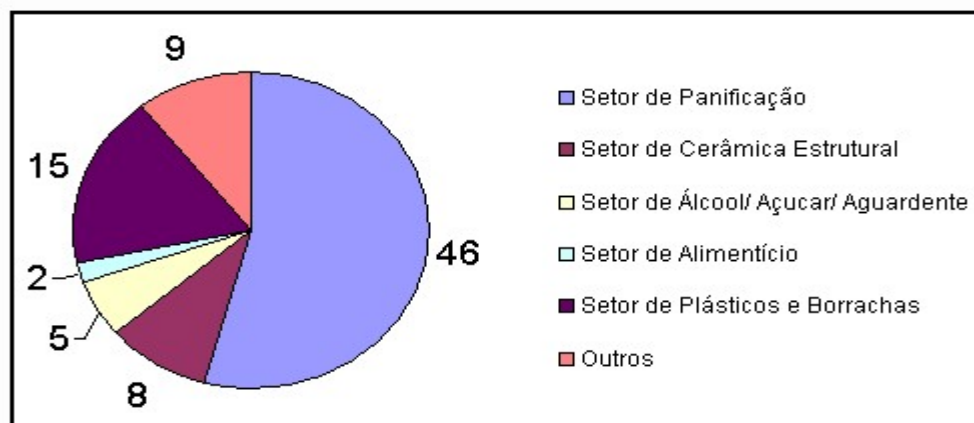
Tabela 2: Produção Agrícola no Triângulo CRAJUBAR nos anos de 1998 e 1999

CULTURAS AGRÍCOLAS	PRODUÇÃO MUNICIPAL (ton./ano)					
	BARBALHA		CRATO		JUAZEIRO DO NORTE	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999
Amendoim (em casca)	7	9	405	576	1	5
Arroz (em casca)	417	1004	1180	3690	511	850
Cana-de-açúcar	147000	147000	45000	48000	4524	4350
coco-da-baía	78	76	120	124	80	80
Feijão (em grão)	316	676	301	726	27	202
Milho (em grão)	936	3300	1154	2673	95	538

Fonte: Iplance (2001)

Quanto ao mercado consumidor, verificou-se que diversos setores da economia da região utilizam combustível sólido (biomassa) como principal fonte energética, podendo-se destacar: o setor de panificação, setor de cerâmica estrutural, setor de álcool/açúcar, setor alimentício, setor de plásticos e borrachas.

Figura 1: Relação das empresas consumidoras de biomassa energética, divididas por setores produtivos, no ano de 2002.



Fonte: dados da pesquisa

O recente processo de industrialização local trouxe para a região diversas empresas do ramo de calçados de borracha, transformando-a no terceiro pólo calçadista do país. Esse processo associado ao já instalado setor de cerâmica estrutural e panificação, transformou a micro região em um dos maiores pólos consumidores de energéticos de origem agroflorestal do Nordeste Brasileiro.

Apesar dos esforços governamentais para controlar e monitorar a utilização dos recursos naturais, o extrativismo de madeira é uma atividade que possui características de difícil fiscalização e controle. Além disso, vários aspectos sócio-econômicos estão ligados a essa atividade, tais como: agricultura de subsistência, baixo custo da matéria-prima e de mão-de-obra, baixo nível de escolaridade dos agricultores, dentre outros.

A soma dos fatores sociais com a pressão provocada pelo aumento desordenado da demanda de energia, alimentado por uma política de desenvolvimento que prioriza proporcionar o lucro ao proprietário, em detrimento dos meios e dos agentes, estão provocando um aumento da extração predatória de madeira em diversas localidades da micro região do Cariri-CE. De acordo com pesquisa de campo o setor de cerâmica estrutural consome cerca de 4.110 st/mês (st: metro estere, equivalente a m³) de lenha somente na região do Cariri-CE, o setor calçadista 851 st/mês e o setor de panificação consome cerca de 206 st/mês, enquanto estima-se que os demais setores consumam em torno de 10.000 st/mês.

O setor de panificação que era um dos principais consumidores da região, vem, ao longo dos anos, substituindo os

fornos a lenha por fornos a GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) e fornos elétricos, sendo esse o único setor da economia local que apresenta tendência de redução de consumo de madeira. Os demais setores, apesar do desenvolvimento tecnológico atual, apresentam uma tendência de crescimento de demanda, visto que, em algumas atividades do parque industrial local, a exemplo do setor de cerâmica estrutural, ainda se utiliza técnica rudimentar de produção.

CONCLUSÕES

Com base nos levantamentos e nos dados apresentados, podemos concluir que a região do Triângulo CRAJUBAR dispõe de um mercado considerável com possibilidades de demanda por insumos energéticos florestais, lenha, carvão vegetal e seus substitutos.

É possível a redução do consumo de biomassa de origem da APA da Chapada do Araripe pela utilização de forma mais eficiente desta. A substituição da lenha em sua forma natural, por briquetes produzidos com madeiras de manejos florestais autorizados pelo IBAMA é uma das soluções possíveis, visto que a briquetagem concentra em até 2 vezes o poder calorífico da lenha e pode aproveitar também os resíduos florestais que resultam da retirada da mesma.

No que diz respeito as culturas agrícolas com potencial de geração de resíduos agro-industriais ligno-celulósicos para briquetagem dispomos de grandes áreas cultivadas e boa produtividade. Das principais culturas a de maior produção de biomassa é a cana-de-açúcar, porém o bagaço de cana é praticamente, todo utilizado na produção de energia térmica nas destilarias e engenhos de rapadura da região.

Os dados obtidos permite verificar que a demanda de biomassa na região do Triângulo CRAJUBAR é bastante significativa, podendo inclusive consumir a produção de uma pequena unidade de Briquetagem.

É imprescindível a continuação e o aprofundamento da pesquisa científica sobre esta importante fonte de energia alternativa e renovável que é a biomassa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAMPELLO, F. C. B. et al. Avaliação dos recursos florestais da Área de Proteção Ambiental Chapada do Araripe. Crato: MMA, 2000.
2. CARIOCA, J. O. B., ARORA, H. L. Biomassa: Fundamentos e Aplicações Tecnológicas. Fortaleza: UFC, 1984.
3. FUNDETEC (Fundação de Desenvolvimento Tecnológico do Cariri). Política Ambiental e Gestão dos Recursos Naturais para a Bio-região do Araripe. Fundetec, Crato, 1999.
4. IPLANCE. Anuário Estatístico do Ceará 2000. Iplance, Fortaleza, 2001.
5. MMA (Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal) & FUNDETEC. Relatório de pesquisa realizado em vista da elaboração de proposições para o plano gestor da APA. Vol. I, II e III. Crato: FUNDETEC, 1998.
6. STAISS, C., PEREIRA, H. Biomassa: energia renovável na agricultura e no sector florestal. Lisboa: Agros, 2001. Disponível em: <<http://aewwww.isa.utl.pt/agros/pdf/biomassa.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2002.