

III-157 - REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE MADEIRA POR UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇOS EM BARCARENA-PA

Adryene de Oliveira Batista ⁽¹⁾

Estudante de graduação de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

Taina Rauber ⁽²⁾

Estudante de graduação de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

Adryan Santos Barros ⁽³⁾

Estudante de graduação de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

Leonardo Araújo Neves ⁽⁴⁾

Engenheiro Sanitarista pela UFPA, mestrado em Recursos Hídricos pela UFCG e docente do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Estácio de Belém.

Ronaldo Magno Rocha ⁽⁵⁾

Formado na graduação de Química Industrial pela UFPA, mestrado em Química Analítica pela UFPA e professor da Faculdade Estácio de Belém.

Endereço ⁽¹⁾: Tv. Tomé Antônio Cardoso, 08– Pioneiro – Barcarena –PA – CEP: 68447-000 – Brasil – Tel: (91) 37541170 – e-mail: adryene_oliveira@hotmail.com.br.

RESUMO

O Brasil é um país florestal com aproximadamente 516 milhões de hectares (60,7% do seu território) de florestas naturais e plantadas, o que representa a segunda maior área de floresta no mundo atrás apenas da Rússia (MINISTERIO DE MEIO AMBIENTE, 2010).

Devido ao Brasil possuir essa extensa área florestal, o mesmo possui um grande potencial para geração de produtos madeireiros.

O processamento de 14,2 milhões m3 de madeira em tora gera a produção de 5,8 milhões de madeira processada, o restante da madeira em tora 8,4 milhões é caracterizado como resíduos de processo (IMAZON, 2010).

Devido a grande quantidade de resíduos que o setor madeiro gera, como citado acima, os problemas ambientais que o descarte inadequado pode provocar ao meio ambiente, pela grande quantidade de matéria orgânica, que gera a produção de chorume, que é extremamente poluente ao meio ambiente. Com este grande acúmulo de matéria, houve a necessidade de encontrar uma forma de destinar este material de maneira rentável e limpa, através do processo de trituração destes resíduos para a obtenção de biomassa, com o intuito de gerar energia através da queima do mesmo.

PALAVRAS-CHAVE: Reutilização de Resíduos, Biomassa, Produtos Madeireiros.

INTRODUÇÃO

A madeira foi um dos primeiros materiais a ser utilizado pelo homem, provém do tronco e dos ramos das árvores, ela pode ser definida como sendo o tecido lenhoso das árvores. Ela é o principal produto mercantil florestal.

Com a retirada da madeira do meio ambiente vem à preocupação com o desmatamento, pois se sabe que a região norte tem um alto teor de desmatamento ilegal.

Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) a Amazônia legal teve cerca de 2.765,64 km² de desmatamento entre Agosto de 2012 e Julho de 2013, teve um alta de 35% em comparação com o período entre Agosto de 2011 e Julho de 2012, quando houve a derrubada de 2,051km² de vegetação. Pode-se diminuir a evolução do desmatamento através do reflorestamento, retirar madeira de área legal e evitar o uso de produtos feitos por empresas ilegais. (INPE, 2014).

A exploração florestal e a sua cadeia de produção, industrialização e comercialização geram anualmente uma receita de US\$ 28 bilhões o que representa aproximadamente 4,5% do PIB do Brasil. A indústria brasileira

produziu 166.310 milhões de metros cúbicos de madeira de reflorestamento ou nativa no ano de 2000, estima-se que pelo menos a metade desse volume, cerca de 80 milhões de metros cúbicos de madeira foi transformada em resíduos (CARVALHO; CÂMARA, 2002).

Os resíduos do setor madeireiro são caracterizados como resíduos sólidos, que são todas as sobras de um processo de produção, exploração, transformação ou de utilização. O resíduo de interesse neste estudo é o resíduo ligno-celulósicos, constituídos por lignina e celulose, resíduos estes, provenientes da indústria madeireira (REMADE, 2012).

O grande volume de resíduos gerados pelas indústrias de transformação de madeira, no Brasil é um sério problema para o meio ambiente, o acúmulo e o descarte inadequado destes resíduos pode acarretar a contaminação do solo e dos lençóis freáticos, devido ao resíduo da madeira ser matéria orgânica, a queima e disposição em aterros inadequados, pode acarretar o desprendimento do chorume, líquido contendo alta carga poluidora, que ocasiona impacto ao meio ambiente, como os citados acima.

Em função dos resíduos gerados e dos impactos que os mesmos podem ocasionar ao meio ambiente, soluções para a reutilização destes resíduos foram criadas, como a produção de biomassa (madeira) para a obtenção de energia.

A biomassa é qualquer matéria orgânica que possa ser transformada em energia mecânica, térmica ou elétrica, é uma das fontes para produção de energia com maior potencial de crescimento nos próximos anos. Tanto no mercado interno quanto no externo, ela é considerada uma das principais alternativas para a diversificação da matriz energética e a consequente redução da dependência dos combustíveis fósseis (ANEEL, 2014).

Este potencial fez com que empresas se interessassem por este novo tipo de atividade, pois além de utilizar material que geraria impactos ambientais a vantagem lucrativa seria significativa, tornando o projeto mais viável e sustentável. Um exemplo disto seria a empresa NOVA – Soluções Ambientais (Barcarena – PA), que recebe e faz a retirada de resíduos de madeira, de plantas industriais, que futuramente servirão como matéria para a obtenção de cavacos de madeireira que substituirão os combustíveis tradicionais em fornalhas e caldeiras.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo ocorreu na empresa Nova Soluções Ambientais, localizada na estrada dos lixões s/nº no município de Barcarena-Pa. A primeira etapa ocorreu entre os meses de março de 2014 a julho de 2014, mediante a aplicação de questionários ao proprietário da empresa, e aos funcionários, entrevistas, e análise de relatórios da empresa, a fim de gerar informações relacionadas à quantidade de resíduos de madeira recolhidos ao mês, às empresas geradoras de resíduos, o tipo de madeira predominante e as empresas que recebem a biomassa processada.

Foram realizadas análises qualitativas e quantitativas após coleta de dados e revisão bibliográfica.

A segunda etapa ocorreu entre os meses de agosto de 2014 a outubro de 2014, com levantamento de informações relacionadas à eficiência do uso da biomassa como fonte de energia renovável, a viabilidade econômica do uso da biomassa, as vantagens ambientais da utilização da biomassa em relação a outras fontes de energia tradicionais.

RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA

A análise de dados identificou seis empresas geradoras de resíduos de madeira, identificadas como A, B, C, D, E, F, todas localizadas no município de Barcarena, e a média de resíduos produzidos ao longo de cinco meses por cada empresa representada conforme o gráfico figura.

Através dos resultados obtidos, após análise de dados constatou-se que a empresa B foi a maior produtora de resíduo de madeira, devido à mesma ser de grande porte e exercer atividades minerais, industriais, possuir unidades de apoio operacional e infraestrutura para os funcionários, sendo assim responsável pela geração de

diversos resíduos dentre eles resíduos de madeira, seguida das empresas C, A, D, E, F sendo que a somatória da média dos resíduos das empresas produziu um total de 186,7 toneladas de resíduos de madeira..

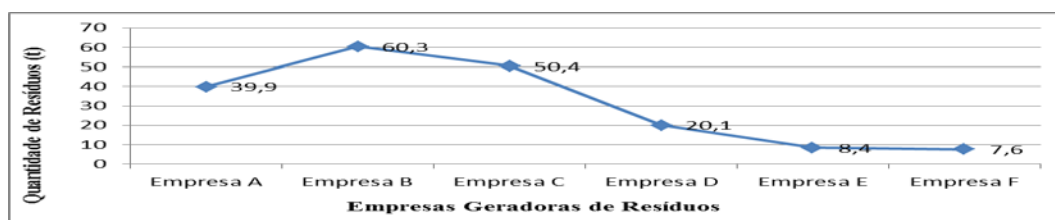


Figura 1: Média de resíduos gerados pelas seis empresas, ao longo de cinco meses de março De 2014 a julho de 2014.

RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA

A análise de dados determinou três tipos de madeira predominante nos resíduos recolhidos conforme a figura 2.

Através dos resultados obtidos, determinou-se que a madeira mais presente nos resíduos recolhidos é o eucalipto, devido o mesmo ser utilizado em vários segmentos de produção dentre eles plantas industriais, móveis, indústrias, e acomodação de cargas, pois o eucalipto apresenta maior diversidade de uso, adaptação a diferentes ambientes naturais, e melhor retorno econômico, sendo assim mais utilizados em diversos setores (REMADE, 2013)

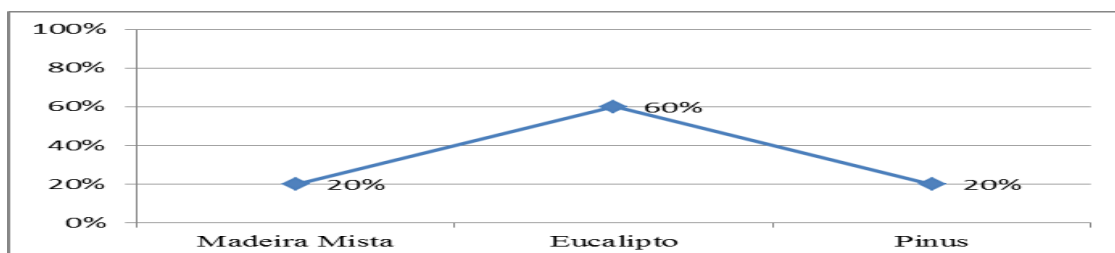


Figura 2: Tipos de madeiras predominantes nos resíduos.

RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA

Cerca de 60 % dos resíduos recolhidos, é vendido para produção de energia térmica em uma indústria de papel localizada na cidade de Belém, 30% são reutilizados para a fabricação de pallets utilizados no transporte de cargas em empresas em no município de Barcarena e 10% dos resíduos são pregos e grampos que estão nos resíduos de madeira e são descartados.

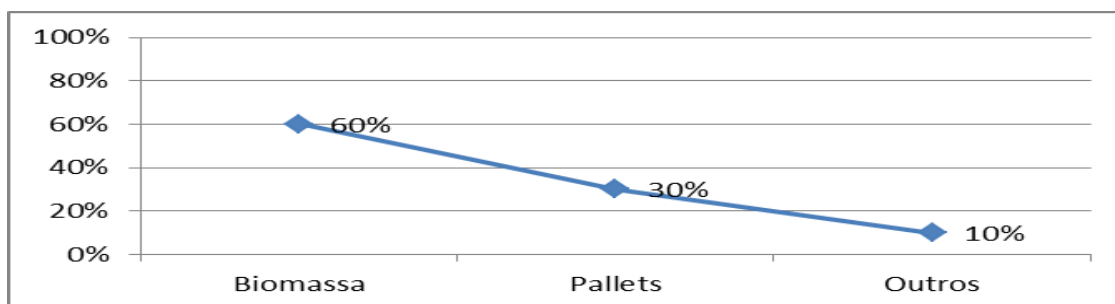


Figura 3. Porcentagem de Biomassa produzida a partir dos resíduos de madeira.
Outros: Pregos e grampos.

RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA

Eficiência do uso da biomassa como fonte de energia renovável:

Existem diversas rotas para a biomassa energética, com extensa variedade de fontes que vão desde os resíduos agrícolas, industriais e urbanos até as culturas plantadas exclusivamente para a obtenção de biomassa. As tecnologias para os processos de conversão são as mais diversas possíveis e incluem desde a simples combustão ou queima para a obtenção da energia térmica até processos físicos-químicos e bioquímicos complexos para a obtenção de combustíveis líquidos e gasosos.

Energia de biomassa é toda e qualquer energia que é gerada por meio de decomposição de materiais orgânicos (esterco, restos de alimentos, resíduos agrícolas que produzem o gás metano, é utilizado para a geração de energia). Para fazê-la são utilizados materiais como biomassa arborícola, sobra de serragem, vegetais e frutas, bagaço de cana e alguns tipos de esgotos. A biomassa é transformada em energia por meio de alguns processos como, processos de combustão, gaseificação, fermentação ou na produção de substâncias líquidas.

A energia de biomassa além de ser renovável, garante o fornecimento de energia e contribui na diminuição de emissão do dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Além disso há uma utilização de lixo na produção, diminuindo a quantidade de dejetos em aterros sanitários. A bioenergia pode ser convertida em três produtos:

Eletricidade;

Calor;

Combustão;

As técnicas utilizadas para a obtenção de tais produtos são as seguintes:

Combustão:

Libera o calor para a produção de eletricidade por meio da biomassa, que pode ser utilizada em usinas de carvão. Na indústria de madeira, é utilizada a combustão de restos de madeira para a produção de calor e eletricidade.

Gaseificação:

Converte biomassa em combustível na forma gasosa tendo como principais produtos o hidrogênio e o monóxido de carbono, utilizados na geração de energia e indústria química.

Fermentação:

Desintegra a biomassa com uma bactéria anaeróbica para que se forme uma mistura contendo metano e dióxido de carbono. É utilizado para a formação de eletricidade e muito utilizado em indústrias para purificação de lixo e esgoto.

Há formas também de produção de substâncias líquidas a partir de um material que seja vegetal. Pode ser feita de duas maneiras: conversão biológica, onde os açúcares da cana são transformados de bactérias em etanol. Já a conversão térmica ocorre quando o material vegetal se decompõe sem o oxigênio e sob um forte calor. Nesse processo, pode ocorrer a produção de combustíveis líquidos e gasosos.

Segundo Isaias C. Macedo do CGEE (Centro de Gestão de Estudos Estratégicos), Biomassa tem sido usada de forma crescente no mundo como insumo energético; muito mais para usos finais como energia térmica, mas já de forma importante como geradora de energia elétrica, e de forma também crescente como origem de combustíveis líquidos (etanol). Em 1996 estimava-se em 33 – 35 EJ (cerca de 11% do consumo mundial) a produção de energia da biomassa, em diversas formas (1).

Uma avaliação abrangente e atual da situação do uso específico de biomassa para eletricidade (2) em 1999 indica que: A capacidade instalada aumentou 3% ao ano nos últimos 5 anos, atingindo 40 GWe (final de 1998); o fator de capacidade fica entre 25 e 80%, os menores valores correspondendo à operação sazonal, com resíduos. Em 1998 a produção de energia foi de 160 TWh; o investimento nas plantas variou de 900 a 3000 US\$/kW, e os custos finais da energia entre 5 – 15 ¢/kWh. Custos estimados para o futuro eram de 4 – 10 ¢/kWh. Notar que em alguns setores no Brasil já se atinge os níveis mais baixos de “custos futuros”.

Para comparação, no mesmo período o uso de energia térmica da biomassa (excluindo a termo-eletricidade) também cresceu 3% ao ano, com capacidade de 200 GWt; a mesma faixa de fatores de capacidade (25 a 80%),

e com produção anual acima de 700 TWh. Investimentos na produção estimados entre 250 – 700 US\$/kW, e custos de energia 1 – 5 ¢/kWh.

No Brasil a produção de energia elétrica da biomassa é estimada em cerca de 3% da energia elétrica total: 10 TWh (1999), sendo 4.1 em co-geração na industrialização de cana, 2.9 na indústria de papel e celulose, e cerca de 3 TWh em diversas unidades utilizando resíduos agrícolas. Há uma clara transição dos usos envolvendo “baixo nível tecnológico”, como o uso da lenha para cozinhar, para processos mais avançados e classificados como “modernos”, que são vetores de transformação da biomassa para energia elétrica e combustíveis. No caso do Brasil há questões importantes quanto ao uso da biomassa, a partir da constatação de que somos relativamente grandes usuários e já incorporamos comercialmente usos “modernos”

RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA

Viabilidade econômica do uso da biomassa:

Desde os primórdios a madeira é utilizada de diferentes formas. Com o decorrer dos anos começaram a utilizar como fonte de energia, na década de 50, cerca de 50% da energia consumida no Brasil era originada da biomassa (REZENDE, 1982). Com o passar do tempo, o consumo total e a contribuição da biomassa caíram, chegando à faixa de 27%, enquanto no mesmo período, combustíveis fósseis passaram de 28% para 44% de participação na matriz energética nacional. O futuro do país vem apontando, no entanto, para a necessidade do estabelecimento de um perfil energético auto-sustentável, de grande estabilidade e, sobretudo, livre de fontes de suprimento externas (D'ÁVILA e MAKRAY, 1981).

Em 2002 a oferta interna de energia no Brasil teve uma pequena mudança em comparação à década de 50, como citada acima. Segundo o Ministério de Minas e Energia em 2004 a utilização da energia através da biomassa chegou à faixa de 27,2% e os combustíveis fósseis como o petróleo e derivados, a faixa de 43,2%.

Com o aumento dos poluentes causados por esses combustíveis fósseis e a preocupação com o meio ambiente, vem a necessidade de aumentar o uso de energias renováveis, como a energia solar, eólica e a energia através da produção de biomassa.

A utilização da produção de biomassa através da madeira, é uma forma de minimizar os resíduos da mesma lançados no meio ambiente que causam a contaminação do solo e dos lenções freáticos, além de acarretar o desprendimento do chorume por ser considerada matéria orgânica e o acúmulo em lugares inadequados.

A sua produção não gera uma grande quantidade das emissões de gases poluidores, comparada às opções energéticas de origem fóssil, a biomassa possui um ciclo extremamente curto. Além do pequeno tempo necessário à sua produção, a fotossíntese, processo produtivo da biomassa, capta em geral quantidades superiores às das emissões de gases emitidos na queima para a formação de mais matéria-prima.

O uso da biomassa só será viável economicamente na recuperação de um material se o seu valor de mercado atingir um preço superior aos custos relativos ao transporte, estocagem e reprocessamento. O aumento dos preços da energia, do transporte, além da diminuição das áreas disponíveis para disposição de rejeitos, como os fatores de maior incentivo ao aproveitamento da energia contida nos resíduos sólidos através da sua utilização em sistemas de combustão.

A energia não renovável no Brasil participa com cerca de 55% da matriz primária enquanto as energias renováveis com 45%, deste total a biomassa responde a 30%. Nas últimas décadas, as matrizes energéticas do Brasil e do mundo apresentaram significativas alterações estruturais. No Brasil a participação na matriz energética foi da energia hidráulica e do gás natural. Já nos países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) o crescimento foi da energia nuclear, e o gás natural. Por outro lado a energia de biomassa é aquela fornecida por materiais de origem vegetal renovável ou obtida pela decomposição de resíduos. O Brasil tem desenvolvimento tecnológico a vários anos para a utilização da biomassa como fonte geradora de energia, gerando empregos e com muito pouco recurso financeiro. Hoje são conhecidas diversas fontes renováveis de biomassa como o álcool, biodiesel, madeira, resíduos vegetais, sisal, lixo e etc. Como também das fontes geradoras de energia solar e eólica que também podem agregar o seu potencial à matriz energética (CIENAM, 2014).

RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA

Vantagens ambientais do uso da biomassa:

Após a crise do petróleo iniciada no final de 1973, todos os países importadores de petróleo foram afetados, principalmente países em desenvolvimento como o Brasil, essa crise causou uma necessidade em se obter fontes alternativas de energia.

Atualmente o Brasil encontra-se em situação privilegiada no que se refere a suas fontes primárias de oferta de energia. (hidroeletricidade, biomassa em forma de lenha e derivados da madeira, como serragem, carvão vegetal, derivados da cana-de-açúcar e outras mais).

Dentre as matrizes energéticas do Brasil a Biomassa se destaca em relação às outras energias, devido à mesma possuir eficiência tecnológica, e flexibilidade de suprir tanto a produção de energia elétrica quanto para mover o setor de transportes (CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA EM BIOMASSA, 2012).

A biomassa é todo recurso renovável que provém de matéria orgânica de origem vegetal ou animal tendo por objetivo principal a produção de energia (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2014).

A utilização de biomassa para produção de energia, tanto elétrica como em forma de vapor, em caldeiras ou fornos já é uma realidade no Brasil. O uso da madeira para a geração de energia apresenta algumas vantagens, quando relacionadas com combustíveis à base de petróleo e outras fontes de energia renovável.

A produção de energia com a utilização de biomassa apresenta várias vantagens ambientais, pois a biomassa é uma energia renovável, que pode ser aproveitada diretamente, por meio de combustão em fornos e caldeiras, na geração de eletricidade, principalmente em sistemas de cogeração e no fornecimento de energia elétrica para demandas isoladas da rede elétrica, diminuindo assim a utilização de hidroelétricas que ocasionam vários problemas ambientais, como alagamento de importantes áreas florestais, desaparecimento do habitat dos animais, e perda da fauna e da flora.

O uso da biomassa como combustível, produz emissões de poluentes reduzidas, pois o conteúdo de enxofre em biomassas, geralmente, é baixo, ocorrendo baixas emissões de SO₂ na combustão. As emissões de CO₂, liberadas durante a queima de biomassa, podem ser consideradas praticamente nulas, pois esse gás é reabsorvido no próximo ciclo de vida da planta, no processo de fotossíntese.

Outra importante vantagem é que o aumento na sua utilização pode estar associado à redução no consumo de combustíveis fósseis, como o petróleo, gás natural e carvão mineral, que ocasionam vários problemas ambientais e são matérias-primas renováveis.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, constatou-se que as seis empresas citadas neste trabalho geram cerca de 186,7 toneladas de resíduos de madeira ao mês, quantidade de resíduo potencialmente prejudicial ao meio ambiente, sem uma destinação adequada como prevê o plano nacional de resíduos sólidos Lei 12.305/2010, os mesmos provocariam grandes problemas ambientais, pois são classificados como resíduos sólidos orgânicos de origem vegetal, que após receberem tratamentos para utilização na indústria, constituem uma fonte elevada de impactos ambientais devido a geração de chorume, emissão de gases, e produção de maus odores resultantes dos processos de fermentação e decomposição, podendo assim provocar problemas sobre o meio físico particularmente sobre os mananciais hídricos superficiais e subterrâneos, sobre o meio biológico e sócio econômico.

Sendo assim o reaproveitamento dos resíduos de madeira para a fabricação de biomassa é uma alternativa de energia limpa, renovável, e equilibrada com meio ambiente, com grande potencial para ser uma das principais alternativas para a substituição do petróleo e de seus derivados no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BIOMASSA. Disponível em: < <http://www.cienam.ufra.br/linhas/combustiveis-fosseis-petroleo-e-gas-natural-e-provenientes-de-biomassa> > Acesso em 16 de out de 2014.
2. BIOMASSA. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/biomassa> > Acesso em 12 de out de 2014.
3. CARDOSO, E.J.B.N. Degradação de resíduos orgânicos pela microbiologia do solo. In: Reunião Brasileira de Fertilidade de Solo e Nutrição de Plantas, 20. Piracicaba, 1992. Anais. Piracicaba: Fundação Cargil, 1992.
4. CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA EM BIOMASSA. Disponível em: <<http://cenbio.iee.usp.br/saibamais/importancia.htm>> Acesso em 17 de out de 2014.
5. COMETTI, J.L.S. Gestão e uso de resíduo madeireiro como cobertura orgânica do solo em culturas florestais: estudo de caso em uma indústria de laminados de Tailândia – PA. Trabalho de conclusão do curso de Engenharia Ambiental da universidade do Estado do Para, CCNT. Belém: 2005.
6. ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA NA UTILIZAÇÃO DE BIOMASSA COMO FONTE DE ENERGIA RENOVÁVEL NA PRODUÇÃO DE BIOGÁS EM PROPRIEDADES RURAIS. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/220/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Eliana%20Walker.pdf?sequence=1>> Acesso em 18 de out de 2014.
7. GONÇALVES, J.L.M.; POGGIANI, F. Substrato para produção de mudas florestais. In: Solo – Suelo – 13º Congresso Latino Americano de Ciencia do Solo. Anais. Águas de Lindóia, 1996.