

REVISTA BRASILEIRA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS



Consumo de Madeira para Secagem de Grãos no Município de Palotina - Safra

2013/2014¹

Eduardo Rios², Roberto Rochadelli³, Adriana Ferla Oliveira³

¹ Aceito para Publicação no 1º Trimestre de 2016.

² Tecnólogo em Biocombustíveis e graduando em Ciências Exatas pela Universidade Federal do Paraná, eduardorios87@hotmail.com

³ Professore Dr. da Universidade Federal do Paraná- Setor Palotina, nashtell@ufpr.br, adrianaferla@ufpr.br.

Resumo

A energia é essencial para as atividades humanas e aquelas consideradas limpas e renováveis são capazes de reunir vantagens econômicas e ambientais. A energia obtida através da madeira, é utilizada em diversos setores consumidores, sendo o setor agrícola um grande demandador principalmente para a secagem de grãos. O objetivo desse trabalho foi levantar o consumo de madeira para a secagem de grãos no município de Palotina na safra 2013/2014. As principais variáveis abordadas neste estudo foram a quantidade de grãos processados, consumo de madeira, áreas de reflorestamento e preocupação com uma possível falta de madeira no futuro. Os resultados foram levantados com aplicação de um questionário com perguntas abertas e fechadas respondidas pelos responsáveis pelas empresas que possuem secadores. Das oito empresas que trabalham com secagem e armazenamento de grãos sete utilizam madeira e uma utiliza óleo de xisto como

combustível. Na safra 2013/2014 foram consumidos na secagem de grãos aproximadamente 8.150 toneladas de madeira na forma de toletes e cavacos de *Eucalyptus* e 660 toneladas de óleo de xisto. Assim, pode-se concluir que o município de Palotina utiliza a madeira como principal fonte de energia para a secagem de grãos.

Palavras-chave: biomassa, energia, *Eucalyptus*.

WOOD CONSUMPTION FOR DRYING GRAIN IN PALOTINA MUNICIPALITY - CROP 2013/2014

Abstract

Energy is essential to human activities and those clean considered and renewable are able to meet economic and environmental advantages. The energy obtained by wood, is used in various consumer sectors, with the agricultural sector a great consumer mainly for drying grain. The goal of this schoolwork was to raise the consumption of wood for drying grain in Palotina municipality in the crop 2013/2014. The main variables addressed in this study were the amount of processed grains, wood consumption, reforestation areas and concerns about a possible lack of wood in the future. The results were collected with a questionnaire with open and closed questions answered by the responsible of the companies that own the dryers. Of the eight companies that work with drying and storage of grain seven use wood and one of them uses shale oil as fuel. In the crop 2013/2014 were consumed in drying grain approximately 8,150 tons of wood in the form of billets and eucalyptus chips and 660 tons of shale oil. Thus, it can be concluded that municipality of Palotina uses wood as the main energy source for drying grain.

Keywords: biomass, energy, *Eucalyptus*.

Introdução

A dependência mundial por combustíveis fósseis como principal fonte energética tem provocado inúmeros problemas ambientais e econômicos. A biomassa florestal mostra-se como uma fonte energética que pode amenizar os efeitos negativos causados por estes combustíveis.

O uso da biomassa florestal para energia merece destaque, pois além da importância quantitativa e social o balanço energético relacionado a sua obtenção, por padrões modernos de produção florestal sustentada é estimada em 99% de eficiência, contabilizando o que é demandado e o que se torna disponível para energia (BRITO, 2013).

A madeira para energia passou por um período de redução no que se refere a oferta e demanda devido ao consumo de combustíveis fósseis. No entanto, no final do século passado houve uma retomada do crescimento da produção de madeira, pelo petróleo ser um combustível não renovável e sujeito a elevação de preços e por uma mudança na consciência da sociedade para a utilização de fontes renováveis e sustentáveis (COUTO; MULLER, 2008; BRITO, 2013).

A madeira representa 9% da oferta de energia primária no mundo, sendo apontada como a mais importante fonte de energia renovável (FAO, 2013). O Brasil possui 41% de sua matriz energética renovável sendo que a madeira se coloca como a terceira fonte de energia primária, 8,3% deste total (BEN, 2014).

Segundo Gonçalves et al. (2013) a maior parte da madeira produzida no Paraná é consumida sob a forma de biocombustível para produção de energia ($3.178.711,5\text{ m}^3$ ou 79,18%). Em muitos municípios o consumo de madeira para energia supera o consumo da indústria madeireira (serrarias, laminadoras, etc).

O setor agrícola é um grande consumidor de madeira para energia no país. Não existem informações precisas sobre o consumo, mas acredita-se que a dependência concentra-se na secagem de grãos. Trata-se de um volume muito grande, superior ao de chapas e similares no país (VITAL; CARNEIRO; PEREIRA, 2013). Para termos uma idéia da magnitude deste volume a produção brasileira de painéis de madeira aumentou de 7,8

milhões de m³ em 2008 para 10,1 milhões de m³ em 2012 (BIAZUS; HORA; LEITE, 2015; BASSO et al. 2014).

Muitos dos produtos agrícolas, como soja e milho, passam pelo processo de secagem, visando o beneficiamento ou armazenamento, onde o principal combustível utilizado é a madeira (GONÇALVES et al., 2013). A importância deste processo cresce com a produção, pois permite antecipar a colheita, minimizar perdas de produto no campo, armazenagem por longos períodos, poder germinativo e impede o desenvolvimento de microrganismos e insetos (SILVA; AFONSO; DONZELLES, 2015).

O Paraná dispõe de uma área com reflorestamento de eucalipto em torno de 507 mil hectares, entretanto estas áreas não estão distribuídas igualitariamente no estado, apresentando um déficit florestal principalmente em regiões historicamente agrícolas como o norte, oeste e centro-oeste do Paraná (BELL, 2012).

Segundo Dresch et al. (2014) seria interessante que existisse uma integração dos plantios florestais de eucalipto com as cadeias produtivas de grãos, evitando a falta de madeira para o processo de secagem e que se fizesse um inventário visando estimar o volume das florestas potencialmente destinadas à geração de energia.

Diante da importância da biomassa florestal na geração de energia para a secagem de grãos, este trabalho objetivou levantar informações no município de Palotina acerca do consumo de madeira para a secagem de grãos, áreas de reflorestamento e preocupação com uma possível falta de lenha no futuro.

Materiais e métodos

O município de Palotina-PR localiza-se na região oeste do Paraná (24° 17' 02" latitude sul e 53° 50' 30" longitude oeste), fazendo limite com os municípios de Francisco Alves, Iporã, Maripá, Nova Santa Rosa, Assis Chateaubriand e Terra Roxa (FIGURA 1) (IPARDES, 2015). Possui uma área de 651,238 km² e uma população estimada para 2015 de 30.859 habitantes (IBGE, 2015).



Fonte: IPARDES, 2015.

A utilização do território do município é voltada para o agronegócio (BELUSSO; SERRA, 2006), sendo 80% da terra utilizada com lavouras temporárias (FALVO, 1997 *apud* BELUSSO; SERRA, 2006). A soja e o milho são os principais grãos cultivados no município (IPARDES, 2015).

Diante da vocação agrícola do município, neste trabalho foram levantadas quantas empresas aqui instaladas realizam a secagem de grãos, aplicando um questionário com perguntas abertas e fechadas, de caráter qualitativo e quantitativo baseado no questionário de Bell (2012). As principais variáveis abordadas neste estudo foram a quantidade de grãos processados, consumo de madeira, áreas de reflorestamento e preocupação com uma possível falta de madeira no futuro. Os dados obtidos referem-se a safra 2013-2014 e foram comparados com dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) referentes a este período.

Resultados e discussão

Levantou-se que no período de realização deste trabalho no município de Palotina haviam 8 secadores de grãos instalados, entre cooperativas, cerealistas e armazéns coletivos.

No Brasil faltam armazéns para estocar a safra e o sistema só não entrou em crise porque as lavouras de soja e milho não coincidem (MORAIS, 2013). Existe uma tendência de grupos de agricultores no estado do Paraná, e também no município de formarem condomínios de armazéns. Essa iniciativa proporciona aos agricultores mais independência das cooperativas, pois unem-se em grupos, adquirindo um terreno e construindo depósitos para armazenagem de grãos (GLOBO RURAL, 2015).

A produção da safra 2013/2014 (milho, soja e trigo) no município de Palotina segundo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES, 2015) foi superior a quantidade de grãos que foi processada nos secadores do município (GRÁFICO 1). Assim, a diferença entre grãos produzidos segundo o IPARDES e processados nos secadores foi de 29,74% para milho e 9,51% para soja. Essa diferença deve-se ao fato de parte dos grãos produzidos serem processados fora do município, uma vez que agricultores possuem contratos com empresas externas ou pela logística de descarga visando agilidade nas atividades.

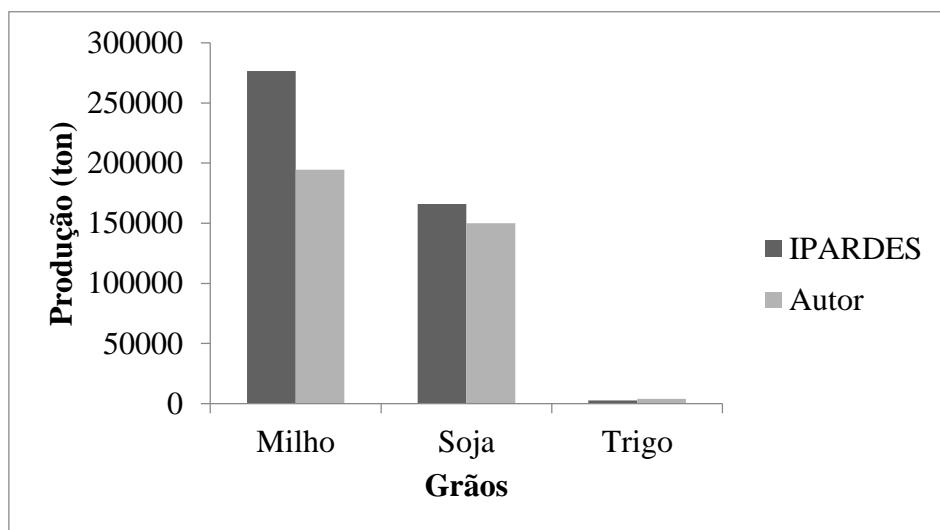


Gráfico 1 - Quantidade de grãos (milho, soja e trigo) produzidos no município de Palotina-PR (IPARDES, 2015) e processados em secadores no município de Palotina-PR, safra 2013/2014.

As empresas 1 e 2 destacam-se quanto ao volume de grãos processados se comparadas as demais. As duas somaram juntas 236.300 toneladas, esse número corresponde a mais da metade da quantidade total processada no município, já que as outras empresas participaram com 110.520 toneladas (GRÁFICO 2).

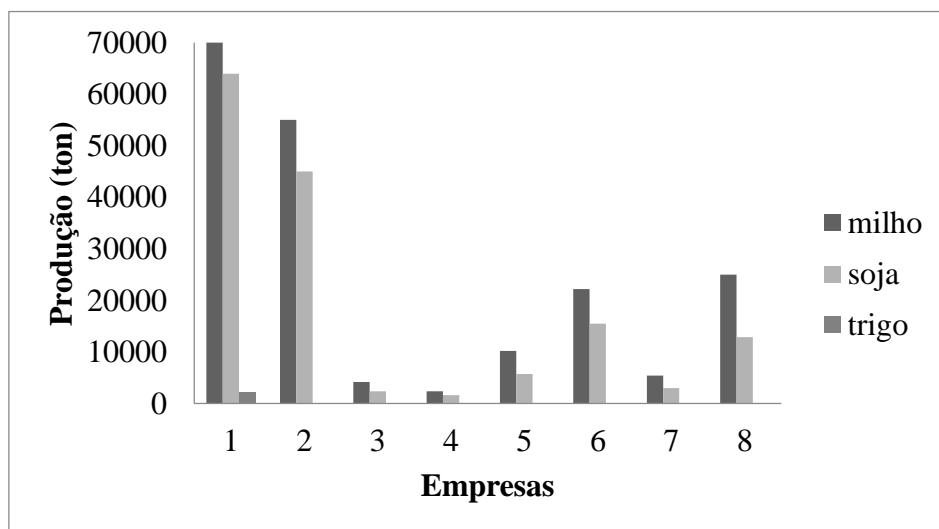


Gráfico 2 - Quantidade de grãos processados individualmente em secadores no município de Palotina-PR, safra 2013/2014.

O Paraná é o segundo maior produtor de grãos do país. Na safra 2013/2014 produziu 14.782.617 toneladas de soja, 15.805.904 toneladas de milho e 3.792.201 toneladas de trigo. Palotina correspondeu a 4,7% da produção de milho e a 6,3% na produção de soja do estado (SEAB, 2015; IPARDES, 2015).

A madeira na forma de toletes e cavacos é o principal combustível utilizado na secagem de grãos pelas empresas entrevistadas, sendo que a empresa 3 utiliza apenas óleo de xisto na secagem de grãos. Desta forma, na safra 2013/2014 foram consumidas 5.150 toneladas de toletes e 3.000 toneladas de cavaco (empresas 1, 2, 4, 5, 6, 7 e 8) contra 660 toneladas de óleo de xisto (empresa 3) (GRÁFICO 3).

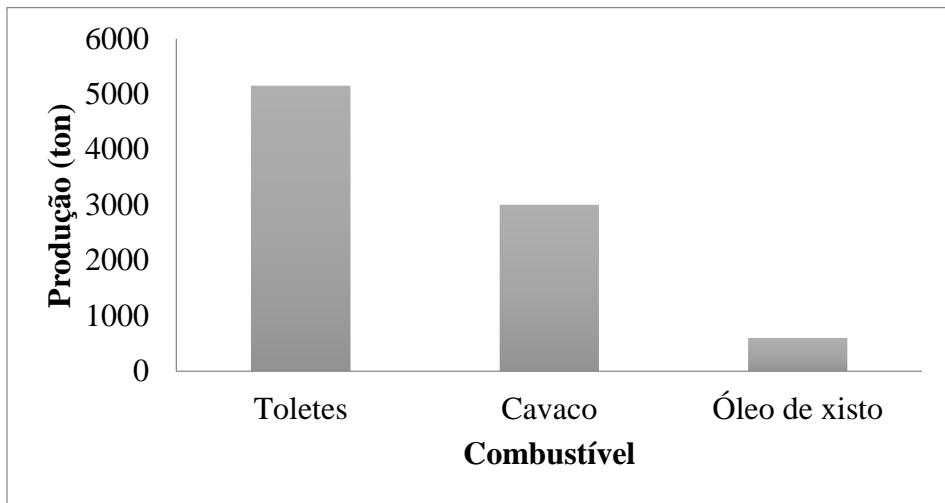


Gráfico 3 - Combustíveis utilizados para secagem de grãos.

A determinação da quantidade de madeira ótima para atender a demanda na secagem de grãos é complexa, uma vez que inúmeras variáveis podem influenciar no processo. A análise das variáveis (umidade do grão no momento da colheita, eficiência da caldeira, umidade final do grão, etc.) são imprescindíveis para determinar a quantidade necessária de combustível, visando a eficiência máxima no processo de secagem (BELL, 2012).

Pode ser verificada diferença expressiva entre as empresas 5 e 6 onde a quantidade de madeira para secar uma tonelada de grãos varia entre 30 – 78 kg (TABELA 1). Essa diferença deve-se as variáveis citadas anteriormente, além de divergência de números quanto a quantidade de madeira utilizada e grãos processados no período. Os secadores das empresas entrevistadas operam de forma artificial, que segundo Silva, Afonso e Donzeles (2015) é caracterizada pela utilização de processos manuais ou mecânicos tanto no manejo do produto quanto na passagem do ar através da massa de grãos. Como não foram levantadas características específicas dos secadores em cada empresa, acredita-se que a eficiência dos mesmos também influenciou o processo e os números levantados.

Tabela 1 - Quantidade de madeira para secar uma tonelada de milho.

| Empresa | Quantidade (Kg) |
|---------|-----------------|
| 1 | 35 |
| 2 | 54 |
| 4 | 50 |
| 5 | 78 |
| 6 | 30 |
| 7 | 40 |
| 8 | 38 |

Cada empresa processa grãos de locais diferentes do município e isso acarreta uma diferença significativa de umidade. Segundo os entrevistados o milho chega aos secadores com uma umidade entre 21 - 25% e necessita ser armazenado com umidade próxima de 13%. Já a soja é colhida com umidade por volta de 18%. Para o trigo não houve nenhuma informação sobre sua umidade ao chegar no secador.

No gráfico 4 pode-se observar o consumo de maderia por empresa. A empresa 3 utilizou 660 toneladas de óleo de xisto para a secagem de 4.200 toneladas de milho. A quantidade de madeira utilizada para a secagem de grãos no município, safra 2013/2014 foi de 8.150 toneladas (toletes e cavacos). Essa quantidade foi para a secagem de 135.200 toneladas de milho, já que os entrevistados informaram que a umidade da soja recebida era a ideal, não necessitando de secagem.

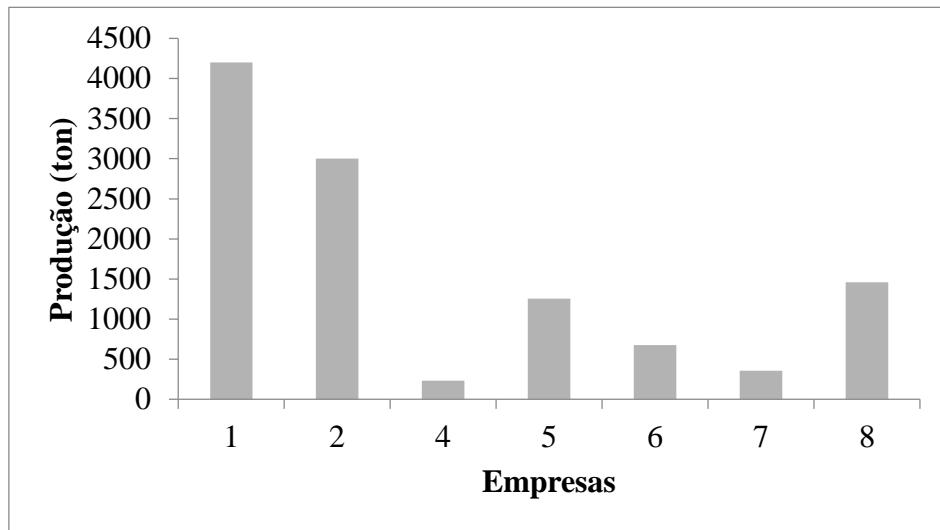


Gráfico 4 - Consumo de madeira para secagem de grãos.

A utilização de madeira para a secagem de grãos apresenta aspectos positivos por ser uma fonte renovável de energia e por ser um insumo barato se comparado a outros combustíveis (BELL, 2012). No entanto, o teor de umidade na madeira, a combustão descontínua e irregular, formação de fumaça, alta demanda de mão de obra e de espaço próprio para cultivo de espécies florestais são apontados como aspectos negativos de sua utilização. Recentemente, vem se difundindo o uso de GLP (gás liquefeito de petróleo) em secadores cujas condições de queima são mais controladas, em relação ao uso de lenha (SALVADORI et al., 2015). Ribeiro e Vicari (2015) verificaram a viabilidade econômica para secagem de milho com GLP e concluíram que a madeira ainda é um combustível mais viável.

As empresas 1, 4, 5 e 7 possuem reflorestamento próprio para suprir sua demanda de madeira para secagem de grãos, enquanto as demais compram de terceiros. A área total é de aproximadamente 1812 ha de florestas plantadas no município para suprir a demanda total ou mesmo parcial dos secadores (TABELA 2). As empresas que possuem seus próprios reflorestamentos muitas vezes optam por comprar a madeira de terceiros, deixando suas áreas como uma reserva. Segundo os entrevistados no município existe grande oferta da madeira com um preço acessível. Segundo Gonçalves et al. (2013), Palotina é um dos municípios que apresentaram déficit maior que 1000 ha de área florestal para suprir todas suas necessidades energéticas.

Tabela 2 - Área de reflorestamento das empresas.

| Empresa | Área de reflorestamento (ha) |
|----------------|-------------------------------------|
| 1 | 1500 |
| 4 | 10 |
| 5 | 72 |
| 7 | 230 |
| Total | 1812 |

A produção e a comercialização de madeira para utilização como combustível na geração de calor, requer acompanhamento de órgãos ambientais competentes (RIBEIRO; VICARI, 2015). No Estado do Paraná, a legislação que controla o desmatamento é regida pela resolução SEMA 031 de 24 de Agosto de 1998 e ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) cabe a aplicação e fiscalização, para o cumprimento desta resolução e das normas dela decorrentes (IAP, 1998).

No Paraná as cooperativas agrícolas possuem 16 mil hectares de áreas de reflorestamento próprio e precisam dobrar o cultivo de florestas para se tornarem autossuficientes na produção de lenha para secagem de grãos (SILVA, 2014). Para o Estado do Paraná, a área mínima necessária de florestas destinadas a atender a demanda energética agrícola é em torno de 62,4 mil hectares (BELL, 2012).

Além da biomassa florestal, a biomassa resultante das partes de grãos não aproveitadas, como palha e casca de arroz, milho, trigo, soja, cultivos de grande volume no país, tem potencial para ser aproveitada energeticamente inclusive na secagem dos próprios grãos (MOURAD; AMBROGI; GUERRA, 2004). No entanto estes resíduos não são aproveitados pelas empresas entrevistadas como fonte de energia na secagem de grãos.

As empresas entrevistadas que possuem seus próprios reflorestamentos, cultivam *Eucalyptus* utilizando espaçamentos de 3,00 x 1,5 m. Com os avanços tecnológicos na área da silvicultura são observados altos índices de produtividade em florestas estabelecidas com 3,00 x 2,0 m a 3,00 x 3,0 m (COUTO; MÜLLER, 2013). As empresas estão investindo em áreas próprias de florestas plantadas e incentivando cooperados a plantarem, pois a madeira

também acaba sendo um investimento para o produtor (SILVA, 2014). Segundo Valverde (2007) é possível destacar como aspectos positivos da eucaliptocultura o fato que, por ser uma espécie exótica não há tanta restrição legal quanto ao seu corte, pode ser plantada em diversos locais e escala e utilizada para produzir além da madeira, carvão, celulose, mourões, escoras, postes, dormentes, móveis, construções, apicultura, óleos e taninos e servir de quebra-ventos. Mesmo com tantos benefícios as plantações florestais, em especial a eucaliptocultura recebe inúmeras críticas. Ainda segundo este autor qualquer ação antrópica possui impactos negativos, é necessário analisar e decidir sobre os custos e benefícios da implantação de determinada atividade, sem proibi-la e rotulá-la sem fundamentos.

A respeito dos valores pagos pela madeira, estes variam conforme o fornecedor. Em média no período da realização deste trabalho o custo era de R\$ 110,00 a tonelada posto na área da empresa. Essa madeira é recém cortada e tem um alto teor de umidade o qual não foi informado pelos responsáveis. De acordo com os entrevistados, a madeira possui baixo custo de aquisição se comparada a outros tipos de combustíveis, além da disponibilidade.

As empresas 1 e 7 não apresentaram valores pagos pela madeira, pois suas áreas de reflorestamento suprem a necessidade da empresa no qual possuem custos para a produção, mas os valores não foram informados. A empresa 5 também possui uma área de reflorestamento, porém pagava metade do preço de mercado para a madeira ser cortada e transportada por terceiros até a sede da empresa, não necessitando de mão-de-obra própria para a logística. As demais empresas (2, 4, 6, 8) compravam de terceiros com valores praticados no mercado. A empresa 3 pagava R\$ 1.929,00 por tonelada de óleo de xisto.

Considerando que as empresas utilizaram entre 30 - 78 Kg de madeira para a secagem de uma tonelada de grãos, temos um custo aproximado de R\$ 4,18 - 8,58/tonelada de grãos. Valor bem menor se comparado ao custo de secagem com óleo de xisto R\$ 32,00/ tonelada de grãos.

Em resposta ao questionário aplicado com opções entre pouca, média e muita preocupação com a falta de lenha para a secagem de grãos, os entrevistados demonstraram pouca e média preocupação, uma vez que muitas empresas já fizeram um planejamento com seus próprios reflorestamentos. As empresas que compram a madeira de terceiros tem

plena convicção que não irá faltar, e afirmam que existe uma grande oferta de madeira no município.

A maior preocupação na operação de secagem de grãos está relacionada a falta de mão-de-obra para conduzir o sistema, pois as informações recebidas deram conta que é escasso um operador com experiência e conhecimento específico.

Conclusões

As empresas entrevistadas processaram juntas aproximadamente 350.000 toneladas de soja, milho e trigo, onde apenas uma delas utilizava fonte não renovável para a secagem de grãos.

Foram utilizadas 11.150 toneladas de madeira para secagem de grãos na safra 2013/2014. Para secar uma tonelada de grãos a quantidade de madeira varia de 30 - 78 Kg, essa diferença possivelmente está associada a umidade do grão e a eficiência térmica global.

A área total de reflorestamentos próprios é de 1812 ha e segundo os entrevistados atendem a demanda das empresas.

Referências

BASSO, V. M., FIGUEIRÓ, C. G., ANDRADE, B. G., JACOVINE, L. A. G. CARNEIRO, A. C. 2014. Mercado de produtos madeireiros certificados na indústria de painéis. **Revista da Madeira**, n. 140, 2014.

BELL,R. A. O. **Demande de lenha para secagem de grãos no Estado do Paraná.** 153 f. Dissertação (Mestrado em ciências Florestais)-Setor Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba 2012.

BELUSSO, D., SERRA, E. Caracterização sócio-espacial da agricultura no oeste paranaense: um estudo de caso em Palotina-PR. **Agrária**, São Paulo-SP, n.4, p. 20-39, 2006.

BEN, 2014. Disponível em:
https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final_2014_Web.pdf. Acesso em 09 abr. 2015.

BIAZUS, A., HORA, A. B., LEITE, B., G., P., 2015. **Panorama de mercado: painéis de madeira.**

Disponível em:
http://www.bnDES.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bnDES_pt/Galerias/Arquivos/condimento/bnset/set32102.pdf. Acesso em: 04 dez.2015.

BRITO, J. O. Energia da Madeira. In: SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. H. **Bioenergia & Biorrefinaria:** Cana-de-Açúcar & Espécies Florestais. Viçosa, MG: Os Editores, 2013. p. 271-295.

COUTO, L., MÜLLER, M. D. Florestas Energéticas no Brasil. In: CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. **Biomassa para energia.** Campinas: Unicamp, 2008. p. 93-111.

COUTO, L., MÜLLER, M. D. Produção de Florestas Energéticas. In: SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. H. **Bioenergia & Biorrefinaria:** Cana-de-Açúcar & Espécies Florestais. Viçosa, MG: Os Editores, 2013. p. 297-319.

DRESCH, A. R.; HOEFLICH, V. A.; TIMOFEICZYK JUNIOR, R. SCHAITZA, E. G. Projeções de consumo de madeira com fins energéticos para secagem de grãos na região de Guarapuava, PR. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 44, n. 1, p. 81 - 92, jan. / mar. 2014.

FAO, 2013. **Wood Energy.** Disponível em:<<http://www.fao.org/forestry/energy/en/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

GONÇALVES, R. V.; NASCIMENTO, F. A. F.; MENDES JR, C. L.; SIQUEIRA, M. R. M.; PONTES, F. M.; MORI, A. C.; SIGNOR, P.; MOREIRA, E. **Levantamento de consumidores de madeira “Primeira Aproximação”.** 2013. Disponível em:<[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/Florestais/Textos_tecnicos/Levantamento do Grandes Consumidores de Madeira.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/Florestais/Textos_tecnicos/Levantamento_do_Grandes_Consumidores_de_Madeira.pdf)>. Acesso em: 16 abr. 2015.

GLOBO RURAL, 2015. **Globo Rural mostra condomínios de armazéns para grãos no Paraná.** Disponível em:
<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2015/02/globo-rural-mostra-condominios-de-armazens-para-graos-no-parana.html>. Acesso em: 15 abr. 2015.

IAP, 1998. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/Resolucao_SEMA_31_1998.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2015.

IBGE, 2015. Disponível em:
<http://www.cidados.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=411790&search=parana%7Cpalotina%7Cinfograficos:-informacoes-completas>. Acesso em: 01 dez. 2015.

IPARDES, 2015. Disponível em:
<<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85950&btOk=ok>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

MORAIS, G., 2013. **Especialistas preveem falta de armazéns para 40 milhões de toneladas da safra.** Disponível em:
<<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/AGROPECUARIA/443564-ESPECIALISTAS-PREVEEM-FALTA-DE-ARMAZENS-PARA-40-MILHOES-DE-TONELADAS-DA-SAFRA.html>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

MOURAD, A. L. AMBROGI, V. S. GUERRA, S. M. G. 2004. Potencial de utilização energética de biomassa residual de grãos. An. 5. **Enc. Energ. Meio Rural**, 2004.

RIBEIRO, I.; VICARI, C. C. 2015. **Análise de Viabilidade Econômica para Secagem de Milho com Gás Liquefeito de Petróleo.** Diponível em: <<http://www.unioeste.br/campi/cascavel/ccsa/IVSeminario/IVSeminario/Artigos/07.pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2015.

SALVADORI, J. R., MACIEL, J. L. N., LORINI, I., SATTLER, A. JUNIOR, A. N., PEREIRA, P. R. V. S., WIETHOLTER, S., BRAMMER, S. P. VARGAS, L. , 2015. **Secadores.** Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/triticale/arvore/CONT000gbe1n2hh02wx5ok07shnq95s7fbw1.html>>. Acesso em: 04 dez. 2015.

SEAB, 2015. **Produção Agropecuária.** Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=137>>. Acesso em 13 abr. 2015.

SILVA, M. G., 2014. **Falta lenha para secagem de grãos.** Disponivel em: <<http://agro.gazetadopovo.com.br/silvicultura/falta-lenha-para-secagem-de-graos/>>. Acesso em 13 abr. 2015.

SILVA, J. S.; AFONSO, A. D. L.; DONZELLERS, S. M. L. 2015. **Secagem e Secadores.** Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/defers/docentes/mauricio/pdf/Zocoler/cap5.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2015.

VALVERDE, R. S. 2007. Eucalipto. **Revista da Madeira**, n. 107, 2007.

VITAL, B. R.; CARNEIRO, A. C. O.; PEREIRA, B. L. C. Qualidade da Madeira para Fins Energético. In: SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. H. **Bioenergia & Biorrefinaria:** Cana-de-Açúcar & Espécies Florestais. Viçosa, MG: Os Editores, 2013. p. 321-354.