



Foto: Embrapa Florestas

## Demanda por energia em cooperativas do Paraná

*Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart<sup>1</sup>*

*Gilson Martins<sup>2</sup>*

*Emiliano Santarosa<sup>3</sup>*

*Joel Ferreira Penteado Jr.<sup>4</sup>*

A agricultura é importante fornecedora de produtos *in natura* para a pecuária e para a indústria de alimentos, combustíveis, vestuários, produtos químicos, entre outros. Ao mesmo tempo, a produção de grãos é uma grande demandadora de insumos, maquinários e serviços.

A silvicultura também é importante fornecedora de insumos à agricultura, como é o caso da lenha, essencial à secagem de grãos e cereais ou para o fornecimento de energia térmica para os frigoríficos. Assim, o cenário de oferta e demanda de madeira é de peculiar relevância para as cadeias de produção de alimentos, com influência nos custos de produção dos produtos básicos. O panorama atual de aumento de consumo associado ao baixo incremento da produção de matérias-primas florestais aponta para um cenário de escassez no mercado (ÂNGELO et al., 2009; FERREIRA; SILVA, 2008; SILVA et al., 2009).

O Paraná possui 81 cooperativas agropecuárias, que são responsáveis por 55% da economia agrícola do Estado. Essas instituições têm atuado como agentes difusores de tecnologias para com agricultores associados. Através de fomentos e

capacitação, estas empresas têm incorporado tecnologias em diversos sistemas de produção, incluindo o florestal (RITZMANN, 2009). Algumas cooperativas agropecuárias paranaenses têm fomentado a produção florestal principalmente para produção de energia. Entretanto, tais fomentos não têm sido suficientes. Ao mesmo tempo, a principal demanda por madeira, a secagem de grãos, cresce com o aumento de produtividade desse último. Embora outros combustíveis como o gás liquefeito de petróleo (GLP) e o óleo diesel sejam mais eficientes na geração de energia do que a madeira, esses são financeiramente mais onerosos (REINATO et al., 2002). A solução encontrada por diversas Cooperativas é a aquisição de áreas para cultivo próprio de espécies florestais para lenha, geralmente baseado em eucalipto. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico da demanda por energia de biomassa florestal em cooperativas agropecuárias do Paraná, para estimar o déficit de energia no setor produtivo.

O método de pesquisa aplicado envolveu uma análise exploratória das demandas e potencialidades da silvicultura nas cooperativas do Paraná. Para a realização do estudo utilizaram-se métodos

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia, Analista da Embrapa Florestas, Colombo, PR

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal, Doutor em Mercados e Marketing, Analista da Ocepar, Curitiba, PR

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Analista da Embrapa Florestas, Colombo, PR

<sup>4</sup>Economista, Mestre em Agronomia, Analista da Embrapa Florestas, Colombo, PR

qualitativos e quantitativos, tendo como principal instrumento de levantamento de dados um questionário não estruturado, que foi enviado a cooperativas agropecuárias paranaenses. Os pontos levantados foram:

- Consumo de madeira para secagem ( $t \text{ ano}^{-1}$ ).
- Área da cooperativa com silvicultura para fins energéticos.
- Produção própria de lenha.
- Espécies cultivadas.
- Dificuldades encontradas pela cooperativa no suprimento de madeira/lenha.
- Interesse no fomento à produção de lenha.

O questionário foi elaborado com base no conhecimento de que as cooperativas necessitam de madeira para energia. O principal foco da análise é a utilização de lenha para a secagem de grãos, tendo-se em vista o grande volume de grãos recebido pelas cooperativas paranaenses.

Os questionários foram enviados a 81 cooperativas de produção agropecuária em agosto de 2010. Retornaram 17 formulários preenchidos, ou seja,

21% do número de cooperativas. Os respondentes representam 82% do recebimento de grãos e cereais por cooperativas no Paraná. Após a tabulação dos dados, esses foram sistematizados e analisados por meio de estatísticas descritivas e/ou representação gráfica.

### Suprimento de madeira para energia

Em geral, os resultados do levantamento indicam que as cooperativas do Paraná não produzem a quantidade de lenha necessária para o suprimento da própria demanda. Porém, algumas cooperativas apresentam-se próximas da autossuficiência. Isso é ilustrado na diferença entre a demanda e o suprimento de lenha apresentada na tabela 1.

Foi observado que 82% das cooperativas entrevistadas não produzem madeira suficiente para atender às suas necessidades (Tabela 1). Somente 6% produzem o equivalente, enquanto 12% produzem mais do que suas próprias demandas. Em termos de produção, o déficit do fornecimento de lenha é de quase 375.000  $t \text{ ano}^{-1}$  que, para as 17 cooperativas avaliadas, equivale a 45% do fornecimento anual de lenha (Tabela 1).

**Tabela 1.** Produção de grãos, demanda por lenha, área de produção florestal própria ou de cooperados e suprimento de lenha em cooperativas agropecuárias em 2011.

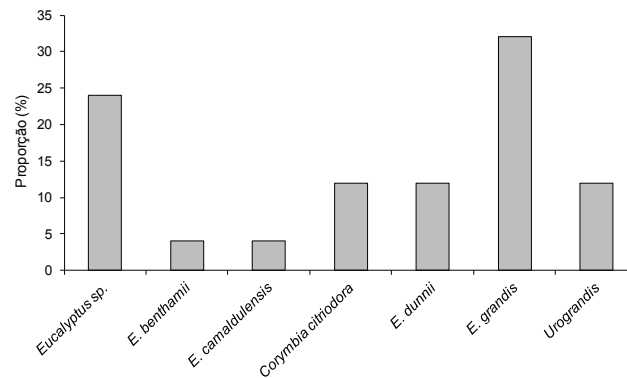
Coop.	Produção de grãos (t)	Demanda ( $t \text{ ano}^{-1}$ )	Área florestal (ha)	Suprimento ( $t \text{ ano}^{-1}$ )	Demanda-suprimento ( $t \text{ ano}^{-1}$ )
1	4.971.710	260.000	3.805	185.000	-75.000
2	1.722.236	140.000	850	-	-140.000
3	1.156.649	35.000	740	30.000	-5.000
4	1.150.759	50.400	2.500	10.500	-39.900
5	607.560	75.000	3.601	60.000	-15.000
6	597.099	78.947	427	110.000	31.053
7	584.024	20.000	760	22.400	2.400
8	549.640	35.000	1.000	17.500	-17.500
9	396.910	20.000	85	-	-20.000
10	372.699	40.000	70	2.182	-37.818
11	363.800	40.000	450	-	-40.000
12	328.310	9.975	131	4.463	-5.512
13	288.512	13.000	239	9.100	-3.900
14	129.820	7.500	118	7.500	0
15	129.500	2.286	-	-	-2.286
16	118.000	6.000	200	-	-6.000
17	29.842	350	20	200	-150
<b>Total</b>	<b>13.497.070</b>	<b>833.458</b>	<b>14.996</b>	<b>458.844</b>	<b>-374.613</b>

Considerando a produção de grãos das cooperativas avaliadas em 2011 bem como a produtividade das florestas no mesmo ano, a área a ser plantada com florestas para energia seria de 12.300 ha, aproximadamente. Entretanto, esta estimativa subestima a real demanda de madeira para energia, pois não considera os outros setores demandantes ou a totalidade da produção de grãos no Estado, estimada em 33 milhões de toneladas (IBGE, 2011). Assim, baseando-se na demanda de área plantada para obtenção de madeira para energia apontada nesse estudo e na produção estadual de grãos de 2011, a demanda do Paraná seria de mais de 500 mil ha de florestas plantadas.

O cenário de alta demanda de madeira tem se agravado, ano após ano, com o aumento da produtividade de grãos, da ampliação da suinocultura e avicultura, bem como da agroindústria de forma geral, todos dependentes da madeira como fonte de energia. O cenário de demanda aquecida contribui para a manutenção de preços elevados para a lenha, sobretudo na época da colheita de grãos no estado. De fato, o Paraná contém uma das maiores concentrações de centros de industrialização de madeira em comparação com outros estados brasileiros (ANUÁRIO..., 2013). Assim, grande parte da oferta está concentrada em setores como de celulose e papel e de painéis de madeira. Além disso, como o preço de venda da madeira para finalidades diferentes de lenha ou carvão é maior, existe uma tendência do mercado em direcionar a madeira para esses outros fins (BRITO; CINTRA, 2004).

### Principais espécies florestais cultivadas

Os resultados do levantamento referente às espécies cultivadas para produção de madeira estão apresentados na Figura 1. Todas as cooperativas participantes apontaram o cultivo do gênero *Eucalyptus* para produção de energia. A espécie mais citada pelas cooperativas atualmente é *E. grandis*, seguido do híbrido *E. urophylla* x *E. grandis* (Urograndis), *E. dunnii* e *C. citriodora*. As menos apontadas foram as espécies *E. camaldulensis* e *E. benthamii*. Salienta-se que estas informações são qualitativas e não têm relação com a área cultivada com cada espécie.



**Figura 1.** Espécies florestais cultivadas para produção de lenha em cooperativas paranaenses. *Eucalyptus* sp. se refere a espécies de eucalipto cuja resposta não foi informada ou não era conhecida. Urograndis é um híbrido entre *E. grandis* e *E. urophylla*.

*E. grandis* é espécie de crescimento rápido, com alto incremento médio anual, além de características como boa forma de fuste, boa desrama natural, pouca casca e madeira própria para diversos usos (PALUDZYSZYN FILHO et al., 2006). Entretanto, a sua principal limitação é a intolerância a geadas, o que dificulta seu cultivo em regiões mais frias e/ou de maior altitude (HIGA; WREGGE, 2010).

Algumas cooperativas informaram o cultivo de mais do que uma espécie de eucalipto. Essas espécies podem apresentar desempenhos diferentes, de acordo com as características edafoclimáticas de cada região. Os principais fatores que diferenciam as espécies quanto aos locais de cultivo são a temperatura, o número de geadas no ano e o regime hídrico (HIGA; WREGGE, 2010), sendo que estes devem ser levados em consideração na avaliação das espécies.

Cabe salientar que a escolha da espécie para a produção de energia, como no caso das cooperativas, deve ser realizada com base na adaptação da espécie ou genótipo ao local de produção e em sua produtividade. Entretanto, tal escolha poderia ser realizada com base em outros fatores como, por exemplo, a produtividade em energia, que varia com a densidade da madeira a ser queimada (MOREIRA et al., 2012). Entretanto, nesse caso ainda são necessárias pesquisas que indiquem as alternativas mais rentáveis para a geração de energia por área.

## Dificuldades enfrentadas para o suprimento de lenha

Na Figura 2 estão apresentadas as principais dificuldades para o suprimento de madeira apontadas pelas cooperativas. Os problemas que mais se destacam são a baixa oferta de lenha e o baixo interesse dos produtores rurais.

Os problemas enfrentados podem ser vistos de acordo com a região. Por exemplo, a questão dos

preços é particularmente grave para cooperativas do oeste, norte e noroeste do estado, centros produtivos mais distantes dos centros de produção de madeira. A região Centro-sul tem à disposição regiões produtoras de madeira mais próximas às cooperativas, o que possibilita também o suprimento com outros produtos, por exemplo, resíduos da indústria madeireira e pellets.

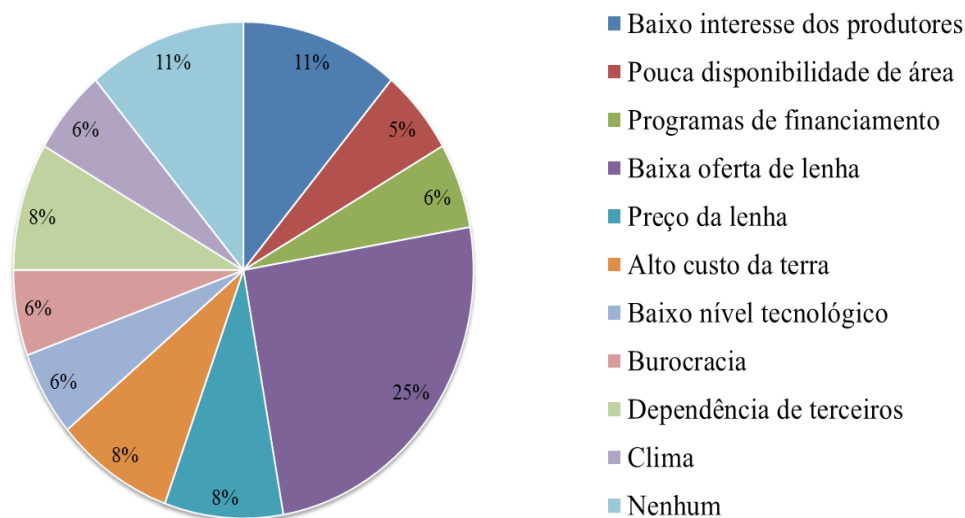


Figura 2. Principais dificuldades apontadas em relação ao suprimento de lenha.

O principal problema diagnosticado foi a baixa oferta de lenha no mercado. Essa situação pode estar relacionada a fatores produtivos e também mercadológicos. Mesmo com um crescimento de 40% entre 2005 e 2010, a área plantada com eucalipto no Brasil tem crescido minimamente nas últimas décadas (ANUÁRIO..., 2013). Atualmente, a área plantada com *Eucalyptus* sp. no Brasil é de cerca de 4,7 milhões de ha, dos quais somente 161 mil ha estão no Paraná (ANUÁRIO..., 2013). Vale ressaltar que grande parte da madeira produzida se destina à indústria de produção de papel e celulose, chapas compensadas ou energia em outros setores, como siderurgia.

Conforme apontado anteriormente, alguns setores particularmente demandadores de matéria-prima florestal têm apresentado considerável crescimento nos últimos anos. Isso se aplica, por exemplo, à própria produção de grãos, à indústria agroalimentar, indústrias de papel e celulose e

à siderurgia. Os crescimentos da produção de celulose e papel e da indústria de compensados geram aumentos na demanda de madeira na ordem de 6% ao ano, em média. Outro fator pouco discutido é o forte crescimento da construção civil no Brasil, que demanda também um grande volume de madeira fina (SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA, 2008).

Outro problema apontado pelas cooperativas foi o alto preço da lenha. O preço da madeira tem crescido no Brasil nos últimos anos. De 2003 a 2008, o aumento no preço da madeira para energia e serraria foi maior que 60% (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 2011). Parte desse crescimento se deve à diminuição relativa da oferta, guiada pelo aumento da demanda, conforme mencionado anteriormente. Dessa forma, empresas que não têm produção própria de madeira tornam-se dependentes dos preços regulados pelo mercado.

Apesar do cenário favorável ao cultivo de espécies florestais, com uma demanda em expansão, ainda há dificuldade para a adoção da atividade por pequenos e médios agricultores. Isso pode ser devido à falta de perspectiva econômica desta atividade em curto prazo, frequentemente vinculada à percepção de que somente grandes propriedades têm capacidade de gerar produção suficiente para abastecer as indústrias (VILCAHUAMAN et al., 2002).

Um possível fator agravante é a carência de conhecimento sobre os sistemas de produção florestal, por parte tanto de produtores como de difusores de tecnologia com foco na produção de grãos ou pecuária. Os sistemas de produção florestal ainda são pouco tradicionais, frente ao conhecimento sobre cultivos de grãos e pecuária, sendo necessária a implementação de programas de fomento e de transferência de tecnologia para levar este conhecimento até pequenos e médios produtores.

Todos os problemas apontados pelas cooperativas ilustram que a silvicultura, apesar dos avanços no âmbito técnico-científico, ainda não alcançou seu potencial junto aos agentes difusores de tecnologia, bem como junto aos produtores rurais. Esses entraves, de forma geral, podem ser gradativamente minimizados a partir de ações contínuas de transferência de tecnologia, que estejam de acordo com a demanda das cooperativas e que possam ser organizadas e planejadas através de parcerias institucionais. Entretanto, apesar de todos os problemas aqui relatados, 11% das cooperativas responderam não haver qualquer problema com o suprimento de lenha.

### **Interesse em fomentos florestais visando produção de lenha**

Cerca de 70% das cooperativas indicaram fazer algum tipo de fomento florestal. Dos 30% que não têm programas de fomento, as respostas apontam para um suprimento adequado a partir de fornecedores externos. Por outro lado, 38% das cooperativas indicaram produzir madeira em áreas adquiridas para essa finalidade, 31% produzem madeira em área própria e ao mesmo tempo recebem dos cooperados e 31% indicaram a produção de lenha em áreas dos cooperados. Mesmo havendo investimentos para

produção florestal, o déficit de madeira para lenha é relativamente elevado. De forma geral, os respondentes apontam a dificuldade para o fomento florestal junto aos cooperados. Desse modo, mesmo com o alto custo da terra, já há casos de arrendamento de terra por cooperativas em solos aptos para agricultura mecanizada. Entretanto, estima-se que a área para produção de lenha necessária para secagem de grãos esteja entre 0,5 a 4% da área com agricultura, dependendo das condições de produção (AFONSO JUNIOR et al., 2006). Essa pequena proporção permitiria a implantação de árvores em áreas pequenas ou pouco utilizadas na propriedade rural, afetando pouco os sistemas de produção existentes.

### **Considerações finais**

O diagnóstico preliminar apresentado no presente trabalho indicou que as cooperativas têm um alto déficit de energia. A quantidade de madeira necessária para suprir a demanda por energia para secagem de grãos é praticamente o dobro da que é produzida atualmente. Enquanto isso, novas tecnologias estão sendo incorporadas nos diferentes sistemas de produção, gerando constantes aumentos de produtividade.

Apesar do cenário favorável ao cultivo comercial de espécies florestais, a adoção da atividade florestal por pequenos e médios agricultores ainda está aquém das possibilidades. Para modificar esse panorama, uma opção é o foco em ações de transferência de tecnologia que visem munir o setor cooperativista paranaense com informações técnicas e atuais sobre produção florestal.

### **Referências**

- ANUÁRIO estatístico da ABRAF 2013: ano base 2012. Brasília, DF: ABRAF, 2013.
- AFONSO JÚNIOR, P. C.; OLIVEIRA FILHO, D.; COSTA, D. R. Viabilidade econômica de produção de lenha de eucalipto para secagem de produtos agrícolas. **Engenharia Agrícola**, v. 26, p. 28-35, 2006.
- ÂNGELO, H.; ALMEIDA, A. N.; SERRANO, A. L. M. Determinantes da demanda de madeira em toras para celulose no Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 37, n. 84, p. 491-498, 2009.

BRITO, J. O.; CINTRA, T. C. Madeira para energia no Brasil: realidade, visão estratégica e demandas de ações. **Biomassa e Energia**, v. 1, n. 2, p. 157-163, 2004.

FERREIRA, C. A.; SILVA, H. D. **Formação de povoamentos florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 109 p.

HIGA, R. C. V.; WREGE, M. S. **Zoneamento climático de *Eucalyptus grandis* para a região Sul do Brasil**. Colombo: Embrapa Florestas, 2010. (Embrapa Florestas. Documentos, 209).

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 22 jun. 2011.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Mercados florestais**. <<http://www.iea.sp.gov.br/out/florestas.php>>. Acesso em: 21 jul. 2011.

MOREIRA, J. M. M. A. P.; LIMA, E. A.; GOULART, I. C. G. R. **Impacto do teor de umidade e da espécie no custo da energia útil obtida a partir da queima da lenha**. Colombo: Embrapa Florestas, 2012. 10 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 263).

PALUDZYSZYN FILHO, E.; SANTOS, P. E. T.; FERREIRA, C. A. **Eucaliptos indicados para plantio no Estado do Paraná**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 45 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 129).

REINATO, C. H. R.; GONZÁLEZ, K.; BORÉM, F. M.; VILELA, E. R.; CARVALHO, F. M.; MEIRELES, E. P. Consumo de energia e custo de secagem de café cereja em propriedades agrícolas do sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, p. 112-116, 2002.

RITZMANN, S. U. L. **Cooperativas agropecuárias do Paraná: produtos e serviços**. 2. ed. Curitiba: OCEPAR, 2009. 70 p.

SILVA, F. L.; GRIFFITH, J. J.; JACOVINE, L. A. G.; VALADARES, J. H.; FERNANDES, M. A. S.; SILVA, E. C. G. Estudo da relação de confiança em programa de fomento florestal de indústria de celulose na visão dos produtores rurais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 33, n. 4, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Fatos e números do Brasil florestal**. São Paulo, 2008. 93 p.

VILCAHUAMAN, L. J. M.; CONTO, A. J.; RDIGHERI, H. R. **O plantio e o processamento florestal como alternativa econômica para pequenas propriedades rurais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 29 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 71).

#### Comunicado Técnico, 353

Embrapa Florestas  
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319  
Colombo, PR, CEP 83411-000  
Fone / Fax: (0\* \*) 41 3675-5600  
[www.embrapa.br/florestas](http://www.embrapa.br/florestas)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)



1ª edição  
Versão eletrônica (2015)

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



#### Comitê de Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*  
Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*  
Membros: *Elenice Fritzsos, Giselda Maia Rego, Ivar Wendling, Jorge Ribaski, Luis Cláudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Susete do Rocio Chiarello Pentead, Valderes Aparecida de Sousa*

#### Expediente

Supervisão editorial: *Patrícia Póvoa de Mattos*  
Revisão de texto: *Patrícia Póvoa de Mattos*  
Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche*  
Editoração eletrônica: *Rafaele Crisostomo Pereira*