

SILVICULTURA E OS RECURSOS HÍDRICOS

Junho, 2015

O presente documento tem como objetivo levantar aspectos técnicos obtidos através de uma revisão bibliográfica que relaciona a silvicultura e o ciclo hidrológico considerando a conjuntura atual dos recursos hídricos. O documento não pretende ser difundido como um posicionamento da Indústria de Árvores Plantadas, mas como fonte de informação aos porta-vozes da Associação nos diversos fóruns de discussão do tema.

Conjuntura Atual - Crise da Água

Alega-se que a agricultura e os setores de uso da terra estão entre os vilões da crise hídrica. A ausência de planejamento, desmatamentos ocorridos no passado e o crescimento desordenado de áreas urbanas certamente são agravantes do déficit hídrico causados por uma gestão desestruturada da paisagem que precisa ser reorganizada sem apenas acusar a indústria, ou outro setor produtivo.

Entre 2004 e 2013, o consumo nos 33 municípios da região metropolitana de São Paulo abastecidos pela SABESP aumentou 26%, enquanto a produção de água tratada cresceu apenas 9%. Nesse mesmo período, o crescimento anual da população foi de cerca de 150 mil pessoas. Ocupações irregulares e desmatamento agravaram a situação e deixaram a região sem reservas hídricas para enfrentar estiagens. A previsão é que para 2035 a população da grande São Paulo atinja 36 milhões de pessoas. Vale ressaltar que o ano de 2014 foi o mais seco dos últimos 60 anos, e mostrou o despreparo em relação ao planejamento de uso dos recursos hídricos.

Considerando uma população urbana crescente e a demanda por recursos hídricos da região metropolitana, e também da indústria, é necessário um planejamento do consumo e da paisagem destinando-se recursos financeiros e técnicos principalmente para pequenos produtores, para que a cobertura vegetal removida às margens das nascentes e cursos d'água possa ser restaurada, garantindo maior conservação e resiliência dos recursos hídricos. O setor florestal é altamente comprometido com a regulamentação ambiental e o cumprimento do código florestal (que exige as áreas de APP e Reserva Legal), e vem se estruturando para que os pequenos produtores ligados a sua cadeia produtiva, os chamados fomentados, também cumpram a legislação de uso da terra, garantindo a sustentabilidade dos recursos naturais de suas propriedades. A indústria de árvores plantadas no Brasil cumpre o Código Florestal Brasileiro, que é considerado como um dos mais restritivos do mundo em termos de conservação de áreas e recursos naturais. O setor é comprometido para que assim se mantenha, assegurando a manutenção de recursos como água e biodiversidade, essenciais inclusive para a sustentabilidade de seu próprio negócio.

Contexto da Silvicultura

As plantações florestais são uma maneira eficiente de produzir madeira, fibras e energia. Plantios florestais reduzem a pressão predatória sobre as florestas nativas. Plantações florestais no mundo correspondem a apenas 7% do total da área florestal mundial e ainda assim produzem 60% da madeira utilizada na indústria¹. As florestas plantadas no Brasil ocupam menos de 1% do território nacional, perfazendo uma área de 7,6

¹ WWF – World Wildlife Fund (2013) Living Forest Report, Chapter 4, Gland. 33p.

milhões de hectares. Desse total as florestas de eucalipto ocupam 5,5 milhões de hectares². Em 2013, o setor foi responsável por arrecadar R\$ 8,8 bi em tributos e gerou 4,4 milhões de empregos². Dos 7,6 milhões de hectares de florestas plantadas que abastecem o setor, mais de 52% possuem selo de certificação internacional (FSC e PEFC). Estes selos asseguram o compromisso do setor com boas práticas de gestão dos recursos naturais e cumprimento da legislação vigente (Código Florestal Lei 12.651/2012), além do respeito às questões trabalhistas e sociais. As atividades florestais, além de fiscalizadas e monitoradas por órgãos ambientais, respeitam regras estabelecidas pelas certificações internacionais, que em muitas vezes extrapolam as leis e são consideradas exemplares no que diz respeito às questões ambientais e sociais.

As plantações florestais no país foram estabelecidas há mais de 110 anos e houve um desenvolvimento significativo da silvicultura brasileira nesse período. Desde a década de 1970, a produtividade dos plantios de eucalipto triplicou³. Boas práticas de manejo florestal aliadas ao melhoramento genético ao longo do tempo viabilizaram a produção de madeira em regiões de baixa oferta de recursos naturais e não aptas ao desenvolvimento de outras atividades produtivas. Essas condições são comumente encontradas em pastagens degradadas, principal ambiente onde a expansão dos plantios de eucalipto ocorreu. Os plantios em mosaico com vegetação nativa e a formação de corredores ecológicos, onde florestas plantadas e naturais compõem a paisagem, permitem a regularidade na disponibilidade de recursos hídricos, conservação do solo, melhoria na qualidade da água e incremento da biodiversidade local. Em função das exigências legais, da certificação e do próprio compromisso voluntário social e ambiental do setor em relação a suas comunidades vizinhas, é comum observar nas empresas florestais áreas preservadas com 30 a 40% de vegetação natural, protegendo nascentes e cursos d'água.

As árvores são plantadas para produção de madeira cujos usos são diversos. Entre os produtos da madeira de eucalipto, podemos citar a produção de biomassa, chapas e painéis de madeira reconstituídos, pisos laminados, biorredutor para siderurgia, celulose e o papel, amplamente empregados para diversos fins como: livros, cadernos, higiene pessoal, remédios, dentre outros utilizados em nosso dia a dia. São produtos indispensáveis para o uso cotidiano de uma crescente população, que deve chegar ao patamar de nove bilhões de habitantes até 2050. O cenário de uma população crescente e com aumento de renda demandaria aproximadamente 250 milhões de hectares de novas plantações florestais para atender a essa demanda⁴.

Resultados de Estudos – Ciclo Hidrológico

A questão do consumo de água por plantações florestais e por plantações de eucalipto, em particular, é tema polêmico e recorrente em várias partes do mundo. Existem estudos realizados por institutos de pesquisa de renome que desmitificam essa questão⁵; ⁶. Recentemente, também foi publicado pelo Diálogo Florestal (iniciativa que reúne empresas do setor florestal e organizações socioambientais da sociedade civil) o

² Ibá - Indústria Brasileira de Árvores (2014) Relatório anual, base de dados 2013, Brasília. 97p.

³ Gonçalves, J.L.M., Alvares, C.A., Higa, A.H., et al. Integrating genetic and silvicultural strategies to minimize abiotic and biotic constraints in Brazilian eucalypt plantations. *Forest Ecology and Management*, v. 301, p. 6-27, 2013.

⁴ New Generation Plantations (2014) Review 2014, In: Koivisto, A. e Silva, L., N. (Eds). 22p.

⁵ Calder, R. Eds. (1992) Growth and Water Use of Forest Plantations. New York: Jhon Wiley and Sons, Inc, p. 167-169.

⁶ Lima, W., P. (1992) Impacto ambiental do eucalipto. 1ª ed. São Paulo: Edusp, 1993. p. 117-126.

Caderno do Diálogo referente a esse assunto, intitulado “Silvicultura e Água”⁷. Nele, é possível entender com maior profundidade a relação entre os plantios de eucalipto e a questão hídrica, levando em consideração a gestão da paisagem.

Os estudos especificamente relacionados ao ciclo hidrológico com eucalipto vêm sendo desenvolvidos desde a década de 1980 no Brasil. Os principais resultados do PROMAB⁸ (Programa de Monitoramento Ambiental em Microbacias) foram publicados como um capítulo no livro “*River Conservation and Management*”⁹. Os resultados mostram que os efeitos dos plantios de eucalipto sobre a produção de água são variáveis e dependem das condições hidrológicas, climáticas e de solo. Em alguns lugares, o balanço hídrico com plantios florestais difere pouco de outros usos da terra. O estudo informa que apesar dos avanços científicos sobre o ciclo hidrológico com eucalipto, o debate sobre seus efeitos persiste, porque envolve os mitos existentes e pontos de vista políticos, sociais e culturais.

Outro importante estudo do setor para conhecer as relações ecofisiológicas (relação da fisiologia dos organismos e as condições ambientais) existentes entre a produção madeireira e a eficiência do uso dos recursos naturais do eucalipto foi realizado através do programa BEPP (Brasil Eucalipto Produtividade Potencial), coordenado pelo IPEF e diversas instituições de pesquisas e empresas. Um dos principais objetivos foi responder a importantes dúvidas sobre o impacto da disponibilidade de água na produtividade do eucalipto. Foi concluído que o eucalipto usa água de maneira eficiente (consumo de água/ kg de madeira produzida) e a mensuração do consumo e a eficiência do uso da água em diferentes condições ambientais e silviculturais permitem o planejamento de produção e uso de água sob o ponto de vista econômico e ecológico. Adicionalmente, os resultados apontam que a forma de uso do solo, e não as florestas plantadas, causa a maior parte dos impactos no ambiente^{10; 11}.

Quando o plantio de eucalipto ocorre em pastagens degradadas, o impacto da floresta é positivo na preservação e proteção do solo. Isso ocorre pelo fato das pastagens degradadas se apresentarem com solo praticamente descoberto. Quando a precipitação atinge solos degradados, ocorre intenso escoamento superficial, erosão e pouca água infiltra no solo, não havendo recarga do lençol freático. Também a densa malha de raízes em superfícies do eucalipto promove melhor estruturação física e porosidade do solo, permitindo maior infiltração de água. A serapilheira formada por folhas e galhos caídos na superfície do solo contribui para reter água e colabora para que o escoamento superficial seja mais suave, fazendo com que menor quantidade de sedimentos sejam carreados aos corpos d’água. É importante reconhecer que as plantações florestais de eucalipto, pela sua característica de rápido crescimento e também por sua alta

⁷ Lima, W., P. (2010) A silvicultura e a água: ciência, dogmas, In: Prochnow, M. (Eds). Cadernos do Diálogo. Rio de Janeiro, Instituto BioAtlântica: 01, 64 p.

⁸ <<http://www.ipef.br/promab/>>

⁹ Lima, W.P.; Ferraz, S.F.B.; Rodrigues, C.B.; Voigtlaender, M. (2012) Assessing the Hydrological Effects of Forest Plantations in Brazil. In: Boon, P.J. & Raven, P.J. (Eds). *River Conservation and Management*. Wiley-Blackwell. P. 57-66.

¹⁰ Stape, J, L. (2009) O consumo da Água pelo *Eucalyptus*: Resultados de Ensaios de Irrigação em Oito Sítios do Território Brasileiro. Palestra Convidada, SERHIDRO-OS 2009. IPABHi, Taubaté, p. 37-132, 2009.

¹¹ Jose Luiz Stape, Dan Binkley, Michael G. Ryan, Sebastiao Fonseca, Rodolfo A. Loos, Ernesto N. Takahashi, Claudio R. Silva, Sergio R. Silva, Rodrigo E. Hakamada, Jose Mario de A. Ferreira, Augusto M.N. Lima, Jose Luiz Gava, Fernando P. Leite, Helder B. Andrade, Jacyr M. Alves, Gualter G.C. Silva, Moises R. Azevedom. (2010) The Brazil Eucalyptus Potential Productivity Project: Influence of water, nutrients and stand uniformity on wood production

produtividade, como é o caso das plantações de eucalipto do Brasil, reconhecidamente as mais produtivas do mundo, naturalmente demandam mais água. Estas características também poderiam ser observadas em algumas espécies nativas de rápido crescimento em um eventual plantio florestal. O reconhecimento do consumo de água por plantios florestais já é em si suficiente para nortear o planejamento florestal visando a conservação da água.

Por outro lado, é importante reconhecer, também, que o eucalipto possui alta eficiência do uso da água (volume de madeira produzida por unidade de água consumida), comparativamente a outros tipos de vegetação, conforme mostrado nos estudos^{12; 13; 14} apresentados na Tabela 1. É importante ressaltar que as espécies de eucalipto usadas em plantações florestais são dotadas desta característica fisiológica de maior eficiência de uso da água e reconhecer que seu rápido crescimento e produtividade acarretam em consumo de água.

Tabela 1. Eficiência no uso da água.

Autores	Kg de madeira produzido /m ³ de água consumido		
Schimel et al. 1996	0,8	0,2	
	Florestas Naturais no mundo	Savanas no mundo	
Novais, 1996	2,8	0,4	0,8
	Eucalipto Brasil	Cerrado Brasil	Mata Atlântica
BEPP*	2,5 a 3,5		
	Eucalipto Brasil		

* Brasil Eucalyptus Produtividade Potencial. Mais de 18 artigos foram publicados a partir desse estudo.

<<http://www.ipef.br/bepp/>>

Os dados da tabela 1 mostram que as florestas plantadas são uma das fontes mais eficientes em termos de produção de biomassa para atender a crescente demanda mundial por fibras e energia. A expectativa para o ano de 2050 é que a procura anual de madeira triplique para mais de 10 bilhões de m³, o equivalente a quatro milhões de piscinas olímpicas repletas de madeira todo ano¹⁵. Na ausência de florestas plantadas bem manejadas, isso denota um significativo aumento da pressão sobre florestas naturais.

A comparação proposta na Tabela 1 não tem nenhuma intenção de sugerir a substituição de biomas naturais por florestas plantadas, mas apenas demonstrar que as florestas plantadas são uma alternativa para atender

¹² Schimel, D.S., Braswell, B.H., McKeown, R., Ojima, D.S., Parton, W.J. and Pulliam, W. (1996). Climate and nitrogen controls on the geography and timescales of terrestrial biogeochemical cycling. *Global Biogeochemical Cycles*, 10: 677-692.

¹³ Novais, R., F. (1996) Aspectos Nutricionais e Ambientais do Eucalipto. *Revista Silvicultura*, 68: 10-17.

¹⁴ Stape, J.L., Binkley, D., Ryan, M.G., Fonseca, S., Loos, R., Silva, S., Hakamada, R.E., Takahashi, E.N., Silva, C.R., Ferreira, J.M., Lima, A.M., Leite, F.P., Andrade, H., Branco, G.C., Gava, J.L., Alves, J.M. (2008) Factors limiting the potential productivity of Eucalyptus plantations in tropical areas. In: *International IUFRO Conference on Canopy Processes and Productivity*, Porto Seguro, Brasil. p.10-13.

¹⁵ World Business Council for Sustainable Development.

<<http://www.wbcsd.org/web/wbcsdfiles/ForestSolutions/Infographic/FOREST-INFOGRAPHICPortuguese.pdf>>

a demanda mundial por matérias primas, e que existe espaço para seu crescimento em áreas de pastagens degradadas. São estimados que 19% do território Brasileiro são ocupados por pastagens, das quais 30 milhões de hectares estão em algum estágio de degradação¹⁶. Ainda, o plano de Agricultura de Baixo Carbono (ABC)¹⁷ estabelece, dentre seus programas, as florestas plantadas e a integração Lavoura-Pecuária-Floresta como alternativas para a recuperação de pastagens degradadas, para atingir metas para uma economia de baixo carbono.

Manejo de Bacias

Como afirmado anteriormente, não são as plantações florestais em si a causa de possíveis impactos hidrológicos, mas sim as ações mal planejadas de manejo. Por exemplo, em regiões áridas, a evapotranspiração é mais elevada e o total anual de chuvas é normalmente baixo, por isso sobra pouca água para recarregar os aquíferos. Por outro lado, em regiões de alta precipitação média anual, a quantidade total anual de chuva é maior que a evapotranspiração, o que permite que a vazão dos cursos d'água sejam alimentadas o ano todo. Entre esses dois extremos existem uma gama de combinações entre oferta e demanda de água. Conhecer essa variabilidade de condições e seu funcionamento é fundamental para o planejamento adequado das plantações florestais, para garantir que as alterações nos ecossistemas não causem modificações prejudiciais no balanço hídrico e conseqüentemente na disponibilidade de água para atender a outras demandas desse precioso líquido, inclusive a demanda ambiental.

Considerando a escala micro, que é a escala mesmo das propriedades rurais, onde estão as microbacias hidrográficas e onde ocorrem as ações de manejos agrícola e florestal, as ações de gestão dos recursos hídricos devem focar na proteção das áreas críticas das microbacias, a fim de garantir sua resiliência, ou seja, sua capacidade de resistir a alterações sem se degradar irreversivelmente. Um dos fatores mais importantes para a permanência dessa capacidade é a integridade das matas ciliares protegendo toda a cabeceira de drenagem, assim como as margens dos cursos de água e os terrenos mais saturados da paisagem. Além do papel importante das florestas naturais, o planejamento, as técnicas de conservação de solos e o manejo adequado dos plantios são igualmente importantes para conservação dos recursos hídricos.

Entender qual é o consumo de água pelo eucalipto é somente uma parte da questão. Por esse motivo, muitas empresas tem se comprometido com o monitoramento de microbacias hidrográficas para entender os efeitos do manejo florestal, saber se a produção florestal pode ser suportada pela disponibilidade da água na região e se o fluxo remanescente é suficiente para atender a todas as demais demandas, como preceitua o conceito de manejo sustentável.

¹⁶ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/recuperacao-areas-degradadas>>

¹⁷ <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/plano-abc>>