

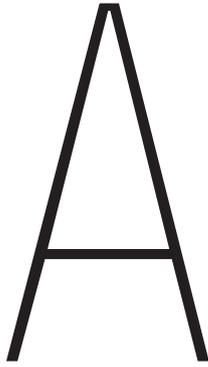
indústria brasileira de árvores



ÁRVORES PLANTADAS E RECURSOS HÍDRICOS

www.iba.org

Atualizado em 2018



FUNÇÃO DA ÁRVORE

As árvores nativas e plantadas possuem o mesmo mecanismo fisiológico para se desenvolver. Captam água por meio das raízes e a devolvem para a atmosfera na forma de vapor pela transpiração. Esse ciclo da água é necessário para que ocorra a fotossíntese.

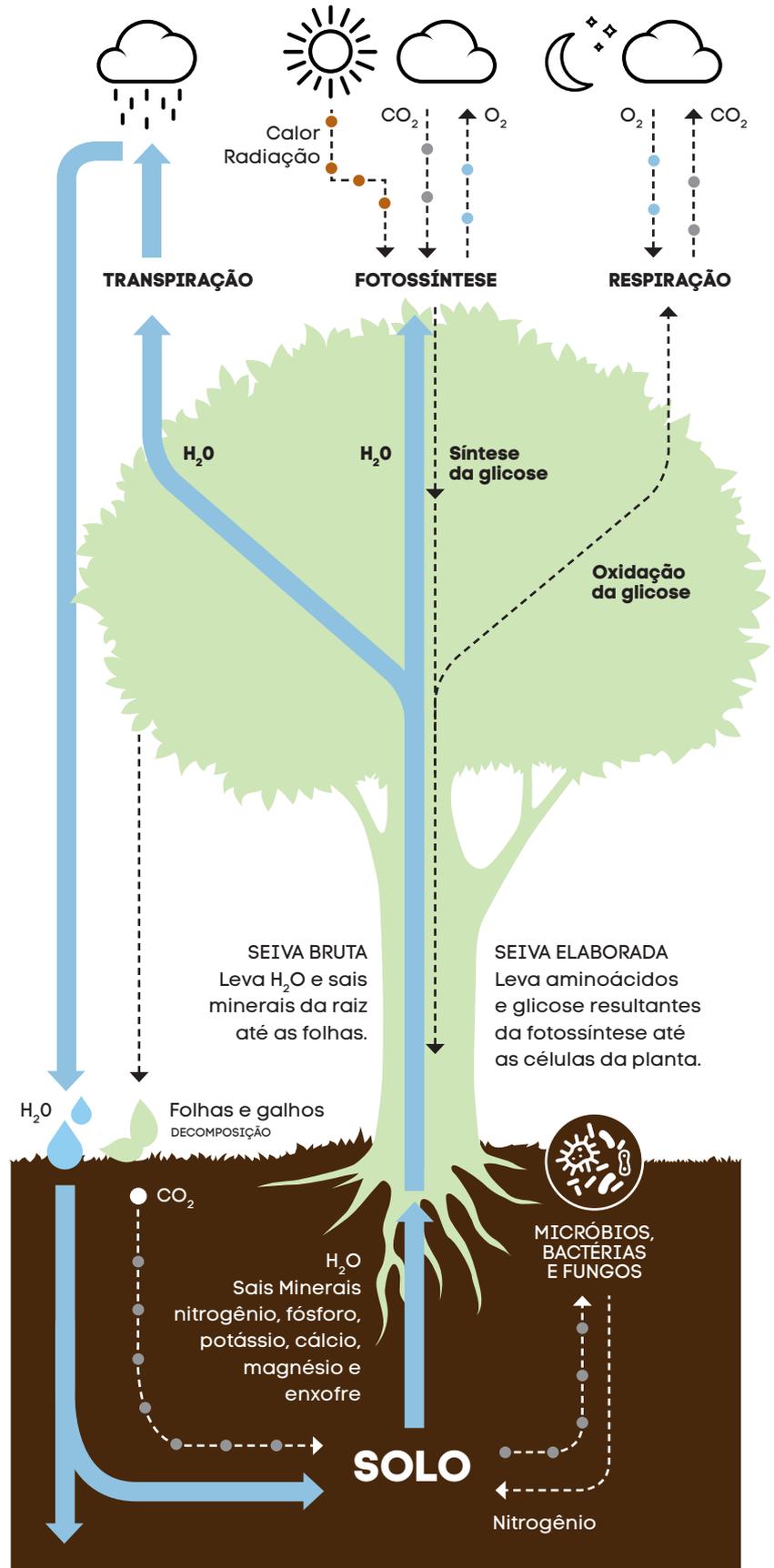
Indústria Brasileira de Árvores (Ibá) é a associação responsável pela representação política e institucional do setor de árvores plantadas para fins comerciais. São quase 8 milhões de hectares de árvores plantadas destinados a distintos segmentos da indústria, como papel, celulose, painéis de madeira, pisos laminados e carvão vegetal para siderurgia.

Representa um setor que historicamente vem despendendo esforços para aprimorar suas práticas de manejo florestal e de gestão da paisagem visando aumentar a eficiência de suas operações, produzindo mais, com menos recursos naturais (terra, água, nutrientes).

Em um planeta com perspectivas de crescimento populacional exponencial, somadas às mudanças climáticas e à crescente demanda por alimentos, fibras, energia, bioprodutos e recursos cada vez mais escassos, a indústria de árvores plantadas no Brasil reconhece a necessidade de uma mudança significativa nos padrões de consumo, uso e produção.

Aqui demonstramos o compromisso do setor com a gestão dos recursos hídricos: manejo integrado das paisagens – produzindo árvores plantadas eficientes na produção de biomassa –, sistemas de mosaicos integrados às florestas naturais, monitoramento de microbacias hidrográficas e aprimoramento de práticas de manejo que visam à mitigação de potenciais impactos. Esse infográfico mostra diferentes aspectos da relação entre silvicultura e recursos hídricos. Apresenta a dinâmica do ciclo da água dentro das árvores, da floresta, na paisagem e na indústria, e ainda compara o uso da água por distintos tipos florestais. Demonstra, assim, que as florestas plantadas, se bem manejadas, utilizam água gerando significativos benefícios para a sociedade, por meio de produtos essenciais para o dia a dia; para a comunidade do entorno, gerando emprego e renda; e para o ambiente, por meio do manejo integrado da paisagem e dos plantios.

Nas próximas páginas, você entenderá a dinâmica da água nas árvores, no plantio e na paisagem.



O CICLO DA ÁGUA NAS FLORESTAS PLANTADAS

As florestas plantadas (como qualquer vegetação) utilizam água em seu desenvolvimento e manutenção. Por causa da importância desse recurso para a manutenção da vida e para o desenvolvimento das atividades humanas é necessário compreender a sua dinâmica. Entenda o ciclo da água entre a atmosfera e o solo.

CICLO HIDROLÓGICO

O ciclo da água, conhecido cientificamente como ciclo hidrológico, refere-se à troca contínua de água na hidrosfera, ou seja, entre a atmosfera, a água do solo, as plantas, os rios, os lagos, os oceanos e os lençóis freáticos.

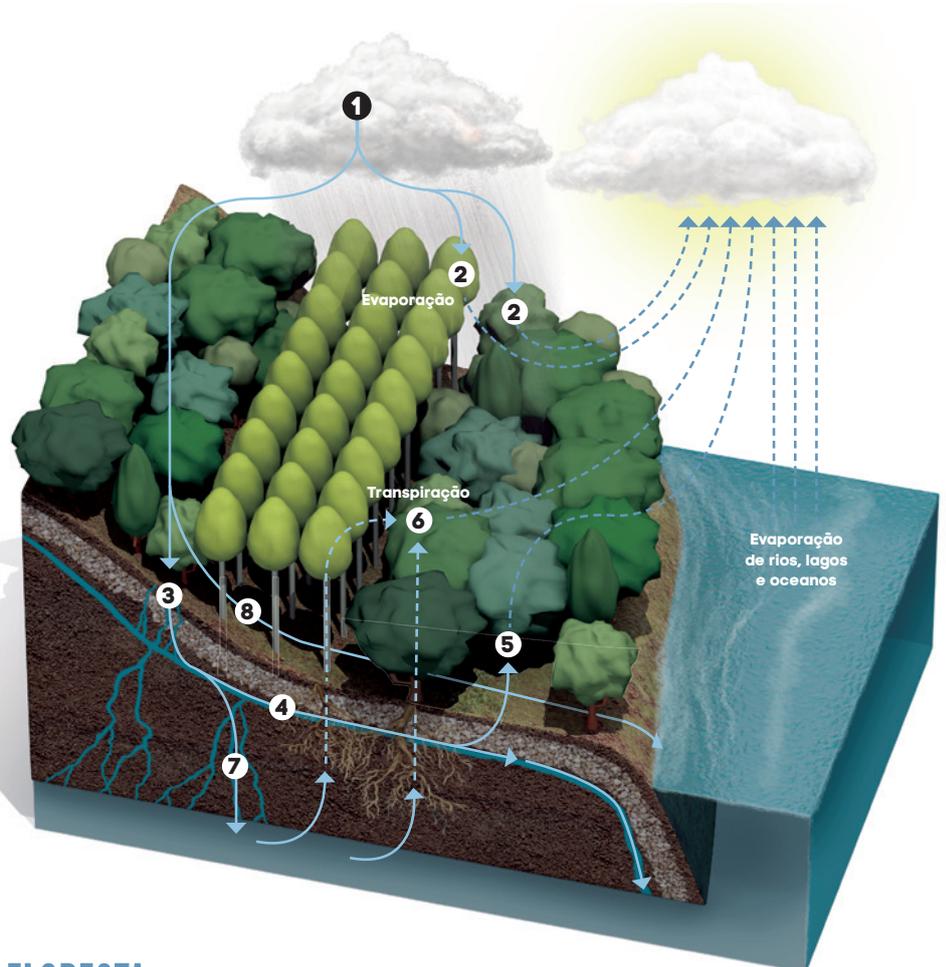
Quando o vapor d'água se acumula na atmosfera, provoca precipitações na forma de chuva (1), granizo ou orvalho. Em áreas com florestas, uma parte dessa precipitação é interceptada pelas copas e evapora (2).

A água que escorre infiltra (3) e passa lentamente através do solo (4), mantendo-o umedecido na superfície por onde evapora (5).

Uma parte dessa água subterrânea é absorvida pelas plantas. Essas, por sua vez, liberam a água para a atmosfera por meio da transpiração (6). A esse conjunto, evaporação mais transpiração, dá-se o nome de evapotranspiração.

Parte da água infiltrada flui entre as partículas e espaços vazios dos solos e das rochas, podendo ficar armazenada por um período muito variável, formando os aquíferos (7).

Se a precipitação é maior do que a infiltração no solo, a água escoar sobre a superfície (8) até rios ou lagos próximos, de onde evapora retornando à atmosfera.

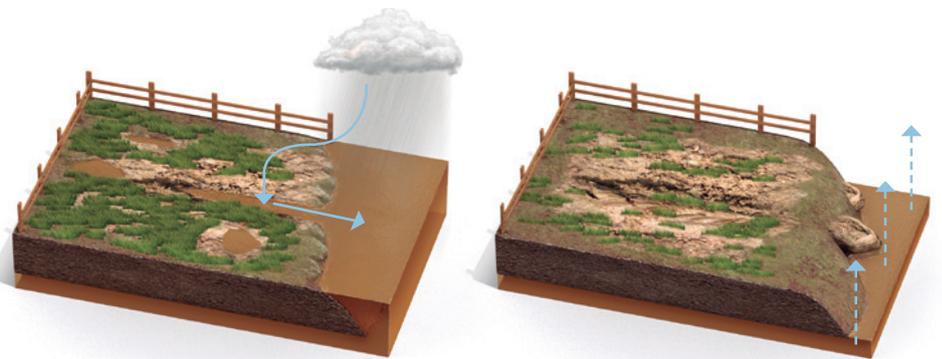


ÁREAS DEGRADADAS X ÁREAS COM FLORESTA

Florestas plantadas funcionam como reguladores da água

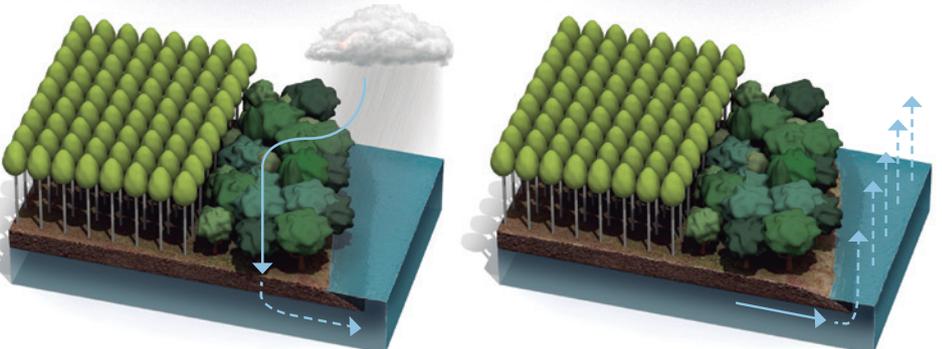
ÁREA DEGRADADA

O solo degradado, ou seja, estruturalmente instável e desprovido de cobertura vegetal, é impermeável e propenso a erosão. Durante a estação chuvosa, o solo fica encharcado (inundado) fazendo com que a chuva escoar diretamente para o rio (escoamento superficial), sem tempo de abastecer o lençol freático. Com isso, o rio fica mais suscetível a seca ou níveis mais baixos de água. O escoamento superficial arrasta consigo muitos sedimentos para o rio (lixiviação), o que reduz a fertilidade dos solos e eleva o leito dos rios, tornando-os mais propensos a transbordar.



ÁREAS COM FLORESTA

A floresta, seja ela natural ou plantada, funciona como um amortecedor para o solo. Parte da chuva é interceptada pelas copas e troncos, chegando ao solo com menos impacto e infiltrando maior volume. Essa infiltração é devida à estrutura do solo e raízes que permitem que a água entre e abasteça o lençol freático, ao invés de escoar diretamente para o rio. Com os lençóis freáticos abastecidos, o nível dos rios se mantém mais estável durante a estação seca. Assim as florestas funcionam como reguladoras do fluxo hídrico.





O CICLO DAS FLORESTAS PLANTADAS

1. MOSAICO

As árvores plantadas para fins industriais se integram com a vegetação natural, formando mosaicos e permitindo a formação de corredores ecológicos. Essa integração, combinada com outros usos da terra, compõe a paisagem. A gestão integrada dessa paisagem permite regularizar a disponibilidade de recursos hídricos.

2. COLHEITA

A colheita florestal mecanizada deixa um grande volume de resíduos no campo, principalmente cascas, folhas e galhos. Além de garantir a ciclagem de nutrientes, a camada de resíduos retém a umidade e os sedimentos mesmo com o impacto da chuva, promovendo a conservação do solo e a manutenção da qualidade das águas superficiais.



3. MANEJO

Investimentos em tecnologia e em melhoramento genético aliados às práticas modernas de manejo florestal tornaram possível triplicar a produtividade florestal e realizar inúmeras rotações por um período de mais de 50 anos na mesma área, promovendo assim a sustentabilidade dos ciclos naturais e a manutenção dos recursos hídricos.

Evolução para a produção de 1 milhão de toneladas de celulose

1970 170 mil hectares

2000 100 mil hectares

1 hectare equivale a 1 campo de futebol



4. VERTEDEDOR

O vertedor é a estrutura base para o monitoramento das microbacias. Com essa ferramenta, é possível fazer o estudo mais preciso dos recursos hídricos e da ciclagem de nutrientes durante o desenvolvimento dos plantios florestais, avaliando os efeitos das práticas de manejo sobre a saúde ambiental das microbacias.



INTEGRAÇÃO DA PAISAGEM

A quantidade e a qualidade de recursos hídricos dependem do manejo presente em toda a bacia. A integração entre os setores para o desenvolvimento desse manejo tem acontecido por meio de associações e organizações que promovem programas educacionais, o monitoramento do uso da água na irrigação, o reúso e a reciclagem de água na indústria e a conservação de áreas com alto potencial produtor de água.

FOMENTO FLORESTAL

A integração entre empresas florestais e pequenos e médios produtores rurais por meio dos programas de fomento promovem a transferência de tecnologia, a assistência técnica e a regularização fundiária e ambiental da propriedade e o desenvolvimento socioeconômico, além de conservar recursos hídricos e recuperar solos degradados.

RECURSOS HÍDRICOS

A. Escoamento superficial

Os plantios florestais, intercalados com as florestas naturais, auxiliam na regulação do fluxo hídrico. Por isso é fundamental a preservação dos entornos das nascentes e cursos d'água e a conservação dos solos.

B. Lençol freático

A densa malha de raízes em locais de plantios florestais melhora a estruturação física e porosidade do solo, permitindo melhor infiltração de água e maior abastecimento do lençol freático.

C. Microbacias

As ações de manejo agrícola e florestal devem focar na proteção das áreas críticas das microbacias, a fim de promover sua resiliência. A manutenção das matas ciliares é o fator-chave para a integridade da microbacia.

D. Rios

A serrapilheira formada por folhas e galhos caídos no solo e mantidos após a colheita contribui para a retenção de água, e isso diminui a quantidade de sedimentos carregados aos corpos d'água, mantendo o fluxo e a qualidade da água.

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP'S) E RESERVA LEGAL (RL)

APPs são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação natural e sua função é preservar os recursos hídricos, a paisagem e a biodiversidade, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações. Nas APPs devem ser preservadas as

seguintes áreas: margem de rios, entorno das nascentes, topos de morro e áreas com declividade maior que 45 graus. A RL é uma área destinada ao uso sustentável e à conservação dos rios e da biodiversidade. A indústria

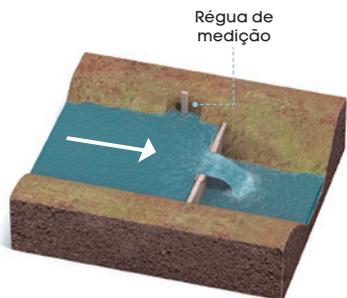
de árvores plantadas vem se estruturando com pequenos produtores (fomentados) para que cumpram a legislação do uso da terra. As atividades florestais, além de fiscalizadas e monitoradas por órgãos ambientais, respeitam

regras estabelecidas pelas certificações internacionais, que extrapolam as leis e são consideradas exemplares. No Brasil, quase 6 milhões de hectares são certificados por selos reconhecidos mundialmente (PEFC e/ou FSC).

Processo industrial



Carregamento



5. INDÚSTRIA

Em consequência das tecnologias empregadas pelo setor, 3/4 do volume de água necessário para o processo fabril deixam de ser captados, ficando disponíveis para outros usos.

Captação de água na indústria por tonelada de celulose

1970 180 a 200 m³/t

2000 25 a 50 m³/t

2015 22 a 40 m³/t

1 m³ equivale a uma caixa d'água de 1.000 l

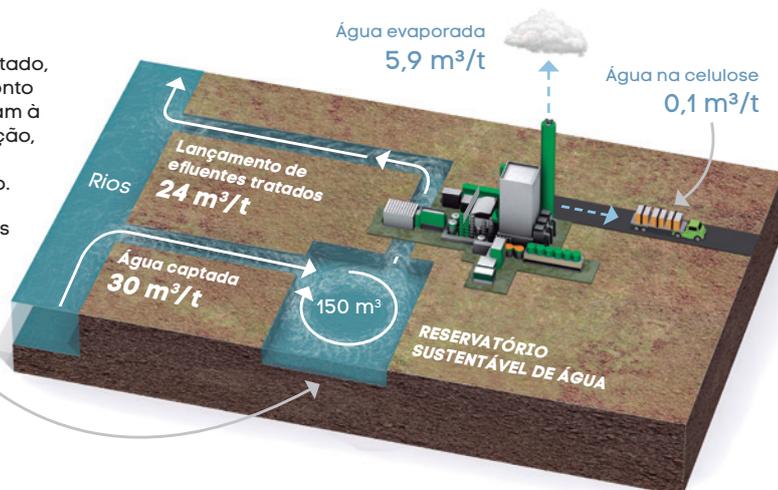
Fonte: ABTCP, 2015



BALANÇO HÍDRICO DA INDÚSTRIA DE CELULOSE (em m³/t)

Do volume de água captado, 80% retornam ao seu ponto de origem, 19,7% retornam à atmosfera por evaporação, e apenas 0,3% da água captada fica no produto.

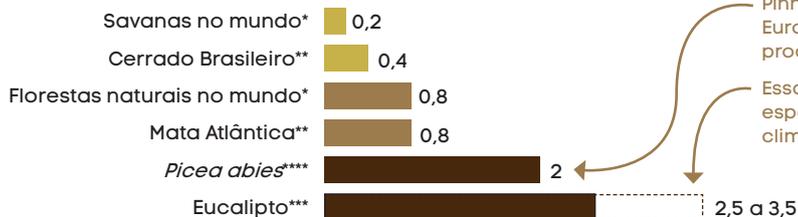
A água dos reservatórios é reutilizada por cinco ciclos e depois tratada para retornar aos rios.



Fonte: Ibá e Pöyry, 2015

EFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA

Quilogramas de madeira produzidos x m³ de água captado



Fontes: *Schimel, **Novais, **BEPP, **** Water Footprint

O eucalipto é uma espécie altamente eficiente na produção de biomassa, comparativamente a outras espécies. Com o aumento da demanda por produtos à base de madeira, as florestas plantadas reduzem a pressão sobre as florestas naturais.

ÁREAS CONSERVADAS E RECUPERADAS PELO SETOR EM 2016

Em milhões de hectares



A indústria de árvores plantadas no Brasil, além de cumprir com o código florestal, recupera e mantém áreas naturais, aumentando ainda mais as áreas conservadas.



Fonte: Ibá

CONCEITOS

ASSOREAMENTO

Acúmulo de sedimentos na calha de um rio reduzindo sua vazão.

BIOMASSA

Matéria orgânica de origem vegetal formada pela conversão fotossintética da energia solar.

RETENÇÃO

Na indústria: retenção é a água que fica efetivamente no produto, resultado da diferença entre a captação, o lançamento de efluentes, a evaporação e o reúso.

Na floresta: retenção é a água que fica na biomassa, resultado da diferença entre a água utilizada do solo e a evapotranspiração.

EDAFOCLIMÁTICO

Características definidas mediante fatores do clima, como: precipitação, umidade, relevo, temperatura, radiação, características físicas e químicas do solo, precipitação, entre outros.

EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Retorno da água para o ambiente pela evaporação do solo e das plantas por meio da transpiração pelas folhas.

FISIOLOGIA

Parte da ciência botânica que estuda o funcionamento e os processos bioquímicos das plantas, como a captação, a respiração, a transpiração e o uso da água.

RESILIÊNCIA

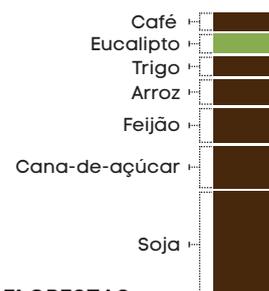
Capacidade de um organismo ou ambiente retornar ao seu estado original após a ocorrência de uma perturbação.

MANEJO FLORESTAL E MICROBACIAS

O setor brasileiro de árvores plantadas monitora as microbacias por meio de experimentos por todo o País, alguns com mais de 20 anos. Esse monitoramento permite entender as condições hídricas das regiões e como o manejo florestal e as ações antrópicas na paisagem afetam a quantidade e a qualidade desse recurso. As análises e resultados do monitoramento apontam se as práticas de manejo disponibilizam água para a produção florestal e as demandas de uso da sociedade, ou se precisam ser adaptadas. O uso de água pelas árvores plantadas é somente uma parte da questão. É necessário considerar as condições pluviométricas da região, contexto de mudanças climáticas no local, bem como as outras formas de uso da terra e de gestão da paisagem.

ÁREAS UTILIZADAS

Compare a área plantada de eucalipto com outros usos da terra.



COMPOSIÇÃO DAS FLORESTAS PLANTADAS NO BRASIL



MICROBACIAS MONITORADAS

EUCALIPTO 40 MICROBACIAS MONITORADAS

- Água Clara - MS
- Aguai - SP
- Alegrete - RS*
- Anhembi - SP*
- Araçás - BA*
- Aracruz - ES (3)
- Brasília - MS
- Capão Bonito - SP*
- Eldorado do Sul - RS (2)
- Felixlândia - MG**
- Getardo - MG
- Guaratinga - BA*
- Igaratá - SP*
- Imperatriz - MA*
- Inocência - MS*
- Itacambira - MG**
- Itatinga - SP (3)*
- Jaguaraíva - PR*
- Luis Antonio - SP
- Mucuri - BA
- Nova Almeida - ES
- Sta. Cruz Cabrália - BA*
- Sta. Rita do Passa Quatro - SP
- São Gabriel - RS (2)
- São Mateus - ES
- Selvíria - MS
- Tacuarembó - URU*
- Teixeira de Freitas - BA
- Três Lagoas - MS (4)
- Vila Gabriel - MG
- Vila Valério - ES

VEGETAÇÃO NATURAL 12 MICROBACIAS MONITORADAS

- Alegrete - RS*
- Antônio Olinto - PR*
- Eldorado do Sul - RS
- Guaratinga - BA*
- Imperatriz - MA*
- Itatinga - SP*
- Ponte Alta - SC*
- São Gabriel - RS
- Sta Cruz Cabrália - BA*
- Tacuarembó - URU*
- Telêmaco Borba - PR*
- Viçosa - MG**

PINUS 3 MICROBACIAS MONITORADAS

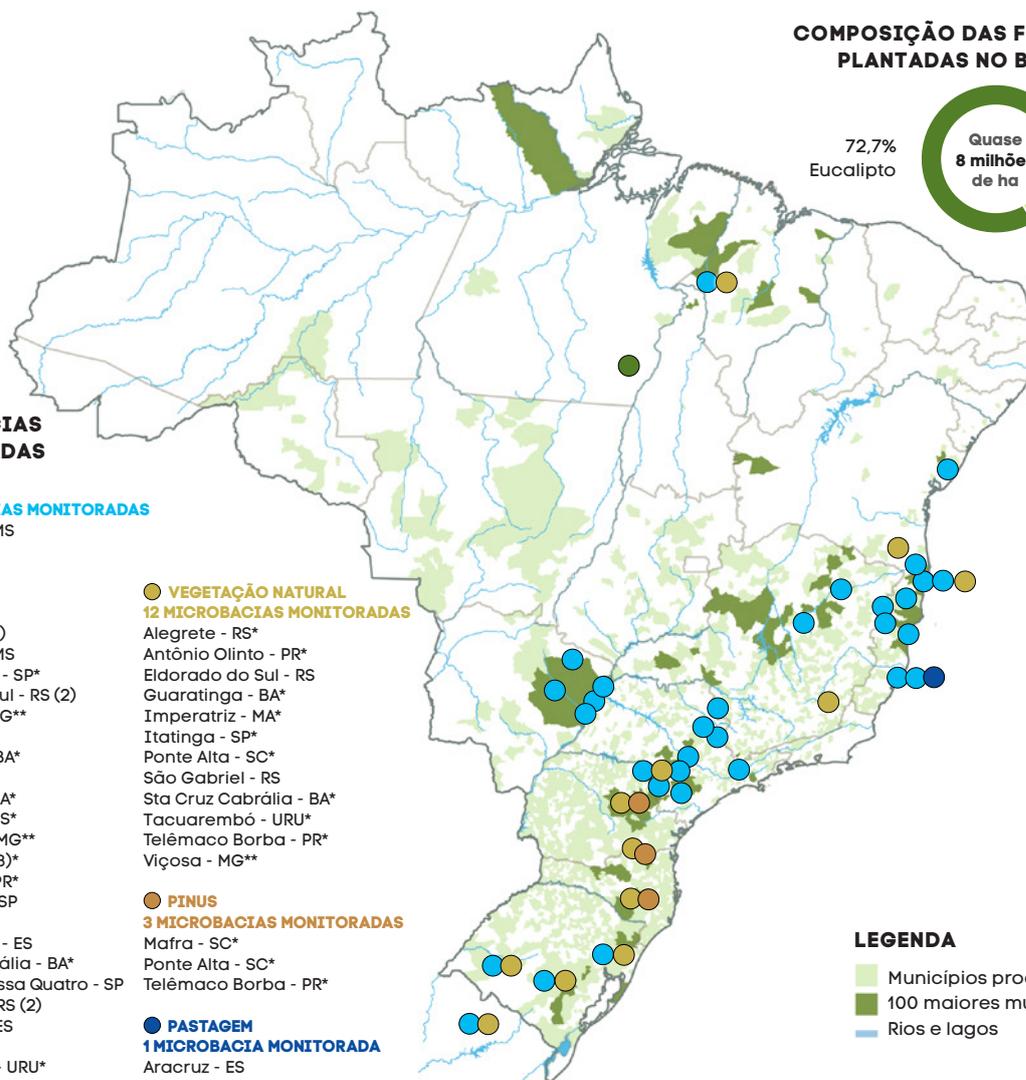
- Mafra - SC*
- Ponte Alta - SC*
- Telêmaco Borba - PR*

PASTAGEM 1 MICROBACIA MONITORADA

- Aracruz - ES

TECA 1 MICROBACIA MONITORADA

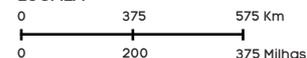
- Santa Maria das Barreiras - PA*



LEGENDA

- Municípios produtores
- 100 maiores municípios
- Rios e lagos

ESCALA

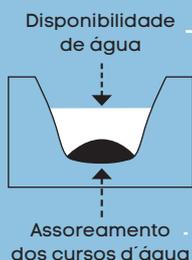


Fonte: Ibdá, *Promab/Ipef e **UFV/SIF

A IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO DE MICROBACIAS

Os indicadores dos efeitos das plantações florestais ajudam a estabelecer medidas mitigadoras.

INDICADORES IMPORTANTES



FLORESTA PLANTADA EM ÁREAS DEGRADADAS

Regulação dos fluxos hídricos (cheias e estiagem)

Redução da lixiviação (deslocamento de nutrientes e sedimentos)

Redução no escoamento de água superficial que vai diretamente para os rios

Colheita e abertura de estradas de forma inadequada

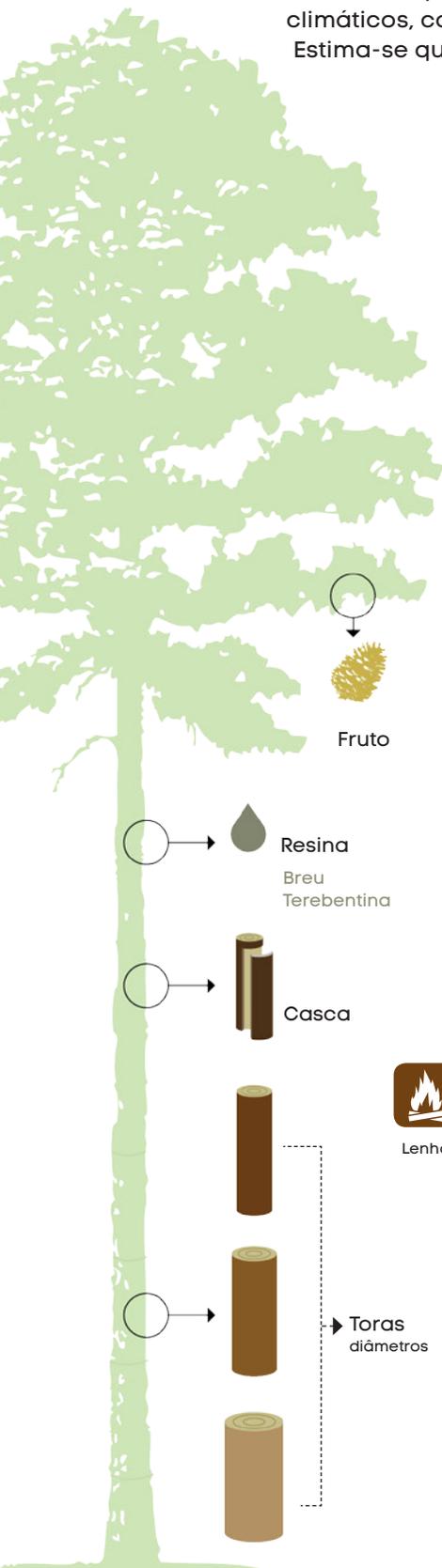
MITIGAÇÃO (MANEJO ADAPTATIVO)

- Escolha de clones mais adaptados para cada região
- Espaçamento de plantio (redução da densidade de árvores por área)
- Plantios em mosaicos (integrando plantios para fins comerciais e florestas naturais)
- Talhões com diferentes idades (distintas fases de crescimento e consequente captação de água)
- Gestão da paisagem
- Desenho dos talhões adequados à topografia
- Manutenção dos resíduos no campo após colheita
- Cultivo mínimo no preparo do solo
- Adequação das estradas (desenho do sistema viário)
- Eliminação de carregadores de contorno das APPs

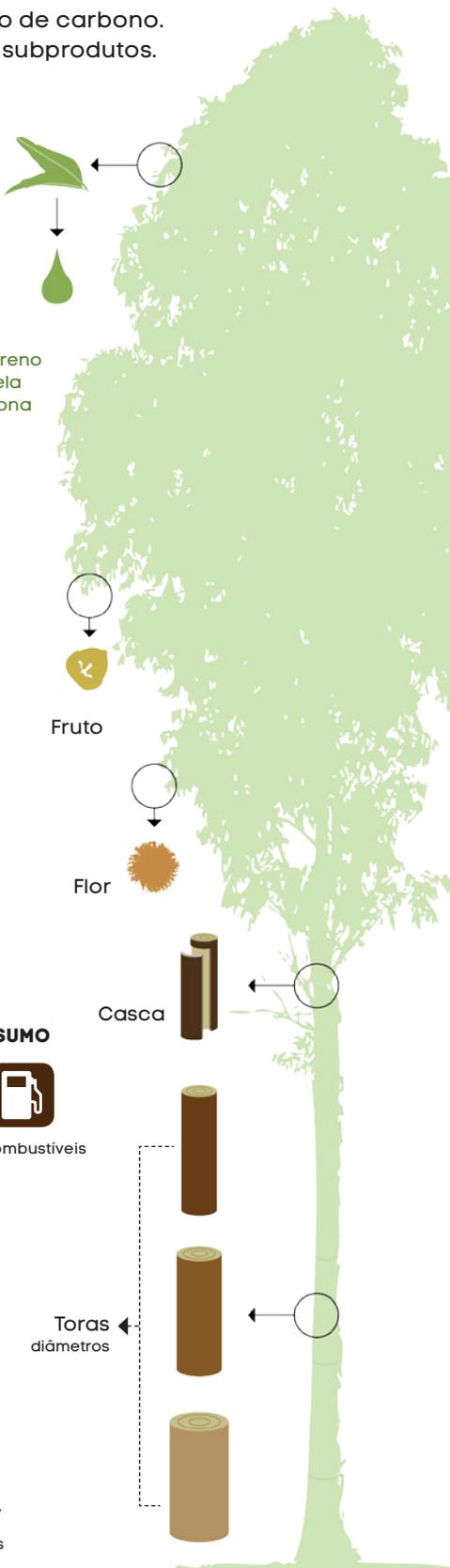
Fonte: Diálogo Florestal

A MADEIRA NO DIA A DIA

As árvores plantadas geram diversos serviços culturais, recreativos, turísticos e relacionados à pesquisa. Além disso, também geram serviços ambientais e benefícios climáticos, como a regulação de água e nutrientes; e o sequestro de carbono. Estima-se que podem ser fonte de mais de cinco mil produtos e subprodutos.



PINUS



EUCALIPTO

HIGIENE

- Desinfetantes
- Desodorizantes
- Sabões

FARMACÊUTICOS

- Inalantes
- Repelentes naturais
- Produtos de higiene bucal
- Estimulantes de secreção nasal
- Aromatizantes e saborizadores
- Filtros de purificação

ALIMENTÍCIOS

- Aromatizantes
- Emulsificantes
- Espessantes
- Produção de mel

QUÍMICOS

- Solvente (aguarrás)
- Verniz, tintas, esmaltes
- Colas, adesivos e secantes
- Explosivos
- Borracha sintética
- Isolantes elétricos
- Tintas para impressão
- Ceras e graxas

ENERGIA



Lenha



Carvão

AGRÍCOLAS



Substrato para mudas e plantas



Sementes

BENS DE CONSUMO



Ferro-gusa (Insumo para produção de aço)



Biocombustíveis

PAPEL E CELULOSE



Papel para impressão



Papel higiênico



Fraldas e absorventes



Embalagens

MADEIRA



Móveis



Caixotaria e paletes



Painéis de madeira reconstituída



Pisos laminados



Molduras, estacas e moirões

MELHORIAS PARA O FUTURO

Quando combinadas a outros produtos, as árvores produzem materiais mais leves e resistentes. Atualmente estão em curso pesquisas que em dez anos aumentarão significativamente a utilização desses materiais em escala comercial como: nanocelulose, fibras e cristais.