

SIFLOR – Sistema interativo de informações para a seleção de espécies florestais para reflorestamentos em pequenas propriedades do Paraná

Christel Lingnau ¹
Antonio Rioyei Higa¹
Diego Tyzka Martines ¹
Julio Eduardo Arce ¹
Ivan Crespo da Silva ¹

¹Universidade Federal do Paraná – UFPR
Rua Prof. Lothario Meissner, 3.400; Curitiba – PR; CEP 80210-170
{lingnau, higa, jarce, ivancrespo }@ufpr.br; tyzka@uol.com.br

Abstract: According to the environmental legislation, all rural properties should have a Legal Reserve, which, in the Parana state, correspond a portion of 20% of the total property area covered by forest species. However, this situation is not attended by most of properties in the state. SiFlor is a software designed to help the farmers to select forest tree species for reforestation in small properties at Paraná State, Brazil. The species selection is based on the matching of the species eco-physiological requirements and the biophysics and economics conditions of each site. Information on climate, soil, topography, vegetation, roads, land use, agricultural and forest products production for each municipality and, guidelines to use forty one forest or fruits trees species (18 native and 23 introduced) are also available.

Palavras-chave: Legal reserve, reforestation, forest tree selection, small rural properties, SiFlor, Reserva legal, reflorestamento, seleção de espécies florestais, pequenas propriedades rurais, SiFlor

1. Introdução

A preocupação sobre quais as espécies a serem plantadas em determinado sítio e qual o crescimento esperado tem sido fruto de trabalhos em todo o mundo, sendo tais respostas vistas como estratégicas ao desenvolvimento econômico regional e nacional. De acordo com HIGA & HIGA (2000) a escolha de espécies para reflorestamento deve considerar vários fatores, dentre os quais destacam-se: a) finalidade do plantio; b) clima e solo do local de plantio; c) conhecimentos silviculturais sobre a espécie selecionada; d) produtividade e rentabilidade do plantio; e) disponibilidade de sementes melhoradas ou mudas clonadas.

No Brasil, a escolha da espécie adequada ao reflorestamento tem sido uma das principais preocupações dos silvicultores desde há muito tempo. Em 1978, foi publicado o “Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamentos no Brasil” (GOLFARI et al., 1978), onde os autores procuraram reunir as informações existentes sobre o comportamento silvicultural de diferentes espécies usadas e potenciais para o estabelecimento de reflorestamentos no país. Em 1986 a Embrapa publicou o “Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado do Paraná” (EMBRAPA, 1986), onde os autores recomendam espécies baseadas em regiões bioclimáticas.

Dessa forma, este projeto visou desenvolver uma ferramenta para subsidiar os proprietários rurais na escolha de espécies para reflorestamentos em pequenas e médias propriedades rurais do Paraná, baseadas em ferramentas de geoprocessamento e em informações mais recentes sobre as características ecofisiológicas de 41 espécies (18 nativas e 23 introduzidas) de interesse para estabelecimento de plantações para fins econômicos e para fins de restauração de Reserva Legal em pequenas propriedades rurais. O programa inclui, também, informações sobre os sistemas de produção mais adequados para cada espécie.

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma ferramenta para auxiliar a seleção de espécies florestais com potencial econômico para estabelecimento de plantações produtivas ou recomposição da reserva legal em pequenas propriedades rurais, baseada nas características biofísicas e econômicas do sítio onde está localizada a propriedade rural, determinadas através de informações disponíveis na base de dados incluídos no programa.

3. Caracterização biofísica do estado

A base de dados consta de duas categorias: os mapas que são relevantes para a indicação de espécies florestais (topografia, clima, solo, mapa fitogeográfico) e os mapas que auxiliarão o proprietário para a localização de sua propriedade (divisão administrativa dos municípios, hidrografia, rodovias). Os dados utilizados no projeto provêm principalmente de diversas fontes, como por exemplo, IAPAR, IPARDES, EMBRAPA, SEMA, DER, entre outros, os quais já se encontravam disponíveis em formato digital.

Os mapas disponíveis para o estado se encontram em escalas que variam de 1:250.000 a 1:600.000, os quais são os seguintes:

- **Divisão administrativa dos municípios:** esta base digital fornece informações como nome dos municípios e associações de municípios;
- **Hidrografia:** a hidrografia é um elemento natural marcante da paisagem, a qual auxilia na localização da propriedade rural. A rede de drenagem para o estado do Paraná está classificada por bacia hidrográfica;
- **Rodovias:** as informações das rodovias (federais, estaduais, municipais e anéis de integração) auxiliam a localização da propriedade, assim como na estimativa de distâncias entre a propriedade e os possíveis pontos de distribuição dos produtos;
- **Topográfico:** a altimetria apresenta uma equidistância de 400 m, sendo que foi gerada a partir de uma base com curvas de nível com equidistância de 200 m. No Software a altimetria pode ser obtida com equidistância de 200 m.
- **Temperaturas:** temperaturas médias do mês mais frio, as temperaturas médias do mês mais quente e as temperaturas médias anuais, pois elas indicam os fatores limitantes quanto a tolerância de cada espécie.
- **Precipitação:** para a indicação de espécies os limitantes em relação à precipitação são o déficit e o excesso hídrico. Desta forma o software utiliza para a consulta a precipitação apenas a média do mês menos chuvoso, a média do mês mais chuvoso e a média anual.
- **Risco de geadas:** caracteriza o estado de acordo com os níveis de geadas dividido em áreas sem geadas, geadas raras, leves e severas, sendo considerado um dos principais fatores limitantes para a ocorrência de espécies florestais.
- **Solos:** O mapa de solos é apresentado no software pelas Unidades de Mapeamento de Solos – UMAP, profundidade, drenagem, textura, saturação iônica e declividade.
- **Fitogeografia:** o mapa fitogeográfico refere-se à classificação dos Biomas, sendo que no estado ocorrem Campos, Cerrado, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional. Este mapa foi importante para definir a ocorrência natural das espécies nativas.

4. Cadastro das espécies

O programa possui cadastradas 18 espécies nativas e 23 exóticas (destas quatro são frutíferas), as quais oferecem retorno econômico para serem plantadas em área de reserva legal (Tabela 1).

Tabela 1: Relação das espécies nativas e exóticas

Nome Científico	Nome comum
<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	Acrocarpo
<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária, Pinheiro-do-Paraná, Pinho-do-Paraná, Pinheiro, Pinho, Pinho-brasileiro
<i>Bactris gasipaes</i>	Pupunha, Palmito-pupunha, Pupunheira
<i>Balfouriodendron riedelianum</i>	Pau-marfim, Guatambu, Farinha-seca, Farinha-seca-branca, Guatambu-branco, Guaximinga, Marfim, Mucambo, Pequiá-mamona, Pequiá-marfim, Pereiro-preto
<i>Centrolobium tomentosum</i>	Pau-marfim, Guatambu, Farinha-seca, Farinha-seca-branca, Guatambu-branco, Guaximinga, Marfim, Mucambo, Pequiá-mamona, Pequiá-marfim, Pereiro-preto
<i>Chorisia speciosa</i>	Paineira-rosa, Paineira, Barriguda
<i>Citrus sinensis</i>	Laranja-doce
<i>Colubrina glandulosa</i>	Sobraji, Sobrasil, Sucurujuba, Jucuruju, Falso-pau-brasil
<i>Cordia trichotoma</i>	louro-pardo, louro, louro-da-serra
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto
<i>Eucalyptus citriodora</i>	Eucalipto
<i>Eucalyptus dunnii</i>	Eucalipto
<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto
<i>Eucalyptus saligna</i>	Eucalipto
<i>Eucalyptus viminalis</i>	Eucalipto
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito, Palmiteiro, Jussara, Palmeira-jussara
<i>Grevillea robusta</i>	Grevilha
<i>Hevea brasiliensis</i>	Seringueira, Seringa, Árvore-da-borracha
<i>Hovenia dulcis</i>	Uva-do-Japão, Mata-fome
<i>Ilex paraguariensis</i>	Erva-mate, Erveira, Congonha, Mate, Chá-mate, Chá-do-Paraguai, Chá-dos-jesuítas, Chá-das-missões, Mate-do-Paraguai
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidâmbar
<i>Malus domestica</i>	Maçã, Macieira
<i>Melia azedarach</i>	Cinamomo, Cinamomo-gigante
<i>Mimosa scabrella</i>	Bracatinga, Abracatinga, Anizeiro, Bracatinga-branca, Bracatinga-comum, Bracatinga-vermelha, Bracatinho, Mandengo, Maracatinga, Paracaatinga, Paracatinga, Bracatinga-preta
<i>Ocotea puberula</i>	Canela-guaicá, Guaicá, Canela-sebo
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico, Angico-vermelho, Angico-amarelo, Angico-branco, Angico-cambi, Angico-cedro, Angico-fava, Angico-ferro, Angico-verdadeiro, Angico-cambi, Guruceia, Angelim-amarelo, Monjoleiro
<i>Patagonula americana</i>	Guajuvira, Guajivira-branca, Guajuvira-preta, Pau-d'arco
<i>Paulownia fortunei</i>	Kiri
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafistula
<i>Persea americana</i>	Abacate, Abacateiro
<i>Pinus caribaea var hondurensis</i>	Pinus
<i>Pinus elliottii var elliottii</i>	Pinus
<i>Pinus oocarpa</i>	Pinus
<i>Pinus taeda</i>	Pinus
<i>Prunus brasiliensis</i>	Pessegueiro-bravo, Pessegueiro-do-mato, Varova, Varovaeira
<i>Prunus vulgaris</i>	Pêssego, Pessegueiro
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira, Aroeira-pimenteira
<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu, Bacuruvu, Bageiro, Guaperuvu, Guapiruvu, Guapivuçu, Guaporuva
<i>Tabebuia alba</i>	Ipê-amarelo, Ipê, Ipê-amarelo-de-folha-branca, Ipê-branco, Ipê-dourado, Ipê-mandioca, Ipê-da-serra, Ipê-de-cerrado
<i>Terminalia ivorensis</i>	Terminália
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê-felpudo, Ipê-tabaco, Bolsa-de-pastor, Camará-uçu, Bucho-de-carneiro, Ipê-preto, Ipê-cumbuca, Ipê-uma

5. O programa SIFLOR

A caracterização do meio biofísico se deu através da coleta, sistematização e análise em meio digital dos dados necessários e existentes relacionadas com o potencial produtivo global da área de estudo: solos, clima e estado atual dos recursos vegetais.

A integração destes dados resultou zonas homogêneas, sendo estas informações utilizadas para a indicação de espécies florestais, através de um sistema de filtragem, elaborado a partir da base cartográfica digital com variáveis edafo-climáticas, topográficas e a distribuição fitogeográfica. A informação sobre a distribuição fitogeográfica é relevante para a indicação de espécies nativas.

Os dados podem ser consultados através de um Sistema de Informações Geográficas, o qual é nominado de “**Sistema de Informações Florestais – SIFLOR**”. A partir do SIFLOR é possível obter diversas informações, as quais podem ser consultadas por município ou pelas coordenadas cartográficas da propriedade rural, auxiliando a implementação de plantios florestais e sistemas agroflorestais.

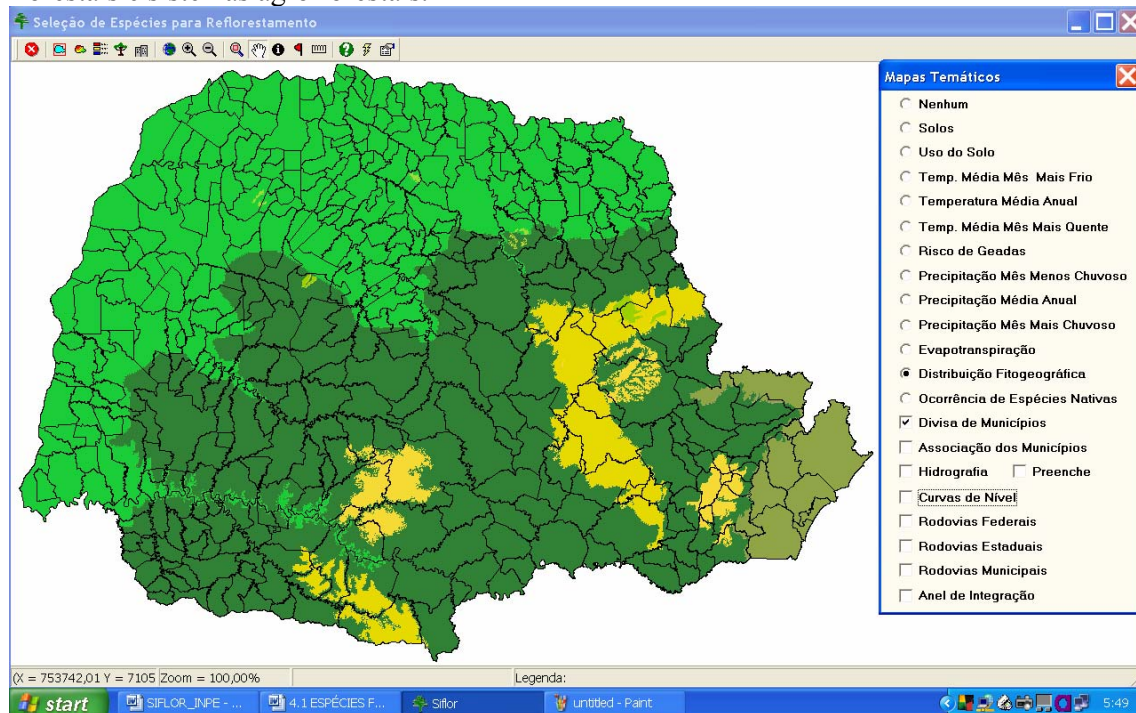


Figura 1: Apresentação da janela principal do programa.

A função de cada ícone (**Figura 2**) na janela principal da esquerda para a direita são os seguintes: sair do programa, navegação, mapas temáticos, legenda dos mapas, cadastro de espécies, cadastro de municípios, zerar a aproximação, aumentar a aproximação, diminuir a aproximação, aproximar, movimentação por arrasto, informação dos temas (mapas, espécies, socioeconômico), criar marcador, régua, manual de ajuda, créditos, cadastro socioeconômico.



Figura 2: Função dos ícones da janela principal

Ao clicar em **[ícone de informação]** e em seguida sobre uma localização no mapa é aberta uma nova janela referente às informações biofísicas do local de interesse (**Figura 3**).

Figura 3: Janela para consulta das espécies e dados socioeconômicos.

Na **Figura 3** os itens ativos (em amarelo) são aquelas variáveis indispensáveis na indicação de espécies, pois são limitantes. No entanto, devido a escala dos mapas ser pequena (cerca de 1:600.000), é possível que as informações consultadas não sejam corretas, como por exemplo, a profundidade do solo pode não ser > 30 < 90 cm. Neste caso os valores podem ser alterados na janela acima e uma nova filtragem é realizada e a relação das espécies será atualizada. A relação das espécies constará de exóticas e nativas. No entanto, esta pode ser visualizada apenas para nativas ou exóticas.

Uma vez realizada seleção das espécies no item “Pesquisa Espécies” (**Figura 3**), é possível obter informações mais detalhada de cada espécie (**Figura 4**).

Figura 4: Dados específicos para uma determinada espécie.

Na janela “Espécies” (**Figura 4a**) ao clicar sobre uma espécie uma nova janela é aberta (**Figura 4b**) onde são apresentados os parâmetros limítrofes para cada mapa. Em “Descrição” (**Figura 4b**) podem ser obtidas todas as informações relativas à espécie, como por exemplo, a área de ocorrência natural, as características climáticas, exigência em termos de solos, características ecológicas, técnicas de viveiro (onde as sementes ou mudas podem ser adquiridas), informações sobre o crescimento e produtividade, sistemas de plantios, possíveis

problemas com pragas e doenças, utilizações da madeira (se pode ser usada para serraria, laminação, celulose, etc.), e as características da madeira.

Ainda na janela de informações (**Figura 3**) podem ser obtidos os dados socioeconômicos por município. Em dados socioeconômicos podem ser obtidas as informações sobre as empresas compradoras de produtores madeiráveis através da categoria (celulose, laminação, serraria, lenha, entre outros.), dados sobre atividades/produção (valor bruto da produção agropecuária por categoria) e uma relação dos profissionais (engenheiros agrônomos e engenheiros florestais) com endereço e e-mail. A relação dos profissionais é importante caso o proprietário necessite de mais informações ou orientação sobre a silvicultura e o manejo de sua floresta.

6. Conclusões

O SIFLOR traz de forma compacta uma série de informações, que podem ser combinadas e resumidas como informações das características biofísicas de cada propriedade rural no estado do Paraná, bastando apenas, localizar a propriedade com base nas informações dos sistemas viários e hidrográficos. O Siflor inclui, também, um banco de informações técnicas sobre 41 espécies nativas e exóticas e uma orientação de como plantar e manejar uma plantação florestal com estas espécies, de forma a atender a demanda dos proprietários rurais do Paraná. O SiFlor é programa livre e não necessita de computador de alta capacidade de memória e armazenamento. A consulta é simples e rápida. As informações são apresentadas em uma linguagem simples.

7. Referências bibliográficas

Higa, A. R.; Lingnau, C.; Arce, J. E.; Crespo, I. S. **Seleção de Espécies para Recuperação de Reserva Legal em Pequenas Propriedades no Estado do Paraná** – SIFLOR, publicado em CD, 2003.

Higa, A. R.; Higa, R. C. V. Indicação de espécies para reflorestamento. In: GALVÃO, A. P. M. (org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia / Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p.101-124.

Golfari, L.; Caser, R. L.; MOoura, V.P.G. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da região do Cerrado. PNUD/FAO/IBDF/BRA-45. Série Técnica no. 11. 1978.

EMBRAPA. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado do Paraná**. Brasília: Embrapa-DDT. EMBRAPA-CNPF. Documentos, 17, 1986.