



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS DE CURITIBANOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
CURSO DE CIÊNCIAS RURAIS**

**RENAN RODRIGUES FERNANDES**

**ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DA ESPÉCIE *Araucaria  
angustifolia* (Bertol.) Kuntze NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO  
MAROMBAS**

**CURITIBANOS**

**Novembro/2016**

Renan Rodrigues Fernandes

Zoneamento edafoclimático da espécie *Araucaria angustifolia* (Bertol.)  
Kuntze na bacia hidrográfica do rio marombas

Projeto apresentado como exigência da disciplina Projetos em Ciências Rurais, do Curso de Graduação em Ciências Rurais, ministrada pelos professores Lírio Luiz Dal Vesco e Jussara Cristina Stingham, sob a orientação do professor Alexandre ten Caten.

Curitibanos

**Novembro/2016**

## RESUMO

O sistema de informações geográficas (SIG) é ferramenta de grande auxílio no zoneamento ao estabelecer diretrizes iniciais ao planejamento de práticas silviculturais e no que se refere a informações prévias para a implantação do povoamento florestal. Este estudo tem como objetivo realizar o zoneamento edafoclimático para a cultura da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze na bacia hidrográfica do Rio Marombas. Serão utilizados dados meteorológicos, do período (1960 – 2004), obtidos de estações hidrológicas pertencentes à Agência Nacional de Águas (ANA) e levantamentos de solos da região realizados pela Epagri. Os elementos climáticos para determinar a aptidão serão a temperatura do ar, precipitação, deficiência hídrica anual e profundidade do solo. Fazendo-se uso de um Sistema de Informação Geográfica, será realizada a classificação a área de aptidão para o plantio comercial. Espera-se que o SIG contribua de forma satisfatória para os resultados do zoneamento edafoclimático da área inferida para a espécie *Araucaria angustifolia*.

**Palavras-chave:** Sistema de Informação Geográfica, Pinheiro Brasileiro, Planalto Catarinense, plantio comercial.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	1
2.	JUSTIFICATIVA.....	2
3.	REVISÃO DE LITERATURA .....	3
3.1.	Características gerais da araucária .....	3
3.2.	Área de ocorrência natural .....	4
3.3.	Exigência de clima .....	4
3.4.	Exigência de relevo .....	5
3.5.	Exigência de solo .....	5
3.6.	Produtos da araucária .....	6
3.7.	Sistemas de Informações Geográficas – SIG .....	7
4.	HIPÓTESE .....	8
5.	OBJETIVOS .....	8
6.	METODOLOGIA .....	9
6.1.	Área de estudo.....	9
6.2.	Coleta de dados .....	9
6.3.	Análise de dados.....	10
7.	RESULTADOS ESPERADOS .....	10
8.	CRONOGRAMA .....	11
9.	ORÇAMENTO .....	12
10.	REFERÊNCIAS .....	13

## 1. INTRODUÇÃO

A espécie *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze está inserida no domínio Mata Atlântica, mais precisamente na classificação Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como floresta de araucária. Originalmente essa formação vegetal ocupava cerca de 200 mil km<sup>2</sup>, distribuídos pelos Estados do Paraná (PR), Santa Catarina (SC), Rio Grande do Sul (RS) e pequenas áreas na região Sul de São Paulo (SP) e Serra da Mantiqueira RJ, além da província de Misiones (Argentina) e alguns pontos isolados de Minas Gerais (MG), (Rede Brasileira de História Ambiental, 2008).

Devido à intensa exploração madeireira e baixa diversidade genética dessa espécie, ocasionada pela exploração descontrolada ela está na lista de extinção do Ministério do Meio Ambiente, e na Lista Vermelha Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2016).

A área natural da espécie situa-se entre os paralelos 19° 15' S e 31° 30' S de latitude e entre os meridianos 41° 30' W até 54° 30' E de longitude, sendo encontradas, geralmente em altitudes que variam de 500 m a 800 m (MACK, 1968).

Quanto as variáveis edáficas que influenciam no crescimento da araucária, o tipo e a espessura do horizonte A do solo são positivas e significativamente correlacionadas com o crescimento e desenvolvimento das árvores, bem como o maior teor de matéria orgânica e a maior atividade biológica do solo (SILVA et al., 2001).

Bolfoni et al. (1980) relatam que o crescimento lento da araucária (*A. angustifolia*) pode ser atribuído à deficiência de nutrientes, toxidez de alumínio e a pequena profundidade dos solos plantados. Esta última condição torna a espécie mais sensível aos efeitos da seca no inverno. Solos inferiores a 100 cm impedem que o potencial de crescimento da espécie seja expresso, porém não impede sua regeneração natural. Assim como profundidades do lençol freático inferiores a 90 cm mostram-se restritivas quanto ao crescimento, Diâmetro a Altura do Peito (DAP) e altura.

De acordo com BRDE, (2005) do pinheiro-brasileiro são obtidos vários produtos madeireiros tabuados, vigamentos, pranchões, caixas, móveis, cabos de vassoura e ferramentas, palitos de dente e de fósforo, fabricação de compensados, pasta mecânica e celulose, papel, matéria plástica, lã e seda artificiais e não-madeireiros, pinhão, resina, etc.

Na serraria, a tora de *A. angustifolia* apresenta rendimento superior ao da espécie *Pinus spp.* devido a sua forma quase cilíndrica. O rendimento (m<sup>3</sup> de tábua/m<sup>3</sup> de tora)

de madeira serrada de araucária é de 1/1,6, enquanto o de pinus é de 1/2,3 (GUERRA et al., 2002).

Matos, (2011) comenta que “Num país, como o Brasil, onde o desmatamento das florestas foi muito intensa no passado e não para senão após o esgotamento, a reposição do patrimônio florestal é muito importante”. Em alguns municípios do Paraná e de Santa Catarina, onde restam menos de 3% da Floresta de araucária, por exemplo, a cidade de Curitiba, a iniciativa privada tem intensificado muito o reflorestamento com o *Pinus*. No entanto, estes cultivos correm algum risco, como, por exemplo, o ataque da “vespa da madeira”, “mosca do pinus”, incêndio. Incentivos ao reflorestamento de espécies nativas em extinção ajudariam a diversificar a produção madeireira, além de contribuições ambientais e sociais.

## **2. JUSTIFICATIVA**

O desenvolvimento da silvicultura tem demonstrado que plantar árvores é um bom negócio, gerando uma boa alternativa de renda a pequenos proprietários. As principais espécies cultivadas são exóticas, como o pinus e o eucalipto, mas atualmente já são observadas algumas iniciativas com relação ao plantio de espécies nativas para fins econômicos (BRASIL, 2011).

A madeira é um produto que será cada vez mais valorizada no mercado e o plantio de espécies florestais nativas, nesse caso a *A. angustifolia* com potencial madeireiro se justifica no sentido de agregar mais valor econômico em função da qualidade da madeira e extrativismo do pinhão, além da prestação de serviços ambientais (espécie em extinção), e intensificar trabalhos de pesquisa que possibilitem resgatar os índices originais de variabilidade genética da espécie (BRASIL, 2011).

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1. Características gerais da araucária**

A *A. angustifolia*, denominada popularmente por araucária, pinheiro brasileiro ou pinheiro do Paraná, é uma árvore de grande porte, e varia de 30 a 52 m de altura, perenifólia, com o tronco quase cilíndrico, fuste de 20 m ou mais, e diâmetro à altura do peito maior que 50 cm na fase adulta em condições favoráveis (BRDE, 2005).

É uma planta dióica, raramente monóica, com flores unissexuadas. As inflorescências masculinas constituem um amento cilíndrico com aproximadamente 10-15,5 cm de comprimento e 1,5-3,5 cm de diâmetro, com estames achatados, pedicelados, com 10-25 anteras alongadas e presas na face ventral de cada escama. Flores femininas constituindo um cone subarredondado, no ápice de um pedúnculo, protegido por numerosas folhas muito próximas uma das outras, popularmente conhecido como pinha (MATTOS, 1994).

De acordo com Mattos (1994), a polinização ocorre nos meses de outubro a dezembro, a qual é realizada predominantemente pelo vento, sendo que dois anos após esse evento, as pinhas amadurecem. O ciclo reprodutivo da araucária varia de 20 a 24 meses, considerando o aparecimento dos estróbilos até a queda das sementes, cuja produção mostra alternância ao longo dos anos (MANTOVANI et al., 2003; VIEIRA DA SILVA, 2006; GUERRA et al., 2008). Quando plantado, árvores isoladas iniciam a produção de sementes entre 10 e 15 anos, porém, em povoamentos rigorosamente espaçados, a produção de sementes acontece a partir de 20 anos (CARVALHO, 2002).

Nos primeiros anos, a produção de pinhão é pequena e, mesmo quando atinge a plena produção, as safras são cíclicas. Durante 2 ou 3 anos, produz abundantemente, reduzindo a produção posterior, gradativamente, nos 2 ou 3 anos seguintes (MATTOS, 1994).

Em algumas fazendas do planalto serrano de Santa Catarina, em áreas de remanescentes, foram obtidas em média 20 pinhas por ano. Entretanto, em florestas plantadas, a produção tende a ser menor ainda, principalmente nos primeiros anos, talvez por causa da competição entre as árvores. Além disso, o número de pinhas oscila muito entre uma árvore e outra (BNDE, 2005).

### **3.2. Área de ocorrência natural**

De acordo com Mattos, (2011) a *A. angustifolia* ocupava uma área de 20 milhões de hectares grande nos três estados do sul do Brasil, alcançando, também, em manchas esparsas no sudeste e nordeste de São Paulo, sul de Minas Gerais, noroeste do Rio de Janeiro e nordeste de Misiones (Argentina). Devido a intensa exploração madeireira na década de 50 a 70 da espécie e a conversão das florestas para uso com agropecuária estima-se que reste apenas 3% das florestas originais de araucária (REDAÇÃO ECOD, 2011).

De uma maneira geral os locais de interesse econômico ficam entre os 22° e 28°S (NTIMA, 1968). Com referência à longitude, estende-se desde 41 ° 30' W até 54° 30' E (GOLFARI, 1971).

### **3.3. Exigência de clima**

A precipitação média anual nos locais onde a *A. angustifolia* está inserida varia em 1400 a 2300 mm na Região Sul, e entre 1200 e 2000 mm na Região Sudeste. Contudo as precipitações extremas nessas regiões estão compreendidas entre 1200 e 3000 mm anuais (KLEIN, 1960).

A distribuição dessas chuvas acontece de forma uniforme na Região Sul, e de forma periódica, com chuvas concentradas no verão na Região Sudeste (CARVALHO, 2002). A deficiência hídrica é nula na Região Sul, e pequena a moderada no inverno na região sudeste, propiciando o cultivo da espécie. Nappo, (2005) e Carvalho, (1994) afirmam que a deficiência hídrica não pode ultrapassar 50 mm, caso contrário fica inviável o desenvolvimento do pinheiro brasileiro.

Segundo a classificação climática de Koeppen, a *A. angustifolia* encontra-se, em sua maioria, numa área de clima mesotermal do tipo C. De um modo sucinto, podemos incluir os três estados do Sul do Brasil dentro do tipo climático tropical úmido Cf, principalmente por as chuvas serem bem distribuídas durante o ano. O tipo de clima na parte nordeste na província de Misiones, localizada na Argentina, onde ocorre a espécie, é do tipo subtropical úmido Cfa (MATTOS, 2011).

Na Serra da Mantiqueira, essa conífera está localizada no clima classificado como subtropical de altitude Cfw, cujos invernos são secos e o mês mais chuvoso do verão com 15 vezes mais chuvas que o mês mais seco do inverno (MATTOS, 2011).

Mattos, (2011) comenta que a espécie tolera os climas quentes. Ele relatou encontrar lindos pinheiros em Guaranhuns, em Pernambuco, com uma temperatura média de 20°C e, em Brasília. Esse mesmo autor realizou um experimento com este pinheiro, na Estação Experimental de Maquiné (RS), a 80 m, com uma temperatura média anual de 19,9°C, máxima absoluta de 38,8°C e pluviosidade média de 1670 mm, e obteve uma plantação de excelente qualidade.

A *A. angustifolia* tem o seu desenvolvimento reduzido em solos com umidade elevada. Mattos, (1994) relata que esta planta não tolera solos encharcados, este fato justifica o porquê ela não se estabelece em pontos culminantes das montanhas, como nos Campos dos Padres, em Bom Retiro, SC.

### **3.4. Exigência de relevo**

A área de ocorrência natural desta espécie encontra-se numa altitude superior a 400 m, como é o caso do noroeste do estado do Rio Grande do Sul, a cerca de 1800 m no Morro da Igreja, em Urubici, SC, a 2000 m em Bom Retiro, na localidade conhecida como Campos dos Padres, SC, entre outros lugares (MATTOS, 1994).

As altitudes onde se encontra a *A. angustifolia* tem muito a ver com as condições climáticas, pois quanto mais elevadas as altitudes, mais baixas são as temperaturas médias e extremas (MATTOS, 2011). Da Serra do Mar para oeste, à medida que baixa a altitude, mais se eleva a temperatura média. Carvalho, (2002) comenta que as áreas de interesse econômico são encontradas em regiões onde a altitude varia de 500 a 1800 m.

### **3.5. Exigência de solo**

Um dos aspectos mais problemáticos para o reflorestamento com a *araucaria* é a sua exigência em solo. Um estudo realizado por Golfarini (1975) no Sul do Paraná constatou que sobre o mesmo regime climático, existem plantios que apresentam incremento anual de até 27 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e outros incrementos de apenas 1 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. Ele

também realizou um levantamento na Serra da Mantiqueira, sul de Minas Gerais, e constatou que dentro de uma mesma propriedade, podem existir bons plantios em solos de mata, com uma produção estimada de  $18 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  por ano e plantios ruins em solos de campo, com uma produção estimada de  $3 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  por ano.

Segundo Golfarini (1975) essa constatação ocorre pela diferença de profundidade dos solos associados as suas características físicas e químicas, concluindo que somente 25% da área de ocorrência natural da espécie apresentam condições economicamente vantajosas para o seu cultivo. Nos plantios de araucária da Fazenda Florestal Gateados, situada no município de Campo Belo do Sul (SC), foram constatados incrementos médios anual de  $8 \text{ m}^3/\text{ha}$  a  $15 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Os agrônomos que acompanham o desenvolvimento dos referidos plantios não souberam definir com precisão a principal causa das variações de produção, porém, suspeitam de problemas relacionados à fertilidade e compactação do solo (BNDE, 2005).

Solos profundos, friáveis, porosos, bem drenados, com boa capacidade de retenção de água e de textura franco argilosa, apresentando horizonte A bem desenvolvido, com alto conteúdo de cálcio e magnésio ou alta saturação por bases, fornecem condições ideais para o desenvolvimento da espécie (HOUGH E DIETRICH, 1979). Dentro destas condições Hoogh e Dietrich, (1979) consideram os Latossolos como sendo solos com as melhores características que permitem um maior desenvolvimento da espécie. A região oeste e sudoeste do estado do Paraná e a oeste de Santa Catarina apresentam Latossolo Vermelho Distroférico, solos esses considerados aptos ao plantio comercial.

### **3.6. Produtos da araucária**

Da araucária são obtidos vários produtos madeireiros e não-madeireiros, dentre os quais destacam-se: a madeira em tora e a semente (pinhão). Dessa espécie também pode ser obtida resina, extraída, principalmente da casca. A resina destilada fornece alcatrão, óleos, terebintina, breu, vernizes, acetona e ácido pirolenhoso para várias aplicações industriais e outros produtos químicos (BRASIL, 2011).

Produz celulose de fibra longa, papel de excelente qualidade, com um teor de 58,3% de celulose e 28,5% de lignina. Dessa forma menos insumos químicos são necessários para deixar o papel branco (CARVALHO, 2002).

A casca da araucária, devido a sua espessura (até 10 cm, nas árvores adultas) e elevada concentração de resina, também possui considerável poder calorífico, sendo indicado para energia. Suas cinzas, de acordo com a Carvalho (1994), contém potássio em abundância.

Contudo uma das utilizações mais nobres da espécie é na alimentação, a partir do consumo de sua semente, os pinhões, sendo esta iguaria muito apreciada pelos indígenas e cada vez mais por toda a população (VIEIRA DA SILVA, 2004).

### **3.7. Sistemas de Informações Geográficas – SIG**

Os SIG são uma classe especial de sistemas de informações que controlam não apenas eventos, atividades e fatos, mas também onde esses eventos, atividades e fatos acontecem ou existem. A localização das pessoas é uma das várias questões a serem resolvidas pela sociedade. Outras são ocorrências extraordinárias, como por exemplo, desastres naturais, que requerem repostas rápidas organizadas e coordenadas de um amplo conjunto de indivíduos e órgãos (LONGLEY, 2013).

A aplicabilidade de SIG's contribui no controle e no monitoramento de doenças, auxilia medidas de profilaxia mais adequadas, possibilita uma avaliação constante das medidas de controle empregadas e fornece informações atualizadas da real situação epidemiológica no espaço geográfico, devido à integração e armazenamento de dados existentes conjuntamente com a análise espacial (SILVA et al, 2015).

A aplicação de geotecnologias na tomada de decisões ligadas ao ordenamento territorial e à gestão ambiental tem apresentado diversas potencialidades relacionadas à capacidade de aquisição, organização e análise de dados espaciais (FREITAS; SANTOS, 2014).

#### **4. HIPÓTESE**

A utilização do Sistema de Informação Geográfica permitirá o zoneamento edafoclimático ao plantio comercial da araucária para a microrregião situada na bacia do Rio Marombas.

#### **5. OBJETIVOS**

##### **5.1. Geral**

O presente trabalho objetiva realizar o zoneamento edafoclimático da espécie *A. angustifolia* na bacia hidrográfica do Rio Marombas e inferir áreas aptas e inaptas ao plantio comercial.

##### **5.2. Específico**

Aplicar Sistemas de Informação Geográfica para o zoneamento pedoclimático da espécie *A. angustifolia*

Reunir informações de relevo, solo, clima, e de cobertura da terra para estruturar um banco de dados aplicado ao zoneamento pedoclimático da espécie em estudo.

## **6. METODOLOGIA**

### **6.1. Área de estudo**

O local de estudo, do presente trabalho, será a bacia do rio Marombas, a qual possui uma extensão de 4.450 km<sup>2</sup> e está localizada na mesorregião Serrana do estado de Santa Catarina, delimitada por onze municípios: Brunópolis, Campos Novos, Curitibanos, Fraiburgo, Frei Rogério Lebon Régis, Monte Carlo, Ponte alta, Ponte Alta do Norte, Santa Cecília e São Cristóvão do Sul. De acordo com a classificação de Koppen, essa área possui clima mesotérmico úmido com verão ameno (Cfb), temperatura média anual de 16°C e precipitação média anual de 1600 mm. As classes de solos que predominam nessa região são os Cambissolos, Argissolos e os Neossolos (EPAGRI; CEPA, 2003).

### **6.2. Coleta de dados**

Dados de precipitação serão obtidos de estações hidrológicas pertencentes à Agência Nacional de Águas (ANA). Esses dados estão disponíveis no Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (CIRAM, 2016). Para caracterização da chuva no estado serão utilizadas séries históricas (com 44 anos de dados) englobando um mesmo período (1960 – 2004),

Os dados de temperatura e caracterização dos solos serão obtidos no Ciram por meio de mapas digitais de formato vetorial desenvolvidos pela Epagri/Ciram por meio da equipe de Geoprocessamento, em parceria com outras áreas do Centro e com instituições governamentais e da iniciativa privada.

Imagens em NDVI serão obtidas do site <<http://earthexplorer.usgs.gov/>> do satélite Land Sat 8 para caracterizar o relevo do estado.

Os parâmetros térmicos, hídricos e tipo de solos exigidos pela espécie para o seu melhor desenvolvimento serão divididos em duas classes de edafoclimática: apta e inapta. Com base nos estudos realizados por Mattos J. R. (2011), Silva et al. (2001), Embrapa (2002) para a cultura da araucária serão estabelecidos seus parâmetros térmicos, hídricos e pedológicos ( Tabela 1).

### 6.3. Análise de dados

Na espacialização dos dados edafoclimáticos, será utilizado o software QGIS, versão 2.14.9 para Windows. De posse das informações ambientais da bacia, e tendo estabelecidas as exigências da espécie *angustifolia* será realizado o cruzamento das informações selecionando assim as áreas aptas e inaptas ao plantio comercial do pinheiro brasileiro com um nível de detalhamento permitido para um zoneamento de pequena escala.

Tabela 1 – Faixa de aptidão térmica, hídrica e física do solo para cultura da *A. angustifolia*.

Regiões	Temperatura		Deficiência		Precipitação Média Anual – P (mm)	Profundidade do solo – Ps (cm)
	Média – Ta (°C)	Anual	Hídrica anual – Df (mm)			
Aptas	11 a 21		≤ 50		1200 a 2500	≥ 100
Inaptas	< 11 e > 20		> 50		< 1200 e > 2500	< 100

## 7. RESULTADOS ESPERADOS

Com utilização do zoneamento edafoclimático através dos dados obtidos dos softwares espera-se inferir as áreas mais recomendadas para o plantio comercial da araucária na Bacia do Rio Marombas. Além, disto possibilitará a criação de um banco de dados para inferir e recomendar as melhores áreas para o plantio desta espécie.

A partir desse zoneamento em pequena escala, caso funcione esse método poderá ser utilizado para maiores áreas.

## 8. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DO PROJETO (2016/2017)												
Atividades	MÊS											
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Levantamento da literatura	X	X	X									
Agrupamento de dados		X	X									
Trabalho escrito			X	X	X	X	X					
Trabalho prático			X	X	X	X	X					
revisão				X	X	X	X	X				
Análise de dados						X	X	X	X	X		
Elaboração de resumos e artigos científicos									X	X	X	X
Elaboração do relatório técnico final											X	X

## 9. ORÇAMENTO

Descrição	Qtidade. (un.)	Valor Unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<b>MATERIAL PERMANENTE</b>			
Transporte	1	1300,00	1.300,00
Notbook	1	3.150,00	3.150,00
<b>Subtotal</b>			<b>4.550,00</b>
<b>MATERIAL DE CONSUMO</b>			
Canetas	3	10,00	30,00
Caderno	1	10,00	10,00
alimentação	730	1,50	1.095,00
<b>Subtotal</b>			<b>1.135,00</b>
<b>SERVIÇO DE TERCEIROS</b>			
Serviços de manutenção dos equipamentos			150,00
<b>Subtotal</b>			<b>150,00</b>
<b>Recursos Humanos</b>			
Bolsa (R\$ 450,00 x 12 meses)	2	450	5.400,00
<b>Subtotal</b>			<b>5.400,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>			<b>11.235,00</b>

## 10. REFERÊNCIAS

- BRDE - Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul. **Cultivo da araucaria angustifolia: análise de viabilidade econômico-financeira**. Florianópolis: BRDE, 2005. 53 p.
- CARVALHO, P. E. R., **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. - Colombo: EMBRAPA – CNPF; Brasília-DF, 1994. 640p.
- CARVALHO P. E. R. **Pinheiro-do-paraná**. Colombo: Embrapa Floresta, 2002. 17p. (Embrapa Floresta, Circular Técnica, 60).
- CORADIN L., REIS A., SIMINSKI A; BRASIL. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul**. Brasília: MMA, 2011. 934p. : il. color.; 29cm.
- GOLFARI, L. **Coníferas aptas para reflorestamento nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: IBDF, 1971. 71 p. (Brasil Florestal. Boletim Técnico, 1).
- GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento**. Belo Horizonte: PRODEPEF, 1975. 65p. (PRODEPEF. Série Técnica, 3).
- GUERRA, M. P.; STEINER, N; MANTOVANI, A.; NO DARI, R. O.; REIS, M. S.; SANTOS, K. L. Evolução, ontogênese e diversidade genética em *Araucaria angustifolia*. In: Barbieri, R. L.; Stumpf, E. R. T. (Org.). **Origem e evolução de plantas cultivadas**. Brasília, DF, 2008. pp. 149-184. (Embrapa Informação Tecnológica).
- HOOGH, R.J. de; DIETRICH, A.B. **Avaliação de sítio para *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. em povoamentos artificiais**. Brasil Florestal, Brasília, v. 10, n.37, p. 19-71 , 1979.
- IUCN, 2016. - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acessado em 20 Set 2016.
- KLEIN, R.M. **O aspecto dinâmico do pinheiro-brasileiro**. Sellowia, Itajaí, v.12, n.12, p.17-44, 1960.
- LONGLEY, P. a. et al. **Geographic information systems and science**. Tradução: André Schneider et al. ed.3 – Porto Alegre: Bookman, 2013. 540p.
- MANTOVANI, A. **Fenologia reprodutiva e estrutura genética de uma população natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. (Araucariaceae)**. 2003. 106 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro, SP.
- MATTOS J. R. **O pinheiro brasileiro**. Lages, SC. 1994. 227p.
- MATTOS J. R. **O pinheiro brasileiro**. Florianópolis. Ed. UFSC, 2011. 700p.

NAPPO, M. E.; NAPPO, A. E.; PAIVA, H. N. **Zoneamento Ecológico de Pequena Escala para Nove Espécies Arbóreas de Interesse Florestal no Estado de Minas Gerais**. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal. Periodicidade Semestral – Edição Número 5– Janeiro de 2005 - Issn 1678-3867.

NTIMA, O.O. **The Araucarias**. Oxford: Commonwealth Forestry Institute, 1968. 139p. (Fast Growing Timber Trees of the Lowland Tropics, 3).

REDAÇÃO ECOD. **Restam apenas 3% das matas de araucárias no Sul do Brasil**. Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2011/maio/restam-apenas-3-das-matas-de-araucarias-no-sul-do>>. Acesso em: 08/10/2016.

REDE BRASILEIRA DE HISTÓRIA AMBIENTAL – RBHA. **A Lumber, o Contestado e a história do desmatamento da floresta de araucária (1911-1950)**. 2008. 17p.

Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento, Subsecretaria de Estudos Geográficos e Estatísticos. **Atlas escolar de Santa Catarina**. Rio de Janeiro. Aerofoto cruzeiro, 1991. 96p.

SILVA A. M. et al. **Modelagem geoestatística dos casos de dengue e da variação termoplúviométrica em João Pessoa, Brasil**. Soc. Nat., [s.l.], v. 27, n. 1, p. 157 – 169, 2015.

SILVA H. D., BELLOTE A. F. J., FERREIRA C. A. BOGNOLA I. A.; **RECOMENDAÇÃO DE SOLOS PARA Araucaria angustifolia COM BASE NAS SUAS PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS**. Colombo, PR. Embrapa, v.1, n. 43, p. 61-74, jul./dez. 2001.

SOUZA, E. G. et al. Índices de vegetação no milho em função da hora do dia e da taxa de nitrogênio aplicada. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, , v.. 13, p. 865 – 872 .DEZ 2009

VIEIRA DA SILVA, C. **Aspectos da obtenção e comercialização de pinhão na região de Caçador – SC**. 2006. 111 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.