

DEFINIÇÃO DE SÍTIOS EM POVOAMENTOS DE *Pinus elliottii* Engelm. NA REGIÃO DE ENCRUZILHADA DO SUL, RS

SITES DEFINITION IN *Pinus elliottii* Engelm. POPULATION AT ENCRUZILHADA DO SUL REGION, RS

Marcos Vinicius Winckler Caldeira¹ Hélio Tonini² Juarez Martins Hoppe³
Luciano Farinha Watzlawick⁴ Gerson Luiz Selle⁵

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido no “Projeto Ipiranga VII”, localizado na Fazenda Boa Vista no município de Encruzilhada do Sul, RS, pertencente a Empresa Ipiranga Florestal Ltda. O projeto foi implantado em 1987, tendo uma área total e efetivo plantio com *Pinus elliottii* de 311,59 ha e 200 ha, respectivamente. Este trabalho teve como objetivo determinar as características distintas da área em estudo (sítios) em função dos fatores edáficos, dendrométricos e da vegetação. O sítio I apresentou uma coloração bruno avermelhado escuro (5YR $\frac{3}{4}$ úmido) na profundidade de 0-10 cm. Este sítio possui solos rasos, apresentando uma profundidade inferior a 20 cm, a superfície do solo apresenta muitas pedras e pedriscos, textura arenosa a franco argilosa e estrutura granular grumosa. O sítio II possui uma coloração bem escura, diferenciando nitidamente do sítio I, pois na profundidade de 20-40 cm apresentou uma coloração bruno avermelhado escuro (5YR 2,5/2 úmido). Neste sítio o solo possui uma profundidade média a profunda, sendo que na maioria dos pontos de sondagem a profundidade do solo foi superior a 40 cm. A superfície do solo neste sítio apresentou poucas pedras e pedriscos, possuindo estrutura granular poliédrica a blocos subangulares e textura franco arenosa. Apesar do sítio I ter menor número de árvores por hectare, em torno de 120 árvores a menos que do sítio II, estas possuem um diâmetro basal médio menor que no sítio II, pois sabe-se que o diâmetro é diretamente influenciado pela densidade do povoamento, quanto mais denso for o povoamento, menor será o diâmetro do mesmo. A área

1. Engenheiro Florestal, Acadêmico do Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Engenharia Florestal. UFSM. 97.119-900. Santa Maria. RS.
2. Engenheiro Florestal, Técnico da Empresa Ipiranga Florestal Ltda. Rua Lobo da Costa, 726 - Sala 501. 96.010-150. Pelotas. RS.
3. Engenheiro Florestal, M.Sc., Prof. Adjunto do Departamento de Ciências Florestais. UFSM. 97.119-900. Santa Maria. RS.
4. Engenheiro Florestal, Acadêmico do Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Sensoriamento Remoto. UFRGS. 90.000-000. Porto Alegre. RS.
5. Engenheiro Florestal, M.Sc., Centro de Pesquisas Florestais. UFSM. 97.119-900. Santa Maria. RS.

basal média por hectare no sítio I foi de 32,40 m²/ha e 37,91 m²/ha para o sítio II, tendo uma diferença de 5,51 m²/ha. Visto que o Projeto Ipiranga VII possui dois sítios, percorreu-se toda a área com o objetivo de coletar amostras de solos em diferentes profundidades, que variam de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm, isto nos sítios I e II. A análise do solo revelou que o sítio II possui maior percentagem de matéria orgânica em ambas profundidades, podendo justificar a coloração mais escura do solo e mais disponibilidade de nitrogênio e outros nutrientes às plantas. Os dois sítios em ambas profundidades são muito ácidos, tendo uma necessidade média de calcário de 4,9 t/ha, pela tabela SMP, para atingir um pH de 5,5 o que seria ideal para *Pinus* e *Eucalyptus*. Essa acidez é refletida pelos teores de alumínio, ficando em torno de 1,0 meq/100 ml, com tendência de aumentar à medida que aumenta a profundidade de amostragem. A menor percentagem de argila foi encontrada nas profundidades 20-40 cm, tanto no sítio I como no sítio II, confirmando assim o tipo de solo da região (Podzólico vermelho-amarelo horizonte B textural).

Palavras-chave: Sítios florestais, *Pinus elliottii*, método multifatorial.

SUMMARY

The present work was developed in "Ipiranga VII", located at the Boa Vista farm, in Encruzilhada do Sul, RS town. Project began in 1987, with a total area of 311.59 ha and an effective planting area of 200 ha. The objective of this work is to determine distinct characteristics of the studied area (sites) as a function of edaphic, dendrometric, and vegetative factors. Site I presents a dark reddish brown colour (humid, 5YR 3/4), according to Munsell's chart, at a depth of 0-10 cm. This site has shallow soils, with a depth smaller than 20 cm, its soil surface presents lots of stones and little stones, with a sandy to clay loam texture and a grumous granular structure. Site II has a very dark collar, what makes it sharp different from site I; at the depth of 20-40 cm, it presents a dark reddish brown collar (humid, 5YR 2,5/2,0), according to Munsell's chart. At this site, soil has a large to medium depth, being the most of the drilling points with a soil depth bigger than 40.0 cm. Soil surface at this site almost presented no stones and little stones and it has a polyedric granular to subangular blocks structure, and a sandy loam texture. Although site I has less trees per hectare, i.e., about 120 trees / ha less than site II, the trees have a media of basal tree diameter smaller than site II, according to the well known statement that diameter is influenced, directly, by the population density, what means the most dense the population, the smaller the diameter of it. Media basal area per hectare in site I was 32,40 m²/ha, and 37,91 m²/ha in site II, what makes a difference of 5.51 m²/ha between them. Once "Ipiranga VII" has two sites, the total area was covered with the objective to collect soil samples in different depths, i.e., site I at 0-20 cm and 20-40 cm depths, and site II at 0-20 and 20-40 cm depths. Soil analysis showed site II has a larger percentage of organic matter in both depths, what may justify the darker collar of the soil and a larger Nitrogen, as well as other nutrients, availability to plants. Both sites, at both depths, are very acid, with a lime media necessity of 4,9 t/ha, according to SMP table, in order to get a 5,5 pH, what is considered ideal to *Pinus* and *Eucalyptus*. Such acidity is reflected by Aluminium content, what is arround 1,0 meq / 100 ml of soil, with the trend to grow as sample depth grows. The largest clay percentage was found in the 20-40 cm depth in both sites I and II, ensuring the region soil type (B textural horizon, Yellow-Red Podzolic).

Key words: Forest sites, *Pinus elliotti*, multifatorial metodo.

INTRODUÇÃO

Uma das atividades básicas e de grande importância na formação de povoamentos florestais é a determinação das unidades de produção que podem ser definidas através de vários procedimentos, sendo um dos métodos o de Sondagem e Mapeamento de Habitats Florestais.

Esta prática permite avaliar a capacidade produtiva de uma determinada área, correlacionando com a espécie ou espécies que nela se deseja produzir. Desta forma, grande parte das decisões tomadas no manejo florestal tem base na Sondagem e Mapeamento de Habitats Florestais (ANDRAE, 1978).

Sempre que se pretende implantar, numa determinada região, um empreendimento florestal é necessário ter um amplo conhecimento da espécie a ser introduzida, bem como, do potencial produtivo do local (SELLE, 1993). Da mesma forma, é muito importante ter conhecimentos sobre a qualidade dos sítios florestais, pois dele depende a quantidade e qualidade da produção, possibilidades do manejo com máquinas adequadas ao solo e a adaptabilidade da espécie ou espécies aos determinados habitats.

A tipificação da classificação de sítio se constitui numa forma de estratificação do povoamento em entidades ecológicas com base nas características da vegetação ou em fatores do meio ou numa combinação destes.

A Sociedade Americana de Florestas define a qualidade do sítio como sendo “uma área considerada segundo seus fatores ecológicos em relação a sua capacidade de produzir povoamentos ou outra vegetação, sob a combinação de condições biológicas, climáticas e edáficas”.

De acordo com HEIBERG & WHITE (1956), o habitat, no sentido ecológico pode ser considerado como a definição de qualidade de sítio no sentido silvicultural, ou seja, “a soma das condições efetivas sob as quais vive uma planta ou uma comunidade de plantas”.

Pode-se dizer que a qualidade do sítio é a soma total dos fatores edáficos, biológicos e climáticos que afetam a planta ou as plantas.

A qualidade do sítio é dinâmica e, freqüentemente, ao longo do tempo alguns fatores do mesmo podem ser influenciados pelo silvicultor. É sabido que o crescimento das árvores não é indiferente a qualquer tipo de solo. As plantas em qualquer local devem encontrar condições ótimas para o seu desenvolvimento, principalmente nos primeiros anos que são os mais críticos e decisivos para o bom crescimento das mesmas.

Sabe-se que o crescimento das árvores é governado por dois fatores: o genético, de origem hereditária e as condições do meio. O primeiro fator pode ser sanado pela aquisição de sementes ou mudas de melhor qualidade, enquanto que o segundo fator pela atuação direta no local de plantio, com vistas a oferecer as condições necessárias para o bom crescimento das plantas.

A escolha da espécie a ser utilizada em reflorestamento ou florestamento está ligada a

fatores climáticos, edáficos e biológicos.

Em relação ao solo, sendo a parte básica que sustenta todo investimento, é necessário colocar as espécies selecionadas nos locais onde possam atingir o seu máximo desenvolvimento. A seleção destes locais (sítios), em relação ao solo, é função do hábito do sistema radicular das espécies escolhidas.

Em virtude disso, desenvolveu-se este trabalho, com o objetivo de determinar as características distintas da área em estudo (sítio) em função dos fatores edáficos, dendrométricos, da vegetação, etc., bem como, analisar o comportamento silvicultural do *Pinus elliottii* Engelm. e verificar se a espécie se adapta para fins de reflorestamento, além de fornecer subsídios para um tratamento silvicultural adequado nos sítios e também, desbaste, adubação, exploração, etc.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O reflorestamento no Brasil teve um grande avanço com os benefícios fiscais concedidos a partir de 1966, permitindo atingir, em 1980 4,2 milhões de hectares em projetos aprovados, quando no início dos anos 60, existiam apenas 500 mil hectares (A.N.F.P.C. **apud** HAAG, 1983). Esta área plantada é formada quase na sua totalidade com espécies do gênero *Pinus* e *Eucalyptus*, o primeiro se enquadra na classe das chamadas madeiras de fibras longa e o outro como madeiras de fibra curta. Seguindo suas características apresentam-se adequados para os mais diversos usos atuais, com necessidades previstas, cada vez maiores, para atender a demanda nas diversas áreas de industrialização (HAAG, 1983).

Apesar de possuir um dos maiores programas de reflorestamento do mundo, o Brasil necessita aumentar e acelerar o plantio de novas florestas para atender suas próprias necessidades, suas metas de exportação de produtos de madeira e também com objetivo de preservação das florestas naturais. A produtividade tem de ser elevada, em relação aos níveis atuais, não só para melhorar a rentabilidade da atividade florestal, como para tornar seus produtos mais competitivos no mercado interno e no externo (A.N.F.P.C., 1982).

Segundo HAAG (1983), de acordo com as condições climáticas, o gênero *Pinus* está dividido em dois grupos: tropicais e sub-tropicais. Os pinus sub-tropicais são as espécies que apresentam bom desenvolvimento, tais como: *Pinus elliottii* var. *elliottii*, *Pinus taeda* e *Pinus patula*; dos tropicais, *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, *Pinus caribaea* var. *caribaea*, *Pinus oocarpa*, *Pinus elliottii* var. *densa* e *Pinus besiya*.

Para o mesmo autor, as espécies compreendidas pelo grupo das sub-tropicais são plantadas na região que coincide com a distribuição da *Araucaria angustifolia* (Bert.) Oltze. Os tropicais vem sendo plantados com êxito nas regiões de campos e cerrados e nas regiões Centro-Oeste e Norte, devido a sua rusticidade e apreciável rendimento volumétrico, mesmo em solos pobres e com déficit hídrico temporário.

O *Pinus elliottii* Engelm. var. *densa* Little et Dorman, ocorre na Flórida, onde o regime de chuvas é periódico, predominando as chuvas de verão e, no inverno ocorre um ligeiro déficit

hídrico, época em que raramente ocorrem geadas. Esta variedade desenvolve-se bem em solos com drenagem média e produz madeira adequada para serraria, fabricação de compensados, chapas de fibras e de partículas e para a produção de celulose de fibra longa (EMBRAPA, 1988).

Para a EMBRAPA (1986), o *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* Little et Dorman, estende-se através do Sudeste dos Estados Unidos, em latitudes compreendidas entre 28° e 33° Norte em altitudes entre 0 a 2500 metros. A precipitação varia de 650 a 2500 mm e o regime de distribuição das chuvas é periódico, com 2 a 4 meses secos. A temperatura média anual situa-se entre 15 e 24°C. Os solos são de textura leve a pesada, geralmente ácidos e bem drenados. A espécie suporta alagamentos periódicos curtos e tolera solos rasos. Possui uma densidade compreendida entre 0,50 a 0,56 g/cm³, em idades mais avançadas, sua madeira pode ser utilizada para construções leves ou pesadas, construções de barcos, produção de laminados, compensados, chapas de fibras e de partículas e produção de celulose de fibra longa.

Em pesquisas realizadas pelo IPEF (1976), em relação as exigências nutricionais, o *Pinus*, no geral, responde menos a fertilização que o *Eucalyptus*, mas os incrementos de volume podem chegar a 20% ou mais, quando sobre solos pobres. Também foi constatado que em condições de extrema pobreza de solo, o *Pinus* pode crescer mais que o *Eucalyptus*.

Segundo BERTOLANI (1980), a prática de fertilização em *Pinus* tropicais ainda não está perfeitamente caracterizada, pois entende que muitas vezes a variação genética interfere nos resultados. Porém, para solos de baixa fertilidade só se determinou que adubação com fósforo tem mostrado resultados significativos e alguns nutrientes como o boro tem sido comumente utilizados.

VAN GOOR (1965 e 1966), em seus trabalhos de classificação da capacidade da terra em relação ao reflorestamento com *Pinus elliottii* var. *elliottii* e *Araucaria angustifolia* (Bert.) Oltze., no Estado de São Paulo, cita alguns fatores que serviram de base para classificação, além da fertilidade. Com base na classificação de KOEPPEN, os tipos climáticos Aw e Af não são adequados para o plantio desta espécie de conífera. O tipo Cwa apresenta limitações principalmente em solos rasos (profundidade menor que 70 cm). Os tipos de clima Cwb, Cfb e Cfa não são limitantes. Em relação a altitude pode-se admitir uma eventual influência da mesma no tipo climático, mas para *Pinus* parece não haver limitações. A profundidade do solo não é limitante para o *Pinus elliottii*, quando maior que 20 cm, com uma exceção para as regiões com tipo climático Cwa, onde a profundidade do solo deve ser maior que 70 cm, para prevenir os danos causados pelo inverno seco. Nos litossolos, o crescimento do *Pinus elliottii* é pobre em todos os tipos climáticos.

Quanto a espécie *Pinus patula*, WORMAL (1972), afirma que a mesma exige altitudes acima de 1000 metros. Já GOLFARI (1972), cita que na fronteira de Minas Gerais com São Paulo, na Serra da Mantiqueira, a Companhia Melhoramentos plantou grandes áreas com a espécie e obteve crescimentos satisfatórios.

MATERIAL E MÉTODO

Localização e histórico da área

O presente trabalho foi realizado na Empresa Ipiranga Florestal Ltda., localizada no município de Encruzilhada do Sul, RS.

A empresa foi fundada em 1983, tendo como objetivo a absorção dos recursos fiscais para o florestamento e o reflorestamento criados pelo Governo Federal no período de 1966 a 1986, bem como, a preocupação da necessidade de manutenção da natureza.

As florestas da empresa estão distribuídas em cinco fazendas localizadas no município de Encruzilhada do Sul e uma no município de Piratini, RS.

A empresa possui dez projetos com *Pinus elliottii*, onde os mesmos foram plantados de 1983 a 1987.

O projeto designado para a realização do estudo foi o Ipiranga VII, localizado na Fazenda Boa Vista em Encruzilhada do Sul, RS. Este projeto foi implantado em 1987 possuindo uma área total e de efetivo plantio com *Pinus elliottii* de 311,59 ha e 200 ha respectivamente.

Método de classificação e forma de levantamento empregado

Para a determinação e definição dos sítios nos povoamentos de *Pinus elliottii* Engelm. optou-se pelo método de Classificação de Sítio Multifatorial, pois o método procura correlacionar ao mesmo tempo vários fatores influentes no sítio.

O método de Classificação de Sítio Multifatorial consiste em fazer linhas de sondagem paralelas com distância de 100 metros entre si. Em cada linha de sondagem foram feitos pontos de 50 metros em 50 metros, iniciando a cada 15 metros da bordadura dos talhões. Nestes pontos foram levantadas as variações relativas ao relevo (altitude, exposição, inclinação), solo (textura, cor, tipo de solo, profundidade), manta (espessura, enraizamento na manta, tipos de humus), além do grau de hidromorfismo.

Numa área de 100 m² (raio=5,64 m), em torno do ponto de sondagem, observou-se as variações relativas ao estrato arbóreo, medindo o diâmetro e altura de todas árvores que pertenciam a este raio.

Em relação ao estrato arbustivo e herbáceo a área foi de 10 m² (raio=1,78), em torno do ponto de sondagem, observando quais as espécies que pertenciam a este raio, bem como, medindo altura e fazendo observações das espécies.

As espécies encontradas nos estratos são de grande importância, pois as mesmas podem ser agrupadas conforme seu valor indicador para caracterizar certas qualidades de habitats.

Todas as variações encontradas em cada ponto foram anotadas em fichas de levantamento de habitats florestais.

Para finalizar, definiu-se, caso houvesse diferença entre dois pontos de sondagem, a zona de

transição entre os pontos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após levantado toda área em estudo, colocou-se os pontos de sondagem sobre o mapa da mesma, reunindo-se áreas cujos pontos apresentavam características semelhantes. Através disso detectou-se a existência de duas unidades de produção (sítios), com características distintas definidas em função do relevo, solo/manta, grau de hidromorfismo e valores dendrométricos, conforme Figura 1.

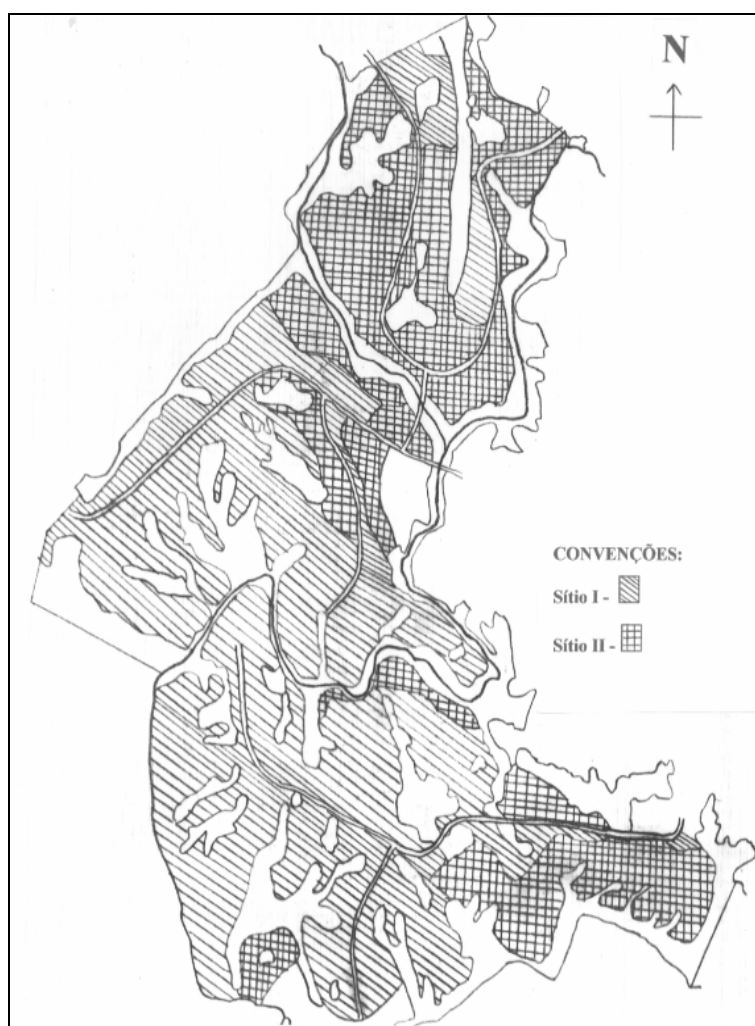


FIGURA 1: Mapa contendo os dois sítios delimitados.

Visto que o Projeto Ipiranga VII possui dois sítios percorreu-se toda área para coletar amostras de solo com o trado holandês em diferentes profundidades (0 a 20 cm e 20 a 40 cm), nos sítios I e II.

Em povoamentos com densidade muito baixa, as árvores não aproveitam todos os nutrientes, água e luz disponíveis naquele local e, portanto, o povoamento não produz o máximo possível. Por outro lado, se a densidade for muito alta, os nutrientes, água e luz que estão à disposição das árvores não são suficientes para um bom desenvolvimento das mesmas. Analisando-se a Tabela 1, verifica-se que apesar do sítio I ter menor número de árvores por hectare (N/ha), em torno de 120 árvores por hectare a menos, o mesmo possui um diâmetro da árvore de área basal média (dg) menor que do sítio II, pois sabe-se que o diâmetro é diretamente influenciado pela densidade do povoamento, quanto mais denso for o povoamento menor será o diâmetro do mesmo. O sítio I possui uma altura da árvore de área basal média (hg) e uma altura dominante de Assmann (h100) menor que o sítio II, pois a qualidade do sítio é refletida na altura, dentro de limites extremos (condições de baixa densidade) a altura não é influenciada pela densidade do povoamento.

TABELA 1: Dados dendrométricos calculados a partir de dados levantados.

| T | SÍTIO I | | | | | | SÍTIO II | | | | | |
|----|---------|-------|-------|-------|------|------|----------|-------|-------|-------|------|-------|
| | N/ha | dg | G/ha | do | hg | h100 | N/ha | dg | G/ha | do | hg | h100 |
| 01 | 1601 | 15,05 | 28,69 | 18,53 | 8,56 | 9,67 | 1483 | 15,92 | 29,36 | 19,86 | 9,81 | 10,72 |
| 02 | 1651 | 14,76 | 28,04 | 19,18 | 8,46 | 9,87 | 1715 | 15,80 | 33,47 | 20,99 | 9,78 | 10,94 |
| 03 | - | - | - | - | - | - | 1826 | 15,72 | 35,12 | 21,12 | 9,76 | 10,97 |
| 04 | 1561 | 14,95 | 27,26 | 18,48 | 8,53 | 9,60 | 1319 | 14,98 | 23,02 | 18,24 | 9,55 | 10,38 |
| 05 | 1501 | 14,31 | 24,13 | 18,22 | 8,31 | 9,58 | 1561 | 15,42 | 29,02 | 20,98 | 9,67 | 10,94 |
| 06 | 1348 | 12,90 | 18,69 | 15,95 | 7,57 | 8,85 | - | - | - | - | - | - |
| 07 | 1633 | 14,28 | 27,66 | 17,65 | 8,44 | 9,40 | - | - | - | - | - | - |
| 08 | 1504 | 12,95 | 19,55 | 17,69 | 7,86 | 9,41 | 2075 | 13,70 | 30,81 | 17,26 | 9,15 | 10,15 |
| X | 1543 | 14,23 | 24,86 | 17,81 | 8,25 | 9,49 | 1663 | 15,25 | 30,14 | 19,74 | 9,62 | 10,68 |

Onde: T- talhão; N/ha - nº de árvores por hectare; dg - diâmetro da árvore de área basal média (cm); G/ha - área basal; por hectare (m^2/ha); do - diâmetro dominante (cm); hg - altura média da árvore de área basal média (cm); h100 - altura dominante de Assmann (m); X - média aritmética.

O crescimento em altura das árvores se dá em função dos carboidratos formados nas folhas velhas e ramos finos das mesmas, pois quanto maior a altura das árvores no povoamento melhor serão as condições de crescimento das espécies no sítio.

A área basal por hectare do sítio I é menor que a do sítio II, o que já era esperado, devido o número de árvores por hectare (N/ha) e o diâmetro da árvore média (dg) serem menores do que no sítio II. A área basal é diretamente influenciada pela densidade dos povoamentos, portanto fez-se a comparação da área basal produzida pelos dois sítios em condição de densidade completa, ou seja, 2000 árvores por hectare. Para estas condições a área basal média por hectare no sítio I foi de 32,40 m^2/ha e para o sítio II 37,91 m^2/ha , tendo uma diferença média de 5,51 m^2/ha .

A capacidade produtiva de um determinado sítio florestal expressa-se pela área basal acumulada em determinado período.

Povoamentos com sítios de melhor qualidade possuem um incremento em área basal maior. Porém, sabe-se que a área basal máxima atingida varia em função da espécie, isto é, sítios de qualidade inferior podem atingir os mesmos valores em um maior espaço de tempo.

A idade de estagnação de um povoamento varia com o sítio, geralmente, sendo atingida em

idades menores para sítios de melhor qualidade e maiores idades para sítios de qualidade inferior, sendo assim a idade de realização de determinados tratamentos culturais, bem como, desbaste são influenciados pela qualidade do sítio.

Quanto a análise do solo, a mesma foi feita no Laboratório Central de Análise do Solo da Universidade Federal de Santa Maria, RS e cujos resultados encontram-se na Tabela 2.

TABELA 2: Laudo das análises do solo.

| S | Nº | Tex. | Arg.(%) | pH-H ₂ O 1:1 | Ind SMP | P ppm | K ppm | M.O (%) | Al | Ca+Mg me/100g |
|----|----|------|---------|----------------------------|------------|-------|-------|------------|-----|------------------|
| II | 1 | 4 | 22 | 4.7 | 5.3 | 4.8 | 86.0 | 3.5 | 1.0 | 5.3 |
| II | 2 | 3 | 31 | 5.1 | 5.2 | 3.2 | 74.0 | 3.2 | 1.2 | 3.5 |
| I | 3 | 3 | 28 | 4.9 | 5.5 | 4.8 | 80.0 | 2.7 | 0.7 | 3.0 |
| I | 4 | 3 | 31 | 4.9 | 5.3 | 7.2 | 56.0 | 2.1 | 1.0 | 3.0 |

Onde: S - Sítio; Nº- Número da amostra 1 (prof. 0-20 cm); 2 (prof. 20-40 cm); 3 (prof. 0-20 cm); 4 (prof. 20-40 cm).

Analisando-se os dados obtidos através da análise do solo, expostos na Tabela 2 pode-se certificar que não houve diferença muito grande entre os dois sítios.

Quanto a profundidade de amostragem é possível observar que a maior percentagem de argila foi encontrada nas profundidades de 20-40 cm, tanto no sítio I como no sítio II, confirmando com isso o tipo de solo da região (Podzólico vermelho-amarelo horizonte B textural).

Ambos os solos nas duas profundidades são pobres em fósforos, enquadrados nas classes de disponibilidade de fósforo baixo a muito baixo.

Em relação ao nutriente potássio, na profundidade de 0-20 cm, a disponibilidade do mesmo é suficiente, isto é, maior ou igual a 80 ppm. Pode-se observar que ocorre um decréscimo da disponibilidade de potássio em relação a profundidade de amostragem.

É nítido que o sítio II possui maior percentagem de matéria orgânica em ambas profundidades, podendo justificar uma coloração mais escura do solo e maior disponibilidade de nitrogênio para as plantas. É visto que na amostragem de profundidade entre 0-20 cm, os dois sítios possuem uma maior percentagem de matéria orgânica na superfície.

Através da análise do solo pode-se afirmar que os dois sítios, em ambas profundidades, são muito ácidos, tendo uma necessidade média de calcário de 4,9 t/ha pela tabela do SMP para atingir um pH 5,5 o que seria ideal para *Pinus* e *Eucalyptus*. Essa acidez é refletida pelos teores de alumínio, ficando em torno de 1,0 me/100g solo, com tendência de aumentar à medida que aumenta profundidade de amostragem.

Transformando os valores absolutos de alumínio em percentagem de saturação de alumínio, demonstrados na Tabela 3, levando em consideração a concentração de Ca+Mg, podemos verificar que a percentagem de saturação de alumínio na profundidade de 0-20 cm é menor no sítio I.

Na profundidade de 20-40 cm a percentagem de saturação de alumínio, nos dois sítios, são

praticamente iguais, valor este que pode estar prejudicando o desenvolvimento da espécie, tendo teores baixos de base, inferiores a 4,0 me/100 g solo, com exceção da amostra 01 do sítio II que é de 5,3 me/100 g solo, onde observou-se uma saturação de alumínio de 15,90 %.

TABELA 3: Resultados de percentagem de saturação de alumínio a partir de dados de amostras de solo coletados nos sítios I e II.

| Sítio | Prof. (cm) | amostra n° | % de sat. de Al (Al/Al+(Ca+Mg)) |
|-------|--------------|------------|------------------------------------|
| II | 0-20 | 01 | 15,90 |
| II | 20-40 | 02 | 25,50 |
| I | 0-20 | 03 | 19,00 |
| I | 20-40 | 04 | 25,00 |

Embora a amostra 03 do sítio I tenha um valor absoluto de alumínio de 0,7 me/100 g solo, a percentagem de saturação de alumínio é maior do que amostra 01 do sítio II.

Caracterização das unidades de produção

Sítio I

Caracterização do solo

O sítio I ocupa a maior parte da área em estudo, apresentando visualmente uma coloração vermelha e segundo a carta de Munsell bruno avermelhado escuro (5YR 3/4 úmido).

São solos rasos não chegando a uma profundidade de 20 cm, tendo na superfície muito pedriscos e pedras.

O grau de hidromorfia é baixo e o enraizamento na manta pode ser considerado baixo, a serapilheira, neste sentido é pouca espessa devido a vegetação que a compõe, tendo húmus do tipo mor.

Os solos deste sítio possuem uma textura arenosa a franco argiloso e estrutura granular grumosa.

Caracterização do relevo

A área em estudo possui um relevo bem acentuado, variando as cotas altimétricas de 200 a 300 metros.

A inclinação neste sentido pode ser classificada como íngreme (20°-30°) podendo chegar, em alguns locais, brusco ou muito brusco (30°-45°).

A inclinação é de Sudeste (SE) a Sudoeste (SO).

Caracterização da vegetação

Os dois sítios possuem uma vegetação muito parecida, diferenciando em algumas espécies

no estrato arbóreo.

Observou-se que a área dos dois sítios é dominado por vassouras do gênero *Baccharis*.

O sítio I é composto pela seguinte vegetação:

a) Estrato Herbáceo

Eryngium sp. (caraguatá); *Aneimia* sp. (avenca); *Pteridium aquilinum* (samambaia); *Baccharis* sp. (carqueja); *Cortaderia sellowana* (capim cortaderia); *Brachiaria* sp. (capim-braquiária).

b) Estrato Arbustivo

Baccharis dracunculifolia (vassoura-comum); *Baccharis* sp.; *Dodonaea viscosa* (vassoura-vermelha).

c) Estrato Arbóreo

Lithraea brasiliensis (aroeira-bugreira); *Schinus molle* (aroeira-salsa); *Schinus lentiscifolius* (aroeira-do-campo).

Sítio II

Caracterização do solo

A área ocupada pelo sítio II é bem menor que a do sítio I. Este sítio possui visualmente, uma coloração bem escura diferenciando nitidamente do sítio I, mas segundo a carta de Munsell os dois sítios possuem a mesma cor Bruno avermelhado escuro (5YR 2,5/2 úmido).

São solos que possuem uma profundidade média a profundo, não aparecendo quase nada de pedras e pedriscos nos pontos de sondagem.

O sítio é caracterizado por apresentar um grau de hidromorfia médio e o enraizamento da manta é médio a alto, onde a serapilheira, neste sítio é composta por folhas de vassouras, capororoca, aroeiras, etc.

A manta é bem mais espessa em relação ao sítio I, podendo ser visualizado os três horizontes que a compõe (**l**, **f** e **h**). Com relação ao tipo de húmus é o mesmo do sítio I.

Os solos deste tipo possuem estrutura granular poliédrica a blocos subangulares e tendo como textura franco arenosa.

Caracterização do relevo

A inclinação do relevo neste sítio pode ser classificada como regularmente inclinado (5°-10°) a muito inclinado (10°-20°), tendo alguns pontos com inclinação de 20° a 30°, isto é, íngreme.

A maior parte deste sítio tem como inclinação Noroeste (NO) a Nordeste (NE).

Caracterização da vegetação

O que existe muito em comum nos dois sítios é o aparecimento de vassouras (*Baccharis*

sp.), tendo algumas espécies novas no estrato arbóreo e surgimento de musgos.

A vegetação encontrada no sítio II foram as seguintes:

a) Estrato Herbáceo

Eringyum sp. (caraguatá); *Aneimia* sp. (avenca); *Pteridium aquilinum* (samambaia); *Baccharis* sp. (carqueja); musgos; *Brachiaria* sp. (capim-braquiária); *Senecio brasiliensis* (maria-mole);

b) Estrato Arbustivo

Baccharis dracunculifolia (vassoura-comum); *Baccharis* sp.; *Dodonaea viscosa* (vassoura-vermelha).

c) Estrato Arbóreo

Lithraea brasiliensis (aroeira-bugreira); *Symplocos* sp.; *Croton* sp.; *Rapanea ferruginea* (capororoca).

CONCLUSÕES

Através da reunião dos pontos de sondagem, que apresentaram características semelhantes, alocados sobre um mapa da área em estudo, detectou-se a existência de duas unidades de produção (sítios) distintas.

O sítio I apresenta coloração bruno avermelhado escuro (5YR $\frac{3}{4}$ úmido), onde os solos são rasos apresentando profundidade média de 0 a 20 cm e em cuja superfície apresenta muitas pedras e pedriscos. Sua textura é arenosa a franco argilosa, com estrutura granular grumosa. Já no sítio II a cor é bem escura, sendo sua profundidade média a profundo e em cujos pontos de sondagem a profundidade foi superior a 40 cm. Em sua superfície são encontradas poucas pedras e pedriscos, possuindo estrutura granular poliédrica a blocos subangulares e textura franco arenosa.

Muito embora o sítio I apresente em torno de 120 árvores por hectare a mais que o sítio II, estas possuem diâmetro de área basal médio menor. A área basal média por hectare no sítio I foi de 32,40 m²/ha e no sítio II de 37,91 m²/ha.

Quanto a análise do solo, a mesma revelou que o sítio II possui maior percentagem de matéria orgânica em ambas as profundidades coletadas e analisadas, podendo justificar uma coloração mais escura ao solo e também maior disponibilidade de nitrogênio e outros nutrientes às plantas. Ambos os sítios são muito ácidos, tendo uma necessidade média de calcário de 4,9 toneladas por hectare, pela tabela SMP para atingir um pH de 5,5 cujo valor seria ideal para a cultura do *Pinus* e *Eucalyptus*. Esta acidez é refletida pelos teores de alumínio presentes, ficando em torno de 1,0 meq/100 ml e cuja tendência é aumentar à medida que aumenta a profundidade de amostragem. A percentagem mínima de argila ficou na profundidade de 20-40 centímetros, em ambos os sítios, e assim nos diz que o tipo de solo da região é Podzólico vermelho-amarelo com horizonte B textural.

Em relação a vegetação, os dois sítios possuem uma vegetação muito parecida, o que

também ocorre com o tipo de húmus. Já quanto a manta, o sítio II apresentou a mesma mais espessa, podendo ser visualizado os três horizontes (**l**, **f** e **h**).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRAE, F.H.** Ecologia Florestal. **Santa Maria. Universidade Federal de Santa Maria. 1978. 230p.**
- BERTOLANI, F.** Programas em andamento e problemas básicos em florestas implantadas de Pinheiros tropicais. **In: Congresso IUFRO. Agudos/SP. 1980.**
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, Curitiba, PR.** Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado do Paraná. **Brasília, Departamento de Difusão de Tecnologia, 1986. 89p.**
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, Curitiba, PR.** Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado de Santa Catarina. **Brasília, Departamento de Difusão de Tecnologia, 1988. 113p.**
- GOLFARI, L.** Responses of some tropical and subtropical conifers to various site condition improve some tropical conifers. **J.Durley and D.G. Nikles, C.F.I. Oxford and Quens land Dept. For., Vol. 1, 264-273p. 1972.**
- HEIBERG, S.O.; WHITE, D.P.** A site evaluation concept. **Jour of for., 54(1): 7-10, 1956.**
- HAAG, P.H.** Nutrição mineral de Eucalyptus, Pinus, Araucaria e Gmelinas no Brasil. **Campinas. São Paulo, Fundação Cargil, 1983. 101p.**
- IPEF.** Curso de treinamento e atualização em experimentação. **Circular Técnica 23. Piracicaba. 26-30 p. 1976.**
- MUNSELL COLOR COMPANY INC.** Munsell sail color charts. **Baltimore, Maryland - USA. 1946.**
- SELLE, G.L.** Influência de fatores ambientais na classificação de sítio para *Pinus taeda* L., na região de Cambará do Sul, RS. **Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 1993. 85 p.**
- VAN GOOR, C.P.** Reflorestamento em coníferas no Brasil. Aspectos ecológicos dos plantios na região sul, particularmente com *Pinus elliottii* e *Araucaria angustifolia*. **Ministério da Agricultura D.R.N.R., Div. Silvicultura, Seção de Pesquisas Florestais. Boletim 9. 1965.**
- VAN GOOR. C.P.** Classificação da capacidade da terra em relação ao reflorestamento com *Pinus elliotti* Eng. var. *elliottii* e *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.Ktze, no Estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo, 4: 349-366. 1966.**
- WORNALD, T.J.** *Pinus patula*. **Tropical Forestry Papers, 7. Dept. of Forestry. Commonwealth Forestry Institute. University of Oxford. 173 p. 1972.**