

Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal
Universidade Federal de Santa Maria

Graduate Program in Forest Engineering
Federal University of Santa Maria, RS, Brazil

Dissertações e Teses (MS and PhD Thesis)
RESUMOS (ABSTRACTS)

PRODUÇÃO E PARTIÇÃO DE BIOMASSA E DE NUTRIENTES E RECOMENDAÇÃO DE FERTILIZANTES PARA O *Pinus taeda* L. (NUTRIPINUS)**BIOMASS PRODUCTION AND PARTITION AND NUTRIENT RECOMMENDATION FOR *Pinus taeda* L. (NUTRIPINUS)**

Autor (author): Nairam Félix de Barros Filho

Nível (level): Mestrado (Master of Science)

Orientador (adviser): Dr. Mauro Valdir Schumacher

Local e data (place and date): Santa Maria, 12 de dezembro de 2003 (December 12th, 2003).

RESUMO: O estudo foi realizado em áreas próximas aos municípios de Arapoti e Curiúva, PR, pertencentes à empresa INTERNATIONAL PAPER, no período de novembro de 2002 a janeiro de 2003. Utilizaram-se povoamentos, não desbastados, de *Pinus taeda* L., nas idades de 2, 4, 6 e 8 anos. Foram demarcadas 3 parcelas de 20 m x 30 m em cada povoamento. Em cada parcela, foram escolhidas três árvores: uma primeira árvore, com o diâmetro médio da parcela; a segunda árvore, com o diâmetro correspondente à média menos um desvio padrão; e a terceira árvore, com diâmetro correspondente à média mais um desvio padrão. Fez-se a medição destas árvores, abatendo-as logo após e realizando a pesagem das acículas, galhos, casca e madeira. Amostras de cada compartimento da árvore foram retiradas objetivando estabelecer o peso seco e a concentração de nutrientes. Nas árvores médias de cada parcela, foi coletada também toda a biomassa de raízes, sendo retiradas amostras para a definição do peso seco e da concentração de nutrientes. Amostras de serapilheira foram coletadas em três pontos da parcela para também se proceder à determinação do peso seco e do conteúdo de nutrientes. O mesmo procedimento de amostragem foi realizado na coleta de solos para análise de nutrientes. Verificou-se que a contribuição relativa de acícula e raízes diminuiu, e a de tronco aumentou com a idade das árvores. A concentração de nutrientes nas árvores apresentou-se abaixo dos níveis críticos citados pela literatura. As árvores de diferentes classes de DAP não apresentaram diferenças entre si quanto à concentração de nutrientes, sendo que esta decresceu com a idade em todos os componentes, exceto nas acículas. O volume do tronco e a idade permitiram estimar com precisão a biomassa dos vários componentes das árvores. As equações estimadoras de matéria seca, conteúdo e eficiência de utilização de nutrientes apresentaram altos valores de R^2 . O sistema mostrou-se eficiente na estimação dos conteúdos de nutrientes na árvore, bem como na recomendação de fertilizantes.

ABSTRACT: The study was accomplished in areas near the municipal districts of Arapoti and Curiúva, PR, belonging to the INTERNATIONAL PAPER company, in the period of November of 2002 to January of 2003. Stands, not thinned, of *Pinus taeda* L. with ages of 2, 4, 6 and 8 years, were used. Three plots of 20 m x 30 m were demarcated in each stand. In each plot, there were chosen three trees: the first, with the average diameter of the plot; the second, with the diameter corresponding to the average diameter minus the standard deviation; and the third tree, with diameter corresponding to the average plus the standard deviation. The trees were measured, then they were cut down and weighted needles, bark, peel and wood. Samples of each part of the tree were removed with the objective of establishing the dry weight and the concentration of nutrients. In the average tree of each plot, it was also collected the whole biomass of roots, being removed samples for the definition of the dry weight and nutrient content. Litterfall samples were collected in three points of the plot for the same determination as well as soil samples for analysis of nutrient. It was verified that the relative contribution of needles and roots decreased, and of wood increased with the age of the trees. The nutrient concentration in the trees was below the critical level cited by literature. The trees with different DBH did not present differences among them in nutrient concentration, but it was detect a decreased of concentration with the age in all the components, except needles. The wood volume and the age allowed to estimate with precision the biomass of the components of the trees. The dry weight, content and nutrients efficiency utilization equations, presented high values of R^2 . The system was shown to be efficient in the estimation of nutrient content in the tree, as well as in the recommendation of fertilizers.

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DO PROCESSAMENTO MECÂNICO DA MADEIRA PARA A FABRICAÇÃO DE CHAPAS DE PARTÍCULAS AGLOMERADAS**USE OF RESIDUES OF WOOD MECHANICAL PROCESSING FOR THE PRODUCTION OF PARTICLEBOARD**

Autora (author): Lourdes Patricia Elias Dacosta

Nível (level): Mestrado (Master of Science)

Orientador (adviser): PhD. Clovis Roberto Haselein

Local e data (place and date): Santa Maria, 26 de janeiro de 2004 (January 26th, 2004).

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade dos painéis aglomerados confeccionados com resíduos de *Pinus elliotti* (Engelm.), resultantes do processamento mecânico da madeira. As chapas foram produzidas com dois tipos de resíduos, serragem e maravalha, utilizadas puras ou misturadas. O adesivo utilizado foi à base de uréia-formaldeído, em proporções de 4, 8 e 12% com base no peso seco das partículas de madeira, e as densidades nominais das chapas foram de 0,6 e 0,7 g/cm³. Foram avaliadas as propriedades de flexão estática, ligação interna, arrancamento de parafusos, absorção d'água e inchamento em espessura. Os valores das propriedades de flexão estática aumentaram com a proporção de maravalha, com a densidade da chapa e com o teor de adesivo. No caso da ligação interna e do arrancamento de parafusos, os valores foram maiores usando teores de adesivo entre 8 e 12%, sendo maior também a densidade, independente do tipo de resíduo. Para absorção d'água, usando teor de adesivo entre 8 e 12%, maior densidade nominal da chapa e maravalha, os valores foram baixos. O mesmo comportamento foi observado em relação ao inchamento em espessura das chapas. Observando os resultados, pode-se concluir que, usando as partículas do tipo maravalha, misturadas com maiores percentagens de adesivo, e densidades maiores, são obtidas chapas com qualidade satisfatória.

ABSTRACT: The objective of this work was to investigate the quality of particleboard manufactured with residue of slash pine, coming from the wood mechanical processing. The boards were produced with two types of residues, hammermilled sawmill headrig chips and planer shavings, used pure or mixed. The adhesive used was urea-formaldehyde resin in proportions of 4, 8 and 12% (based on oven-dry weight of wood particles) and nominal densities were 0,6 and 0,7 g/cm³. There were evaluated the bending properties, internal bond, screw withdrawal, water absorption and thickness swelling. The results indicated that the bending properties increased with the proportion of planer shavings, with the board density and adhesive content. Internal bond and screw withdrawal values increased with adhesive content from 8 to 12% and larger density of the boards, independent of the type of residue. For water absorption, using adhesive content between 8 and 12%, larger nominal board density and planer shavings, the values decreased. The same behaviour was observed in relation to thickness swelling of the boards. Observing the results it was possible to conclude that using planer shavings, combined with larger proportions of adhesive and board density, adequate panel can be produced.

DIAGNÓSTICO DAS ANÁLISES DE SEMENTES DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS E EXÓTICAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**DIAGNOSIS OF THE ANALYSIS OF NATIVE AND EXOTIC FOREST SPECIES SEEDS OF RIO GRANDE DO SUL**

Autor (author): Fabiano de Oliveira Fortes

Nível (level): Mestrado (Master of Science)

Orientador (adviser): Dr. Alessandro Lúcio Dal'Col

Local e data (place and date): Santa Maria, 19 de fevereiro de 2004 (February 19th, 2004).

RESUMO: Este trabalho teve por objetivos realizar um diagnóstico geral das análises de sementes coletadas na FEPAGRO – no Centro de Pesquisas Florestais e Conservação do Solo, Santa Maria, Rio Grande do Sul, com espécies nativas e exóticas, analisadas a partir de 1997, e agrupar, por espécie, as matrizes mais similares, utilizando as variáveis observadas em análises de sementes de espécies florestais. Para a análise de agrupamento, foram analisadas todas as espécies que possuíam mais de quatro análises por

lote, sendo separadas em nativas e exóticas, pelo método completo hierárquico da distância euclidiana média padronizada, utilizando-se também a técnica de componentes principais para a redução do número de variáveis. Foram realizadas 1376 análises de 85 localidades, sendo a variável de menor número de medições, com 850 análises, a umidade. O gênero *Schinus* sp e as espécies nativas *Cassia leptophulla*, *Pelthophorum dubium*, *Cedrela fissilis*, *Allophylus edulis*, *Lafoensi pacari*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Apuleia leiocarpa* foram as espécies encontradas com mais de quatro análises por lotes em que no terceiro e quarto componentes principais conseguiram explicar a variação existente. Já as espécies exóticas *Cassia fistula*, *Callistemon speciosus*, *Acacia cavem*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus robusta*, *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus tereticornis*, *Delonix regia*, *Jacaranda mimosifolia* e *Pinus elliottii* com dois e três componentes principais, já explicavam 80% da variação existente no conjunto de dados. A análise de agrupamento mostrou-se eficiente na separação dos grupos de todas as espécies testadas, assim como o método dos componentes principais quando se fez necessário.

ABSTRACT: This work had the objective of accomplishing a general diagnosis of the analyses of seeds collected in FEPAGRO - in the Center of Forest Researches and Conservation of the Soil, Santa Maria, Rio Grande do Sul, with native and exotic species, analyzed since 1997, and grouping, by species, the most similar ones, using the variables observed in analyses of forest species seeds. For the grouping analysis, all the species that possessed more than four analyses in a lot were analyzed, being separated in native and exotic, by the hierarchical complete method of the standardized Euclidian medium distance, being also used the technique of main components for the reduction of the number of variables. A number of 1376 analyses, from 85 places, was accomplished, and the humidity was the variable with the smallest number of measurement, with 850 analyses. The gender *Schinus* sp and the native species *Cassia leptophulla*, *Pelthophorum dubium*, *Cedrela fissilis*, *Allophylus edulis*, *Lafoensi pacari*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Apuleia leiocarpa* were the species found with more than four analyses in a lot, in which the third and fourth main components explained the existent variation. As for the exotic species *Cassia fistula*, *Callistemon speciosus*, *Acacia cavem*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus robusta*, *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus tereticornis*, *Delonix regia*, *Jacaranda mimosifolia* and *Pinus elliottii*, two and three main components already explained 80% of the existent variation in the data group. The grouping analysis was shown to be efficient in the separation of the groups of all tested species, as well as the method of the main components when necessary.

CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL EM FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NA FLORESTA NACIONAL DE SÃO FRANCISCO DE PAULA, RS

CLASSIFICATION AND CHARACTERIZATION OF NATURAL REGENERATION IN A MIXED RAINY FOREST LOCATED IN THE SÃO FRANCISCO DE PAULA NATIONAL FOREST, RS

Autor (author): Igor da Silva Narvaes

Nível (level): Mestrado (Master of Science)

Orientador (adviser): Dr. Doádi Antônio Brena

Local e data (place and date): Santa Maria, 27 de fevereiro de 2004 (February 27th, 2004).

RESUMO: A regeneração natural é parte do mecanismo de renovação da floresta e pouco estudada na Floresta Ombrófila Mista. No Rio Grande do Sul, essas florestas encontram-se sob diferentes condições de alteração pela ação antrópica, em alguns casos formando fragmentos; entretanto, na área do estudo, alterações pronunciadas não foram constatadas. O estudo teve como objetivo analisar a estrutura, florística e fitossociologia da regeneração natural e os fatores ambientais influentes no estabelecimento das espécies. A área escolhida situa-se na Floresta Nacional de São Francisco de Paula (entre 29° 23' e 29° 27' S; 50° 23' e 50° 25' W), de 1.606,69 ha, localizada no município de mesmo nome, RS, na região dos Campos de Cima da Serra. Por meio da escolha de 6 parcelas permanentes de crescimento do PELD (Projeto Ecológico de Longa Duração), a vegetação foi inventariada, utilizando-se 10 faixas paralelas entre si e perpendiculares à direção da posição topográfica, as quais apresentaram 10 m de largura e 100 m de comprimento, compostas de 10 unidades de 100 m², totalizando 1 ha, sendo 3 unidades amostrais por faixa sorteadas previamente, nas quais foram identificados indivíduos com $Cap \geq 3 < 30$ cm, registrados os valores de circunferência e altura. Os

cipós, trepadeiras e ervas também tiveram suas circunferências medidas e identificadas até o nível de espécie, quando possível. Os dados de densidade por espécie formaram uma matriz (180x71) utilizada na análise multivariada. A presença de agrupamento de vegetação em estado de regeneração natural no interior da floresta foi testada pelo TWINSpan (Two-way indicator species analysis), partindo do qual foi constatada a existência de três grupos ecológicos (G-1, G-2 e G-3). O G-1 foi caracterizado por boa disponibilidade hídrica, por possuir características ambientais intermediárias e por situar-se na posição topográfica referente à encosta média; G-2 ocorreu na encosta inferior da floresta, apresentando forte influência da umidade e sujeito a alagamentos esporádicos; e G-3, na posição topográfica da encosta superior/platô, que, por conseguinte, não sofre influência da elevação da umidade. As espécies indicadoras dos grupos foram: *Sebastiania brasiliensis* (G-1); *Matayba elaeagnoides*, *Myrceugenia myrcioides*, *Myrceugenia oxysepala* e *Cinnamomum glaziovii* (G-2); e *Zanthoxylum petiolare* (G-3). Para avaliar a magnitude dos fatores ambientais responsáveis pela formação dos grupos e estabelecimento de espécies, foi utilizada a mesma matriz de densidade, em que, mediante Análise de Correspondência Canônica (Canonical Correspondence Analysis (CCA)), ficou evidenciada a presença de um nítido gradiente topográfico e de declividade, que, por sua vez, influenciaram na coloração, pedregosidade e sobretudo na umidade do solo. Há evidências de que, a priori, as diferentes posições topográficas representam um importante papel para a estruturação vegetal ao longo da área estudada. Dezenove espécies são fundamentais para a conservação e recuperação da área e de outras com características ambientais semelhantes a tal estudo, podendo ser indicadas em planos de manejo para floresta nativa, considerando sua presença de destaque na regeneração natural com relação ao valor de importância (VI) e se as espécies eram coincidentemente indicadoras dos grupos ecológicos.

ABSTRACT: The natural regeneration is part of the forest renewal mechanism and not well studied in Rainy Forest. In Rio Grande do Sul, it is under different alteration conditions due to the anthropic action, in some cases forming fragments; however, in the studied area, pronounced alterations have not been verified. The study had as objective the analysis of the floristic and fitossociological structures of natural regeneration and the environmental factors that affect the species establishment. The chosen area was the São Francisco de Paula National Forest (Between 29° 23 ' and 29° 27 ' S; 50° 23 ' and 50° 25 ' W), with 1.606,69 ha, located in the municipal county with the same name, RS, in "Campos de Cima da Serra" region. Six permanent growing plots of PELD (Long Duration Ecological Project), were chosen and the vegetation was inventoried, using 10 parallel strips perpendicular to the direction of the topographical position, that were 10m wide and 100 m long, made of 10 units of 100 m², totalizing 1 ha, being 3 sample units per strip previously randomized, where were identified the individuals with CBH $\geq 3 < 30$ cm, and the circumference and height values were registered. The lianas, creepers and herbs also had their circumferences measured and identified up to species level, when possible. The density data for species formed a matrix (180x71) used in the multivariate analysis. The presence of vegetation grouping in state of natural regeneration inside the forest was tested by TWINSpan (Two-way indicator species analysis), that identified the existence of three ecological groups (G-1, G-2 and G-3). G-1 was characterized by good water availability and for having intermediate environmental characteristics, located at the medium hillside position. G-2 occurred at the base of the hillside, presenting strong influence of hydric saturation and subjected to sporadic overflow; and G-3, in the higher plateau, that consequently, with no influence of hydric saturation. The index species of the groups were: *Sebastiania brasiliensis* (G-1); *Matayba elaeagnoides*, *Myrceugenia myrcioides*, *Myrceugenia oxysepala* and *Cinnamomum glaziovii* (G-2); and *Zanthoxylum petiolare* (G-3). To evaluate the extent of environmental factors responsible for the formation of the groups and establishment of species was used the same density matrix, where through the Canonical Correspondence Analysis (CCA) the presence of a clear topographical gradient was evidenced, that influenced the color, stony and mainly in the humidity of the soil. There are evidences that the different topographical position play an important role in the vegetation structuring along the studied area. Nineteen species are essential for the conservation and recovery of the area and of other with similar environmental characteristics to this study, that could be suitable in forest management plans for native forest, considering its relevant presence in the natural regeneration with relationship to the value of importance (VI) and if they were coincidentally indicative of the ecological groups.

EFEITO DA DESRAMA SOBRE O CRESCIMENTO E A FORMA DE *Pinus elliottii* Engelm.EFFECT OF PRUNING ON GROWTH AND FORM OF *Pinus elliottii* Engelm.

Autor (author): Eduardo Pagel Floriano

Nível (level): Mestrado (Master of Science)

Orientador (adviser): Dr. César Augusto Guimarães Finger

Local e data (place and date): Santa Maria, 16 de julho de 2004 (July 16th, 2004).

RESUMO: A produção de madeira serrada de *Pinus* representou mais de 75% da produção total brasileira em 2000 e, entre as espécies do gênero, *P. elliottii* Engelm. tem sido uma das mais utilizadas em plantios comerciais. A qualidade da madeira desta espécie é altamente influenciada por tratamentos como a desrama, operação que reduz a produtividade das árvores, mas necessária na produção de madeira para uso nobre como carpintaria, aumentando consideravelmente o seu valor. Com o objetivo de determinar a influência da intensidade da desrama sobre o crescimento e a forma de *Pinus elliottii* Engelm., foi instalado um experimento em uma plantação de 6 anos de idade, em Piratini, sudeste do Rio Grande do Sul, no delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições e quatro tratamentos representados pelas porcentagens de desrama: de 0% (controle-sem desrama) e de até 40%, 60% e 80% de desrama, em relação à altura total das árvores. A operação foi iniciada quando as árvores tinham 6 anos de idade e foi corrigida anualmente até alcançar a altura de 6 metros em todos os tratamentos. Os resultados, quando a plantação tinha 15 anos, demonstraram que não houve influência significativa da desrama sobre a altura média, altura dominante e mortalidade; o diâmetro e o volume sem casca foram influenciados significativamente pela desrama, apresentando as seguintes reduções em relação ao tratamento de controle sem desrama: 2,0% do diâmetro e 3,5% do volume no tratamento de 40% de desrama; 7,5% do diâmetro e 15,0% do volume no tratamento de 60% de desrama; 13,5% do diâmetro e 26,9% do volume no tratamento de 80% de intensidade de desrama. A desrama influenciou a forma das árvores significativamente, tendo-se constatado que os tratamentos desramados apresentaram forma cônica com pequena tendência à parabolóide e que o tratamento de controle sem desrama apresentou forma cônica com pequena tendência à neilóide. A porcentagem de madeira limpa, sem nó, obtida nos três tratamentos desramados, foi semelhante, alcançando média geral de 46% do volume total individual sem casca produzido até os 15 anos de idade. A pequena redução em desempenho apresentada pelo tratamento de 40% de intensidade de desrama, que não teve influência estatística significativa sobre a produção, reforça as citações da literatura sobre desrama até esta intensidade.

ABSTRACT: The production of *Pinus* saw wood accounted for more than 75% of Brazilian total wood production in 2000 and, among the species from this gender, *P. elliottii* Engelm. has been one of the most used in commercial plantations. Wood quality in this species is strongly influenced by treatments such as pruning, an operation that brings tree productivity down, yet needed for noble wood production, such as dimension, which allows for considerably raising the value of the wood. Aiming at determining the influence of pruning intensity on growth and form of *Pinus elliottii* Engelm., an experiment using random blocks design was set up in a 6-year-old plantation, in Piratini, southeast of Rio Grande do Sul, to which four repetitions and four treatments were applied. The treatments were broken down accordingly to their pruning percentage: from 0% (control-not pruned), up to 40%, 60% and 80%-pruning, regarding the total height of the trees. The operation started off when the trees were 6 years old and underwent a yearly correction until reaching a bole 6 meters high in all treatments. The results, when the plantation was 15 years old, showed that there was no significant influence of pruning on the mean height, dominant height and mortality rate; diameter and barkless wood volume were significantly influenced by pruning and yielded the following reductions regarding the control treatment with no pruning: 2% off on the tree diameter and 3.5% off on the tree volume, in the 40%-pruning treatment; 7.5% off on the tree diameter and 15% off on the tree volume, in the 60%-pruning treatment; 13.5% off on the tree diameter and 26.9% off on the tree volume, in the 80%-pruning intensity treatment. Pruning significantly influenced the form of the trees, having been ascertained that pruned treatments give them a conical shape with little trend to a parabolic one, and the control not pruned showed a conical shape with little tendency to a neiloid one. The percentage of clean wood, with no knots, attained in the three pruned treatments, was alike, averaging 46% of the total

individual without bark volume yielded until 15 years of age. The small reduction in performance shown by the 40%-pruning intensity treatment had no statistically significant influence on the production, thereby reinforcing literature findings on pruning at this intensity.

O GÊNERO *HETEROTHALAMUS* LESSING E TÁXONES AFINS

THE GENUS *HETEROTHALAMUS* LESSING AND GENERA ALLIED

Autor (author): Leonardo Paz Deble

Nível (level): Mestrado (Master of Science)

Orientador (adviser): Dr. José Newton Cardoso Marchiori

Local e data (place and date): Santa Maria, 15 de julho de 2004 (July 15th, 2004).

RESUMO: O gênero *Heterothalamus* Lessing e táxones afins é estudado com o objetivo de contribuir para o conhecimento da flora sul-americana, em especial do Brasil, Argentina e Uruguai. O gênero *Heterothalamulopsis* constitui uma novidade taxonômica. Esse gênero, monotípico até o momento, é aqui descrito, ilustrado e tem suas características morfológicas comentadas. *Heterothalamulopsis wagenitzii* é uma espécie de subarbusto glanduloso e ramificado, provido de pápus com cerdas persistentes e ápice dilatado nas flores masculinas e de flores femininas carnosas, de ápice ligulado, protegidas por páleas persistentes. A espécie, endêmica do sul do Brasil, tem ocorrência restrita à borda dos “Aparados da Serra Geral”, nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O gênero *Heterothalamus* compreende três espécies polígamo-dióicas ou imperfeitamente dióicas de subarbustos e arbustos ramificados, glandulosos, que se caracterizam pela presença de 1-2 séries de flores radiais, femininas ou neutras, nos capítulos funcionalmente masculinos, e pela presença de flores carnosas de ápice ligulado nos capítulos femininos, protegidas por páleas persistentes. A distribuição geográfica do gênero inclui o centro da Argentina (províncias de Córdoba, San Luis, La Rioja e Santiago del Estero), o Uruguai e o sul do Brasil (estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina). As três espécies de *Heterothalamus* são descritas, ilustradas e têm suas distribuições geográficas representadas em mapas. Para cada espécie são ainda fornecidos os nomes populares, a sinonímia botânica e dados fenológicos. Foi elaborada uma chave dicotômica para a separação dos gêneros da subtribo Baccharinae Less., incluídos nas floras da Argentina, Uruguai e Brasil. Outra chave é apresentada para a separação das três espécies de *Heterothalamus*. Na proposição do novo gênero *Heterothalamulopsis*, foi redescrita a subtribo Baccharinae Lessing. Os gêneros *Baccharis* L. e *Baccharidastrum* Cabrera foram também redescritos, visando elucidar diferenças morfológicas com relação aos outros gêneros estudados. *Baccharis czermakii* Hochreutiner foi presentemente reduzido à sinonímia de *Heterothalamus psiadioides* Less.

ABSTRACT: The genus *Heterothalamus* Lessing and genera allied are studied, as a contribution to the knowledge of south-american flora, especially from Brazil, Argentina and Uruguay. The genus *Heterothalamulopsis* is a taxonomic novelty. Monotypic until this moment, it is here described, illustrated and commented about its morphological characteristics. *Heterothalamulopsis wagenitzii* is a dioecious species of small glandulous and ramified shrubs, provided with persistente bristled and broad apex pappus in male flowers, and with ligulate female flowers, protected by persistent paleas. The species, endemic of southern Brazil, occurs only on the border of the “Aparados da Serra Geral”, in the states of Rio Grande do Sul and Santa Catarina. The genus *Heterothalamus* comprises three polygamo-dioecious or imperfect-dioecious species of small glandulous and ramified shrubs, characterized by the presence of 1-2-series of radial, female or neutral flowers, in functional male heads, and by the presence of ligulate flowers, protected with persistent paleas, in female heads. The geographic distribution of the genus includes central Argentina (Provinces of Cordoba, San Luis, La Rioja and Santiago del Estero), Uruguay and southern Brazil (States of Rio Grande do Sul and Santa Catarina). The three species of *Heterothalamus* are described and illustrated, being their geographic distributions represented in maps. Common names, the botanical synonymity and phenological data are also furnished. It is supplied a key to set apart the genera of subtribe Baccharinae Lessing, found in the brazilian, argentinian and uruguayan floras. Another key is furnished to distinguish the three studied species of *Heterothalamus*. In the proposal of the new genus *Heterothalamulopsis*, it was redescrived the subtribe Baccharinae Lessing. The genera *Baccharis* L. and *Baccharidastrum* Cabrera were

also redescribed, with the aim to elucidate morphological differences with respect to other studied genera. *Baccharis czermackii* Hochreutiner was presently reduced to the synonymy of *Heterothalamus psiadioides* Less.

IMPACTO AMBIENTAL EM LOCAL DE ACIDENTE PROVOCADO POR ROMPIMENTO DE TUBULAÇÕES FORÇADAS – ESTUDO DE CASO

ENVIRONMENTAL IMPACT IN THE PLACE OF AN ACCIDENT PROVOKED BY THE BURST OF COMPELLED PIPES – CASE STUDY

Autora (author): Angelise Vieira Mendes

Nível (level): Mestrado (Master of Science)

Orientador (adviser): Dr. José Sales Mariano da Rocha

Local e data (place and date): Santa Maria, 23 de julho de 2004 (July 23th, 2004).

RESUMO: Avaliação de Impacto Ambiental é um trabalho no qual são realizados estudos para identificar e interpretar, assim como prevenir, as conseqüências ou efeitos ambientais num dado local, determinando ações para minimizar os danos causados ao ambiente. O objetivo geral do presente estudo foi efetuar a Avaliação dos Impactos Ambientais (através de um convênio FUNDAE/ELETROBRÁS), considerando que o empreendimento não comportava um EIA-RIMA completo. Assim investigando-se os danos causados pelo rompimento da tubulação do conduto forçado na PCH de Quebra-Dentes, procedeu-se a AIA usando-se a Matriz de “Leopold – Rocha”. A metodologia consistiu em descrever uma lista bidimensional de prováveis impactos, sendo enumerados, horizontalmente, os fatores ambientais e, verticalmente, as ações propostas no projeto resultando em interações. Na presente análise, foram determinadas 224 interações em 28 cruzamentos condizentes com o empreendimento na área estudada. Os valores encontrados significam que o empreendimento, tal como se encontra, causou danos ambientais de criticidade baixa a média (valores 9% e 18% conseguidos pelo modelo matemático). Considerando-se os valores médios totais que se encontram abaixo de 5,0 (2 e 3, respectivamente, para magnitude e importância, valor de inflexão para a tomada de decisões) e as deteriorações para magnitude (9%) situando-se abaixo de 10% e importância (18%) pouco acima de 10%, conclui-se que são necessárias algumas medidas mitigadoras e compensatórias para compensar os danos ambientais devidos ao rompimento das tubulações (impactos ambientais negativos).

ABSTRACT: Environmental impact evaluation is a work that consists on some studies to identify, to interpret, as well as to prevent the environmental consequences or effects in a certain place. These studies will determine the actions necessary to minimize the damages that were caused to the environment. The general purpose of this work was to carry out the Environmental Impact Evaluation (through an accord FUNDAE/ELETROBRAS), considering that the undertaking did not admit a complete EIA-RIMA. When investigating the damages that were caused by the pipe burst of the compelled conduit in the PCH of Quebra-Dentes, the AIA was done by the use of the “Leopold – Rocha” Matrix. The methodology consisted of describing a bidimensional list of the probable impacts. The environment factors were horizontally enumerated, while the actions proposed in the project, resulting in interaction, were vertically enumerated. In the present analysis, it was determined 224 interactions in 28 crossings that were suitable with the undertaking in the studied area. The found values mean that the undertaking, just as it was, caused low to medium environmental damages (9% and 18% values taken from the mathematical model). Considering the total medium values, which were lower than 5,0 (for magnitude and relevance, 2 and 3 respectively – inflexion value for the decisions that were taken), the magnitude deteriorations (9%), lower than 10%, and the importance (18%), above 10%, it can be said that some softened and compensatory measures are necessary to compensate the environmental damages caused by the pipes burst (negative environmental impacts).

QUANTIFICAÇÃO DE BIOMASSA E DE CARBONO ORGÂNICO NA REGENERAÇÃO NATURAL DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA - NOVA PRATA, RS**QUANTIFICATION OF BIOMASS AND ORGANIC CARBON IN THE NATURAL REGENERATION OF MIXED OMBROFILA FOREST – NOVA PRATA, RS**

Autora (author): Janize Augusta Ferro de Medeiros

Nível (level): Mestrado (Master of Science)

Orientador (adviser): Dr. Doádi Antônio Brena

Local e data (place and date): Santa Maria, 26 de julho de 2004 (July 26th, 2004).

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo desenvolver modelos matemáticos que descrevam, através de equações, o volume de biomassa e a concentração de carbono orgânico da regeneração natural de Floresta Ombrófila Mista. Para alcançar esse objetivo, foram instaladas duas unidades amostrais de 10m de largura por 50m de comprimento, totalizando 1000m². Cada unidade foi subdividida em 5 subunidades de 10 x 10m. A biomassa foi quantificada por área amostrada, sendo que os indivíduos foram divididos em três categorias: plântula (plantas com altura superior a 0,50m, CAP < 3cm), regeneração 1 (CAP ≥ 3 e <15cm) e regeneração 2 (CAP ≥15 e < 30cm). Os dados foram coletados de forma destrutiva. Além dos pesos de cada fração (fuste, galhos, folhas, raízes e miscelânea), foram mensurados o CAP, alturas total e do primeiro galho vivo, diâmetro da copa e a cubagem do fuste. A serapilheira fina foi determinada em áreas de 1m², e a grossa, em 9m² em cada subunidade. Para a determinação da biomassa seca e do teor de carbono, foram coletadas amostras de cada fração, que foram secas em estufas com temperatura de 75°C até atingirem peso constante. Para verificar as relações entre as variáveis de biomassa úmida e as dendrométricas, foram utilizados o Coeficiente de Correlação de Pearson e a análise gráfica. Na verificação da adequacidade dos modelos de biomassa úmida, foram analisadas as estatísticas do coeficiente de determinação, erro padrão da estimativa, valor de significância de F, valor de t para os coeficientes e distribuição dos resíduos. Na construção de modelos para quantificação da biomassa seca, utilizou-se o peso da biomassa úmida como variável independente. Na verificação da adequacidade dos modelos de biomassa seca, foram analisadas as estatísticas do coeficiente de determinação, erro padrão da estimativa e análise gráfica dos resíduos. Para a construção dos modelos (biomassa úmida e seca), adotou-se o procedimento estatístico stepwise, no qual as variáveis independentes potenciais foram selecionadas para um nível de 5% de probabilidade. Para verificar se os valores observados diferiram significativamente dos valores estimados, utilizou-se o teste do χ^2 . As equações para estimar a biomassa úmida apresentaram bom ajuste com altos valores de coeficiente de determinação, baixo erro padrão da estimativa e boa distribuição dos resíduos. A biomassa seca apresentou relação linear ou quadrática em relação à biomassa úmida, e as equações apresentaram bom ajuste, com altos valores de coeficiente de determinação, baixo erro padrão da estimativa e boa distribuição entre os valores observados e ajustados. Na estimativa do carbono orgânico, utilizaram-se os teores médios encontrados nas amostras como fator de multiplicação. O total de biomassa da regeneração natural foi de 31.629,600 kg/ha, (regeneração 2 representou 46%; regeneração 1, 45%; e plântulas, 9%), e a serapilheira acumulou 26.606,000 kg/ha, (54% corresponde à serapilheira fina e 46%, à grossa). A regeneração acumulou, 7.517,869 kg/ha de carbono orgânico, (regeneração 2 contribuiu com 46,61%; regeneração 1, com 44,41%; e plântulas, com 8,98%) e a serapilheira estocou 5.509,067 kg/ha. Analisando-se os três estratos conjuntamente, a fração do fuste contribui com 52,43% do carbono orgânico estocado; galhos, com 22,66%; raízes, com 17,39%; folhas, com 5,27%; e miscelânea, com 2,25%.

ABSTRACT: This work had the objective of adjusting mathematical models that describe, through equations, the biomass volume and the concentration of organic carbon of a natural regeneration of Mixed Shade Tolerant Forest. To reach the objectives two sample units 10m wide by 50m long were installed, totalling 1000m². Each unit was subdivided in 5 subunits of 10 x 10m. The biomass was quantified by sampled area and the individuals were divided in to three categories: plantule (plants with height larger than 0,50m, and less than 3cm of CBH), regeneration 1 (CBH ≥ 3 and <15cm) and regeneration 2 (CBH ≥ 15 and < 30cm). The data was collected in a destructive way. Besides the weight of each fraction (stem, branches, leaves, roots and miscellany), CBH, total height and height of first alive branch, canopy diameter and cubic volume of stem were measured. The thin litter was determined in areas of 1m², and the thick in 9m² in each

subunit. In the determination of the dry biomass and carbon contents, there were collected samples of each fraction, oven-dried at temperature of 75°C until constant weight. To verify the relationship between moist biomass and the dendrometric variables Pearson Correlation Coefficient and graphic analysis were used. The adequacy of the moist biomass models was verified by the determination coefficient, standard error of estimation F value, t value for the coefficients and the residues distribution. In the model construction for the dry biomass quantification, the weight of the moist biomass was used as an independent variable. For verification of the adequacy of the dry biomass models, the determination coefficient, standard error of estimation and graphic analysis for the residues were analyzed. For the models construction (moist and dry biomass), the stepwise statistical procedure was adopted, with 5% level of error. To verify that the observed values were significantly different from the estimated ones, the χ^2 test was used. The equations to estimate the moist biomass presented good adjustment with high values of determination coefficient, low standard error of estimation and good residues distribution. The dry biomass presented linear or quadratic relationship with the moist biomass and the equations fitted well the data, with high values of determination coefficient, low standard error of estimation and good distribution between the observed and fitted values. The organic carbon was estimated using average content found in the samples as multiplication factor. The total of the natural regeneration biomass was 31.629,6 kg/ha (regeneration 2 represented 46%, regeneration 1, 45% and plantules, 9%) and the litter accumulated 26.606 kg/ha (54% corresponded to thin litter and 46% thick litter). The regeneration accumulated 7.517,869 kg/ha of organic carbon (regeneration 2 contributed with 46,61%, regeneration 1, with 44,41% and plantules, with 8,98%) and the litter stocked 5.509,067 kg/ha. Analysis of the three strata indicated that the stem fraction contributed with 52,43% of the stocked organic carbon, branches 22,66%, roots 17,39%, leaves 5,27% and miscellany 2,25%.

ESTUDO ANATÔMICO DO LENHO E MORFOLOGIA FOLIAR DE *Blepharocalyx salicifolius* (H. B. K.) Berg, EM DUAS REGIÕES DO RIO GRANDE DO SUL

WOOD ANATOMY AND LEAF MORPHOLOGY OF *Blepharocalyx salicifolius* (H. B. K.) Berg, FROM TWO PROVENANCES IN RIO GRANDE DO SUL – BRAZIL

Autor (author): Luciano Denardi

Nível (level): Mestrado (Master of Science)

Orientador (adviser): Dr. José Newton Cardoso Marchiori

Local e data (place and date): Santa Maria, 17 de setembro de 2004 (September 17th, 2004).

RESUMO: Este trabalho teve por objetivos a descrição e a comparação da estrutura anatômica da madeira e da morfologia foliar da murta – *Blepharocalyx salicifolius* (H. B. K.) Berg (Myrtaceae) –, em duas regiões do estado do Rio Grande do Sul: “Serra do Sudeste” e “Campos de Cima da Serra”. Foram coletados 6 exemplares da espécie, três em cada procedência. Para a confecção de lâminas histológicas, seguiu-se a técnica padrão, utilizada no Laboratório de Anatomia da Madeira da Universidade Federal do Paraná. Para a maceração, utilizou-se o método de Jeffrey. De cada indivíduo, foram também coletados ramos com folhas em diferentes posições da copa. Os principais resultados são listados a seguir: a anatomia da madeira concorda, em linhas gerais, com o padrão típico da família, reunindo um grande número de poros estreitos e solitários, com placas de perfuração simples, além de parênquima apotraqueal difuso, raios heterogêneos e fibras com pontoações areoladas. Qualitativamente, a madeira não revelou diferenças expressivas entre as procedências, exceto pela presença de máculas medulares. Sob o ponto de vista de suas características quantitativas, ao contrário, foram encontradas diferenças importantes em diversos aspectos da estrutura de vasos, parênquima axial, raios e fibras. Nas amostras da “Serra do Sudeste”, foram constatadas características xéricas no lenho (poros numerosos e pequenos; elementos vasculares e fibras de comprimento menor), bem como em sua morfologia foliar (folhas mais curtas, estreitas e de área foliar reduzida), em comparação com a região dos “Campos de Cima da Serra”. Quanto ao índice de vulnerabilidade, não foi encontrada diferença significativa entre as procedências. As alterações verificadas no lenho e na morfologia foliar podem ser interpretadas como resposta adaptativa da espécie aos respectivos ambientes.

ABSTRACT: The purpose of this work is the description and comparison of wood anatomy and leaf

morphology of *Blepharocalyx salicifolius* (H. B. K.) Berg (Myrtaceae), from two regions in the State of Rio Grande do Sul – Brazil: “Serra do Sudeste” and “Campos de Cima da Serra”. There were collected 6 samples of wood, three from each provenance. The wood microtechnique followed the standard procedures used in the Wood Anatomy Laboratory of the Federal University of Paraná (Curitiba-Brazil). For the maceration of wood samples it was used the Jeffrey method. From each plant, it was also collected leaf branches from different points in the canopy. The main results are listed as follows: the wood anatomy agrees, in general lines, with the typical standard of the family, congregating a large number of narrow and solitary vessels, with simple perforation plates, besides diffuse apotracheal parenchyma, heterogeneous rays and bordered pit fibres. The qualitative features of the wood anatomy do not express differences between the two provenances, with the exception of pith flecks. With respect to the quantitative wood features, on the other hand, they showed important differences about the structure of vessels, axial parenchyma, rays and fibres. For the “Serra do Sudeste” samples, there were found xeric evidences in the wood (a larger number of small vessels, besides shorter vessel members and fibres), as well as in the leaf morphology (narrower and shorter leaves, with small leaf area), in comparison with those from the “Campos de Cima da Serra” region. The differences observed in the wood anatomy and leaf morphology may be interpreted as adaptative responses to environment conditions.

BIOMASSA E NUTRIENTES EM *Platanus x acerifolia* (Aiton) Willd. ESTABELECIDO NO MUNICIPIO DE DOM FELICIANO - RS

BIOMASS AND NUTRIENTS IN *Platanus X acerifolia* (Aiton) Willd. ESTABLISHED AT DOM FELICIANO COUNTY - RS

Autor (author): Juarez Martins Hoppe

Nível (level): Doutorado (Doctor of Philosophy)

Orientador (adviser): Dr. Mauro Valdir Schumacher

Local e data (place and date): Santa Maria, 24 de outubro de 2003 (October 24th, 2003).

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo quantificar a biomassa e os nutrientes existentes em uma floresta de *Platanus x acerifolia*, com 5,5 anos de idade, localizada no município de Dom Feliciano, Rio Grande do Sul, de Propriedade da Empresa Platanus Florestal Ltda. A coleta do material foi realizada entre os dias 22.02.2002 e 05.03.2002. No povoamento selecionado, foram instaladas cinco parcelas de 20 m x 30 m, sendo realizada a medição de todos os diâmetros das árvores constantes em cada parcela. Estas, por sua vez, foram agrupadas em oito classes de diâmetros com intervalo de 0,75 cm. Após, foram abatidas e arrancadas vinte e quatro árvores, ou seja três indivíduos por cada classe de diâmetro. As alturas das árvores das parcelas e do povoamento, não medidas, foram obtidas através da equação de regressão $h = (d^2/14,722345 - 0,801912.d + 0,296741)^2 + 1,3$. Os troncos foram cortados em seções a 0,10 m, 0,30 m, 1,30 m, 3,30 m, 5,30 m, 7,30 m, e assim sucessivamente, até o diâmetro de 2 cm, a partir do qual foram considerados e avaliados como galhos. Na base de cada seção, retirou-se um disco como amostra para avaliação dos componentes químicos e da biomassa seca. Todos os componentes das árvores foram separados e pesados para obtenção do peso fresco. De cada componente, foram retiradas amostras, pesadas, embaladas, etiquetadas e transportadas para o Laboratório de Ecologia Florestal do Departamento de Ciências Florestais do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria, para a análise química. Para a determinação de raízes finas, análise química e física do solo, foram coletados quatro monolitos de 80 cm de profundidade, dos quais coletaram-se, a intervalos de 10 cm, amostras para as referidas análises. As amostras de tecido vegetal foram secas a 75 graus centígrados por 72 horas e, após, moídas em moínho tipo Wiley com peneira de mesh 20. Os teores de N, P, K, Ca, Mg, S, Zn, Cu, Mn, Fe, B, e C orgânico foram determinados segundo a metodologia descrita por Tedesco *et al.* (1995). As análises químicas do solo foram determinadas no Laboratório de Solos do Departamento de Solos do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria. Após a realização das análises e avaliando-se os resultados, pôde-se observar que o *Platanus x acerifolia*, nas condições estudadas, possui a biomassa de 1,89 Mg ha⁻¹ de folhas, 0,16 Mg ha⁻¹ de frutos, 11,72 Mg ha⁻¹ de galhos, 21,07 Mg ha⁻¹ de madeira, 2,01 Mg ha⁻¹ de casca, 8,43 Mg ha⁻¹ de raiz, totalizando 45,28 Mg ha⁻¹ de biomassa. O carbono contido na biomassa desta floresta atingiu 19,78 Mg ha⁻¹, o N 215,6 kg ha⁻¹, o P 24,3 kg ha⁻¹, o K 116,9 kg ha⁻¹, o Ca 123,8 kg ha⁻¹, o Mg 36,6 kg ha⁻¹, o S 33,0 kg ha⁻¹,

o Fe 1406,4 g ha⁻¹, o Mn 766,8 g ha⁻¹, o Zn 172,2 g ha⁻¹, o Cu 186,9 g ha⁻¹ e o B 468,7 g ha⁻¹. A biomassa das raízes finas, até 80 cm de profundidade, foi de 827,5 kg ha⁻¹, e o seu comprimento alcançou 4884,2 km ha⁻¹. A biomassa encontrada na serapilheira foi de 12,8 Mg ha⁻¹. A amostragem para a quantificação da biomassa e nutrientes na casca e na madeira pode ser efetuada a 26,2% da altura total das árvores.

ABSTRACT: This work was conducted to quantify the biomass and nutrients content in a 5,5 years old *Platanus x acerifolia* forest located in Dom Feliciano county, in Rio Grande do Sul, owned by the Forest Platanus Ltda Company. Sampling was performed from February 22, 2002 to March 05, 2002. In the selected stand there were installed five plots of 20 x 30 m and measured all the diameters of the trees in each plot, which were arranged in to eight diameter classes with interval of 0,75 cm. Then, they were cut down and pulled out three individuals for each diameter class (totaling twenty four trees). The stand and plot tree heights that were not measured, were computed by the regression equation $h = (d^2/14,722345 - 0,801912.d + 0,296741)^2 + 1,3$. Logs were cut in sections to 0,10 m, 0,30 m, 1,30 m, 3,30 m, 5,30 m, 7,30 m and so forth up to the diameter of 2 cm, that was considered as branch. In each section base it was removed a disk for chemical components and dry biomass evaluation. All tree components were separated and weighted to determine the green weight. From each component there were removed samples that were weighted, wrapped, labeled and transported to the Forest Ecology Laboratory for chemical determinations. For fine root study, soil chemical and physical analysis, there were opened four trenches 80 cm deep where were removed, with intervals of 10 cm, samples for the study. In the Forest Ecology Laboratory of the Forest Sciences Department in Rural Sciences Center of Federal University of Santa Maria, the samples were oven-dried at 75 °C for 72 hours and then grounded in a type Wiley mill with sieve of mesh 20. The N, P, K, Ca, Mg, S, Zn, Cu, Mn, Fe, B and organic C contents were obtained according to the methodology described by Tedesco *et al.* (1995). The chemical soil analyses was made at the Soil Laboratory in Rural Sciences Center of Federal University of Santa Maria. The results showed that *Platanus x acerifolia* in the studied conditions had the following dry biomass components: 1,89 Mg ha⁻¹ of leaves, 0,16 Mg ha⁻¹ of fruits, 11,72 Mg ha⁻¹ of branches, 21,07 Mg ha⁻¹ of wood, 2,01 Mg ha⁻¹ of bark, 8,43 Mg ha⁻¹ of root, totaling 45,28 Mg ha⁻¹ of biomass. The carbon contained in the biomass of the forest reached 19,78 Mg ha⁻¹, N 215,6 Kg ha⁻¹, P 24,3 Kg ha⁻¹, K 116,9 Kg ha⁻¹, the Ca 123,8 Kg ha⁻¹, Mg 36,6 Kg ha⁻¹, S 33,0 Kg ha⁻¹, Fe 1406,4 g ha⁻¹, Mn 766,8 g ha⁻¹, Zn 172,2 g ha⁻¹, Cu 186,9 g ha⁻¹ and B 468,7 g ha⁻¹. The fine roots biomass was 827,5 Kg ha⁻¹ and the length reached 4884,2 Km ha⁻¹. The biomass found in the litter was 12,8 Mg ha⁻¹. The sampling for the quantification of biomass and nutrient evaluation in the bark and in the wood can be made at 26,2% of the tree total height.

FORMA DE TRONCO E SORTIMENTOS DE MADEIRA PARA *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden., MANEJADO EM ALTO FUSTE, NA REGIÃO SUDESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

STEM SHAPE AND WOOD ASSORTMENTS FOR *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden., MANAGED FOR HIGHT SHAFTS, IN THE SOUTHEAST REGION OF RIO GRANDE DO SUL

Autor (author): Ivanor Müller

Nível (level): Doutorado (Doctor of Philosophy)

Orientador (adviser): Dr. César Augusto Guimarães Finger

Local e data (place and date): Santa Maria, 28 de janeiro de 2004 (January 28th, 2004).

RESUMO: No presente trabalho, foram estudadas a forma e os sortimentos do tronco do *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden., com base em duzentas e sessenta e uma árvores cubadas, cobrindo diâmetros entre 8,0 cm e 74,0 cm ao nível do dap (diâmetro à altura do peito), originadas de florestas de propriedade da Aracruz Celulose S.A., localizadas em hortos florestais da Depressão Central e do Escudo Sul-Riograndense, no Rio Grande do Sul. O polinômio do quinto grau, tendo como variável dependente os diâmetros relativos (d_i/d) e independente as alturas relativas (h_i/h), foi selecionado para descrever a forma, os volumes total e dos sortimentos com estratificação dos dados em três classes; as árvores com dap (diâmetro à altura do peito) até 20 cm; entre 20 cm e 30 cm e maiores que 30 cm, com coeficientes de determinação superiores a 0,97 e erro padrão da estimativa inferiores a 6,2%. As árvores foram

classificadas em sortimentos denominados S1 (Madeira para serraria com diâmetro na ponta fina da tora superior a 25 cm com casca e comprimento de 5,6 metros), S2 (Madeira para serraria com diâmetro na ponta fina da tora superior a 25 cm com casca e comprimento de 4,2 metros) e S3 (Madeira para serraria com diâmetro na ponta fina da tora superior a 25 cm com casca e comprimento de 2,8 metros), sendo priorizada a formação dos sortimentos de maior comprimento. A porção do tronco com dimensões entre 8 cm e 25 cm foi classificada como madeira industrial. Uma estimativa do parâmetro de forma foi analisada, onde o modelo $\left(\frac{1}{r} = b_1 \cdot \ln h + b_2 \cdot h^2\right)$ apresentou coeficiente de determinação ajustado ($R^2_{aj.}$) de 0,990 e erro padrão de estimativa ($S_{xy}\%$) de 10,13 %. A obtenção da altura em que se encontra o diâmetro de referência, determinada pelo polinômio do quinto grau, tendo como variável dependente as alturas relativas (h_i/h) e independente os diâmetros relativos (d_i/d), apresentou excelente ajuste e precisão. A percentagem de casca, determinada pelo modelo $\ln(\%decasca) = b_1 \cdot \ln(h^2/d) + b_2 \cdot 1/d + b_3 \cdot 1/h$, apresentou $R^2_{aj.}$ de 0,998 e $S_{xy}\%$ de 4,45 %. As equações obtidas no presente estudo apresentam excelente ajuste e precisão permitindo empregá-las para descrever os volumes total e parcial dos troncos de *Eucalyptus grandis* Hill. Ex Maiden., os quais são classificados em sortimentos de acordo com as dimensões de diâmetro e comprimento das toras especificados. Os resultados obtidos no presente estudo apontam que os mesmos apresentam excelente ajuste e precisão para a espécie, na região em estudo, bem como intervalo de classes, idades e sítios estudados.

ABSTRACT: In the present work, the stem shape and assortments of *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. were studied based on two hundred sixty one cubed trees with diameters at breast height (DBH) ranging from 8,0 to 74,0 cm. The trees came from Forests owned by Aracruz Celulose S. A., located at the Central Depression and at the “Escudo Sul-Riograndense” of Rio Grande do Sul. A fifth-degree polynomial, having relative diameters (d_i/d) as dependent variables and relative heights (h_i/h) as independent variables, was selected to describe the shape as well as total and assorted volumes under a three-class stratification: 20 cm-DBH trees; 20 to 30 cm-DBH trees; and over 30 cm-DBH trees. Coefficients of determination within each class were as high as 0,97 and standard errors of the estimates lower than 6,2%. The trees were classified in assortments named S1 (5,6 meters-long sawmill wood, with diameter greater than 25 cm with bark at the log small-end), S2 (4,2 meters-long sawmill wood, with diameter greater than 25 cm with bark at the log small-end), and S3 (2,8 meters-long sawmill wood, with diameter greater than 25 cm with bark at the log small-end). Priority was given to the production of long logs. The stem portion ranging from 8 to 25 cm was classified as industrial wood. An estimate of the form parameter was analyzed, where the model $\left(\frac{1}{r} = b_1 \cdot \ln h + b_2 \cdot h^2\right)$ presented $R^2_{aj.}$ of 0,990 with $S_{xy}\%$ of 10,13%. In obtaining the height, where the reference diameter was determined by a fifth degree polynomial, with relative heights (h_i/h) as dependent variables and relative diameters (d_i/d) as independent ones, an excellent adjustment and precision was achieved. The bark percentage, determined by the model $\ln(\%bark) = b_1 \cdot \ln(h^2/d) + b_2 \cdot 1/d + b_3 \cdot 1/h$, presented $R^2_{aj.}$ of 0,998 and $S_{xy}\%$ of 4,45 %. Equations obtained from this study showed an excellent adjustment and precision, that allow their use for describing total and partial volume of *Eucalyptus grandis* Hill. ex Maiden. merchandizing the trunks according to their diameter and length. The results obtained in the present study showed an excellent adjustment and precision for the species, as well as for the region, interval of classes, ages and studied sites.

CLASSIFICAÇÃO E ORDENAÇÃO DA COMUNIDADE ARBÓREA DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA DA FLONA DE SÃO FRANCISCO DE PAULA, RS

CLASSIFICATION AND ORDINATION OF THE ARBOREAL COMMUNITY OF THE MIXED OMBROPHYLOUS FOREST OF THE SÃO FRANCISCO DE PAULA NATIONAL FOREST

Autora (author): Sylviane Beck Ribeiro

Nível (level): Doutorado (Doctor of Philosophy)

Orientador (adviser): Dr. Solon Jonas Longhi

Local e data (place and date): Santa Maria, 26 de julho de 2004 (July 26th, 2004).

RESUMO: A Floresta Ombrófila Mista é um ecossistema bastante complexo, que se encontra atualmente bastante fragmentado, com escassos remanescentes, que precisam ser manejados e, para isso, necessitam de estudos que visam o entendimento de sua estrutura e dinâmica. A região onde foi realizado o estudo pertence à Floresta Nacional de São Francisco de Paula (FLONA), com área de 1.606,70 ha. Localiza-se a 930 m de altitude, no município de São Francisco de Paula, a 27 Km da cidade, entre as coordenadas geográficas 29°23' e 29°27' de latitude sul e 50°23' e 50°25' de longitude oeste, na serra gaúcha, nordeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, na microrregião dos Campos de Cima da Serra. O trabalho teve como objetivos: (i) identificar as espécies que constituem a Floresta Ombrófila Mista de São Francisco de Paula; (ii) encontrar os fatores ambientais que delimitam as comunidades que compõem a floresta e como estes atuam sobre ela; (iii) determinar agrupamentos florísticos distintos e, assim; (iv) fornecer subsídios básicos, acerca do comportamento destas espécies na Floresta Ombrófila Mista, podendo tais informações contribuir para o seu estudo dentro da Ciência Florestal, mais precisamente nas áreas de Manejo Florestal, Silvicultura e Ecologia. A amostragem utilizada para a coleta de dados consistiu-se de 10 conglomerados permanentes de 100 m x 100 m (10.000 m²), os quais foram divididos em 10 faixas de 10 m x 100 m (1.000 m²) e estas subdivididas em 10 subunidades de 10 m x 10 m (100 m²), totalizando 100 subunidades amostrais em cada conglomerado. A Análise de Cluster, utilizando o programa TWINSPLAN, foi usada para determinar os agrupamentos florísticos da vegetação arbórea da FLONA e a Análise de Correspondência Canônica (CCA) através do programa CANOCO para a determinação dos fatores ecológicos limitantes para a ocorrência das espécies indicadoras dentro dos grupos. As análises delinearam três grandes grupos. O primeiro grupo teve como espécies indicadoras *Podocarpus lambertii*, *Myrciaria tenella* e *Eugenia uruguayensis* e os fatores limitantes do grupo foram cor do solo (50 – 75 e > 75 de profundidade), profundidade do solo e quantidade de pedra. Obteve uma baixa diversidade ($H' = 1,7986$) e uma alta similaridade com os outros grupos florísticos. O segundo grupo apresentou como espécies indicadoras *Sebastiania commersoniana*, *Sebastiania brasiliensis* e *Cryptocarya aschersoniana* e como fatores ecológicos umidade, quantidade de pedra, cor do solo e profundidade do solo. Teve, também, baixa diversidade florística ($H' = 1,6192$) e alta similaridade com os outros grupos. A *Araucaria angustifolia* e *Ilex paraguayensis* foram as espécies indicadoras do terceiro grupo, o qual apresentou como fatores limitantes inclinação, umidade do solo e cor do solo 0-50. Apresentou uma diversidade baixa de ($H' = 1,4653$) e também uma alta similaridade com os outros grupos florísticos. Conclui-se que os grupos florísticos encontrados não diferem muito entre si, devido à baixa diversidade e alta similaridade florística, porém as espécies formadoras dos grupos são exigentes a diferentes tipos de fatores ecológicos para sua ocorrência. A Regressão Logística, aplicada às espécies preferencias dos grupos, veio corroborar com os resultados encontrados pela CCA, isto é, foram encontrados os mesmos fatores ambientais relevantes para a presença das espécies indicadoras dos grupos.

ABSTRACT: At present, the mixed ombrophylous forest is a very complex type of phytogeographical ecosystem, highly fragmented, with rare remanescents, and about which there are few studies. The area where this study was realized is located in the municipality of São Francisco de Paula – Rio Grande do Sul State, Brazil – 27 km far from the town, between 29°23' and 29°27'S, and 50°23' and 50°25'W., in the “Serra Gaúcha”, northeastern Rio Grande do Sul, in the micro region of the “Campos de Cima da Serra”. São Francisco de Paula National Forest total area is 1,606.70 ha and presents altitude of 930 m. The objective of this work are: (i) identify which species constitute São Francisco de Paula’s mixed ombrophylous forest; (ii) find out which environmental factors delimit the communities that compound and how such factors act on the forest; (iii) determine different floristic groups and then (iv) provide basic subsidies about these species’ behavior in the mixed ombrophylous forest, since such information may contribute for its study in Forest

Sciences, mainly in the areas of Forest Management and Ecology. As sampling unities, ten 100 m X 100 m conglomerates (10,000 m²), divided into 10 stripes of 10 m X 100 m (1,000 m²) which were subdivided into 10 subunits of 10 m X 10 m (100 m²), in a total of 100 subunits. Cluster Analysis (TWINSPAN program) was used to determine the floristic groups that occurred in the National Forest. Canonic Correspondence Analysis (CANOCO program, version 3.1) was used to find out the limiting ecological factors to the occurrence of the indicator species inside the groups. The analyses outlined three large groups. The first group showed low diversity ($H' = 1,7986$) and consequently a high similarity to the other floristic groups. It had *Podocarpus lambertii*, *Myrciaria tenella* and *Eugenia uruguayensis*, as its indicator species, and its limiting factors were: soil color (50-75 and > 75 of depth), soil depth and amount of stone. The second group showed as indicator species *Sebastiania commersoniana*, *Sebastiania brasiliensis* and *Cryptocarya aschersoniana*, and as ecological factors acclivity, humidity, amount of stone, soil color, and soil depth. Diversity, calculated by Shannon's Index, was low ($H' = 1,6192$) and similarity, calculated by Sorensen's Index, was high among the groups. *Araucaria angustifolia* and *Ilex paraguariensis* were the indicatory species of the third group, which showed low diversity ($H' = 1,4653$), therefore a high similarity to other floristic groups. The conclusion is that the groups are not different from each other, because of low diversity and high floristic similarity. However, the groups' forming species demand different kinds of ecological factors for their occurrence. Logistic regression corroborates the results found by CCA, that is, the groups' indicatory species are determined by the same relevant environmental factors.