

**PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**  
**Crescimento e Produção Florestal**

## **1 Estrutura da Disciplina**

### **1.1 Instituição onde a Disciplina será Ministrada**

- Universidade de São Paulo - USP
- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- ESALQ
- Departamento de Ciências Florestais
- Curso de Graduação em Engenharia Florestal

### **1.2 Organização da Disciplina**

- Tipo da disciplina: Obrigatória
- Tipos de aulas: teóricas e práticas
- Créditos: 4
- Carga Horária: 60 h
- Professor: Marcos Felipe Nicoletti

## **2 Justificativa**

Segundo o Projeto Político Pedagógico do curso de Engenharia Florestal desta instituição, espera-se entre as várias habilidades, que o profissional adquirirá durante o curso amplo conhecimento dos diferentes processos de produção florestal. Sendo estes, possíveis de serem implementados nas diferentes regiões ecológicas. Desta forma, o egresso deverá ter competência para administrar, operar e manter sistemas de produção florestal, tanto em florestas nativas, como em plantadas. Coordenando o desenvolvimento de planos de utilização dos recursos florestais, visando à manutenção da biodiversidade. Portanto, esta disciplina é de suma importância para que o acadêmico conheça os fatores que influenciam sobre o crescimento e na produção das florestas. Assim, os estudantes terão capacidade para desenvolver o manejo de povoamentos florestais.

## **3 Objetivos**

Colocar a disposição dos estudantes elementos básicos sobre o crescimento e produção florestal para que os mesmos tenham subsídios para gerenciar e manejar florestas naturais e plantadas.

### **3.1 Objetivos Específicos**

1. Colaborar com que os acadêmicos desenvolvam senso crítico para tomada de decisões no gerenciamento de povoamentos florestais.
2. Capacidade de interpretação de tabelas de volume.
3. Construção e interpretação das curvas de sítio.
4. Conhecer e analisar os dados de crescimento de árvores.
5. Conhecer quais os equipamentos existentes para estudos de crescimento das árvores.

## **4 Conteúdo**

### **4.1 Ementa**

Crescimento das árvores, Análise de tronco, Índice de Sítios, Produção de Povoamentos Florestais, Modelos de Crescimento e Produção, Densidade dos Povoamentos, Dinâmica dos Povoamentos e Sortimento Florestal.

### **4.2 Programa Analítico**

O conteúdo da disciplina abordará os seguintes tópicos:

#### **1. CRESCIMENTO DAS ÁRVORES**

##### 1.1 Fatores do crescimento

- \* Influência da luz, da concentração de CO<sub>2</sub>, Temperatura, água, nutrientes.
- \* Produção bruta e líquida.
- \* Lei do mínimo em fotossíntese e crescimento.
- \* Influência do comprimento da copa no crescimento do fuste.
- \* Relação entre diâmetro da copa e diâmetro.

##### 1.2 Fases do crescimento

- \* Tipos de Crescimento (Incremento médio anual, incremento periódico anual, incremento periódico e incremento corrente anual).
- \* Crescimento individual das árvores (Crescimento longitudinal, diametral, volumétrico e econômico).

##### 1.3 Crescimento do povoamento

- \* Competição.
- \* Relação do incremento comercial e total.
- \* Relação do incremento total e densidade.
- \* Potencial de sítio.

##### 1.4 Métodos de determinação do incremento

- \* Métodos diretos e indiretos de determinação do incremento.

##### 1.5 Relações sobre a qualidade da madeira

- \* Densidade da madeira.
- \* Efeito da taxa de crescimento sobre a densidade básica da madeira.
- \* Variações geográficas da densidade básica da madeira.
- \* Controle silvicultural da qualidade da madeira.

##### 1.6 Leis de crescimento

- \* Lei de Backman.
- \* Lei da velocidade de crescimento.

#### **2. ANÁLISE DO TRONCO**

##### 2.1 Introdução, vantagens, importância e objetivos

##### 2.2 Análise do tronco parcial ou completa

##### 2.3 Diferenciação dos anéis de crescimento

- \* Anéis falsos.

#### 2.4 Procedimentos de coleta de materiais para análise de tronco completa e parcial

\* Escolha das árvores, derrubada, seccionamento, amostragem dos discos, espessura e identificação, preparo do material, transporte, secagem, lixagem, medição dos anéis, traçamento do perfil longitudinal.

\* Trado de Pressler.

*Aula prática:* Medição dos anéis de crescimento de alguns discos para:

\* Construção do perfil da árvore em papel milimetrado.

\* Calcular por meio dos dados da medição dos anéis a área basal em cada idade, o incremento em volume entre o 4 e o 6 ano, incremento médio anual e corrente anual em diâmetro e altura em todas as idades e dizer qual a idade da árvore.

### 3. ÍNDICE DE SÍTIO

#### 3.1 Introdução e definições

#### 3.2 Métodos de classificação do sítio

\* Mediante fatores climáticos, edáficos, fisiográficos, da vegetação natural e dos elementos dendrométricos.

#### 3.3 Determinação de uma classificação de sítio

\* Obtenção dos dados, idade de referência, tipos de curvas (monomórficas e polimórficas), denominação das curvas, determinação da curva mestre.

#### 3.4 Construção de tabelas completa e incompleta

### 4. PRODUÇÃO DE POVOAMENTOS FLORESTAIS

#### 4.1 Métodos estáticos de estimativa da produção

\* Métodos para estimar o diâmetro, funções estáticas para estimar o rendimento em área basal ou volume, limitações.

#### 4.2 Métodos dinâmicos de estimativa

\* Função de incremento de área basal.

\* Mortalidade e produção.

\* Estimativa da mortalidade.

#### 4.3 Métodos de estruturação da produção

\* Estruturação da produção para povoamentos em densidade completa e incompleta.

\* Desbastes e implicações da determinação ótima e interpretação das tabelas de produção.

### 5. MODELOS DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

#### 5.1 Introdução

#### 5.2 Relações funcionais utilizadas em modelos

#### 5.3 Escolha do modelo e aplicação

### 6. DENSIDADE DOS POVOAMENTOS

#### 6.1 Introdução

#### 6.2 Métodos para avaliar a densidade populacional

\* Grau de desbaste, número de árvores por hectare, espaçamento horizontal, área basal, volume por hectare.

### 7. DINÂMICA DOS POVOAMENTOS FLORESTAIS

#### 7.1 Introdução e crescimento do povoamento

\* Desenvolvimento dos povoamentos equiâneos e inequiâneos.

- \* Área basal como função da idade, qualidade do sítio e espécie.
- \* Efeito da densidade do povoamento sobre a área basal e volume.
- \* Efeito da intensidade do desbaste sobre a forma do tronco.

#### 7.2 Intervenções silviculturais

- \* Objetivos, tipos e grau dos desbastes.
- \* Riscos e resultados provocados por desbastes.
- \* Determinação da densidade ótima por meio de desbastes.
- \* Apresentação dos métodos existentes.
- \* Idade do primeiro desbaste e marcação.
- \* Determinação da densidade de árvores.

### **8. SORTIMENTO FLORESTAL**

#### 8.1 Introdução

#### 8.2 Considerações sobre a forma do tronco

- \* Padronização da madeira beneficiada, comercialização e unidade de medição de madeira.
- \* Ajuste da forma do tronco.

#### 8.3 Critérios para a formação dos sortimentos

- \* Classe de qualidade, diâmetro e comprimento.
- \* Sortimentos para o povoamento e para a árvore individual.

## **5 Programa de Aulas**

Sabe-se que o programa das aulas (ver tabela a seguir) pode sofrer alterações ao longo do semestre se houver necessidade.

## **6 Avaliação da Aprendizagem**

### **6.1 Instrumentos de Avaliação**

Os acadêmicos terão durante a disciplina as seguintes avaliações:

- Prova teórica: serão realizadas 2 provas durante o curso, a primeira no meio do curso e a última no fim. Sendo que a média das provas terá peso de 60% da nota.
- Seminários (peso de 10%): durante o curso os estudantes deverão apresentar trabalhos (ao final de cada aula) realizados por pesquisadores para introduzir aos demais os principais estudos desenvolvidos sobre temáticas que envolvam o crescimento das espécies arbóreas.
- Projeto Final (peso de 30%): os alunos receberão durante o semestre a tarefa de elaborar uma proposta de projeto de iniciação científica. Sendo que o mesmo, deverá ter um tema que aborde com as temáticas da disciplina em questão.

No final do semestre letivo os alunos deverão escrever sua opinião sobre o desenvolvimento da disciplina e a avaliação do docente. Isto para que o professor possa melhorar e reorganizar o conteúdo e avaliar seu desempenho como profissional.

<b>Aulas</b>	<b>Programa das Aulas</b>	<b>Leituras</b>
1	Apresentação da disciplina	-
2	Crescimento das árvores (itens 1, 2 e 3)	Schneider e Pigato Schneider (2008) (cap.3) Campos e Leite (2006) (cap.11)
3	Crescimento das árvores (itens 4, 5 e 6)	Schneider e Pigato Schneider (2008) (cap.3) Campos e Leite (2006) (cap.11)
4	Análise de tronco	Campos e Leite (2006) (cap.10), Stokes e Smiles (1968) e Campos e Ribeiro (1987)
5	Análise de tronco - Prática	-
6	Índice de Sítio	Schneider e Pigato Schneider (2008) (cap.9), Oliveira (1998) e Campos e Leite (2006) (cap.9)
7	Índice de Sítio	Schneider e Pigato Schneider (2008) (cap.9), Oliveira (1998) e Campos e Leite (2006) (cap.9)
8	Prova Parcial	-
9	Produção dos povoamentos florestais	Schneider e Pigato Schneider (2008) (cap.10)
10	Modelos de crescimento e produção	Campos e Leite (2006) (cap.12) e Nogueira (2003)
11	Densidade dos povoamentos	Schneider e Pigato Schneider (2008) (cap.5)
12	Dinâmica dos povoamentos florestais	Schneider e Pigato Schneider (2008) (cap.6)
13	Sortimento florestal	Schneider e Pigato Schneider (2008) (cap.11) Batista (2001) (cap.8)
14	Apresentação dos projetos	-
15	Prova Final	-

## 6.2 Critérios de Avaliação

Através dos instrumentos de avaliação citados, os mesmos serão avaliados pelos seguintes critérios:

- Prova teórica: o desempenho dos alunos será avaliado através da clareza e argumentação das suas respostas, uso correto da língua portuguesa e organização de ideias.
- Seminários: durante a apresentação destes será analisado a estruturação da apresentação, síntese do conteúdo, domínio do assunto e clareza na explicação.
- Projeto Final: neste será avaliado a capacidade e a criatividade dos estudantes em elaborar uma ideia de pesquisa, a estruturação deste projeto, o uso correto da língua portuguesa e a aplicabilidade da ideia.

Além destes itens, o comportamento em aula, a maturidade nas atitudes e a pontualidade serão avaliados.

## 7 Bibliografia

BATISTA, J.L.F. **Mensuração de Árvores**: uma Introdução à Mensuração Florestal. ESALQ-USP, Piracicaba. 2001.

CAMPOS, C.J.C.; LEITE, H.G. **Mensuração Florestal**: perguntas e respostas. Viçosa: Ed. UFV, 470 p., 2006.

CAMPOS, J.C.C.; RIBEIRO, J.C. Análise de tronco como fonte de dados para estudos de crescimento florestal. **Revista Árvore**, v.11, n.1, p. 66-77, 1987.

NOGUEIRA, G.S. **Modelagem do crescimento e da produção de povoamentos de *Tectona grandis* submetidos a desbaste**. Viçosa, MG: UFV, 2003. 132 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

OLIVEIRA, R.A. **Classificação de sítios em plantações de eucalipto pelo método de índices de local e por classes de solos e de precipitação**. Viçosa, MG: UFV, 1998. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SCHNEIDER, P.R.; PIGATO SCHNEIDER, P.S. **Introdução ao Manejo Florestal**. 2 ed. Santa Maria: FACOS-UFSM, 2008.

STOKES, M.A.; SMILEY, T.L. **An introduction to tree-ring dating**. Chicago, London. University of Chicago. 1968.