


**EDUARDO SANTI MARCHI**

**APLICAÇÃO DO INVENTÁRIO FLORESTAL NA PROPRIEDADE  
RURAL**

**CURITIBA  
2014**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS- SCA  
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM CIÊNCIAS  
AGRÁRIAS – PECCA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO FLORESTAL**

**EDUARDO SANTI MARCHI**

**APLICAÇÃO DO INVENTÁRIO FLORESTAL NA PROPRIEDADE  
RURAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal, do curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná

**Orientador:** Prof. Dr. Carlos Roberto Sanquetta

**CURITIBA  
2014**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, o grande administrador da minha vida, por tudo que tens feito por mim.

A minha namorada, pelo amor, dedicação e confiança em todos os momentos sempre presente de modo incondicional.

A minha família e aos meus amigos, em especial aos que estiveram presentes durante todo o projeto.

E a todos que de forma direta ou indireta contribuíram e auxiliaram na elaboração deste trabalho.

## EPÍGRAFE

Nunca o homem inventará nada mais simples nem mais belo do que uma manifestação da natureza. Dada a causa, a natureza produz o efeito no modo mais breve em que pode ser produzido.

Leonardo da Vinci

## RESUMO

O inventário florestal é um instrumento indispensável ao manejo florestal atual e de grande importância para o uso sustentável dos recursos florestais nativos ou plantados. Com base nos dados do inventário, os produtores de florestas de reflorestamento podem estimar melhor os recursos plantados, possibilitando a ampliação de seus lucros. O inventário traz, também, informações confiáveis sobre florestas a serem manejadas. Toda atividade que envolva uso dos recursos florestais é necessária à realização de um inventário, tanto para planejar as melhores decisões como para reduzir as despesas, através de um bom planejamento. Com o advento de novas tecnologias os inventários vêm se tornando mais complexos, mais ricos em informação e mais precisos, tornando-se cada vez mais indispensável na sociedade atual e inerente ao manejo e planejamento florestal. “O Inventário Florestal na Propriedade Rural” é o tema do presente trabalho, com foco na cidade de Aracruz/ES, onde retrata uma área de 3,5 hectares plantada com eucalipto de mudas clonais com 10 anos de plantio, onde foram implantadas 10 parcelas com raio de 11,28 metros cada parcela, totalizando 400 metros quadrados por parcela e analisando um volume estimado em 1607,83 m<sup>3</sup> de madeira.

**Palavras-chave:** Florestas, Inventário Florestal, Manejo Florestal, Eucalipto.

## ABSTRACT

Forest inventory is an indispensable tool for forest management today and of great importance for the sustainable use of native and planted forest resources producers can better estimate their planted forest resources based upon the inventory data, improving their profits. Forest inventory provides reliable information about forests to be managed. All activities that involve the use of forest resources require the execution of an inventory, both to plan the best decisions as to reduce costs through proper planning. The advent of new technologies are converting forest inventories into more complex procedures, since more detailed and accurate information is becoming increasingly important in today's society, especially regarding forest management and planning. "The Forest Inventory in Rural Property " is the theme of present work. The study site is located in the municipality of Aracruz / ES, which portrays an area of 3.5 hectares planted with eucalyptus seedlings clonal, with 10 years of age, where 10 sample plots (with a radius of 11.28 meters each, totaling 400 square meters per plot) were established, chose wood volume was estimated at 1,607.83 m<sup>3</sup>.

**Keywords:** Forests, Forest Inventory, Forest Management, Eucalyptus.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Localização das Parcelas.....	30
Tabela 2 – Dados da Amostragem.....	34
Tabela 3 – Resultado do Inventário Florestal.....	35
Tabela 4 – Estimativa dos parâmetros estatísticos .....	35
Tabela 5 – Dados coletados no inventário .....	39

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Área e distribuição de plantios florestais com Eucalyptus nos estados do Brasil, 2012 .....	17
Figura 02 - Equipamentos utilizados para a realização do Inventário .....	20
Figura 07 – Mapa do Município de Aracruz, ES.....	23
Figura 08 – Vista aérea da floresta inventariada.....	28
Figura 09 – Medição da CAP .....	29
Figura 10 – Identificação das parcelas.....	29
Figura 11 – Vista interna da parcela 01.....	29
Figura 12 – Vista aérea das parcelas.....	30
Figura 13 – Ilustração da fórmula de Smalian .....	31

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 JUSTIFICATIVA</b> .....	11
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	12
3.1 OBJETIVO GERAL .....	12
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
4.1 INVENTÁRIO FLORESTAL .....	13
4.2 PRINCÍPIOS BÁSICOS DE AMOSTRAGEM .....	14
4.3 PROPRIEDADES RURAIS .....	14
<b>4.3.1 Classificação dos Imóveis Rurais</b> .....	15
4.4 FLORESTAS PLANTADAS NO BRASIL.....	16
<b>5 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	18
5.1 MATERIAL .....	18
5.2 METODOLOGIA .....	22
<b>5.2.1 Área de Estudo</b> .....	22
<b>5.2.2 Delimitação da População Inventariada</b> .....	29
<b>5.2.3 Cálculo do Volume de Madeira</b> .....	31
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	33
6.1 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS .....	33
6.2 RESULTADOS DA AMOSTRAGEM .....	34
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	36
<b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	37
<b>ANEXOS</b> .....	39

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem foco nas propriedades rurais do município de Aracruz, no estado do Espírito Santo.

Por contar com uma grande empresa de celulose, FIBRIA, as florestas plantadas do município são basicamente de eucalipto, voltadas principalmente para a produção de celulose, e se diversificando para o carvão e imunização de eucalipto. A importância de inventariar as florestas das propriedades particulares está em produzir informações sobre os seus recursos para uma avaliação mais precisa sobre o valor do capital plantado. O levantamento detalhado dos dados permite uma melhor avaliação da propriedade, acarretando em um melhor planejamento na hora de vender o produto, resultando assim em um maior lucro com menor perda nas despesas.

Frente a crescente degradação e descuido com o meio ambiente ainda presente na atualidade, o Inventário Florestal se faz cada vez mais necessário, tornando-se um instrumento fundamental para se conhecer o estoque de árvores que possui e analisar as melhores decisões a serem tomadas. Há também uma necessidade de informações confiáveis sobre florestas a serem manejadas, onde o inventário é extremamente importante para se elaborar essas informações. Toda atividade que envolva uso dos recursos florestais é necessário à realização de um inventário, tanto para planejar as melhores decisões como para reduzir as despesas, através de um bom planejamento.

Com o passar dos anos os inventários vêm se tornando mais complexos e mais ricos em informação devido ao avanço da tecnologia e a pressão constante dos órgãos ambientais. Nessa nova dimensão, os inventários passaram a ser utilizados para determinação de diversos aspectos como cálculos de volume total e comercial, bem como estágios sucessionais, avaliação da regeneração natural das espécies, e outras peculiaridades.

## 2 JUSTIFICATIVA

A necessidade de se conhecer o estoque de madeira e a estrutura das florestas nativas e florestas de reflorestamento com maior precisão é de fundamental importância para escolha de critérios que melhor definem quais espécies podem ser manejadas ou quais florestas têm potencial para produção ou conservação. A principal ferramenta para se conhecer o estoque de madeira na floresta é o inventário florestal, que utiliza fundamentos de amostragem para estimar os parâmetros quantitativos, como volume e área basal, assim como os qualitativos, como qualidade de fustes e valoração de espécies.

Hush et al. (1993) define inventário florestal como um procedimento para obter informações sobre quantidade e qualidade dos recursos florestais e de muitas características sobre as quais as árvores estão crescendo. O inventário florestal divide-se em três etapas: planejamento, coleta e processamento dos dados. A execução dessas etapas é de suma importância para obtenção de resultados precisos.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar como a aplicação do inventário florestal pode contribuir na propriedade rural auxiliando o produtor na melhor tomada de decisão do futuro da sua floresta.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Direcionar o produtor ao melhor uso de sua floresta de acordo com os dados coletados no IPC (Inventário Florestal Pré-Corte).
- Efetuar uma análise visando estimar o capital em um plantio florestal de eucalipto.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 INVENTÁRIO FLORESTAL

O Inventário Florestal pode ser definido como sendo o levantamento (medição e mapeamento) das árvores de uma determinada propriedade. Este processo possibilita conhecer o potencial madeireiro da floresta, auxiliando no planejamento da exploração e na seleção das espécies aptas para o corte, bem como no volume a ser explorado por espécie.

De acordo com Péllico Netto e Brena (1997), “Inventário Florestal é uma atividade que visa obter informações qualitativas e quantitativas dos recursos florestais existentes em uma área pré-especificada”.

O inventário florestal consiste no uso de fundamentos de amostragem para a determinação ou estimativa das características das florestas, sejam estas quantitativas ou qualitativas. Dentre as características quantitativas pode-se citar: volume, sortimento, área basal, altura média das árvores dominantes, biomassa, diâmetro médio quadrático, etc. No caso de florestas nativas, outras características também devem ser consideradas, tais como: a densidade, dominância, frequência, índice de valor de importância, posição sociológica, índice de regeneração natural, etc. Dentre as características qualitativas, pode-se citar: vitalidade das árvores, qualidade do fuste, tendência de valorização, etc. (SCOLFORO e MELLO, 1997).

Para realizar o inventário florestal buscando estimar características qualitativas e quantitativas da floresta, é necessária a utilização de técnicas de amostragem, tendo em vista que a extensão da floresta inviabiliza a medição de todos os indivíduos da área inventariada. O inventário de 100% da floresta acarretaria em uma grande demanda de tempo, gerando um alto custo, sendo mais comum nesses casos o processo de amostragem.

Quando o objetivo do produtor é conduzir um sistema de manejo florestal visando o rendimento sustentado dos seus produtos, o inventário é a ferramenta capaz de garantir o sucesso do seu empreendimento. Para que isso ocorra, o sistema de amostragem a ser empregado em um inventário florestal deve permitir que os dados coletados nas unidades de amostragem possibilitem, através de cálculos estatísticos, estimativas adequadas da população em estudo (VEIGA, 1984).

Todas as estimativas feitas por amostragem estão sujeitas a erros que são normalmente medidos pelo erro padrão da média ou erro de amostragem. Uma estimativa será tão precisa quanto menor for o erro de amostragem a ela associado. Entretanto, não se deve esquecer-se da validade e dos aspectos práticos do inventário. Deve-se sempre lembrar que o objetivo principal de um levantamento é obter a melhor estimativa para uma população e não somente uma estimativa exata do erro de amostragem (HOSOKAWA e SOUZA, 1987).

De acordo com Higuchi (1982), é fundamental compreender que não existe sistema de amostragem que pode ser universalmente aplicado. Para cada situação florestal existe um tipo adequado de amostragem. O método a ser usado é o produto final de uma série de considerações, cada uma tendo uma influência sobre como a amostragem será levado a cabo.

#### 4.2 PRINCÍPIOS BÁSICOS DE AMOSTRAGEM

Felfili e Rezende (2003) citam três importantes princípios:

**Repetição:** deve-se usar mais de uma unidade amostral para checar a variabilidade entre elas;

**Casualização:** as unidades amostrais devem ter a chance de serem posicionadas em qualquer ponto do universo amostral;

**Controle local:** em ambientes distintos deve haver estratificação para refletir a variabilidade e o consequente esforço amostral.

Deve ser feito um inventário piloto com certo número de unidades amostrais, pelo menos dez, para obter-se uma estimativa da variância que permita o cálculo do número ideal de unidades amostrais, para que o inventário atenda a um determinado nível de probabilidade, em geral, 95%, e a um limite de erro pré-estabelecido, em geral 10%. (FELFILI e REZENDE, 2003).

#### 4.3 PROPRIEDADES RURAIS

As propriedades rurais são o foco de nosso trabalho e a principal demanda em inventários florestais, uma vez que a população das árvores é geralmente maior que na zona urbana. Abaixo faremos uma classificação dessas propriedades segundo (INCRA) Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, no Estatuto da Terra e a Lei nº 8.629/93, que dispõe sobre a Reforma Agrária.

#### 4.3.1 Classificação dos Imóveis Rurais

Segundo o Estatuto da Terra (Lei 4.504/64), os imóveis rurais são classificados como: Imóvel Rural, Propriedade Familiar, Minifúndio, Latifúndio e Empresa Rural. (INCRA, 2011)

O próprio Estatuto define essas propriedades:

**Art. 4º** Para os efeitos desta Lei, definem-se:

**I** - "Imóvel Rural", o prédio rústico, de área contínua qualquer que seja a sua localização que se destina à exploração extrativa agrícola, pecuária ou agro-industrial, quer através de planos públicos de valorização, quer através de iniciativa privada;

**II** - "Propriedade Familiar", o imóvel rural que, direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda a força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração, e eventualmente trabalho com a ajuda de terceiros;

[...]

**IV** - "Minifúndio", o imóvel rural de área e possibilidades inferiores às da propriedade familiar;

**V** - "Latifúndio", o imóvel rural que:

**a)** exceda a dimensão máxima fixada na forma do artigo 46, § 1º, alínea b, desta Lei, tendo-se em vista as condições ecológicas, sistemas agrícolas regionais e o fim a que se destine;

**b)** não excedendo o limite referido na alínea anterior, e tendo área igual ou superior à dimensão do módulo de propriedade rural, seja mantido inexplorado em relação às possibilidades físicas, econômicas e sociais do meio, com fins especulativos, ou seja deficiente ou inadequadamente explorado, de modo a vedar-lhe a inclusão no conceito de empresa rural;

**VI** - "Empresa Rural" é o empreendimento de pessoa física ou jurídica, pública ou privada, que explore econômica e racionalmente imóvel rural, dentro de condição de rendimento econômico ...Vetado... da região em que se situe e que explore área mínima agricultável do imóvel segundo padrões fixados, pública e previamente, pelo Poder Executivo. Para esse fim, equiparam-se às áreas cultivadas, as pastagens, as matas naturais e artificiais e as áreas ocupadas com benfeitorias;

As propriedades rurais passaram a ser classificadas, segundo a Lei nº 8.629/93, como Imóvel Rural, Pequena Propriedade, Média Propriedade e Grande Propriedade:

**Art. 4º** Para os efeitos desta lei, conceituam-se:

**I** - Imóvel Rural - o prédio rústico de área contínua, qualquer que seja a sua localização, que se destine ou possa se destinar à exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal, florestal ou agro-industrial;

**II** - Pequena Propriedade - o imóvel rural:

**a)** de área compreendida entre 1 (um) e 4 (quatro) módulos fiscais;

**III** - Média Propriedade - o imóvel rural:

**a)** de área superior a 4 (quatro) e até 15 (quinze) módulos fiscais;

Por consequência, a Grande Propriedade Rural abrange uma área superior a 15 módulos fiscais.

#### 4.4 FLORESTAS PLANTADAS NO BRASIL.

Segundo a Associação Brasileira de Produtores de Floresta Plantada (ABRAF), as florestas plantadas de Eucalipto e Pinus no Brasil, somam mais de 6,7 milhões de hectares. O valor bruto da produção, em 2012, foi de R\$ 56,3 bilhões, gerando 4,4 milhões de empregos (ABRAF, Anuário Estatístico ABRAF 2013). Segue abaixo um mapa com o plantio de eucalipto e outro com o plantio de pinus por estado.



Fonte: ABRAF, Anuário Estatístico ABRAF 2013.

As florestas de reflorestamento são a principal alternativa ao uso da madeira na visão do desenvolvimento sustentável, uma vez que preservam as florestas naturais e usam sempre as mesmas áreas em sua plantação, não concorrendo com outras áreas destinadas à agricultura, pastagens e outras.

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 MATERIAL

Na floresta inventariada, o espaçamento dos eucaliptos era de 2,5 x 2,5 metros com idade de 10 anos.

Para a realização da coleta dos dados foram utilizados:

- Caderno de anotações,
- Fita métrica para circunferência (CAP)
- GPS.
- Hipsômetro Suunto
- Software Microsoft Excel.
- Trena para medir o perímetro das parcelas (m)

#### Fita Métrica

Podem-se obter os diâmetros de uma árvore medindo-se circunferências com uma fita métrica comum (fita de costureira), através da relação:

A fita métrica pode ser encontrada com facilidade no mercado. Geralmente, é feita de tecido especial (flexível), graduada em centímetros e é vendida com  $\pm 1,50$  m de comprimento.

Vantagens:

Fácil aquisição e baixo custo Oferece maior comodidade no transporte

A fita não apresenta desajustes, desde que, evite-se a formação de barrigas, fita só exige uma medida.

#### Comparação Da Fita e Suta

Em relação à suta, as fitas são mais cômodas para o transporte (podem ser levadas no bolso), não necessitando de ajustes constantes e, no caso de árvores irregulares, exigem apenas uma medição. Deve se tomar cuidado para que a fita mantenha-se na horizontal, a fim de que não venha causar um erro ainda maior do que o produzido por possíveis desajustes da suta.

Aplicação das fitas e da suta em função de seus erros.

Quando pessoas diferentes, usando a suta, medem uma mesma árvore irregular, é de se esperar certa diferença de leitura, pois os diâmetros (maior e menor) nem sempre são tomados nas mesmas direções. O uso da fita métrica evita essa possibilidade, pois, a leitura é tomada num só ponto.

Esta verificação leva a concluir o seguinte: o erro sistemático da fita é constante para uma mesma árvore, independente do operador. Esta propriedade é que torna indicado o seu uso em inventários florestais contínuos, onde o objetivo é estudar mudanças entre dois ou mais períodos, ou seja, o crescimento. Neste caso, até o uso de uma fita métrica comum é válido.

### Formas De Medição Da Altura

Árvore abatida: Consiste na medição da distancia da base da árvore até a base de sua copa (altura comercial) ou até o seu topo (altura total). Uma trena pode se utilizada e se obtém a altura de forma direta.

Árvore em pé: Consiste na obtenção da altura de árvores em pé. Pode ser feita de forma direta, indireta ou mesmo de forma expedita.

Forma direta: De forma direta, a obtenção da altura de árvores não é utilizada, pois via de regra deveria ser obtida trepando-se na árvore com uma trena. Em povoamentos jovens ou que apresentem árvores não muito altas, as alturas poderão ser medidas com o emprego de umas réguas graduadas. Uma destas réguas, de grande facilidade de transporte e de manuseio é a Régua Altimétrica Retrátil Durkon.

Forma indireta: De forma indireta, a obtenção da altura é feita através de instrumentos. Os instrumentos medidores da altura são chamados de HIPSÔMETROS e podem ser construídos com base na semelhança de triângulos ou em relações angulares de triângulos retângulos. Dentre os aparelhos existentes, muitos são semelhantes, quanto ao princípio de funcionamento, embora difiram quanto à forma. Mesmo com o grande número de instrumentos disponíveis, segundo FINGER (1992), nenhum reúne as características ideais: fácil manuseio, grande precisão, baixo custo, longa durabilidade.

Forma expedita: Trata-se de processos alternativos, usados quando não se tem instrumentos para a medição da altura. Geralmente o operador se apoia em sua habilidade pessoal, a fim de obter estimativas a olho desarmado e sem nenhum instrumento (FINGER, 1992). Algumas vezes o operador recorre a uma vara

graduada de comprimento variável, que é encostada à árvore e serve como referencial. Assim, o operador coloca-se a uma distância e efetua a estimativa da altura tendo a vara como unidade de medida. A precisão das leituras é função da distância entre o observador e a árvore. Quanto mais próximo, maior o erro cometido. Este processo, entretanto, torna-se inviável, quando se trabalha com um grande número de árvores.

## TIPOS DE ALTURA

Altura Total (h): Distância da base até o topo da árvore

Altura Comercial (hC) : É definida com a parte do fuste que pode utilizar para venda. É limitada pelo diâmetro comercial mínimo ou por defeitos ou bifurcações. É um conceito relativo, pois depende da finalidade a que se destina a madeira e, muitas vezes, tem caráter subjetivo.

Segundo FINGER (1992), é a distância vertical ao longo do eixo da árvore, e a porção utilizável do tronco. Esta porção é determinada por uma bifurcação, galhos de grande porte, tortuosidade, forma irregular, defeitos, ou por um diâmetro mínimo utilizável.

Os hipsômetros, na medição de alturas são feitas duas leituras (uma visando a base e outra visando o ápice da árvore). É também necessário que se conheça a distância horizontal (do observador à árvore).

Figura 02 – Equipamentos utilizados para a realização do Inventário



Imagem: O autor, 2013.



## 5.2 METODOLOGIA

De acordo com INÁCIO FILHO (1994, p. 55):

[...] metodologia é o conjunto de procedimentos e técnicas de que se lança mão no processo de investigação, incluindo-se aí os aspectos relacionados ao como fazer a pesquisa. Está relacionada ainda à pesquisa ideológica do investigador, aos seus objetivos, aos seus pressupostos, à sua concepção de mundo.

GIL (1989, p. 19) define outra parte do nosso trabalho, a pesquisa:

[...] o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema.

Segundo GIL (1989, p. 45) as pesquisas exploratórias “[...] têm como objetivo principal o aprimoramento das ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.”

O presente trabalho faz um estudo bibliográfico a cerca de inventário florestal, destacando livros, artigos e sites relevantes sobre o assunto. O foco do trabalho é a aplicação do inventário florestal na propriedade rural e, para a estruturação do trabalho, foi inventariada uma floresta de eucalipto em Aracruz/ES, onde foi possível levantar dados sobre a floresta para mostrar na prática a importância do inventário florestal. Os dados foram organizados em forma de tabela e apresentados ao longo do texto.

### 5.2.1 Área de Estudo

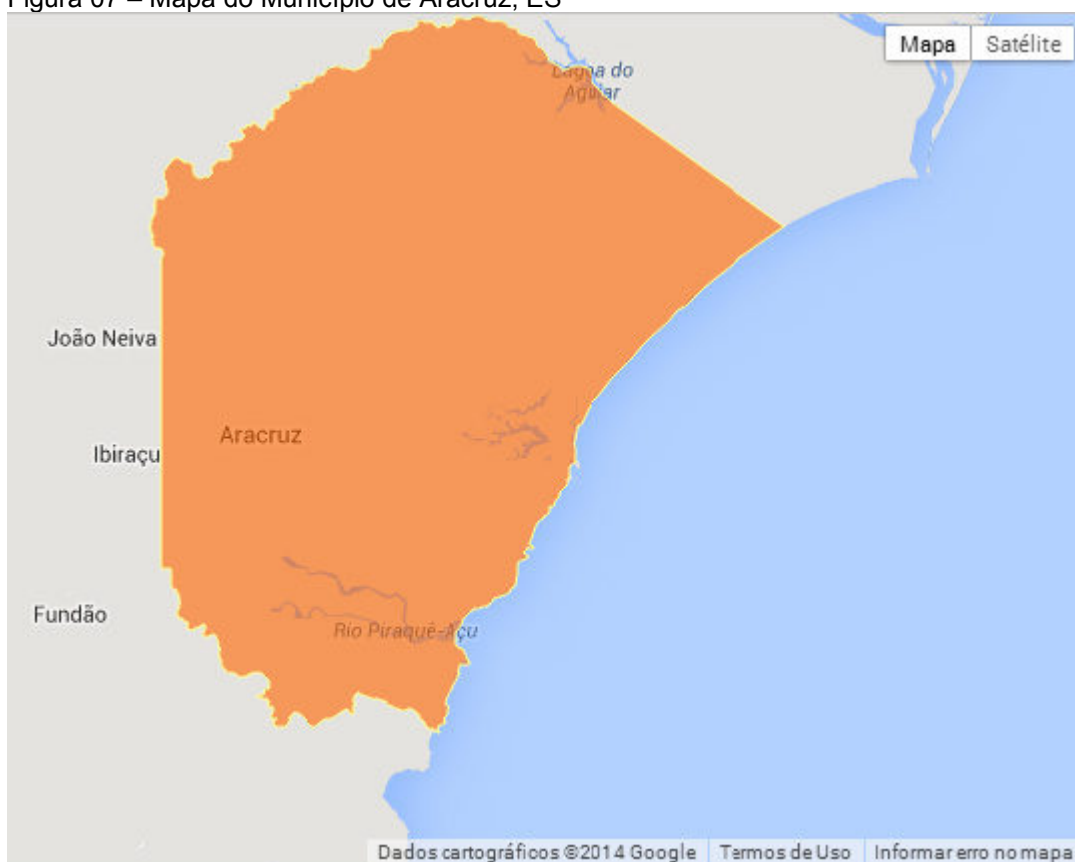
Conforme O Incaper - Programa De Assistência Técnica E Extensão Rural Proater 2011 – 2013, o município de Aracruz está localizado na região nordeste do Estado do Espírito Santo distando 83 km da capital-Vitória no sentido norte. O

município de Aracruz ocupa uma área de 1.426,83 km<sup>2</sup>, e está localizado a 19°49'09" de latitude sul e 40°16'15" de longitude oeste. A distância da sede a capital do Espírito Santo é de 83 km e pertence à microrregião Baixada Espírito Santense. A altitude da sede do município é de 50 metros acima do nível do mar. Limita-se ao norte com Linhares, ao sul com Fundão, a leste com Oceano Atlântico e a oeste com Ibraçu e João Neiva.

## Demografia

População estimada	2013	91.562
População	2010	81.832
Área da unidade territorial (km <sup>2</sup> )		1.426,83
Densidade demográfica (hab./km <sup>2</sup> )		57,47
Gentílico		aracruzense

Figura 07 – Mapa do Município de Aracruz, ES



<http://www.incaper.es.gov.br/institucional/downloads/aracruz>

## **Economia**

A base produtiva era essencialmente rural, se destacando a pecuária, o café e a pesca. Nesse período, a população girava em torno de 12.000 habitantes e o Município era uma amostra fiel das características dos demais municípios do interior do Espírito Santo.

Atualmente, Aracruz é muito procurado pelos turistas por causa de suas belas praias e belezas naturais. Com economia emergente, devido ao seu ponto estratégico, e sua logística tem suas relações comerciais. Possuindo uma grande quantidade de indústrias abastecendo a sua economia, e possui até um porto que foi feito principalmente para o transporte do produto (celulose).

A partir da instalação da antiga Aracruz Celulose, que devido aos problemas financeiros ocasionados com a crise econômica de 2009, se reestruturou financeiramente com outras empresas, assim hoje, chamando-se Fibria, ocorre uma transformação socioeconômica da região, dando início ao segundo ciclo que culminou com o desenvolvimento dos setores de indústria, comércio e serviços, a população de aproximadamente 75.000 habitantes passou a ser predominantemente urbana com um Produto Interno Bruto de R\$ 2.377 bilhões e uma renda per capita/ano de 32 mil reais por habitante.

Como exemplos desta nova realidade, destacam-se:

A importância estratégica do Município para a logística e a matriz energética brasileira, considerando as possibilidades de distribuição de biodiesel e etanol, calculadas pelo Governo Federal;

A modernização e diversificação do Porto de Barra do Riacho, incluindo os investimentos da Transpetro para implantação do terminal de beneficiamento e transporte do Gás Liquefeito de Petróleo – GLP, e as possibilidades de movimentação de graneis líquidos e carga geral em contêineres;

A duplicação do terminal portuário especializado em celulose e madeira “Projeto Portocel 2”;

Os grandes investimentos em petróleo, gás e derivados, pela Petrobras;

Os novos empreendimentos relacionados à logística e operações portuárias;

A instalação de novos fornecedores de produtos e serviços para estes grandes projetos, integrando e diversificando as Cadeias Produtivas Locais;

A instalação de empreendimento de beneficiamento de celulose;

A previsão de vultosos investimentos públicos em transportes com a construção de novas malhas viárias: rodovias, ferrovias e marítimas.

Recentemente, a Petrobras descobriu reservas de petróleo no município, e isso contribuiu com que as reservas de petróleo do estado do Espírito Santo ficassem em segundo lugar do país, atrás somente do Rio de Janeiro.

#### Gasodutos:

São Mateus/Vitória, que atravessa a orla de Aracruz tangenciando a zona portuária e o Centro Empresarial de Vila do Riacho; e

Cacimbas-Porto, ligando as plataformas do Norte do Estado ao Porto de Barra do Riacho, objetivando a exportação do gás capixaba.

#### Infraestrutura

##### Transporte

Aracruz é um município de economia emergente por ser um ponto estratégico de fácil acesso e boa estrutura logística o que possibilita boas perspectivas comerciais. Os principais modais de transporte que consolidam as vantagens competitivas da região são:

##### Aéreo

Localizado a 20 km da sede do município, o aeroporto construído pela FIBRIA e de seu uso privado possui uma pista com extensão de 1.600 metros de comprimento com 30 metros de largura. Tem capacidade para receber aeronaves do tipo Fokker 100 (capacidade para transportar até 100 passageiros).

##### Ferroviário

O ramal ferroviário liga a Ferrovia Vitória-Minas diretamente ao Porto de Barra do Riacho, interligado ao pátio de madeira da fábrica da FIBRIA. O ramal possui um desvio de 252 metros, o que possibilita também o recebimento de outros insumos. Este ramal ferroviário também atende ao Centro Empresarial de Vila do Riacho.

### Rodovias

As rodovias que servem ao Município são: BR-101, ES-010, ES-124, ES-257, ES-261.

### Marítimo

O Terminal Especializado de Barra do Riacho é o maior do Brasil em manuseio e embarque de fardos de celulose.

Área portuária em expansão e diversificação, contém uma das retroáreas do Brasil. Atualmente, está em operação o terminal da Portocel, onde é escoado toda a produção da FIBRIA, Cenibra, Veracel e Suzano Bahia Sul.

Através da Portocel são embarcadas 70% da produção nacional de celulose de fibra curta branqueada, e ainda, sal e peróxido de hidrogênio. O Porto dispõe de 900.000 m<sup>2</sup> de retroárea e as operações podem ser realizadas nos 365 dias do ano, 24 horas por dia. a área é constituída por dois Molhes, ao norte com 850 m de comprimento e ao sul com 1.420 m de comprimento; cais; docas; pontes e píeres de atracação e acostagem; armazéns; edificação em geral e vias rodoferroviárias internas de circulação.

### Aspectos Edafoclimáticos e ambientais

#### Caracterização edafoclimática

### SOLO

Predominantemente são classificados como Latos solo Vermelho Amarelo Distrófico e Podzólicos Vermelho e Amarelo. Possui 86,94% de suas áreas com declividade abaixo de 30%. Os solos localizados nas regiões planas, utilizados para agricultura com alta tecnologia, apresentam boas condições em virtude da não ocorrência de erosão do solo, entretanto, o manejo do solo nestas regiões precisa ser aprimorado visando um melhor uso deste solo de forma racional. Nas regiões com declividade mais acentuada, ocorre o processo de erosão do solo, onde a pecuária predomina. A que se trabalhar o uso destes solos de acordo com sua aptidão, bem como orientar o manejo adequado das pastagens e do rebanho nestas áreas, aliado a correção e adubação destas áreas.

## VEGETAÇÃO

A cobertura original era representada predominantemente pela floresta atlântica de planície e encosta. A vegetação primitiva foi gradualmente alterada pelas pastagens, culturas agrícolas e reflorestamento homogêneo.

## TOPOGRAFIA

Varia de plano a ondulado, sendo a maior parte do município correspondente a uma zona de planície moldada em sedimentos recentes.

## CLIMA

Caracteriza-se por verão chuvoso e inverno seco, pouco acentuado. A precipitação pluviométrica média é de 1200 mm/ano, a temperatura média é de 28°C e a umidade relativa do ar é de 87%. RECURSOS HÍDRICOS

Os principais recursos hídricos presentes no município são: Rio Piraquê-açú, Rio Piraquê-Mirim, Rio Araraquara, Rio Gimuhuna, Rio Comboios, Rio São José, Rio Francês e Rio do Norte. As principais lagoas são: Lagoa do Aguiar e Lagoa de Baixo e também o município apresenta cerca de 600 barragens de terra

Atualmente, está previsto para a área o desenvolvimento do Porto de Barra do Riacho através da instalação de um terminal para a Petrobras (especializado em exportação de gás) e um terminal para transporte de Carga Geral (Contêineres).

Para a realização do inventário foi escolhido uma floresta de eucalipto com uma área de 3,5 hectares, situada no município de Aracruz. A área inventariada pode ser vista na imagem abaixo:

Figura 08 – Vista aérea da floresta inventariada.



<https://www.google.com.br/maps/-19.7877507,-40.2780457,359>

Abaixo foi elaborada uma ficha técnica com os dados da propriedade inventariada:

**Endereço:** Avenida Venâncio Flores, s/n.- ES-124, 3640, ES

**Município:** Aracruz, ES.

**Coordenadas:** -19,788884 -40,279819

**Proprietário:** Ermani João Santi

**Área Inventariada:** 3,5 hectares

**Bioma:** Floresta Reflorestada de Eucalipto

**Volume Estimado:** 1607,83 m<sup>3</sup>

## FICHA TÉCNICA DAS INFORMAÇÕES DA PROPRIEDADE

### 5.2.2 Delimitação da População Inventariada

Nesta floresta foram implantadas 10 parcelas de INVENTÁRIO PRÉ CORTE (IPC) com um raio de 11,28 metros cada parcela, totalizando uma área de 400 metros quadrados. Nas parcelas foram amostrados todos os indivíduos vivos ou mortos. As imagens abaixo destacam a medição da CAP e a identificação das parcelas:

Figura 09 – Medição da CAP



Imagem: O Autor, 2013.

Figura 10 – Identificação das parcelas



Imagem: O Autor, 2013.

Figura 11 – Vista interna da parcela 01



Imagem: O Autor, 2013.

As coordenadas geográficas das parcelas foram destacadas na tabela abaixo (tabela 01): A coluna 01 indica o número das parcelas e as colunas seguintes, as coordenadas. A figura 07 mostra o posicionamento de cada parcela.

Tabela 01 – Localização das Parcelas

<b>ÁREA DAS PARCELAS – COORDENADAS EM GRAUS DECIMAIS</b>		
<b>PARCELA 01</b>	-19,788906	-40,278436
<b>PARCELA 02</b>	-19,788653	-40,278318
<b>PARCELA 03</b>	-19,788431	-40,278238
<b>PARCELA 04</b>	-19,788143	-40,278088
<b>PARCELA 05</b>	-19,788835	-40,278817
<b>PARCELA 06</b>	-19,788436	-40,278790
<b>PARCELA 07</b>	-19,788073	-40,278667
<b>PARCELA 08</b>	-19,788043	-40,279037
<b>PARCELA 09</b>	-19,788355	-40,279879
<b>PARCELA 10</b>	-19,788058	-40,279729

Fonte: O Autor, 2013.

A imagem abaixo mostra uma visão aérea das 10 parcelas inventariadas:

Figura 12 – Vista aérea das parcelas



Escala = 1: 2.300

<https://www.google.com.br/maps/-19.7877507,-40.2780457,359>

### 5.2.3 Cálculo do Volume de Madeira

O volume das árvores foi obtido multiplicando-se a altura comercial pela área basal de cada árvore encontrando-se o volume cilíndrico das mesmas; multiplicou-se o volume cilíndrico de cada árvore pelo fator de forma, que é a relação entre volume cilíndrico e volume real. A fórmula do cálculo é apresentada abaixo: (Sternadt, 2001):

$$V_a = \pi * (DAP^2) * \frac{1}{4} * H * FF$$

Onde:

$V_a$  - Volume da árvore ( $m^3$ );

$\pi$  - Constante = 3,141592;

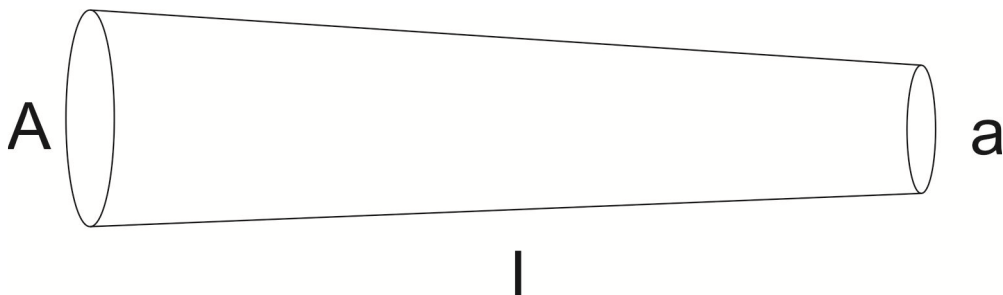
DAP – Diâmetro à altura do peito (Por padrão internacional, 1,3 m);

H – Altura da árvore (m);

FF – Fator de Forma.

Para calcular o fator de forma foram abatidos 10 indivíduos, um de cada parcela, e calculado o volume sólido de cada árvore para se obter uma média. Para o cálculo foi usada a fórmula de Smalian, ilustrada pela figura abaixo:

Figura 13 – Ilustração da fórmula de Smalian



Fonte: O Autor, 2013.

A fórmula de Smalian é descrita a seguir:

$$V = \frac{A + a}{2} * l$$

Onde:

A – Área da secção maior (m<sup>2</sup>);

a – Área da secção menor (m<sup>2</sup>);

l – Comprimento da tora.

Sendo que as medidas das árvores são em média:

$$A = 0,0216 \text{ m}^2$$

$$a = 0,000421 \text{ m}^2$$

$$l = 25,93 \text{ m}$$

Aplicando à fórmula:

$$V = \frac{A + a}{2} * l$$

$$V = \frac{0,0216 + 0,000421}{2} * 25,93$$

$$V = 0,2855 \text{ m}^3$$

O fator de forma (FF) foi obtido pela divisão do volume real (VR) pelo volume cilíndrico (VC):

$$FF = \frac{VR}{VC}$$

$$VC = A * l$$

$$VC = 0,0216 * 25,93$$

$$VC = 0,5601$$

$$FF = \frac{0,2855}{0,5601}$$

$$FF = 0,5097$$

Para o cálculo do volume total estimado foram medidas todas as árvores das 10 parcelas inventariadas e calculado o volume médio das árvores multiplicado pelo total de árvores da floresta.

Sendo que:

Volume médio de cada árvore – 0,2855;

Área inventariada – 35.000 m<sup>2</sup>;

Área total da amostragem – 3.997,312 m<sup>2</sup>;

Total de árvores na área amostrada – 649;

Total de árvores na área inventariada – 5600

$$V_f = V_a * T_a$$

Onde:

V<sub>f</sub> – Volume final estimado;

V<sub>a</sub> – Volume médio da árvore;

T<sub>a</sub> – Total estimado de árvores.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente trabalho teve como objetivo demonstrar a importância do inventário florestal para uma análise mais precisa do volume de madeira estimado em uma determinada floresta. O objetivo é que o mesmo sirva de instrumento para que o produtor tome conhecimento dos recursos plantados e possa, assim, definir de forma mais precisa o melhor negócio para o seu produto. Os resultados do inventário foram mostrados em tabelas presentes no texto.

### 6.1 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Como mencionado anteriormente, foi inventariada uma floresta de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) com área de 3,5 hectares num sistema de amostragem. Foram divididas 10 parcelas com um raio fixo de 11,28 metros cada parcela. Ao todo foi avaliado um total de 649 árvores nas 10 parcelas. A média de árvores estimada para a área inventariada é 5682,57. O volume total de madeira estimado para a área inventariada é de 1607,83m<sup>3</sup> e o erro de amostragem é de

9,66 %. Segue abaixo uma planilha com os resultados dos dados coletados no inventário, e em anexo, uma planilha com todos os dados coletados:

Tabela 02 – Dados da Amostragem.

PARCELA	N	DAP	HT	VOL (M <sup>3</sup> /HA)
1	63	16,99	26,34	476,59
2	67	15,60	26,20	425,39
3	67	15,20	26,57	395,64
4	60	18,35	26,67	598,77
5	71	15,33	25,99	439,17
6	62	16,83	27,86	494,62
7	64	15,46	24,27	393,03
8	68	15,41	23,39	407,62
9	59	17,34	26,27	480,71
10	68	16,68	25,77	482,25

Fonte: O Autor, 2013.

Onde:

**N** = Número de Árvores da Parcela;

**DAP** = Diâmetro a Altura do Peito (em centímetros);

**HT** = Altura Total (em metros);

**VOL (m<sup>3</sup> / HA)** = Volume em Metros Cúbicos por Hectare;

Todos os dados foram analisados com o auxílio do *software Microsoft Excel*.

## 6.2 RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

A tabela 03 mostra os resultados obtidos na amostragem. Foram contabilizados indivíduos vivos e mortos.

O volume da parcela, apresentado na tabela, só leva em consideração os indivíduos vivos.

Tabela 03 – Resultado do Inventário Florestal.

<b>RESULTADOS DO INVENTÁRIO FLORESTAL</b>							
<b>PARCELAS</b>	<b>NT</b>	<b>NV</b>	<b>NM</b>	<b>CAP</b>	<b>DAP</b>	<b>HT</b>	<b>VP</b>
1	65	63	2	533,67	16,99	26,34	19,05
2	73	67	6	490,00	15,60	26,20	17,00
3	73	67	6	477,43	15,20	26,57	15,81
4	70	60	10	576,63	18,35	26,67	23,93
5	77	71	6	481,59	15,33	25,99	17,55
6	74	62	12	528,76	16,83	27,86	19,77
7	69	64	5	485,59	15,46	24,27	15,71
8	79	68	11	484,01	15,41	23,39	16,29
9	71	59	12	539,81	17,34	26,27	19,22
10	75	68	7	523,93	16,68	25,77	19,28
<b>MÉDIA</b>	<b>72,6</b>	<b>64,9</b>	<b>7,7</b>	<b>512,14</b>	<b>16,32</b>	<b>25,93</b>	<b>18,36</b>
<b>TOTAL</b>	<b>726</b>	<b>649</b>	<b>77</b>				

Fonte: O Autor, 2013.

Onde:

**NT** = Número Total de Indivíduos.

**NV** = Número de Indivíduos Vivos.

**NM** = Número de Indivíduos Mortos.

**CAP** = Circunferência à Altura do Peito (em milímetros).

**DAP** = Diâmetro na Altura do Peito (em centímetros).

**HT** = Altura Total (Média da Parcela).

**VP** = Volume médio da Parcela (em m<sup>3</sup>).

A tabela abaixo apresenta o resumo das estatísticas do inventário florestal realizado. As 10 parcelas estudadas somam um percentual de 11,42 % da área total, mostrando uma boa representatividade da área inventariada.

Tabela 4 – Estimativa dos parâmetros estatísticos

<b>PARÂMETRO</b>	<b>VALOR</b>
Área Total	3,5 há
Raio da Parcela	11,28 m
Parcelas	10
Área Total das Parcelas	3.997,31 m <sup>2</sup>
Volume médio em m <sup>3</sup> /ha	459,38
Desvio Padrão da Média	19,62
Coefficiente de Variação (%)	13,51
Erro de Amostragem (%)	9,66

Fonte: O Autor, 2013.

## CONCLUSÃO

Sendo o Inventário Florestal uma atividade que visa obter informações dos recursos florestais existentes em uma determinada área, o mesmo é fundamental para que o produtor conheça mais precisamente tais recursos. O inventário é capaz de estimar o volume de madeira plantada em uma área com uma boa precisão. Tal atividade é feita por meio de amostragem, tornando o custo mais baixo que inventariar toda a floresta. O erro de amostragem é de 9,66%, o que garante a credibilidade do processo. Uma floresta de eucalipto que for vendida sem um levantamento feito por um inventário, pode trazer prejuízos ao produtor por desconhecer o volume de sua plantação. O inventário garante tal informação e possibilita ao produtor um maior poder de negociação de sua floresta, visto que os dados são mais precisos e mediante todas as informações repassadas ao produtor rural podemos concluir que o mesmo consegue com esses dados agregar valor na venda da sua floresta obtendo assim um maior retorno com a venda de sua floresta onde o mesmo pode direcionar a floresta para várias finalidades de acordo com o maior ganho que obterá na venda e destinação final escolhida para sua floresta.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei Nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Brasília, 1964. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4504.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm)>. Acesso em: 20/10/2013.

BRASIL. Lei Nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. Brasília, 1993. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8629.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8629.htm)>. Acesso em: 20/10/2013.

BRASIL. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83)>. Acesso em: 20/10/2013.

CEDAGRO. **Dimensionamento do Mercado Capixaba de Produtos Florestais Madeiráveis**. Vitória, 2011. Disponível em: <<http://www.cedagro.org.br/agronews/201112-vfinal/final.pdf>>. Acesso em: 29/10/2013.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Reforma Agrária. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/index.php/reforma-agraria-2/questao-agraria/reforma-agraria>>. Acesso em: 20/10/2013

.Dendrometria e Inventario florestal <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfbRsAE/dendrometria-inventario-florestal>> Acesso em 01/04/2014.

PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL  
PROATER 2011 – 2013 ARACRUZ, Disponível em: <<http://www.incaper.es.gov.br/proater/municipios/Nordeste/Aracruz.pdf>>. Acesso em 21/04/2104

FELFILI, J.M. e Rezende, R.P. Conceitos e métodos em fitossociologia. **Comunicações Técnicas Florestais**, v. 5, nº 1. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, 2003.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 1989.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J. dos; JARDIM, F. C. S. Tamanho de parcela amostral para inventários florestais. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 12, n. 1, p. 91-103, mar. 1982.

HOSOKAWA, R.T. e SOUZA, A.L. **Amostragem para fins de manejo**. Curso de Manejo Florestal. Brasília - DF, 1987, v. 5, 25p.

INÁCIO FILHO, Geraldo. **A monografia nos cursos de graduação**. 2.ed. Uberlândia: EDUFU, 1994.

PARANÁ. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **O que é Mata Ciliar**. Disponível em: <<http://www.mataciliar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=10>>. Acesso em: 20/10/2013.

PÉLLICO NETTO, S. e BRENA, D.A. **Inventário Florestal**. V.1, Curitiba, PR, 1997.

SCOLFORO, J. R. S. e MELLO, J. M. **Inventário florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 341 p.

VEIGA, R.A.A. **Dendrometria e Inventário Florestal**. Botucatu, SP: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 1984. Boletim didático n. 1, 108p..

STERNADT, GH. **Cubagem de toras de mogno – Comparação do processo do IBAMA e o adotado por madeireiras**. Brasília, DF: IBAMA Laboratório de Produtos Florestais, 2001. p11.

## ANEXO

Tabela 5 – Dados coletados no Inventário.

PARCELA 01 RAI0 11,28 METROS				PARCELA 02 RAI0 11,28 METROS			
COORDENADA 24K 0366065 / UTM				COORDENADA			
7811382				24K 0366069 / UTM 7811414			
FILA 01	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 01	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	590	26,50	1		742	30,00	1
	555	26,50	2		465	26,70	2
	570	26,50	3		462	26,70	3
	495	25,50	4		MORTA		4
	374	20,50	5		718	30,00	5
FILA 02	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 02	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	385	20,00	1		358	21,00	1
	660	27,50	2		457	26,00	2
	490	25,00	3		402	22,70	3
	530	22,00	4		544	28,20	4
	430	29,00	5		FALHA		5
	521	25,00	6		500	27,70	6
	340	18,00	7		FALHA		7
	435	21,00	8		527	31,70	8
FILA 03	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA03	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	585	27,00	1		MORTA		1
	FALHA		2		630	28,70	2
	665	27,50	3		338	21,00	3
	715	28,70	4		375	21,70	4
	FALHA		5		534	27,00	5
	685	30,50	6		432	24,00	6
	FALHA		7		600	28,50	7
	634	28,50	8		430	24,00	8
	564	26,70	9		395	22,50	9
	492	26,00	10				
FILA 04	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 04	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	FALHA		1		502	27,20	1
	652	29,00	2		560	30,00	2
	FALHA		3		412	24,00	3
	660	30,00	4		612	30,00	4
	600	30,70	5		510	27,00	5
	412	23,00	6		FALHA		6
	520	27,70	7		440	25,00	7
	752	31,00	8		FALHA		8
	372	18,00	9		622	31,00	9

	385	21,00	10		390	23,00	10
<b>FILA 05</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>	<b>FILA 05</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	FALHA		1		532	29,00	1
	470	24,70	2		378	22,50	2
	FALHA		3		440	26,50	3
	FALHA		4		590	29,50	4
	652	30,70	5		MORTA		5
	490	26,70	6		500	27,50	6
	429	24,00	7		434	25,00	7
	650	30,00	8		500	26,50	8
	FALHA		9		520	28,50	9
	532	27,70	10		405	23,50	10
	610	30,00	11		392	22,20	11
	FALHA		12		FALHA		12
	600	29,00	13				
<b>FILA 06</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>	<b>FILA 06</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	442	23,70	1		599	29,70	1
	460	25,70	2		469	22,70	2
	628	30,00	3		382	22,20	3
	FALHA		4		638	27,70	4
	597	29,00	5		380	21,70	5
	520	27,00	6		385	23,00	6
	612	29,50	7		490	26,50	7
	418	22,00	8		421	25,70	8
	FALHA		9		380	23,50	9
	MORTA		10		360	21,70	10
	418	20,20	11		579	31,00	11
<b>FILA 07</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>	<b>FILA 07</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	718	31,50	1		642	30,00	1
	FALHA		2		470	26,20	2
	MORTA		3		MORTA		3
	658	31,70	4		830	32,00	4
	400	22,70	5		430	25,00	5
	398	20,20	6		392	22,50	6
	358	20,00	7		555	29,50	7
	412	21,70	8		MORTA		8
	450	25,00	9		590	30,00	9
	352	26,70	10		570	29,00	10
<b>FILA 08</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>	<b>FILA 08</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	561	27,70	1		528	28,50	1

	FALHA		2		492	27,50	2
	593	28,70	3		420	23,70	3
	593	29,00	4		493	27,50	4
	452	24,70	5		400	23,60	5
	573	28,70	6		MORTA		6
	652	30,00	7		452	25,00	7
	MORTA		8		595	29,00	8
	560	28,70	9				
FILA 09	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 09	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	652	31,00	1		518	26,70	1
	488	25,70	2		385	22,00	2
	537	28,70	3		495	27,00	3
	MORTA		4		380	22,20	4
	618	28,70	5		462	27,00	5

PARCELA 03 RAI0 11,28 METROS				PARCELA 04 RAI0 11,28 METROS			
COORDENADA 24K 0366143 / UTM 7811453				COORDENADA 24K 0366062 / UTM 7811505			
FILA 01	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 01	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	420	24,00	1		870	31,50	1
	490	25,00	2		265	16,00	2
	388	23,00	3		FALHA		3
	429	25,00	4		705	31,00	4
					662	31,50	5
FILA 02	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 02	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	395	22,50	1		790	33,00	1
	505	28,00	2		505	27,50	2
	550	29,00	3		625	30,00	3
	FALHA		4		632	30,50	4
	530	29,00	5		FALHA		5
	442	26,00	6		630	31,00	6
	590	30,00	7		792	33,00	7
	FALHA		8		MORTA		8
	405	26,00	9				
FILA 03	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 03	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	432	26,00	1		615	28,50	1
	390	25,50	2		450	21,50	2
	FALHA		3		330	16,00	3
	575	29,00	4		MORTA		4
	435	26,00	5		MORTA		5
	552	30,00	6		605	28,00	6
	390	24,00	7		625	30,00	7

	MORTA		8		FALHA		8
	480	28,00	9		300	16,50	9
	570	28,50	10		MORTA		10
FILA 04	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 04	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	592	29,00	1		790	34,00	1
	MORTA		2		285	15,50	2
	465	27,00	3		525	25,00	3
	480	28,00	4		FALHA		4
	405	26,50	5		515	27,00	5
	462	28,00	6		635	29,00	6
	FALHA		7		FALHA		7
	365	24,00	8		305	17,20	8
	505	28,00	9		725	32,00	9
	539	29,00	10		755	31,70	10
	390	26,00	11		418	18,00	11
FILA 05	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 05	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	MORTA		1		460	25,00	1
	515	29,50	2		290	14,00	2
	370	25,00	3		555	26,00	3
	420	27,00	4		505	25,50	4
	432	27,00	5		735	32,00	5
	495	28,50	6		712	31,00	6
	532	29,00	7		622	30,00	7
	MORTA		8		695	31,00	8
	450	26,00	9		FALHA		9
	550	28,00	10		690	31,00	10
	FALHA		11		480	27,50	11
	615	29,00	12				
FILA 06	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 06	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	610	30,00	1		620	30,50	1
	440	25,00	2		515	28,50	2
	442	25,00	3		FALHA		3
	358	21,00	4		MORTA		4
	468	25,00	5		705	32,00	5
	362	21,50	6		FALHA		6
	534	27,50	7		522	28,00	7
	387	23,00	8		635	31,00	8
	480	22,50	9		305	14,00	9
	542	28,00	10		802	31,00	10
	430	25,00	11		298	13,00	11
FILA 07	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 07	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	365	23,00	1		742	33,00	1

	577	29,00	2		FALHA		2
	510	27,50	3		308	14,50	3
	350	22,00	4		795	32,00	4
	588	29,00	5		FALHA		5
	MORTA		6		340	19,00	6
	638	29,70	7		FALHA		7
	430	24,50	8		755	32,50	8
	522	27,00	9		580	28,00	9
	488	26,50	10		650	29,50	10
<b>FILA 08</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>	<b>FILA 08</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	502	28,00	1		745	31,00	1
	452	25,50	2		585	30,00	2
	MORTA		3		370	19,00	3
	425	25,00	4		330	18,00	4
	555	30,00	5		MORTA		5
	MORTA		6		MORTA		6
	440	24,50	7		MORTA		7
	412	24,50	8		847	32,00	8
					290	13,00	9
<b>FILA 09</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>	<b>FILA 09</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	582	30,00	1		755	32,00	1
	512	25,00	2		607	30,00	2
	592	31,00	3		MORTA		3
	MORTA		4		MORTA		4
	445	26,00	5		770	31,00	5
					629	29,50	6

PARCELA 05 RAI0 11,28 METROS				PARCELA 06 RAI0 11,28 METROS			
COORDENADA 24K 0366048 / UTM 7811453				COORDENADA 24K 0366047 / UTM 7811405			
FILA 01	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 01	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	460	27,50	1		550	28,70	1
	452	26,50	2		440	25,00	2
	395	26,00	3		578	28,70	3
	385	22,00	4		350	22,50	4
	562	32,00	5		520	28,50	5
FILA 02	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 02	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	600	32,00	1		590	29,50	1
	MORTA		2		395	21,70	2
	MORTA		3		462	28,00	3
	788	32,00	4		MORTA		4
	552	28,00	5		480	28,50	5

	FALHA		6		562	28,70	6
	467	27,00	7		MORTA		7
	450	26,50	8		658	32,50	8
FILA03	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 03	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	560	27,00	1		625	30,00	1
	468	26,60	2		405	23,00	2
	630	32,00	3		685	32,00	3
	443	25,00	4		581	32,00	4
	385	23,00	5		395	23,00	5
	432	25,00	6		610	32,00	6
	512	27,70	7		602	31,00	7
	325	18,00	8		350	12,00	8
	484	27,00	9		605	33,00	9
	462	27,50	10		490	28,20	10
FILA 04	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 04	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	400	25,00	1		530	28,00	1
	410	24,00	2		632	32,00	2
	740	32,00	3		400	24,00	3
	MORTA		4		667	32,50	4
	300	16,50	5		MORTA		5
	350	20,00	6		595	31,50	6
	650	30,00	7		565	30,50	7
	381	22,00	8		MORTA		8
	620	30,00	9		510	28,70	9
	MORTA		10		MORTA		10
	387	21,70	11				
FILA 05	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 05	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	410	20,50	1		MORTA		1
	415	24,70	2		705	32,00	2
	474	25,00	3		572	31,00	3
	565	28,50	4		595	31,00	4
	377	23,00	5		404	23,00	5
	390	21,00	6		659	33,00	6
	652	29,00	7		MORTA		7
	350	18,50	8		600	31,00	8
	580	30,00	9		MORTA		9
	422	24,00	10		515	29,00	10
	398	20,00	11				
	575	26,00	12				
FILA 06	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 06	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	535	28,00	1		485	27,70	1
	467	25,00	2		634	32,00	2

	625	29,00	3
	MORTA		4
	635	30,00	5
	360	28,50	6
	450	26,50	7
	430	23,50	8
	550	28,00	9
<b>FILA 07</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	405	23,50	1
	410	27,00	2
	605	29,00	3
	450	26,70	4
	498	27,00	5
	585	29,00	6
	390	23,50	7
	640	32,50	8
	FALHA		9
	510	26,50	10
<b>FILA 08</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	MORTA		1
	420	23,00	2
	405	24,00	3
	515	28,00	4
	455	26,50	5
	560	28,70	6
	672	30,00	7
	352	23,00	8
	300	21,00	9
<b>FILA 09</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁVORE</b>
	395	24,50	1
	472	27,50	2
	350	20,50	3
	622	29,00	4
	472	27,00	5
<b>PARCELA 07 RAI0 11,28 METROS</b>			
<b>COORDENADA 24K 0365935 / UTM 7811414</b>			
<b>FILA 01</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	558	27,50	1
	700	29,50	2
	300	15,00	3
	450	25,00	4
	660	32,50	5
	408	23,00	6
	MORTA		7
	559	29,00	8
	FALHA		9
	530	30,00	10
<b>FILA 07</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	632	31,00	1
	399	23,00	2
	407	24,00	3
	464	25,00	4
	FALHA		5
	822	32,70	6
	560	32,50	7
	678	32,70	8
	390	19,50	9
	635	30,50	10
<b>FILA 08</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	MORTA		1
	MORTA		2
	398	19,00	3
	389	22,50	4
	FALHA		5
	440	26,00	6
	MORTA		7
	550	29,50	8
	405	23,50	9
<b>FILA 09</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	452	27,50	1
	582	31,00	2
	532	31,50	3
	420	23,50	4
	720	32,50	5
<b>PARCELA 08 RAI0 11,28 METROS</b>			
<b>COORDENADA 24K 0365922 / UTM 7811448</b>			
<b>FILA 01</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	285	17,70	1
	310	17,00	2



	672	29,70	4
	600	29,00	5
	546	28,50	6
	603	28,50	7
	FALHA		8
	626	28,50	9
	MORTA		10
	360	19,00	11
<b>FILA 06</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	390	23,00	1
	730	29,00	2
	360	19,00	3
	690	29,50	4
	MORTA		5
	663	28,00	6
	510	25,00	7
	620	26,50	8
	542	26,00	9
	360	18,70	10
<b>FILA 07</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	300	16,70	1
	496	25,20	2
	350	20,50	3
	330	19,00	4
	MORTA		5
	320	18,00	6
	FALHA		7
	300	18,70	8
	FALHA		9
	422	24,70	10
<b>FILA 08</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	418	24,50	1
	410	23,50	2
	712	29,00	3
	461	25,00	4
	MORTA		5
	663	28,00	6
	670	26,70	7
	437	24,50	8
<b>FILA 09</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	625	29,00	4
	MORTA		5
	700	29,70	6
	MORTA		7
	538	27,70	8
	580	27,50	9
	560	28,50	10
	MORTA		11
	397	22,50	12
<b>FILA 06</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	570	27,00	1
	653	28,00	2
	390	19,50	3
	625	26,70	4
	425	22,00	5
	FALHA		6
	602	27,00	7
	752	26,70	8
	MORTA		9
	360	14,00	10
<b>FILA 07</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	440	24,00	1
	462	27,00	2
	358	20,00	3
	408	23,50	4
	360	21,00	5
	300	14,00	6
	400	21,70	7
	FALHA		8
	380	19,50	9
	627	24,00	10
<b>FILA 08</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>
	467	26,00	1
	MORTA		2
	482	25,20	3
	551	26,50	4
	557	27,00	5
	420	23,00	6
	360	20,00	7
	490	25,00	8
<b>FILA 09</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>

	514	26,50	1		550	27,70	1
	405	23,50	2		460	25,00	2
	602	28,50	3		430	26,00	3
	514	26,50	4		MORTA		4
	508	27,20	5		350	16,00	5
					655	28,00	6

PARCELA 09 RAI0 11,28 METROS COORDENADA 24K 0365936 / UTM 7811420				PARCELA 10 RAI0 11,28 METROS COORDENADA 24K 0365997 / UTM 7811398			
FILA 01	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 01	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	475	28,00	1		580	28,50	1
	434	23,00	2		390	19,00	2
	602	31,00	3		635	29,00	3
	508	29,00	4		580	27,00	4
	467	27,00	5		650	30,00	5
					400	22,00	6
FILA 02	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 02	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	625	31,00	1		520	24,00	1
	425	27,00	2		405	22,00	2
	FALHA		3		670	30,50	3
	566	31,00	4		FALHA		4
	FALHA		5		535	27,00	5
	663	30,00	6		380	17,00	6
	570	29,00	7		530	27,00	7
	640	30,00	8		FALHA		8
					560	29,00	9
FILA 03	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 03	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	494	27,00	1		418	23,70	1
	582	28,50	2		430	23,00	2
	MORTA		3		450	23,20	3
	350	19,00	4		395	18,50	4
	FALHA		5		720	30,50	5
	705	31,50	6		410	24,50	6
	FALHA		7		552	26,00	7
	452	28,00	8		MORTA		8
	534	31,00	9		FALHA		9
	FALHA		10		730	29,70	10
FILA 04	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 04	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	601	32,00	1		480	25,50	1
	682	31,00	2		MORTA		2
	33	16,00	3		415	21,50	3

	712	32,00	4			450	23,00	4
	585	30,00	5			MORTA		5
	MORTA		6			472	25,50	6
	MORTA		7			420	22,00	7
	702	30,00	8			510	26,00	8
	640	29,00	9			482	25,00	9
	MORTA		10			648	29,00	10
	625	27,50	11			565	28,00	11
<b>FILA 05</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>	<b>FILA 05</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>	
	628	26,00	1		490	25,00	1	
	660	27,50	2		410	24,50	2	
	670	29,00	3		390	20,00	3	
	MORTA		4		580	28,50	4	
	MORTA		5		620	30,50	5	
	827	31,00	6		515	26,50	6	
	FALHA		7		570	27,50	7	
	320	19,00	8		640	29,00	8	
	FALHA		9		FALHA		9	
	350	23,00	10		620	28,50	10	
	380	21,00	11		500	25,00	11	
	MORTA		12		400	20,00	12	
<b>FILA 06</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>	<b>FILA 06</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>	
	720	30,00	1		MORTA		1	
	350	18,00	2		628	28,00	2	
	620	30,50	3		390	19,00	3	
	685	29,00	4		MORTA		4	
	MORTA		5		615	29,50	5	
	MORTA		6		532	27,50	6	
	422	25,00	7		MORTA		7	
	445	26,00	8		600	29,50	8	
	400	23,50	9		FALHA		9	
	MORTA		10		FALHA		10	
	MORTA		11		730	30,50	11	
<b>FILA 07</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>	<b>FILA 07</b>	<b>CAP</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁRVORE</b>	
	732	26,50	1		590	29,00	1	
	757	28,70	2		MORTA		2	
	MORTA		3		500	27,00	3	
	390	18,50	4		695	30,50	4	
	398	17,00	5		440	24,00	5	
	682	28,70	6		575	27,50	6	
	345	18,00	7		400	21,50	7	
	300	17,50	8		608	28,00	8	

	625	30,00	9		FALHA		9
	FALHA		10		605	29,00	10
FILA 08	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 08	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	655	27,00	1		FALHA		1
	424	21,00	2		397	19,00	2
	554	26,00	3		450	23,70	3
	432	25,50	4		455	24,70	4
	608	27,00	5		563	26,00	5
	390	18,00	6		430	24,50	6
	575	26,70	7		400	21,70	7
	703	27,00	8		570	28,00	8
FILA 09	CAP	ALTURA	ÁRVORE	FILA 09	CAP	ALTURA	ÁRVORE
	380	17,00	1		550	27,50	1
	640	29,00	2		620	28,00	2
	548	27,00	3		482	25,20	3
	FALHA		4		495	26,00	4
	562	27,00	5		580	27,70	5
					610	28,00	6

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2013.