

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**A BAIXA PRODUTIVIDADE E O DESPERDÍCIO NO PROCESSO DE  
BENEFICIAMENTO DA MADEIRA: UM ESTUDO DE CASO**

**LUIZ CARLOS DE FREITAS**

**Florianópolis - Santa Catarina - Brasil**

**Outubro de 2000**

# **A BAIXA PRODUTIVIDADE E O DESPERDÍCIO NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DA MADEIRA: UM ESTUDO DE CASO**

**LUIZ CARLOS DE FREITAS**

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre.

**Orientador: Sérgio Fernando Mayerle**

**Florianópolis - Santa Catarina - Brasil**

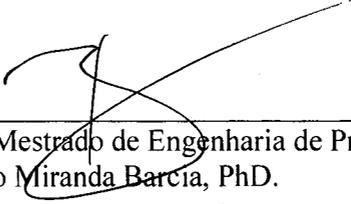
**Outubro de 2000**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA -UFSC  
MESTRADO INTERINSTITUCIONAL UFSC/UNIR  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**A BAIXA PRODUTIVIDADE E O DESPÉRDÍCIO NO PROCESSO DE  
BENEFICIAMENTO DA MADEIRA: UM ESTUDO DE CASO**

  
LUIZ CARLOS DE FREITAS

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção** e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

  
\_\_\_\_\_  
Coordenador do Programa de Mestrado de Engenharia de Produção da UFSC  
Ricardo Miranda Barcia, PhD.

  
\_\_\_\_\_  
Coordenador do Mestrado Interinstitucional-UFSC/UNIR  
Álvaro Lezana, Dr.

  
\_\_\_\_\_  
Orientador.- Sérgio Mayerle, Dr.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Rogério C. Bastos, Dr..

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Luiz F. J. Maia, Dr.

*"O Bom-senso é a coisa mais bem repartida deste mundo, porque cada um de nós pensa ser dele tão bem provido, que mesmo aqueles que são mais difíceis de se contentar com qualquer outra coisa, não costumam desejar mais do que têm."*

*(R. Decartes)*

*Aos meus pais, Adão e Terezinha, pelos exemplos transmitidos durante a vida e que formam a essência da pessoa que hoje sou. A minha esposa Lúcia e a meus filhos João Mário, Maria Clara e Mateus Luiz pela paciência que tiveram comigo.*

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço a Deus pela constante presença e força nesta caminhada, e a Maria Santíssima, minha mãe celeste que está sempre me orientando.

É importante frisar que esta dissertação não seria concluída, sem a colaboração de muitas pessoas amigas, que de uma forma ou de outra colaboraram na conclusão deste trabalho.

Ao professor Dr. Sérgio Fernando Mayerle pelas orientações na execução e principalmente pela paciência que teve comigo durante a redação do trabalho.

Ao professor Dr. Lázaro Quintana, da Universidade de Havana um agradecimento especial pela orientação na fase inicial do trabalho durante sua estadia na Universidade Federal de Rondônia.

Ao professor Dr. Artur Moret pela revisão final e ajuda no decorrer do trabalho.

Aos membros da banca examinadora pela disposição, paciência e interesse em o ler e examinar este trabalho.

A professora Rosália Maria Passos da Silva pela paciência e orientações na revisão final dos cálculos estatísticos.

Aos meus amigos, em especial à Arquimedes Longo pelos dados fornecidos na SEDAM, incentivos e conselhos.

***A minha família, em especial minha esposa Lúcia que não mediu esforços e dedicação para me ajudar.***

A empresa pesquisada Madeiras do Brasil, na pessoa de Luiz Augusto, pela acolhida e fornecimento dos dados necessários para a elaboração do trabalho.

Ao IBAMA e a SEDAM pelos materiais didáticos fornecidos.

A UNIR em convênio com a UFSC pela oportunidade oferecida de um estudo a Distância.

E a todos que por ventura esquecemos de mencionar no trabalho.

*Muito Obrigado!*

## RESUMO

Esta dissertação é uma investigação sobre o desperdício de madeira desde a obtenção da matéria prima do corte na floresta até o beneficiamento em uma empresa. O desmatamento e as queimadas na Amazônia é um assunto muito debatido pela sociedade e o desperdício de madeira é incalculável. O referencial teórico é baseado na idéias de Deming, Juran, Crosby e Paladini ou seja a produtividade, qualidade total e seus métodos. Estas idéias foram posteriormente aplicadas na empresa, para se ter uma avaliação do sistema de beneficiamento de madeiras. Neste caso realizou-se um estudo das perdas e dos desperdícios. O desperdício foi mensurado através da medição do volume cúbico nos meses de julho e agosto. A pesquisa realizada foi um estudo de caso em uma empresa de beneficiamento de madeira no município de Itapuã do Oeste a 104 km de Porto Velho no Estado de Rondônia. Utilizou-se como instrumento de coleta de dados a medição da madeira em metros cúbicos das árvores (toco, tronco e galhos de 40 cm de diâmetro) para traçar o perfil do quanto se perde com o beneficiamento da madeira. Em seguida procedeu-se a análise e interpretação dos dados. O resultado mostrou que o nível de desperdício é bastante elevado e a empresa não possui uma alternativa para aproveitar este desperdício.

## **ABSTRACT**

This dissertation is an investigation of wood waste from its cut in the jungle to its industrial processing. The jungle clearing and the fire in a wood in the Amazonia constitute are nowadays a very much debated matter in our society. The waste of wood is very big and incalculable. The theory which supports this dissertation is based on the main theory about quality, as claimed by Deming, Juran, Crosby and Paladini, i.e. productivity or the total quality and its methods to evaluate the problems of the company. In this case it was achieved a study of lost and waste. The waste was measured by using cubic meters in the months of July and August. This investigation was about a company that benefit wood in the Itapuã do Oeste city, 150 km far from Porto Velho City in Rondônia State. To collect the data it was used the cubic meter in all the parts of the trees (stump, trunk and branch that have 40 cm of diameter) in order to make a profile of how much wood is lost in the process. The collected data was analysed and interpreted. The conclusion shows that the level of the waste is very high and that the company doesn't have an alternative for the use of this waste.

**KEY-WORDS:** Natural resources; Industrial processing; Total quality; Productivity; Maintainable development; Waste.

## **LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS**

**CAD - Computer Aided Design (Projeto Auxiliado por Computador)**

**CAM - Computer Aided Manufacture (Manufatura Auxiliada por Computador)**

**CIM - Computer Integrated Manufacturing (Manufatura Integrada por  
Computador)**

**CWQC - Controle de qualidade da Empresa**

**DAP - Diâmetro na altura do peito**

**FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organização das  
Nações Unidas para a Agricultura e Alimentos)**

**FIERO - Federação das Indústrias do Estado de Rondônia**

**ha - Hectare**

**IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos  
Renováveis**

**IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**

**INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária**

**INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**

**JUSE - União dos Cientistas e Engenheiros Japoneses**

**PERT - Program Evaluation and Review Technique**

**PMFS - Plano de Manejo Florestal Sustentável**

**SEBRAE - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas**

**SEDAM - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental**

**SEPLAN - Secretaria de Estado do Planejamento**

**TQC - Controle Total de Qualidade**

**TRMFM - Termo de Responsabilidade de Resolução da Manutenção de Florestas e**

**Manejos**

**SGI - Sistema Geográfico de Informações**

## LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

1.1 - Características componentes de uma tora (Casca, brancal, serne e miolo) .....	22
1.2 - Índice pluviométrico e distribuição das chuvas no Estado de Rondônia .....	26
3.1 - Etapas do processo recuperação dos refugos .....	39
3.2 - Etapas do processo de recuperação de peças defeituosas .....	39
4.1 - Modelo de Projeto de Manejo .....	50
4.2 - Corte das toras pelo sistema francon . .....	54
5.1 - Índice de aproveitamento e desperdício das espécies de madeira na indústria e na floresta da empresa Madeiras do Brasil.....	64
5.2 - Organograma do processo industrial beneficiamento de madeira na Empresa Madeiras do Brasil .....	71
5.3 - Diagrama de Causa e Efeito do desperdício de madeira da Empresa Madeiras do Brasil.....	73

## LISTA DE TABELAS

1.1 - Pólos Madeireiros na Amazônia Legal do Brasil.....	15
4.1 - Produção de Madeira nos pólos madeireiros do Estado de Rondônia.....	43
5.1 - Nomes científicos e populares das espécies encontradas do projeto de manejo da empresa Madeiras do Brasil .....	60
5.2 - Índice de Aproveitamento e Desperdício de madeiras por espécies na Empresa .... Madeiras do Brasil.....	63

## ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE SIGLAS

LÍSTA DE FIGURAS

LÍSTA DE TABELAS

1 - INTRODUÇÃO .....	14
1.1 - Objetivo do Trabalho .....	16
1.1.1 - Objetivos Gerais .....	16
1.1.2 - Objetivos Específicos .....	17
1.2 - Relevância do Trabalho .....	17
1.3 - Metodologia .....	21
1.4 - Organização do Trabalho .....	27
2 - A EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE .....	28
2.1 - Introdução .....	28
2.2 - Histórico .....	29
2.3 - Ferramentas Básicas para Implantação de um Sistema de Produtividade em uma Empresa .....	31
2.4 - Controle Estatístico da Produtividade .....	32
3 - FORMAS DE BAIXA PRODUTIVIDADE E SEUS TRATAMENTOS .....	35
3.1 - Introdução .....	35
3.2 - Defeitos .....	36
3.3 - Como tratar os defeitos dentro de uma organização .....	38
4 - CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE EXPLORAÇÃO DA MADEIRA .....	41
4.1 - Introdução .....	41
4.2 - Equipamentos mais usados na exploração da madeira .....	44
4.3 - Fases da exploração da madeira e seu beneficiamento .....	46
4.3.1 - Compra da madeira por parte da indústria de beneficiamento .....	48
4.3.2 - Corte das árvores na mata .....	48
4.3.3 - Transporte .....	50
4.4 - Corte na indústria .....	50
4.4.1 - Corte na Serra fita .....	51

4.4.2 - Desdobramento ou alinhamento (repique) .....	51
4.4.3 - Destopamento .....	52
4.4.4 - Armazenamento .....	52
4.5 - Sistemas e medidas usadas na exploração da madeira .....	52
4.5.1 - Metro corrido ou metro linear (m) .....	52
4.5.2 - Metro quadrado (m) .....	52
4.5.3 - Metro cúbico (m) .....	52
4.5.4 - Sistema Francon .....	52
4.5.5 - Sistema de metragem cúbica pela geometria .....	54
4.6 - Relação entre as três medidas .....	55
4.7 - Caracterização do desperdício ao longo do processo .....	56
4.8 - Sistema de manejo auto-sustentável .....	57
<b>5 - AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO NA INDÚSTRIA MADEIRA DO BRASIL ....</b>	<b>59</b>
5.1 - Introdução .....	59
5.2 - O caso da Empresa Madeiras do Brasil .....	60
5.2.1 - Teste de Hipóteses .....	65
5.2.2 - Resultado dos testes .....	70
5.2.3 - Tratamento dado aos refugos, sobras e unidades defeituosas .....	71
5.2.4 - Perdas no processo .....	72
<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>75</b>
Conclusões .....	75
Recomendações .....	80
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>86</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>130</b>

# CAPÍTULO I

## 1 - Introdução

Atualmente, o termo qualidade está cada vez mais difundido e empregado por mais pessoas e por mais empresas, que descobriram aí uma fonte de ganhos econômicos e financeiros, e acima de tudo uma forma de introduzir mais um indicador de competição. O conceito da qualidade vem adquirindo importância em âmbito mundial como: qualidade de produtos, qualidade de serviços, gestão da qualidade total, controle da qualidade, sistema da qualidade, garantia da qualidade e outros.

Oferecer um produto de boa aceitação para o mercado consumidor (interno e externo) tem sido a preocupação das empresas e dentro desta categoria, são encontradas as empresas que beneficiam a madeira. Para que isso aconteça, o processo industrial de beneficiamento da madeira deve ser controlado, evitando os erros, as falhas (acidentes no corte) e os desperdícios.

É importante abordar o processo industrial de beneficiamento de madeira, do índice de aproveitamento e do índice de desperdício, na Região Norte e principalmente no Estado de Rondônia, porque a exploração de madeira nesta área do Brasil é uma atividade comum e não se tem um controle do que se perde no corte, no transporte e no

beneficiamento. A tabela 1.1 mostra os pólos madeireiros da Região da Amazônia Legal que exploram grandes quantidades de madeira, áreas afetadas por elas, produção e as diversas formas de beneficiamento.

**Tabela 1.1 - Pólos madeireiros da Região Amazônica**

UF	Nº de pólos	nº de indústrias	Area * afetada Km <sup>2</sup>	Produção (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano- 1997)					
				Compensado	serrada	Laminada	Beneficiada	Total beneficiado	Total
AC	1	25	80	-	0,12	-	-	0,12	0,3
AP	1	66	55	-	0,08	-	0,02	0,10	0,2
AM	3	20	386	0,08	0,11	0,07	0,02	0,28	0,7
MA	2	52	158	0,03	0,24	-	0,01	0,28	0,7
MT	22	708	4.907	0,18	2,26	0,41	0,44	3,29	9,8
PA	24	1.324	3.648	0,23	3,53	0,15	0,14	4,05	11,9
RO	19	272	1.724	0,08	0,86	0,27	0,20	1,41	3,9
RR	1	25	175	0,01	0,08	0,01	0,01	0,10	0,2
TO	1	18	65	-	0,03	-	-	0,04	0,1
Total	74	2.510	11.198	0,61	7,31	0,91	0,84	9,67	27,8

Fonte: Veríssimo et alli, 1999; \*1996-97

Por isso, este estudo visa realizar uma análise desde a obtenção da matéria prima na floresta até o beneficiamento do produto final e com isso estabelecer o aproveitamento e desperdício de madeira . Como este universo é grande, foi delimitada uma única entidade empresarial que realiza este tipo de atividade. A empresa escolhida foi a "Madeiras do Brasil" com sede no município de Itapuã do Oeste, próxima a Porto Velho, por possuir um Projeto de Manejo Florestal aprovado pelo IBAMA, seguir as normas de proteção ao meio ambiente, ser um modelo de atividade para as outras empresas do ramo e ter um grande potencial no beneficiamento de madeira.

Delimitado o problema é possível, de forma mais objetiva, formular alternativas para a redução ou eliminação dos efeitos danosos, e mais facilmente chegar à definição de quais alternativas devem ser realmente implementadas. Por isso foi realizada uma pesquisa para mostrar todo processo de extração da madeira, passo a passo, e determinar em qual etapa o desperdício é maior e qual a quantidade desperdiçada no final das etapas.

Nos últimos anos, organizações de todos os tipos, no país e no exterior, estão cada vez mais conscientizadas e pressionam os órgãos governamentais para fiscalizarem com mais rigidez os locais onde existe a exploração de madeira. Assim, com este intuito, é que mecanismos foram e vêm sendo desenvolvidos para otimizar o beneficiamento da madeira e evitar o seu desperdício. Com isso pode-se vislumbrar as situações danosas pertinentes a esta atividade transformando-as de situação indesejável no transcorrer do processo ou da execução da atividade, para uma situação favorável, atuando diretamente sobre elas, buscando soluções ou alternativas com o objetivo de obter resultados satisfatórios quanto à sua minimização ou eliminação.

## ***1.1 - Objetivos do Trabalho***

### **1.1.1 - Objetivos Gerais**

Verificar a adequação das metodologias da qualidade e produtividade no corte e no beneficiamento das madeiras da região, para que haja um aproveitamento adequado, no sistema vigente da indústria madeireira em estudo. Isto por sua vez poderá amenizar os problemas ambientais.

### **1.1.2 - Objetivos Específicos**

Estudar e revisar os conceitos básicos da qualidade e da produtividade para que se possa ter o embasamento teórico necessário a realizar a pesquisa, onde se identifiquem as formas de desperdício no beneficiamento de madeira.

Com os dados fornecidos pelo embasamento teórico mensurar o desperdício de madeira, em metros cúbicos, por dois meses, em uma empresa de beneficiamento de madeira.

Elaborar o mapeamento das causas do desperdício pelo gráfico de Ishikawa e responder as seguintes questões: Em que fases estão as maiores perdas? Porque elas existem? Existem diferenças de perdas entre as espécies? Como as mesmas poderiam ser eliminadas? Como fazer para melhorar a produtividade? Como este projeto de manejo, aprovado pelo IBAMA, se sustentará após 20 anos?

Concluída a pesquisa foram sugeridas algumas formas de reduzir este desperdício como: melhorar o processo de desdobramento das toras e melhorar o processo de beneficiamento de madeira.

## **1.2 - Relevância do Trabalho**

Problemas sociais como os conflitos pela posse ou propriedade da terra, desemprego, nível de renda, e outros agravaram os problemas das regiões sul, sudeste e nordeste, obrigando o governo na década de 70, a incentivar as populações destas regiões do país a migrarem para o norte, com o objetivo de desafogar a situação agrária crítica e povoar uma região até então abandonada, como descreve Tavares (1989):

*"Houve, no Brasil Meridional, durante os anos 70, um largo processo de expulsão de certas camadas de campesinato, tanto por causa da concentração de estrutura fundiária quanto das condições econômicas sobre as pequenas propriedades rurais. Isto está relacionado de certa forma a intensiva modernização da agricultura nas Regiões Centro-Sul do País, modificando as relações sociais no campo. O camponês expropriado de seu 'sítio' passava a engrossar os contingentes dos 'sem-terra' e a reivindicar junto ao poder público 'terra de trabalho', pois se recusava a tornar simplesmente um assalariado ou ir morar nas cidades. Ele até ia ser trabalhador temporário, pois na medida em que pudesse voltar a terra o fazia".*

O resultado foi um rápido crescimento populacional no Estado de Rondônia. A população passou de 3.140 migrantes em 1977, para 783.527 em 1994 (FIERO, 1995 e IBGE), de uma população total do estado de 1.221.290 habitantes em 1996 (IBGE, 1996). Até meados dos anos 80, a população do estado cresceu consideravelmente e em todos os municípios e a agricultura prosperou.

Este fluxo migratório gerou um processo de ocupação desordenado do espaço geográfico, que juntamente com questões de ordem cultural - o migrante trouxe consigo a cultura (cereais) e a forma de produzir (técnica), da sua região de origem. O padrão tecnológico adotado pela produção, resultou num processo de desmatamento elevado e como forma de limpeza da área, a queimada, muito usada pelos colonos. O resultado desta ação do homem no Estado foi um desmatamento rápido que saltou de 420.000 ha em 1978 para 5.226.425 ha em 1996, da sua área total de 23.862.194,04 ha (Matricardi, 1997). As médias anuais de derrubadas e queimadas eram inferiores a 200.000 ha até 1991. A partir daí aumentou significativamente, sendo que de 1995 a 1996 ultrapassou

os 400.000 ha anuais, perdendo assim, o Estado de Rondônia, 22,71% de sua cobertura florestal. (SEDAM,1997).

No início dos anos 80 o desmatamento no Estado estava caminhando rapidamente, (mesmo nas reservas), não havia controle como esclarece Fearnside (1985:90) sobre a Reserva Biológica do Guaporé:

*"...Enquanto avança a ocupação mal-ordenada, diminuem os limites das reservas. É ilustrativo o caso da Reserva Biológica do Guaporé, ao sul de Rondônia. A área de 1,4 milhão de hectares originalmente proposta, segundo mapas publicados pelo Banco Mundial, foi sucessivamente diminuída. Primeiro transferiram seu limite sul mais para o norte, a fim de não tocar as já ocupadas terras ao longo do Rio Guaporé; depois encolheram seus limites a leste e oeste para evitar conflitos de terras. Assim restaram apenas 600 mil hectares quando foi oficialmente criada..."*

Sabe-se hoje que a área da reserva, embora haja fiscalização, é muito menor do que a indicada no mapa do governo do Estado de Rondônia.

Do total das áreas desmatadas dentro do Estado, a grande maioria, cerca de 3,3 milhões de hectares (SEPLAN, 1995) não tiveram nenhum tipo de controle por parte dos órgãos de fiscalização governamental e não se sabe ao certo qual foi o total de metros cúbicos de madeira desperdiçados na mata, nos pátios das serrarias ou simplesmente abandonados na mata por estarem as toras danificadas.

Com o desmatamento descontrolado houve uma redução drástica das madeiras de maior valor comercial, com: mogno, cerejeira, freijó e ipê. Mas as que sofreram maior redução foram principalmente as duas primeiras espécies, que praticamente só

existem hoje em unidades de conservação e por isso o Governo Estadual através da SEDAM vem monitorando as florestas pelas imagens do satélite LANDSAT TM-5 BANDAS 3, 4 e 5, com interpretação visual em overlay (interpretação das imagens do satélite em papel transparente ou vegetal) e posteriormente digitalizadas em computador no software SGI-INPE, e em parceria com o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis) que vem controlando os "projetos de manejo de derrubadas" e os "Cortes rasos" (corte de todas as espécies de uma área).

Todas as derrubadas e queimadas produzidas no estado pelos colonos e madeireiros desde 1971 até 1997, causaram um prejuízo incalculável ao meio ambiente e um grande desperdício de madeira, visto que houve uma sub-utilização dos recursos naturais, deixando estes de gerarem renda. O desperdício de madeira proporcionado pelas várias modalidades de empresas de beneficiamento foi muito grande, e pouco se sabe com certeza de seus resultados. Hoje as derrubadas só podem ser autorizadas pelo IBAMA e com muito critério.

Poucas serrarias estão seguindo os projetos de manejo para que só se derrubem as árvores a serem utilizadas, deixando o restante da floresta intacta, de forma a causar o menor impacto ao ecossistema. Muitas não respeitam seus próprios projetos de manejo, cortando espécies que não deveriam, mas os "cortes rasos" são cada vez mais raros. Para derrubar uma área o agricultor ou o agropecuarista terá que deixar 50% de mata intacta (a lei já está mudando e está sendo criado um Decreto lei pelo governo aprovando somente a derrubada de apenas 20% da área) . Antes não se podia mexer nesta área preservada. A partir do Plano de Manejo Sustentável o proprietário pode explorar a madeira mas de uma forma racional, sem destruir a floresta.

A importância do trabalho é entender criticamente o processo e sugerir alternativas para melhorar o processo de beneficiamento de madeira.

### **1.3 - Metodologia**

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi feito, em primeiro lugar, um levantamento bibliográfico relacionado ao desperdício e ao controle estatístico da produtividade. Esta etapa subsidiou a realização de um estudo de caso na empresa Madeiras do Brasil. A escolha desta empresa para a realização da pesquisa se deve ao fato de estar próxima a Porto Velho, possuir um potencial como beneficiadora de madeira e um projeto de manejo autorizado pelo IBAMA.

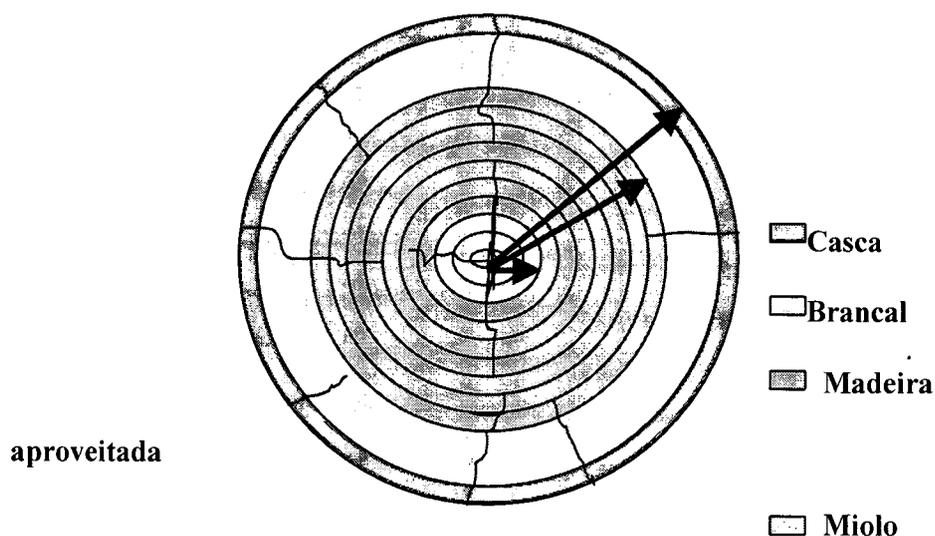
A pesquisa é um estudo de caso do tipo não experimental, baseado em uma empresa de beneficiamento de madeira, que somente serra ou desdobra as toras de madeira e as vende em formas de pranchas, caibro, vigotas e outros. Segundo Kerlinger (1980:130).

*"Pesquisa não experimental, que segue 'pos facto' é qualquer pesquisa na qual não é possível manipular variáveis ou designar sujeitos".*

Como existem muitas espécies de madeiras que podem ser beneficiadas no projeto de manejo, realizou-se uma amostra da seguinte forma: todas as espécies de madeira que foram extraídas e beneficiadas com menos de 20 (vinte) toras não entraram na pesquisa. O objetivo desta amostra foi evitar uma quantidade de pequenas tabelas que não influenciariam no resultado final da pesquisa, visto que a forma de beneficiar a madeira é igual para todas as espécies.

A figura 1.1 a seguir mostra as partes componentes da madeira em uma árvore com um corte transversal, para que se possa entender melhor as áreas de uma tora. Estão incluídos também no desenho os raios das circunferências das partes das toras que foram utilizados para medir cada etapa do processo de beneficiamento da madeira como casca (parte externa do tronco), brancal (parte interna do tronco que vem logo após a casca e com uma coloração mais clara que a da madeira aproveitável), madeira aproveitável (também chamada de serne) e o miolo (parte central do tronco que geralmente é mais mole que o serne e com grande quantidade de rachaduras, buracos e partes podres).

**Figura 1.1 - Características componentes de uma tora (Casca, brancal, serne e miolo).**



Os dados foram coletados na mata, através da metragem cúbica dos "tocos das árvores", galhos ou toras desperdiçadas (com um raio acima de 20 cm), sempre pelo

lado mais fino. Na empresa foi realizada a medida em metros cúbicos das toras antes do beneficiamento, e a medida em metros cúbicos da madeira depois de beneficiadas. O objetivo foi medir o desperdício etapa por etapa do processo, analisar em qual deles se desperdiça mais e tentar algumas soluções para o problema. Usou-se para saber o desperdício geral do processo a seguinte equação:

$$D = MC_e - MC_s \quad (1)$$

onde  $D$  é o desperdício,  $MC_e$  é a quantidade de metros cúbicos de madeira que entra na empresa para ser beneficiada e  $MC_s$  é a quantidade de metros cúbicos de madeira que foram beneficiadas e serão aproveitadas no processo. A diferença entre a  $MC_e$  e a  $MC_s$  será o desperdício total no processo de beneficiamento de madeira na empresa.

Para se saber a metragem cúbica da madeira em cada etapa do processo foi realizado um cálculo do volume das toras brutas (antes de serem beneficiadas), a metragem cúbica da casca com o brancal e a metragem cúbica do miolo das toras.

Como cada medida de cálculo do volume de madeira produz um resultado diferente e o que melhor mostra o volume da tora é o sistema geométrico, portanto este foi o sistema usado na cubagem da madeira desta pesquisa. Para se achar o volume ou a metragem cúbica das toras no sistema geométrico é usada a seguinte equação:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot c \quad (2)$$

onde :  $V$  é o volume,  $\pi$  (Pi) é um valor fixo (3,1416) ,  $r$  = raio (da circunferência das extremidades das toras) e  $c$  é o comprimento das toras.

Com esta equação do sistema geométrico, foi calculado o volume cúbico das toras, do miolo e das cascas junto com o brancal; além dos volumes cúbicos dos tocos e galhadas, que ficaram na floresta.

O volume das toras podem apresentar distorções em função do tamanho das mesmas (quanto maior forem as toras mais se aproveita a madeira e quanto menores maior serão os desperdícios), por isso achou-se os Índices de Aproveitamento da madeira na Indústria (**IA Indústria**) e o Índice de Aproveitamento da madeira na Floresta (**IA Floresta**). O **IA Indústria** é calculado pela relação entre o volume de madeira efetivamente aproveitado e o volume das toras que chegam na serraria, enquanto que o **IA Floresta** é calculado pela relação entre o volume de madeira levado para a serraria e o volume estimado das partes da árvore que se poderia aproveitar segundo as delimitações da pesquisa (Ver Apêndices). Estes índices foram calculados pelas seguintes equações:

$$IA_{Industria} = \frac{Volume(toras - miolo - casca)}{Volume(toras)} \quad (3)$$

$$IA_{Floresta} = \frac{Volume(toras)}{Volume(toras + tocos + galhadas)} \quad (4)$$

Com os dados fornecidos pelos IA Indústria e o IA Floresta achou-se um valor médio de aproveitamento de cada espécie de árvore beneficiada pela indústria e consequentemente o valor médio do desperdício de cada espécie (subtraindo os valores de IAI e IAF de "um" que representa o valor total do aproveitamento) baseados nas seguintes equações:

$$(1 - IAI) \quad (5)$$

$$(1 - IAF) \quad (6)$$

No Softwares Excel foram realizados os cálculos do volume cúbico das toras (para achar o aproveitamento e o desperdício da madeira), a média (para determinar um valor que melhor represente todos os valores observados), o desvio padrão (para medir a disparidade entre as toras de cada espécie e o seu aproveitamento) e os testes de hipóteses onde foram usados a Distribuição Normal Padronizada, já que o número (n) de elementos é superior a 30 usando-se a Tabela da Distribuição Normal Padronizada para a realização dos gráficos (ANEXO - X).

Já no Software Statistics foram realizados os gráficos de controle do aproveitamento das espécies selecionadas no processo de beneficiamento de madeira.

A finalidade dos testes de hipóteses foi comparar a média de aproveitamento entre algumas espécies consideradas com características semelhantes, no que diz respeito a rigidez e dureza, ou seja se há igualdade de aproveitamento entre as espécies ou se o aproveitamento entre elas são diferentes entre si, visto que o volume total de metros cúbicos das toras podem trazer distorções em função dos tamanhos das mesmas. As espécies escolhidas foram: *Dipteryx Ferrea* (cumaru), *Tabebuia sp* (ipê), *Apuleia Moralis* (garapeira) e *Clitoria Cearensis* (faveira).

As equações usadas nestas etapas do processo foram:

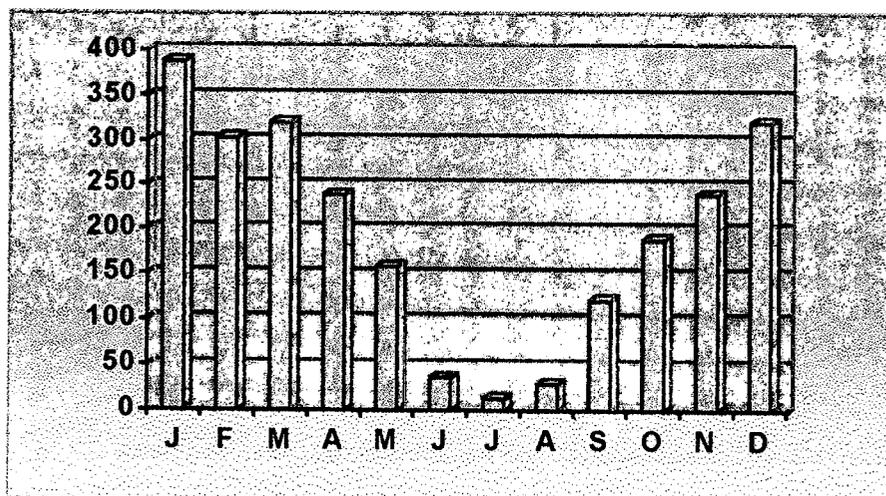
$$\text{Média:} \quad \bar{X} = \frac{\sum x_i f}{n} \quad (7)$$

Desvio Padrão: 
$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (8)$$

Teste de Hipótese: 
$$Z_{CALC} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad (9)$$

A pesquisa de campo foi realizada nos meses de julho e agosto, período este que corresponde ao auge da estação do verão (seca) no sul da região amazônica. Isto facilita o manejo das máquinas dentro da floresta causando o menor impacto possível ao eco-sistema, o transporte, o beneficiamento e a secagem da madeira na empresa. Neste período as atividades de exploração da madeira se intensificam visto que o solo fica mais firme e as máquinas podem trabalhar melhor. O gráfico da figura 1.2, mostra o índice pluviométrico e a distribuição das chuvas, durante o ano na região específica da amazonia onde se localiza o Estado de Rondônia.

**Gráfico 1.2 - Índice pluviométrico e distribuição das chuvas no Estado de Rondônia**



Fonte: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1983:11)

## **1.4 – Organização do Trabalho**

Este trabalho apresenta-se estruturado em cinco capítulos. O capítulo um apresenta uma introdução do contexto madeireiro do Estado de Rondônia, os objetivos do trabalho, sua importância, metodologia e organização. No capítulo dois apresenta-se uma descrição da forma de aprimorar a produtividade baseado na qualidade e os principais estudos realizados de modo a fazer com que a produtividade passasse a ser considerada primordial nas empresas. No capítulo três, aborda-se os tipos de baixa produtividade em especial, o desperdício: o que é, como ocorre e como evitá-lo. O processo da exploração da madeira e suas características é apresentado no capítulo quatro. São descritos também neste capítulo as fases da exploração da madeira, o processo de beneficiamento, os sistemas de medidas mais usados e o desperdício da madeira ao longo do processo, em metros cúbicos, nas principais espécies.

No capítulo cinco, apresenta-se a análise do aproveitamento e do desperdício realizado no estudo de caso, aplicado na empresa de beneficiamento de madeira baseado na metodologia descrito nos capítulos anteriores. O sexto e último capítulo é reservado às conclusões e as recomendações do trabalho.

## CAPÍTULO II

### 2. A Evolução da Produtividade

#### 2.1 - *Introdução*

Antigamente se pensava que salário baixo e proximidade da matéria-prima ou fonte energética eram suficientes para garantir a vantagem competitiva. Hoje, fica cada vez mais claro que as informações são de fato muito importantes para captar as necessidades dos clientes, pesquisar e desenvolver novos produtos e novos processos, saber gerenciar os sistemas, saber comercializar e dar assistência técnica aos clientes (Campos, 1994:08).

Toda e qualquer empresa na atualidade está se preocupando com as vantagens competitivas e é nos seus produtos que aparece a qualidade, pois estes são sua porta de entrada para a sobrevivência no mercado mundial. Segundo Paladini (1995: 32) o conceito da qualidade na produtividade não é novo. A preocupação com esta questão remota às épocas antigas, embora não houvesse neste período, uma noção muito clara do que fosse produtividade. Esta evolução foi mudando, ao longo do tempo, em função das especificidades que cada período apresentavam na história do desenvolvimento humano.

## **2.2. Histórico**

Ainda segundo Paladini (1995:32), já na antigüidade havia uma preocupação por parte dos povos com a produtividade, qualidade e a exatidão para determinados produtos. A exatidão de determinadas coisas era uma questão de sobrevivência. No Egito, Grécia, Suméria, Roma e outros lugares do mundo surgiram objetos e cálculos tão precisos que até hoje são admirados pela capacidade daqueles cientistas do passado. Cidades, templos, estradas, calendários, cálculos matemáticos precisos como o valor do pi ( $\pi$ ) e das pirâmides demonstram isso. Na Idade Média surgiram os primeiros padrões rudimentares da produtividade para os bens, serviços e níveis básicos de desempenho da mão-de-obra, tendo sido determinadas as condições gerais para o trabalho humano. Aparecem os primeiros operadores de controle da produtividade nas Associações dos Artesãos contribuindo para a regulamentação da economia.

De 1900 a 1930, segundo (Paladini, 1995:32-41) surgem o supervisor de controle de qualidade e produtividade, responsável pela avaliação da qualidade de conformação, e os primeiros gráficos de controle desenvolvidos por W. Shewhart na Western Electric, junto com uma equipe, que já atentava para o processo produtivo como fonte da qualidade do produto. Aparecem os conceitos até hoje usados como "risco do produtor e consumidor", "probabilidade de aceitação", "fração defeituosa tolerável" e "nível de qualidade aceitável".

De 1930 a 1940 foram desenvolvidas, de forma consistente, as aplicações estatísticas nos processos produtivos, com a finalidade de popularizar conceitos tais como gráficos de controle e a aceitação por amostragem (Controle Estatístico da Qualidade), acelerados pela Segunda Guerra Mundial. Também surgiu a preocupação

com os recursos humanos da empresa em termos de seu empenho e dedicação ao trabalho.

De 1940 a 1950 surge a Sociedade Americana para o Controle da Qualidade e Produtividade. Algumas normas do sistema de avaliação da qualidade por atributos, criada pelos militares, foram guardadas em segredo por um longo tempo.

Um fato muito importante que aconteceu neste período foi a descoberta da qualidade pelo Japão, que após uma derrocada na guerra procurava se erguer. Walter Edwards Deming e Gryna F. Juran alcançaram notoriedade neste período quando incentivaram os empresários japoneses a adotarem um programa de qualidade e produtividade.

Na década de 60 (Paladini, 1995 : 265; Campos, 1994:13) houve uma extensão dos conceitos básicos da produtividade para novas aplicações extremamente abrangentes, não só no conceito em si, mas principalmente nos métodos e estratégias para viabilizar a produtividade de bens e serviços. Surge o conceito de Controle da Qualidade Total (TQC) introduzido por Armand Feigenbaun em 1963, e usado no Japão com a sigla CWQC (Company Wide Quality Control) baseado na participação de todos os setores da empresa. O CWQC do Japão usa o método cartesiano citado por Juran, o trabalho de Taylor, o controle estatístico lançado por Shewhart e os conceitos humanos de Maslow. É um modelo de pesquisa, do controle de qualidade da JUSE (Union of Japanese Scientist and Engineers). Além destes, houve ainda, o aprimoramento do Programa "Zero-defeito" pela indústria aeroespacial americana. Procuraram eliminar, de seu vocabulário empresarial, certas frases como: "Errar é humano", "o erro é inevitável" e "não somos perfeitos". Estas frases induzem a aceitação do erro nas atividades

normais. É preciso fazer certo desde a primeira vez. O defeito evitado não exige retrabalho, reparos, exames, justificativas, explicações, reuniões para atacar os problemas, correção, reprogramação e explicações a clientes.

Nos anos 70, os conceitos da década anterior são expandidos e surgem as formulações de novas técnicas e estratégias, como o controle da produtividade por toda a empresa, ou por toda a organização. Surge também o Controle da Produtividade Participativa, que preconiza o envolvimento pleno dos operários em decisões relativas a seus postos, ambientes de trabalho, processos de produção e produtos. São estruturados os conceitos abrangentes na área de produtividade como também as noções de Controle da Qualidade Amplo Empresarial, em nível de empresa ou Controle da Qualidade Amplo Nacional, para um país. (Greshner, 1985:24-32) Também surgiu nesta época o desenvolvimento da Metodologia Taguchi que consolida o Japão e procura achar soluções para suas crises.

Na última década, dos anos 80, registra-se a maior popularização do conceito da qualidade na produtividade, por todos os meios disponíveis, e não apenas através de formas convencionais de divulgação. O maior desenvolvimento desta década está voltado para a gestão da qualidade e os conceitos básicos para garantir a produtividade. Os sistemas de computação CAD, CAM e CIM facilitam estas atividades para desenvolver a produtividade.

### ***2.3 - Ferramentas Básicas para Implantação de um Sistema de Produtividade em uma Empresa***

Segundo Paladini (1995:80) as principais ferramentas para aprimorar um sistema de qualidade na produtividade de uma empresa são:

**Diagrama de Causa e Efeito** - também conhecido como Gráfico Espinha de Peixe ou Diagrama de Ishikawa. Mostra uma linha mestra que é a principal ação e várias pontas que convergem para o centro mostrando os sintomas, resultados ou efeito final de todas interações e cada uma dessas causas.

**Histograma** - é um resumo gráfico da variação de uma massa de dados.

**Gráficos de Controle** - criados por Shewhart mostram os limites superiores e inferiores dentro de duas paralelas. Determina a tendência futura.

**Folhas de Checagem** - utilizadas para registrar os dados, apresentam grande flexibilidade de elaboração.

**Gráfico de Pareto** - utilizado para classificar um processo por ordem de prioridade da maior para a menor.

**Fluxograma** - representações gráficas das etapas pelas quais passa um processo.

**Diagrama de Dispersão** - são técnicas gráficas para analisar as relações entre duas variáveis.

## **2.4 – Controle Estatístico da Produtividade**

Segundo Moreira (1996:559) o controle estatístico existe para manter certos fenômenos dentro de padrões pré-estabelecidos. Os produtos resultantes de um processo industrial possuem requisitos de qualidade, que serão cumpridos se certas características básicas estiverem de acordo com o que foi planejado. Para o beneficiamento de madeira pode-se aplicar as mesmas idéias.

A Estatística constitui-se numa excelente ferramenta quando se depara com problemas de variabilidade na produção ou controle de desperdício; não se trata de dizer que a Estatística acabará com os problemas e nem dirá como corrigi-los. Mas a análise dos dados fornecidos poderá indicar o caminho a seguir para corrigir as falhas e retornar às especificações dos projetos.

No caso do desperdício de madeira na empresa Madeiras do Brasil foram usados os seguintes termos da estatística:

**Controle do Processo** - é efetuado sobre amostras tiradas aleatoriamente durante o processo de produção, de tempos em tempos. A análise das amostras revelará se o processo de produção está sendo realizado conforme as especificações (Moreira,1996:562).

**Média** - é a soma das observações realizadas, divididas entre a quantidade de observações correspondentes ou é o quociente entre a soma dos valores do conjunto apresentado. É uma medida que melhor representa todos os valores observados.

**Desvio padrão** - é um valor numérico, expressado nas unidades dos valores observados que mede a tendência da dispersão dos dados.

**Teste de hipótese para diferentes média ou para duas amostras** - os testes de duas amostras são usados para decidir se as médias de duas populações são iguais. Exige-se duas amostras independentes uma de cada população.

**Erro tipo I** \_ é cometido quando se rejeita a hipótese  $H_0$  (Agá zero) quando ela é verdadeira. A probabilidade do erro tipo I é igual ao nível de significância de um teste de hipótese.

**Nível de significância** - é igual ao erro tipo I ou seja a probabilidade de rejeitar a hipótese  $H_0$ , quando ela é verdadeira.

Algumas ferramentas acima citadas foram utilizadas para enriquecer e solucionar alguns problemas no decorrer da pesquisa tais como:

- a) Diagrama de Ishikawa - determinar as fontes de desperdício no decorrer do processo de beneficiamento de madeira no projeto de manejo da empresa Madeiras do Brasil.
- b) Gráfico de Controle de Shewhart - utilizados no processo de controle do beneficiamento da madeira no Software Statistics, para verificar os cortes que estão fora do padrão. (Ver apêndice)
- c) Fluxograma - demonstrar o processo de recuperação de refugos, peças defeituosas e o processo do desperdício da madeira na empresa.
- d) Controle Estatístico - utilizado na pesquisa para se chegar aos gráficos de controle das espécies de madeira beneficiadas nas empresa.

## **CAPÍTULO III**

### **3 – Formas de Baixa Produtividade e Seus Tratamentos**

#### ***3.1 - Introdução***

A produtividade é um fator importante para qualquer tipo de atividade próxima do homem e isto explica parte das revoluções e mudanças que se tem provocado nas empresas e nos negócios de qualquer espécie. Pode-se, em todos os tipos de atividades, aprimorar a produtividade melhorando a qualidade dos produtos. Segundo Robles Junior (1994:16) a nova forma de competição global exige que as empresas estejam comprometidas com o contínuo e completo aperfeiçoamento de seus produtos, processos e colaboradores. No caso das empresas de beneficiamento de madeira deve haver uma preocupação com as questões ambientais e recuperações das florestas.

De acordo com Paladini (1995:19) a qualidade é a ausência de defeitos e deve ser gerada a partir do processo produtivo. Mas a falta de informações, o mal gerenciamento e a pouca iniciativa levam as atividades a mostrarem o lado oposto da qualidade: a baixa e péssima produtividade. Esta fase é conhecida como desperdício e entendida como a perda que a sociedade é submetida devido ao mal uso de recursos escassos (Robles Junior, 1994:19).

A eliminação do desperdício está associada à questão da qualidade na produtividade. Através da redução dos desperdícios, a empresa pode gerar recursos para alavancar seu sistema de melhoria de produção (Robles Junior,1994:18). Em seu livro *Qualidade é Investimento* (1979) Crosby diz que o desperdício nas empresas industriais em média, corresponde a 20% das vendas, enquanto nas prestadoras de serviços chegam a alcançar 40% dos gastos operacionais. São valores altos e como exemplifica Paladini, se uma empresa consegue criar um programa de redução de desperdício e economiza mil dólares mensais, não ganhou nada, apenas deixou de perder. Os programas de combate ao desperdício, com bons resultados que ele traz, são um excelente elemento de inovação à qualidade porque mostram resultados a curto prazo e em geral compensadores.

### **3.2 - Defeitos**

Segundo Paladini (1995:55) defeito é a falta de conformidade que se observa em um produto quando determinada característica de qualidade é comparada às suas especificações. Para Horgren o defeito pode ser dividido em várias facetas distintas com suas explicações. Os principais são:

**Refugos** - produção que não satisfaz a padrões dimensionais ou de qualidade e, portanto, é rejeitado e vendido por seu valor de disposição.

**Unidades Defeituosas** - produção que não satisfaz aos padrões dimensionais ou de qualidade e é subseqüentemente retrabalhado e vendido através dos canais normais como mercadoria de primeira ou de segunda, dependendo das características do produto e das alternativas disponíveis.

**Sobras** - resíduos de materiais de certas operações fabris, que têm valor mensurável, mas de importância relativamente pequena.

**Reclamações** - este item acumula todos os custos relacionados às reclamações dos clientes. Esses custos e despesas também podem estar associados à garantia assegurada aos produtos vendidos. Porém, pode-se ter reclamações de clientes depois de transcorridos os prazos de garantia, dependendo da decisão empresarial de se assumir os encargos dos reparos, após o prazo de garantia.

**Desperdício** - material que se perde, evapora, encolhe, ou é resíduo que não tem valor de recuperação mensurável. Às vezes a disposição de desperdícios ainda obriga a empresa a custos adicionais como materiais radioativos ou queima.

**Gestão Inadequada** - administração incompatível com o meio e que causa sérios danos ao mercado empresarial como: estoque elevado, nível elevado de peças com defeito, atividades destinadas a reprocessamento ou retrabalho, grandes quantidades de rejeitados, constante desperdício de materiais, energia e tempo, imprecisão de término das operações, planejamento da produção com alterações por falhas no processo, alocação de recursos superiores aos necessários, para cobrir perdas, produção de lotes de pequeno porte para atender mudanças de programação da produção, atraso na entrega de pedidos e sobrecarga em outros ou excesso de produção, desperdício em termos de pessoal, trabalho muito concentrado em certas épocas e escasso em outras e desperdício na operação de equipamentos, por erros no ajuste de seus componentes ou por condições inadequadas de operação.

Com uma boa gestão da qualidade e da produtividade, pode-se atuar nas causas das perdas, usando um estudo detalhado da situação na qual ocorre o defeito, isto é:

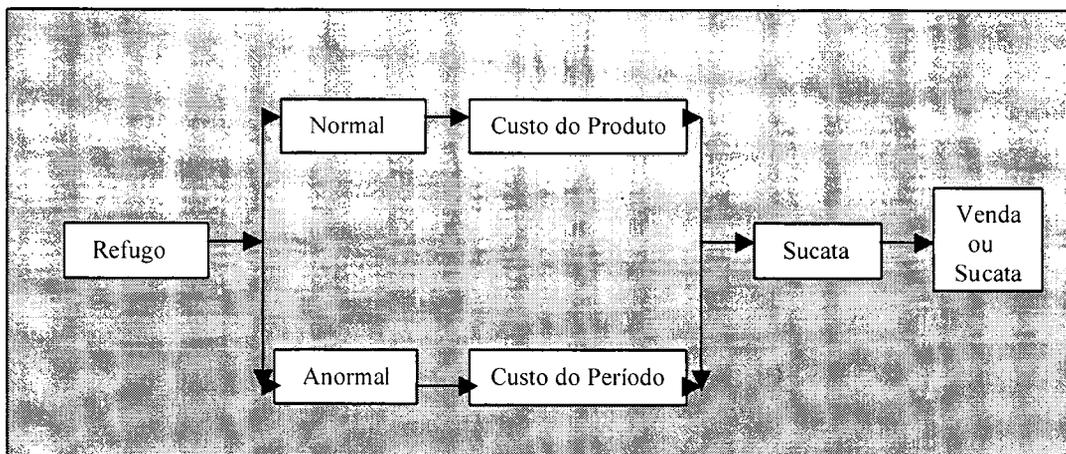
- (a) controlar estatisticamente e com frequência o ambiente, a época e as condições;
- (b) eliminar as perdas e os defeitos na área de retrabalho;
- (c) desenvolver projetos voltados para a causa-efeito e sistemas de informações para acompanhar e avaliar a produção;
- (d) eliminar estoques para compensar perdas de peças, e informações inúteis;
- (e) aumentar a capacidade operacional;
- (f) melhor a alocação dos recursos humanos, utilizando melhor os recursos da empresa; e
- (g) produzindo bens e serviços adequados aos projetos que os originam.

### ***3.3 – Como tratar os defeitos dentro de uma organização***

Os defeitos dentro de uma organização empresarial podem ser eliminados ou reduzidos, dependendo da situação como mostra Robles Junior (1994:31).

**Refugos** – defeitos são considerados refugos ou perdas de fabricação, caso não possam ser retrabalhados, visando seu reaproveitamento. Caso possam ser retrabalhados, isto é feito da seguinte maneira, como mostra a figura 3.1

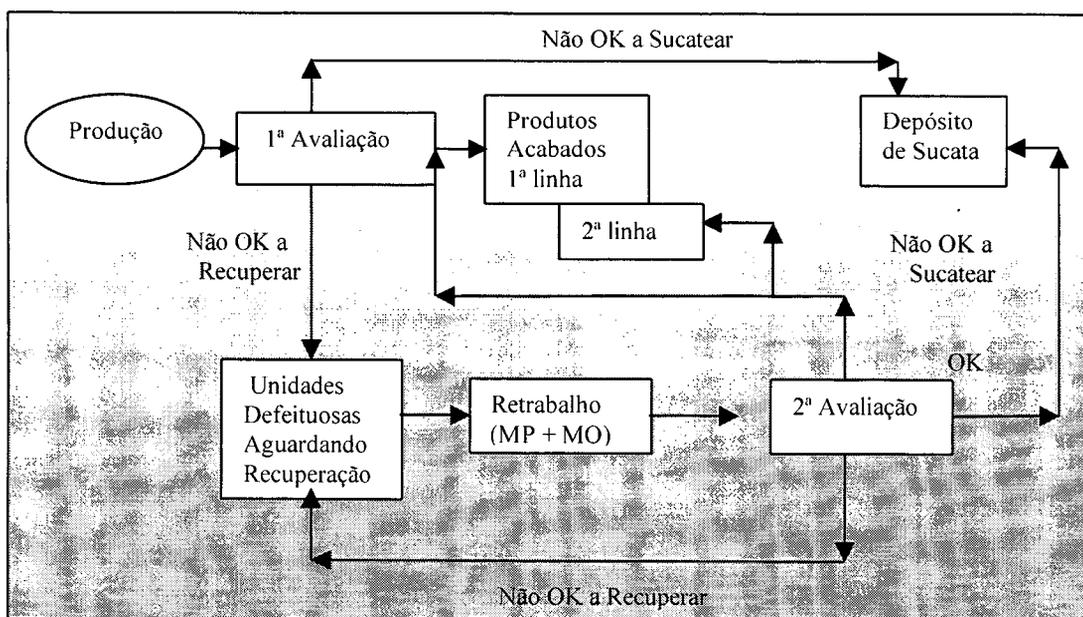
**Figura 3.1 - Etapas do processo de recuperação de refugos**



Fonte: Robles Junior, (1994: 31)

**Unidades defeituosas** - A decisão de recuperar ou refugar faz parte do dia-a-dia do executivo da produção. Somente com a assessoria da controladoria esse problema é minimizado em termos econômicos e financeiros. A unidade defeituosa segue os seguintes passos como mostra a figura 3.2.

**Figura 3.2 - Etapas do processo de recuperação de peças defeituosas**



Fonte: Robles Junior,(1994:31)

**Tratamento das sobras** - Possui um tratamento muito parecido com o dos refugos. Se puderem ser trabalhadas seguem o mesmo procedimento e as partes não aproveitadas, dependendo da atividade da empresa, são queimadas ou vendidas como sucata.

**Tratamento dos Desperdícios** - como o nome já exemplifica são os produtos que se perdem no decorrer do processo ou que não possuem o determinado valor que merecem. Na maioria das vezes são queimados, jogados fora e não são aproveitados

**Gestão inadequada** - Paladini define a gestão adequada à qualidade como aquela que dimensiona todas as ações do processo produtivo para o pleno atendimento do cliente. Se uma gestão está inadequada para aquela função é necessário uma reciclagem e um treinamento mais apurado para que logre êxito.

Baseado nas informações fornecidas por Horgren, Paladini e Robles Junior verificou-se na empresa o que é o defeito no beneficiamento de madeira, suas modalidades (desperdício, refugos, sobras e gestão inadequada) e a melhor formas de realizar o aproveitamento destes defeitos ou como minimizá-los do processo. Para isso foi realizado um levantamento sobre o beneficiamento da madeira, que está explicado no capítulo seguinte

## **CAPÍTULO IV**

### **4 - Caracterização do Processo de Exploração da Madeira**

#### ***4.1 - Introdução***

Segundo a FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1996), o Brasil possui quase um terço das florestas tropicais úmidas da Terra, o equivalente a 300 milhões de hectares, correspondendo a um potencial exportável estimado em pelo menos 15 milhões de metros cúbicos de madeira. Segundo Ângelo (Revista *Árvore*, 1998:483), o País produz 11,2 milhões de metros cúbicos e consome 10,5 milhões. Coloca-se portanto na liderança mundial de produção e consumo no setor. O Brasil, junto com a Malásia, Indonésia, Costa do Marfim e Gabão, são os maiores exportadores. Mas, com a redução de madeira tropical do sudeste da Ásia, o Brasil ocupará a primeira posição na exportação nos próximos anos. Rondônia com certeza estará entre os estados produtores de madeira na Região Norte.

Como exportador de madeira para as regiões sul, sudeste e centro oeste pela BR 364, o Estado de Rondônia está localizado a sudoeste da Região Norte, ao sul do Estado do Amazonas. Criado pelo Decreto - Lei nº 5.812 de 13 de setembro de 1943, o

antigo Território Federal do Guaporé teve seu espaço geográfico constituído por áreas desmembradas dos Estado do Amazonas e Mato Grosso.

Pela Lei Federal nº 2.731, de 17 de fevereiro de 1956, o então Território Federal do Guaporé teve seu nome mudado para Território Federal de Rondônia em homenagem ao Marechal Rondon.

O nome atual do Estado de Rondônia surgiu da Lei Federal complementar nº 41, de 22 de dezembro de 1981, que elevou o Território Federal de Rondônia à categoria de Estado.

Com uma área de 243.044 km<sup>2</sup>, o que representa 7,11% da região Norte e 2,98% do território brasileiro, possui variedade de tipos de floresta, com predominância da floresta alta em quase todo o Estado, e com um volume total em torno dos 126 m<sup>3</sup> por hectare. Segundo BATISTA (1990:49) as principais formas de floresta do Estado são: Cerrado (florestas ralas e de árvores retorcidas), Floresta Ombrófila Aberta (floresta que domina o Estado com grande variedade de árvores e palmeiras), Floresta Ombrófila Densa (florestas que ocupam as planícies e terraços), Formações Pioneiras (encontrada em áreas de inundações) e Áreas de Transição (Matas intermediárias entre dois tipos diferentes de floresta).

O número total de variedades de madeiras é significativo, com mais de 500 espécies florestais de porte arbóreo, sendo que a sua exploração pode ser feita, no caso de Rondônia, em 72% da área do Estado, com uma média de 126m<sup>3</sup>/há, dos quais 19% são aceitos no mercado externo, 33% no mercado interno, 26% no mercado regional, e existindo ainda 22% de espécies sem cotação atualmente (UFRRJ,1983:19). Segundo

Vidal (1998:503) na exploração da madeira nestas florestas pode-se beneficiar 350 espécies já conhecidas e algumas outras que estão sendo estudadas. A tabela 4.1 mostra a produção de madeira nos pólos madeireiros de Rondônia

**Tabela 4.1 - Produção de madeira nos pólos madeireiros de Rondônia - 1997**

Municípios	mil m <sup>3</sup> madeira
Ariquemes	525
Vilhena	357
Ji-Paraná	325
Porto Velho	265
Jaru	253
Buritis	250
Machadinho d' Oeste	235
Espigão d'Oeste	165
Monte Negro	155
Alto Paraíso	155
Pimenta Bueno	155
Seringueiras	150
Cujubim	145
Ouro Preto d'Oeste	140
Nova Mamoré	135
Campo Novo	135
Alta Floresta d'Oeste	130
Cacoal	110
Rolim de Moura	118

Fonte: Veríssimo et alli, 1999; IBGE, 1999

Apesar das condições de explorabilidade serem regulares, as áreas onde o volume é mais alto coincidem com aquelas de solo distróficos os quais, em inter-relação com o clima e o relevo, geram classes de capacidade natural muito baixa e são insignificantes, por conseguinte, com baixa probabilidade de sucesso na utilização agrícola, que se realiza após a retirada da floresta. Em outras palavras o solo é pobre.

Existem aproximadamente 17.600 km<sup>2</sup> de terras com alto potencial agrícola, o que corresponde a 6,5% do total da área do estado. A ocupação desordenada dessas terras levou o Governo Federal, por intermédio do INCRA, a elaborar um programa de colonização. Os dois principais eixos rodoviários - a BR- 364, que liga Porto Velho a Cuiabá e a Rio Branco (AC), passando por Abunã e a BR-425, que liga Abunã a Guajará-Mirim - foram os responsáveis pela entrada de colonos e posseiros, pois permitiu que novas vias de penetração fossem abertas. Essa migração de colonos aumentou a partir de 1970 e dez anos depois a população do estado dobrou (Batista, 1990: 45). A grande maioria, com vocação para a agricultura, começou a explorar as florestas das mais variadas formas.

#### ***4.2 – Equipamentos mais Usados na Exploração da Madeira***

A exploração da madeira já passou por diversas fases na história. Sua utilização é grande para as civilizações e desde a pré-história, vem sendo utilizada pelos homens. Em quase todos os objetos, tem madeira ou passou por algum beneficiamento em que tivesse utilizado a madeira. Seus sistemas de exploração variaram durante os séculos, mas os mais conhecidos são:

**Fogo** - sistema de beneficiamento da madeira mais rudimentar, usado na pré-história e por algumas tribos de silvícolas; não se usa mais;

**Machado** - instrumento usado desde os primórdios da humanidade e que já foram feitos de pedra , mas hoje são de metal, geralmente de ferro, por ser mais resistente, com um cabo de madeira e uma lâmina afiada, usado no corte de troncos, galhos e até beneficiamento da madeira;

**Serra manual** - lâmina de ferro em forma retangular e de 2 a 3 metros de comprimento, com 15 cm de largura, com cabos de madeira nas extremidades e com dentes afiados usadas para cortar as árvores e certas formas de beneficiamento da madeira;

**Moto-serras** - serras motorizadas para corte da madeira com múltiplas finalidades (corte de árvores, corte de pranchas, vigas etc);

**Serras hidráulicas** - Serras usadas para beneficiar madeira através da força da água. Usadas com rodas d'água, que movimentavam as serrarias (não se usa mais);

**Serras a vapor** - Serras usadas para beneficiar madeira através das caldeiras (ainda muito usadas) movimentam as indústrias no interior do estado onde não existe energia elétrica;

**Serras Pica-pau** - Podem ser elétricas ou a diesel (com polias ou motor estacionário). Seu sistema de corte é um vai-e-vem contínuo parecido com o movimento de um pica-pau furando uma árvore. Podem ser verticais ou horizontais. É um sistema muito lento e poucas serrarias o utilizam. São usados por pequenas empresas que não podem adquirir um equipamento mais moderno;

**Serra Fita** - Sistema de corte de madeira mais usado atualmente. São serras que podem ser elétricas ou a diesel (motor estacionário ou a polias). É uma serra em forma de uma fita circular que gira em torno de dois eixos. É mais rápida no corte da madeira e mais eficaz. Em termos de comparação enquanto uma serra pica-pau corta uma prancha de madeira a serra fita corta uma tora em pranchas; e

**Serra Induspan** - Sistema de corte de madeira com duas serras circulares, uma na horizontal e outra na vertical. Muito usada para cortar peças sob medida. São as serras que causam maior desperdício e danos ao beneficiamento da madeira na indústria, quando são utilizadas.

### **4.3 - Fases da Exploração da Madeira e seu Beneficiamento**

A madeira para ser beneficiada segue alguns passos, que são comuns em todas as indústrias de beneficiamento de madeira. Alguns passos não são normas obrigatórias, mas a grande maioria das indústrias de beneficiamento de madeira o seguem. Outros são procedimentos obrigatórios, e são fiscalizados pelo IBAMA. As principais Resoluções Normativas de número 4, 5, 6 e os TRMFM (Ver Anexos II, III, IV, V, VI, VII e VIII ) do IBAMA fiscalizam estes procedimentos no sistema de manejo.

Para que um projeto de manejo seja aprovado pelo IBAMA é necessário que a empresa tome algumas providências antecipadas. No projeto de manejo deve constar um levantamento de todas as espécies, com o DAP (diâmetro na altura do peito) acima de 15 centímetros, e as propostas das áreas que serão exploradas durante um ano (talhões). Baseado no inventário se faz um cálculo estatístico para determinar as espécies e seus volumes.

No talhão a empresa faz o plano de corte, ou o levantamento das árvores que serão cortadas com um DAP de 45 centímetros. Dentro dos talhões são realizados inventários a cada 200 hectares para separar uma área de 1 hectare, para ser inventariada, e que também será explorada. Neste único hectare são realizados um

levantamento de todas as espécies (de arbustos até árvores), que serão medidos todos os anos.

O objetivo desta medição é acompanhar o desenvolvimento e a recuperação da floresta, ou seja a sua sustentabilidade através do Inventário Florestal Contínuo (IFC). Este inventário controla o estoque, a composição do povoamento, o aumento volumétrico por espécie e a mortalidade das espécies dentro do talhão no Projeto de Manejo. A exploração deve dar tempo à natureza para que esta possa se recuperar. Se a influência do corte destas árvores for muito grande, o IBAMA aumenta o período de anos para que se possa voltar a explorar a mesma.

O projeto de manejo da empresa Madeiras do Brasil foi dividido em 20 talhões. Como cada ano só se explora um talhão, a empresa trabalhará nesta área por 20 anos. Atualmente, segundo as novas normas do IBAMA, só se pode explorar o mesmo talhão após transcorridos 35 anos. Isto mostra claramente que o projeto não se sustentará após transcorrido o período de 20 anos, estabelecido no início da execução do projeto. O que acontecerá após este período de exploração é que, o IBAMA não renovará a licença de exploração da área até que esta se recomponha.

Além destas medidas o IBAMA está solicitando das empresas que atuam neste ramo de atividade um projeto de reflorestamento de árvores nativas da região, um cuidado maior com as sementeiras (árvores que produzirão semente nas matas) e com as castanheiras.

#### **4.3.1 - Compra da madeira por parte da indústria de beneficiamento.**

O sistema de compra da madeira é feito de duas formas. O sistema "FRANCON" que transforma a tora de madeira de forma circular em forma quadrada retirando as costaneiras (casca e o brancal da madeira). É pouco usado pelas indústrias, porque os proprietários das toras perdem com ele. O sistema mais comumente utilizado hoje em dia, é adquirir a tora de madeira, de modo a calcular o seu volume cúbico pela circunferência menor.

#### **4.3.2 - Corte das árvores na mata.**

O corte das árvores na mata já foi indiscriminado e não se seguia critério algum para derrubá-las até o final dos anos 80. O importante era limpar a área para a pecuária ou a agricultura. Não havia nenhuma análise do solo para se saber se a área era propícia para aquela atividade. Mesmo em áreas onde não seriam derrubadas todas as árvores a destruição era grande. De acordo como IBAMA as árvores tropicais possuem uma grande massa de galhos e por onde elas passam em sua queda vão quebrando em média nove outras árvores menores e a floresta fica toda danificada prejudicando sua recuperação.

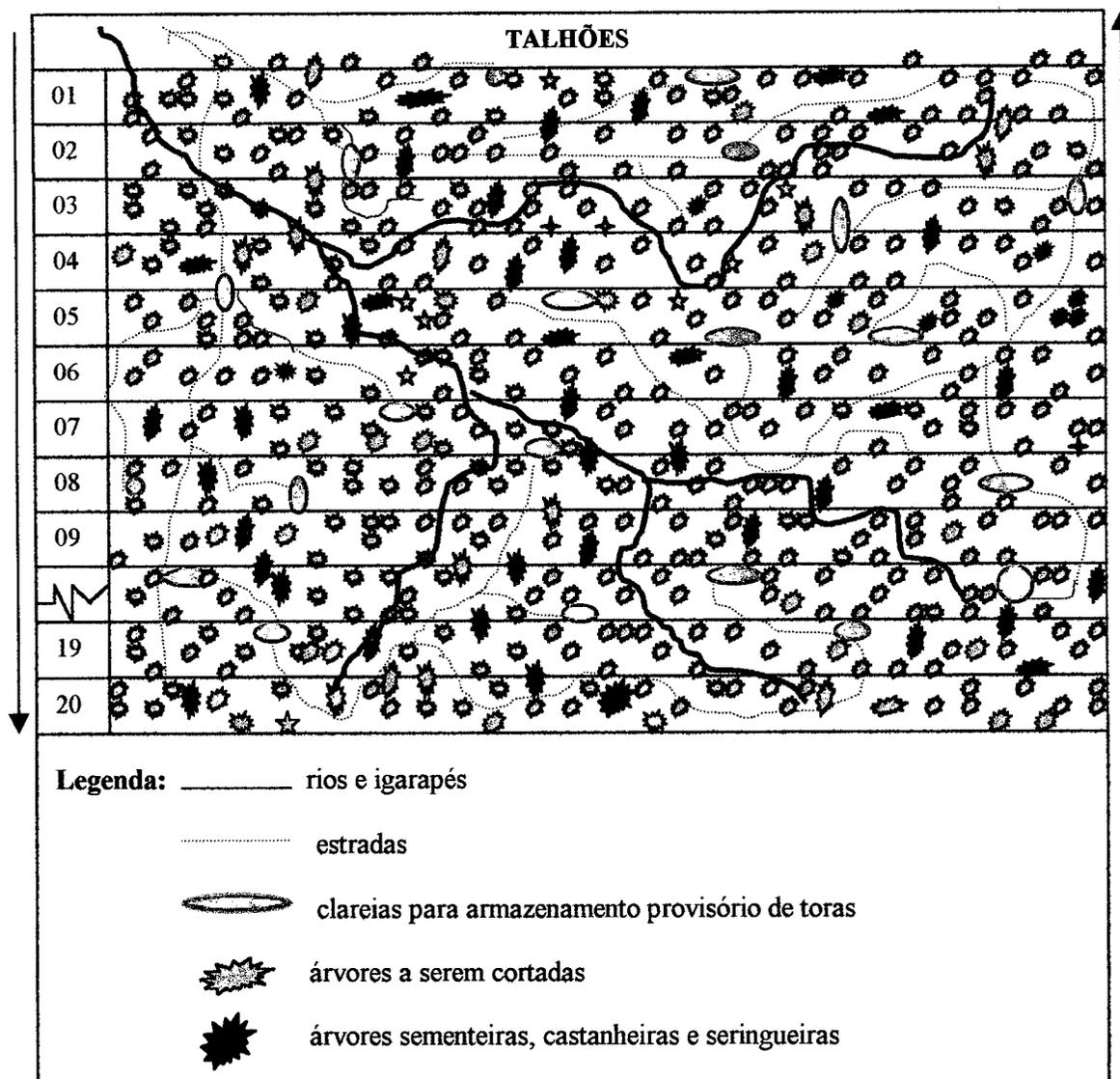
Agora com um novo programa de manejo das áreas florestais, introduzido pelo IBAMA, segundo Vidal (1998:503), o corte é seletivo. Deve-se lembrar que este procedimento não é muito comum entre os madeireiros, pois a maioria o desrespeitam.

Antes do corte a equipe realiza um planejamento de como fará a exploração e só então entra na mata, corta os cipós mais grossos, faz a orientação da colheita sinalizando as estradas com estacas ou fitas plásticas. Este procedimento é feito para

que depois as máquinas possam realizar a abertura das trilhas com segurança. A abertura das trilhas e estradas obedecem a alguns critérios como: evitar solos instáveis e minimizar a movimentação de terra. Isto facilita a drenagem da água. Devem ser abertas longe dos leitos de água, estreitas, limpando o mínimo possível da vegetação nativa para que a floresta possa se recuperar mais rápido. Posteriormente, limpam uma pequena área para servir de pátio, onde ficarão as toras evitando que os caminhões façam mais danos à mata.

As trilhas se ligam a uma estrada maior que escoará as toras da floresta. As árvores a serem cortadas, marcadas pelo sistema DAP, são demarcadas com uma plaqueta, um "X" bem grande com tinta ou ainda marcadas com cortes de terçado (facão). O corte é feito de maneira que as árvores caiam do lado que prejudique o menos possível a floresta evitando as espécies em crescimento, que deverão ficar intactas. O corte deve evitar derrubada de árvores nas proximidades dos "igarapés" (riachos), rios e lagos como forma de proteção das margens dos mesmos. Deve-se evitar também qualquer tipo de poluição da floresta durante o manejo, no acampamento. Após o corte é feito o desgalhamento e a toragem, deixando os troncos limpos para o transporte. O comprimento das toras depende de como será utilizada esta madeira e também da habilidade do operador de moto serras para aproveitar o máximo do tronco. A figura 4.1 da página seguinte mostra um modelo de projeto de manejo como o descrito acima.

Figura 4.1 - Modelo de Projeto de Manejo



### 4.3.3 - Transporte

O transporte das toras, já cortadas e desganhadas, de seu local de origem na floresta até o local onde está o caminhão é feito por um trator chamado "Skidder" (trator para operações dentro da floresta), que no passado arrastava de qualquer jeito o tronco e por isso vinha quebrando tudo que interrompesse seu caminho. Agora o reboque da tora é feito com cautela (por alguns madeireiros), levantando uma das extremidades para

evitar destruição na área de manejo, que é fiscalizada pelo IBAMA. A mesma máquina coloca a tora em cima do caminhão, que a leva até o pátio da indústria, facilitando e dando rapidez ao transporte.

#### **4.4 - Corte na indústria**

Após sua entrada na indústria as toras são colocadas em montes separados por espécies e numeradas, aguardando assim o seu beneficiamento, que pode ser imediato ou demorar algum tempo dependendo do estoque já existente na empresa.

##### **4.4.1 - Corte na Serra fita**

Uma tora é transformado em pranchas e outras peças em poucos minutos por uma serra fita e a espessura é feita pela medida padrão (4cm) ou de acordo com a bitola pedida pelo cliente. O corte é feito de forma a aproveitar ao máximo as toras, mas mesmo assim a parte branca ou as costaneiras não são aproveitadas e vão para a carvoaria.

##### **4.4.2 - Desdobramento ou alinhamento (repique)**

Transformadas em pranchas as peças vão para a serra circular ou alinhadeira. Nesta etapa do processo, as pranchas são desdobradas ou repicadas para retirar as partes danificadas e o brancal. Geralmente, nesta etapa do processo, se retira as laterais das pranchas. São cortadas, nesta fase, os caibros, vigas, tábuas, ripas, sarrafos, mata-juntas e outras.

#### **4.4.3 - Destopamento**

Após o repique, as peças vão para a destopadeira, uma serra circular que corta as pontas das peças no esquadro (ângulos de 90°). São eliminadas, nesta fase, as pontas tortas, rachadas, ardidadas, podres e as que estão estragadas por qualquer motivo. Geralmente a peça é cortada no comprimento correto que se pede.

#### **4.4.4 - Armazenamento**

Acertadas, as peças beneficiadas de madeira são amontoadas em um local seco e plano, para evitar que o sol possa entortá-las. Geralmente são colocadas dentro de um barracão pois ainda possuem grande quantidade de água e podem entortar com a ação do calor solar. Assim, ficam a disposição dos clientes interessados.

### ***4.5 - Sistemas de Medidas usados na Exploração da Madeira***

Diversos sistemas de medida são adotados pela serrarias tais como: metro corrido, pontos, linhas, pés, jardas, dúzia e polegada. Em princípio, cada país usa o sistema e o método que mais lhe aprouver. No Brasil, os sistemas métricos mais conhecidos são: o metro corrido ou metro linear (m), metro quadrado (m<sup>2</sup>) e o metro cúbico (m<sup>3</sup>).

#### **4.5.1 - Metro corrido ou metro linear (m)**

Sistema de medida padronizado usado para medir o comprimento, largura e espessura das madeiras tais como: vigas, caibros, tábuas, ripas, sarrafos e outras peças.

#### 4.5.2 - Metro quadrado (m<sup>2</sup>)

Usado para medir e calcular o preço de venda de certas peças de madeira como: forro, assoalho e outras. Para se realizar este método de cálculo deve-se conhecer o comprimento, largura e quantidade de peças. Para achar o resultado desta operação multiplica-se comprimento pela quantidade e o resultado pela largura das peças.

#### 4.5.3 - Metro cúbico (m<sup>3</sup>)

É o método mais usado e por intermédio deste pode-se efetuar o cálculo de qualquer tipo de madeira. Neste sistema, o cálculo da madeira já beneficiada é feito da seguinte forma: multiplica-se o comprimento pela espessura ou altura e pela largura, isto é, se a largura, espessura e comprimento forem homogêneos. A fórmula usada para se obter este cálculo é:

$$V = c.a.l \quad (10)$$

onde:  $C$  = comprimento da peça;

$a$  = espessura ou altura da peça;

$l$  = largura da peça.

Caso não sejam deve-se medir peça por peça.

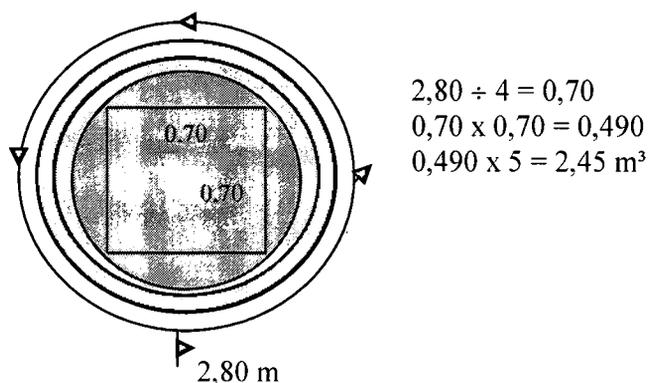
#### 4.5.4 - Sistema Francon

Esse sistema de medida foi criado pelo engenheiro florestal francês Francon para calcular o volume da tora retirando as costaneiras da mesma. O cálculo do volume de massa feito pelo sistema Francon é inferior ao sistema geométrico em 27 %. O sistema francon consiste em uma divisão do perímetro de uma tora nas extremidades em

quatro lados iguais e em seguida multiplica-se o resultado por si mesmo. O resultado obtido desta equação, multiplica-se pelo comprimento e obtém-se o volume da tora. Assim, para facilitar a compreensão toma-se o seguinte problema como exemplo:

Uma tora de 5 m de comprimento e um perímetro de 2,80 m possui um volume de massa de 2,45 m<sup>3</sup>, como exemplifica a figura 4.2.

**Figura 4.2 - Corte das toras pelo sistema Francon.**



#### 4.5.5 - Sistema de metragem cúbica pela geometria

O sistema geométrico de medir a cubagem de madeira pode ser feito com a árvore em pé ou já cortada.

**Com a árvore em pé** - este método é realizado na mata para se estimar a quantidade de metros cúbicos que uma determinada árvore poderá ter. Também pode ser usado para calcular a quantidade de casca da tora. Para isso, mede-se o perímetro ou circunferência do tronco, onde será executado o corte. Com o perímetro acha-se o raio e o volume através das substituições na equação 02:

$$V = \pi . R^2 . C \quad (02)$$

$$P = 2\pi . r \quad (11)$$

$$r = \frac{P}{2\pi} \quad (12)$$

**Com a árvore cortada em toras** - na mata ou no pátio da indústria pode-se executar o outro sistema de cubagem na madeira. Com a tora no chão mede-se o raio, medido do centro até a extremidade do círculo menor da tora (atividade padrão entre os madeireiros). Assim acha-se a metragem cúbica, usando a fórmula descrita na numeração 02.

#### **4.6 - Relação entre as três medidas.**

Cada uma das medidas calcula de uma forma o volume dos troncos e produz um resultado diferente. A equação que produz um volume melhor da tora é o sistema geométrico, como se observa nas comparações das diversas formas de conseguir o volume, no exemplo abaixo:

*Uma árvore que possui um tronco de 2,66 m de perímetro e 5 m de comprimento possui quantos m<sup>3</sup> ?*

Pelo sistema simples de cubicar, não se pode fazer uma correlação porque a madeira ainda não foi serrada, mas pode-se estimar, baseado em uma dedução da décima parte do perímetro (Dicionário Técnico "Pombo", 1977).

**Método de achar o raio**

$$r = (p - 10\%p) \div 4 \quad (13)$$

$$r = (2,66 - 0,26) \div 4 = 0,60 \text{ cm}$$

**Método achar o volume:**

$$V = c.a.l \quad (14)$$

$$V = 5 \times 0,60 \times 0,60$$

$$V = 1,8 \text{ m}^3$$

**Sistema Francon para achar o raio**

$$r = p \div 4 \quad (15)$$

$$r = 2,66 \div 4 = 0,665$$

$$V = c.a.l \quad (16)$$

$$V = 5 \times 0,665 \times 0,665$$

$$V = 2,21$$

**Sistema geométrico**

$$r = \frac{p}{\sqrt{\pi}} = \frac{2,66}{\sqrt{(3,1416)}} = \frac{2,66}{1,772} = 1,499$$

$$v = r^2 c = 3,1416 \times 0,423^2 \times 5 = 2,81$$

#### **4.7 - Caracterização do desperdício ao longo do processo**

Ao longo do processo de exploração da madeira, a indústria de beneficiamento desperdiça em várias etapas. Ao cortar a árvore na mata, raramente se executa o corte rente ao chão. O operador da moto-serra corta a árvore de duas formas: a mais comum é feita em uma posição que ele fique confortável, que não esforce sua coluna (no caso, em pé) e que fuja dos cupinzeiros. No caso de uma árvore com muitas raízes altas (catanas) se executa o corte mais alto.

Neste processo se perde uma quantidade de metros cúbicos já no toco. No repique do tronco da árvore, os galhos com um raio inferior a 20 cm são abandonados na mata e condenados a apodrecerem (a ramagem da árvore não é contada neste trabalho).

Já na indústria de beneficiamento de madeira a perda é maior. Perde-se a casca, o "brancal" (parte situada após a casca que na maioria das espécies é uma madeira mole) e o miolo da tora (parte central da tora, que varia de 10 cm à 35 cm), que é rachado, oco ou mole demais.

Além destas perdas pode-se ainda acrescentar o pó da serragem que na maioria das madeiras são queimados ou abandonados para que apodreçam.

Segundo Chambers (1997;560) a checagem deve ser feita no início, durante e depois do processo. Nesta pesquisa o cálculo do desperdício foi feito achando a diferença entre a metragem cúbica da tora quando entra na indústria e a metragem cúbica de madeira que sai beneficiada acrescentando os tocos e alguns galhos grossos que ficaram na mata. Usou-se nesta etapa a fórmula descrita na numeração 01.

#### **4.8 - Sistema de Manejo Auto Sustentável**

A primeira lei de proteção das florestas foi criada em 15 de setembro de 1965 com o nome de Código Florestal ou Lei Nº 4.771 (Ver anexo I, II, III e IV). Mas o primeiro ato a tratar do Manejo Florestal aconteceu mais de vinte anos depois, por meio da Lei Nº 7.511 (Ver anexo I), de 7 de julho de 1986 que fixou os procedimentos de exploração de florestas. Foi nesta lei que apareceu pela primeira vez os termos "Manejo Florestal, Manejo Sustentado e Manejo de Rendimento Sustentado". Em 18 de julho de

1989 houve algumas alterações nas Lei Nº 7.803 e Lei Nº 7.804 (Ver anexo I), para complementar o Código Florestal, vigorando até os dias de hoje.

Para a lei, o Rendimento Sustentável é aquele em que uma empresa florestal faz, explorando uma determinada área, sem prejudicar o eco-sistema. A empresa deve trabalhar com racionalidade e aproveitar somente árvores de uma determinada espessura e subdividir a área a ser explorada em "talhões". O "talhão" já explorado só voltará a ser trabalhado quando terminar o último. De acordo com as últimas determinações do IBAMA o tempo mínimo para explorar o primeiro "talhão" de um projeto de manejo florestal é de 35 anos. Este "tempo" já foi menor. A medida em que as pesquisas a respeito da degradação e recuperação do meio ambiente, das áreas exploradas vão descobrindo a quantidade de tempo que a floresta demora para se recuperar, o período de exploração dos projetos de manejo e dos "talhões" vão ficando cada vez mais longos.

A questão ambiental é muito séria, pois a maioria dos madeireiros não respeitam os projetos de manejo. A SEDAM junto com o IBAMA que fiscalizam os projetos de manejo estão recebendo constantes denúncias de irregularidades, mas seu contingente de fiscais são em número reduzido para controlar todas as áreas e sofrem constantes ameaças.

## **CAPÍTULO V**

# **AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO NA INDÚSTRIA MADEIRAS DO BRASIL**

### **5.1 - INTRODUÇÃO**

A exploração da madeira passou por um período de glória no passado não muito distante, quando em 1987 chegou a ter, no Estado de Rondônia, 1.182 serrarias credenciadas pelo IBAMA beneficiando madeira (SEBRAE,1998), correspondendo a 51,5% das indústrias, sem contar as clandestinas que não se tinha um controle correto de suas atividades. Atualmente credenciadas no IBAMA, somam-se 866 serrarias (IBAMA,1999), de todos tamanhos, espalhadas pelo interior do Estado de Rondônia, com uma queda de 26,7%, e não se sabe quantas serrarias clandestinas existem.

A exploração da madeira é feita de qualquer forma, sem controle por parte dos órgãos governamentais, que sem equipamentos ficam de "mãos atadas". Fiscalizam somente as áreas próximas às cidades. Não se sabe corretamente qual foi e qual é o desperdício de madeira deste período até hoje. Sabe-se que o desperdício é imenso e não se pode quantificá-lo, hoje em dia, pois não existem documentos para realizar um estudo deste porte em toda a Amazônia.

## 5.2 - O CASO DA EMPRESA "MADEIRAS DO BRASIL"

A indústria de beneficiamento de madeira "Madeiras do Brasil" com sede no Município de Itapuã do Oeste a 104 km de Porto Velho pela BR 364 no sentido sul do Estado, possui uma capacidade de beneficiar 600 metros cúbicos por mês. Atualmente está beneficiando uma média de 400 metros cúbicos, devido a diminuição da procura de madeira e a falta de espaço para estocar o produto.

A empresa está trabalhando com um projeto de manejo numa área de "Zona 4" (Reserva florestal particular), com 26.000 hectares, próximo a barragem da usina hidrelétrica de Samuel.

Com um projeto inicial de exploração de 20 anos, até o presente momento a empresa explorou apenas um talhão. A tabela 5.1 mostra as principais espécies de árvores encontradas no projeto de manejo.

**Tabela 5.1 - Nome científico e populares das espécies encontradas no projeto de manejo Rondônia - 1999**

Nome científico	Nome popular
<i>Pouteria paraensis</i>	Abiurana
<i>Parahancornia amapa</i>	Amapá
<i>Minguarta guianensis</i>	Aquariquara
<i>Vouacapoua antehelminthica</i>	Amargoso
<i>Protium hptaphyllum</i>	Amescla
<i>Caropa guianensis</i>	Andiroba
<i>Hymemolobium</i> sp	Angelim Pedra
<i>Aspidospermum</i> sp	Aracanga
Não identificada	Banha de Galinha
<i>Parkia paraensis</i>	Bandarra
<i>Burseraceae-tetagastris altissima</i>	Breu
<i>Anacardium</i> sp	Caju
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanha da Amazônia
<i>Croton piptocalix</i>	Caixeta

(Continuação)

<u>Nome científico</u>	<u>Nome popular</u>
<i>Pereba guianensis</i>	Caucho
<i>Erisma uncinatum</i>	Cedrilho
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro Amazonense
<i>Não identificado</i>	Cedro Mara
<i>Cedrela adorata</i>	Cedro Rosa
<i>Terminalia amazonia</i>	Cinzeiro
<i>Copaifera duckei</i>	Copaiba
<i>Albizzia lebbek</i>	Coração de Negro
<i>Dipteryx ferrea</i>	Cumarú
<i>Taralea oppositifolia</i>	Cumarurana
<i>Gaupia glaba</i>	Cupiuba
<i>Capirona huberiana</i>	Escorrega Macaco
<i>Vatairea paraensis</i>	Faveira
<i>Parkia multijuga</i>	Faveira Arara
<i>Centrosema brasilianum</i>	Feijão Cru
<i>Cordia goeldiana</i>	Frejó
<i>Apleia moralis</i>	Garapeira
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garrote
<i>Clarisia racemosa</i>	Guariuba
<i>Inga gracilifolia</i>	Ingazeiro
<i>Tabebuia</i> sp	Ipê amarelo
<i>Mezilaurus itauba</i>	Itauba
<i>Dalbergia spruceana</i>	Jacarandá
<i>Calbergia brasiliensis</i>	Jacareuba
<i>Hymenaea courbaryl</i>	Jatobá
<i>Cariniana legalis</i>	Jequitibá
<i>Qualea paranaensis</i>	Lacre
<i>Não identificado</i>	Libra
<i>Lauraceae amiba</i> sp	Louro Amarelo
<i>Ocotea</i> sp	Louro Faia
<i>Aldina latofolia</i>	Macuco do Igapó
<i>Cerba pentandra</i>	Mamica de porca
<i>Qualea paraensis</i>	Mandioqueiro
<i>Guarea trichilioides</i>	Marinheiro
<i>Moracea-pseudolmedia multinervis</i>	Moracea chocolate
<i>Astronices leointei</i>	Muiracatiara-Rajada
<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Mirindiba
<i>Brosimum paraense</i>	Muirapiranga
<i>Calycophyllumspruceanus</i>	Pau mulato
<i>Euxylophora paraensis</i>	Pau-Amarelo
<i>Pterocarpus amazonicus</i>	Pau-Sangue
<i>Aspidosperma</i> sp	Peroba Amarela
<i>Caryocar vilosum</i>	Pequi
<i>Caryocar grabrum</i>	Piquiarana
<i>Mora paraensis</i>	Pracuuba

(Continuação)

<u>Nome científico</u>	<u>Nome popular</u>
<i>Vochysia guianensis</i>	Quaruba branca
<i>Quina pteridophyllis</i>	Quina
<i>Peltogyne</i> sp	Roxinho
<i>Couma macrocarpa</i>	Sapucaia
<i>Ocotea</i> sp	Sassafrás
<i>Couma guyanensis</i>	Sorveira
<i>Enteolobium schomburtiis</i>	Sucupira Amarela
<i>Diploctropis purpurea</i>	Sucupira
<i>Bondichia</i> sp	Sucupira do Cerrado
<i>Não identificado</i>	Tamarino
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril
<i>Lechythidoceae-couratari pulchra</i>	Tauari.
<i>Couratari obbonsifolia</i>	Tauari cachimbo
<i>Langungularia racemosa</i>	Tinteira

Fonte - Projeto de Manejo da Empresa Madeiras do Brasil - 1999

As espécies usadas na amostragem foram: amapá, anelím pedra, breu, cedrilho, cedro mara, cumaru, faveira, frejó, garapeira, ipê, jatobá, louro, muiracatiara-rajada e roxinho. Estas espécies foram escolhidas por serem as mais comuns nesta região, enquanto que as amostras das outras espécies encontradas no "talhão" explorado pela empresa, neste ano, são inferiores a 6 árvores ou com menos de 20 toras. Estas amostras não influenciaram no resultado final da pesquisa.

A cerejeira (*Torresia acreana*) e o mogno (*Swietenia macrophylla*) não foram mencionados neste trabalho porque não existem neste projeto de manejo. O corte destas espécies, onde ainda existem, é proibido pelo IBAMA. Na região de Porto Velho existem poucas árvores destas espécies.

A tabela 5.2 a seguir demonstra a amostra das espécies mais exploradas nos meses de julho e agosto pela empresa. Os valores mostram o aproveitamento relativo das toras e o seu desperdício na indústria e na floresta. O desperdício na floresta está

relacionado aos troncos das árvores, desde o chão até a copa, que foram cortados e que não foram beneficiados pela indústria. Estas partes do tronco das árvores (toco e galhadas) ficam na floresta para apodrecerem, se incorporarem ao solo ou mais tarde poderão ser aproveitadas como lenha por algumas empresas interessadas nestes resíduos, como olarias, padarias e mesmo algumas serrarias que ainda usam o sistema de caldeiras. Por enquanto não se tem nenhum destino para esta madeira no projeto de manejo.

**Tabela 5.2 - Índice de aproveitamento e desperdícios das espécies de madeira na indústria e na floresta na Empresa Madeiras do Brasil**

**Rondônia - 1999**

<b>Espécie</b>	<b>IA Indústria</b>	<b>Desp. na Ind. (1 - IA)</b>	<b>IA Floresta</b>	<b>Desp. na Flor. (1 - IAF)</b>
Amapá	0,837	0,163	0,948	0,052
Ang. Pedra	0,831	0,169	0,868	0,132
Breu	0,801	0,199	0,930	0,070
Cedrilho	0,890	0,110	0,351	0,649
Ced. Mara	0,790	0,210	0,912	0,088
Cumaru	0,752	0,248	0,886	0,114
Fav. Ferro	0,804	0,196	0,889	0,111
Frejó	0,781	0,219	0,929	0,071
Garapeira	0,733	0,267	0,909	0,091
Ipê	0,810	0,190	0,902	0,098
Jatobá	0,755	0,245	0,929	0,071
Louro	0,711	0,289	0,899	0,101
Muiracatiara	0,777	0,223	0,918	0,082
Roxinho	0,740	0,260	0,904	0,096

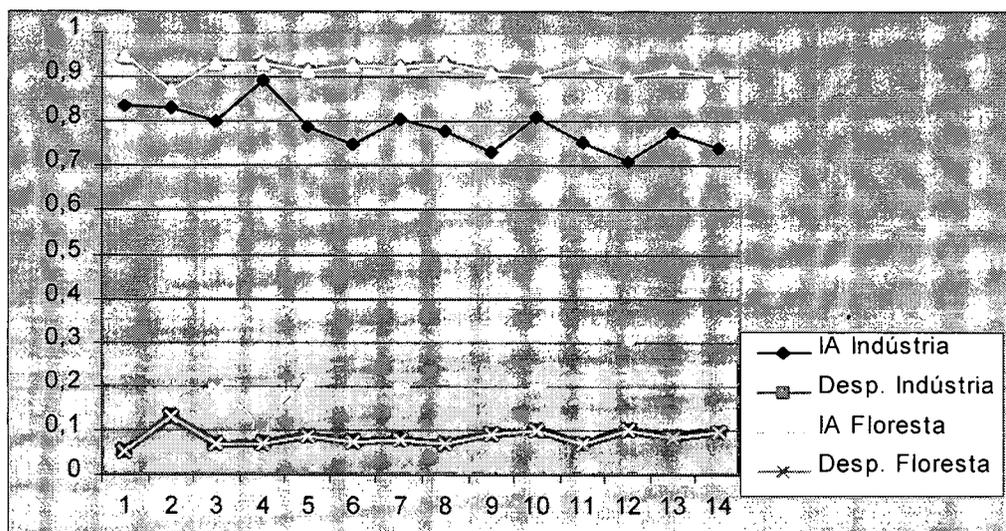
Fonte: Indústria Madeiras do Brasil (Itapuã do Oeste - Ro)

O índice de aproveitamento das espécies de madeira na empresa estão de acordo com os parâmetros do IBAMA. Segundo o mesmo órgão, o aproveitamento de toda a árvore pelas indústrias madeireiras estão em torno de 30% a 60%, variando de empresa para empresa. O próprio órgão de fiscalização já questiona os seus valores,

visto que em certas regiões algumas espécies de madeira já estão ficando raras e as madeireiras estão aproveitando melhor no corte e no beneficiamento.

Como se realizou uma pesquisa relacionada somente aos troncos das árvores e galhos acima de 20 cm de raio pode se constatar pela tabela abaixo que o índice médio de desperdício, por espécies de madeira beneficiadas, pela empresa nos meses de julho e agosto, estão um pouco abaixo da média fornecida pelo IBAMA. Isto não significa que o desperdício seja pequeno. A empresa Madeiras do Brasil procura realizar um melhor controle das operações do beneficiamento das espécies de madeira em suas instalações e dentro do projeto de manejo. Os dados da tabela 5.2 transportados para o gráfico 5.1, mostram melhor o índice de aproveitamento e o desperdício das espécies de madeira do projeto de manejo da empresa Madeiras do Brasil.

**Gráfico 5.1 - Índice de aproveitamento e desperdício das espécies de madeira na indústria e na floresta Rondônia - 1999**



Pesquisa realizada na empresa Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO

As linhas do alto do gráfico são o aproveitamento das espécies na indústria e na floresta, enquanto que as linhas na parte baixa do gráfico são os desperdícios na indústria e na floresta.

Para saber se o valor do aproveitamento e do desperdício das espécies de madeira eram realmente iguais ou diferentes entre si no beneficiamento na empresa, foi realizado um teste de hipótese estatístico. As espécies escolhidas se destacam pela sua rigidez e dureza.

### 5.2.1 -Teste de Hipóteses

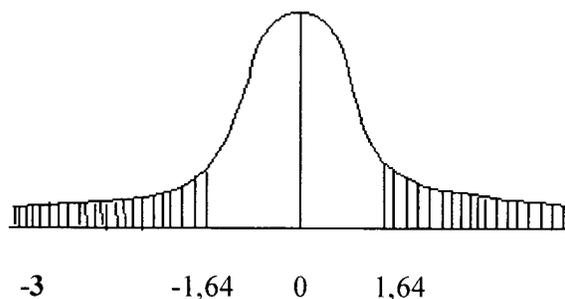
A utilização do teste de hipóteses tem como objetivo observar se existe diferença entre a média de aproveitamento e a média de desperdício entre as espécies. Foi usado a distribuição normal padronizada, uma vez que  $n_1$  e  $n_2$  são superiores a 25 (Walter, 1993: 161). Se  $n_1$  e  $n_2$  fossem menores que 25 (amostra pequena), então o teste seria feito com a distribuição t de Student. Para realizar o teste de hipótese foram usadas as espécies: cumaru, faveira, garapa, ipê e seus respectivos desvios padrão e as médias.

#### 1º Teste de Hipótese (Cumarú e Faveira)

$$\begin{array}{lll} \text{Cumarú} - \mu_1 = 0,752 & H_0 = \text{Hipótese nula} & H_0 = \mu_1 = \mu_2 \\ \sigma_1 = 0,110 & H_1 = \text{Hipótese alternativa} & H_1 = \mu_1 \neq \mu_2 \\ & \alpha = 5\% & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Faveira} - \mu_2 = 0,804 \\ \sigma_2 = 0,124 \end{array}$$

$$Z_{CALC} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad Z_{calc} = \frac{0,752 - 0,804}{\sqrt{\frac{0,110^2}{60} + \frac{0,124^2}{101}}} = \frac{-0,052}{\sqrt{0,0002 + 0,0001}} = \frac{-0,052}{0,017} = -3$$



$$Z_c < Z_t = \text{Rejeita}$$

A média do aproveitamento de Cumaru e Faveira são diferentes

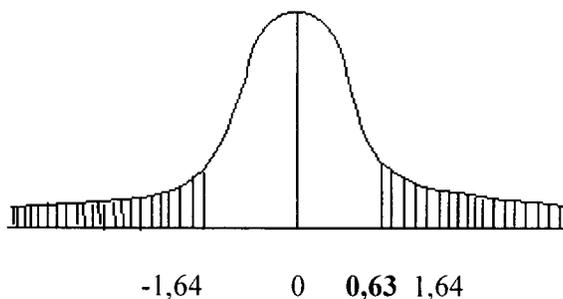
## 2º Teste de Hipótese (Cumaru e Garapeira)

$$\begin{aligned} \text{Cumaru} - \mu_1 &= 0,752 \\ \sigma_1 &= 0,110 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Garapeira} - \mu_2 &= 0,733 \\ \sigma_2 &= 0,130 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H_0 &= \text{Hipótese nula} \\ H_1 &= \text{Hipótese alternativa} \\ \alpha &= 5\% \end{aligned}$$

$$Z_{CALC} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad Z_{calc} = \frac{0,752 - 0,733}{\sqrt{\frac{0,110^2}{60} + \frac{0,130^2}{23}}} = \frac{0,019}{\sqrt{0,0002 + 0,0007}} = \frac{0,019}{0,03} = 0,63$$



$$Z_c < Z_t = \text{aceita}$$

$$\begin{aligned} H_0 &= \mu_1 = \mu_2 \\ H_1 &= \mu_1 \neq \mu_2 \end{aligned}$$

A média do aproveitamento do Cumaru e da Garapeira são iguais.

### 3º Teste de Hipótese (Cumaru e Ipê)

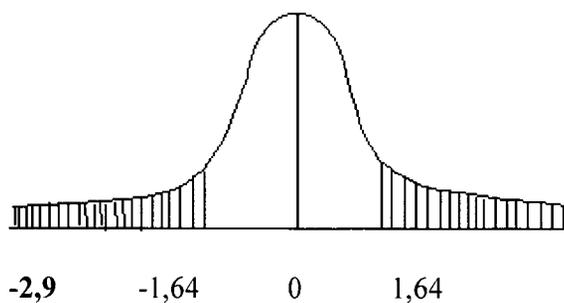
$$\begin{aligned} \text{Cumaru} - \mu_1 &= 0,752 \\ \sigma_1 &= 0,110 \end{aligned}$$

$H_0$  = Hipótese nula  
 $H_1$  = Hipótese alternativa  
 $\alpha = 5\%$

$$\begin{aligned} \text{Ipê} - \mu_2 &= 0,733 \\ \sigma_2 &= 0,130 \end{aligned}$$

$$Z_{CALC} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

$$Z_{calc} = \frac{0,752 - 0,810}{\sqrt{\frac{0,110^2}{60} + \frac{0,107^2}{48}}} = \frac{-0,058}{\sqrt{0,0002 + 0,0002}} = \frac{-0,058}{0,02} = -2,9$$



$Z_c < Z_t = \text{Rejeita}$

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$$

A média do aproveitamento de Cumaru e Ipê são diferentes.

### 4º Teste de Hipótese (Faveira e Garapeira)

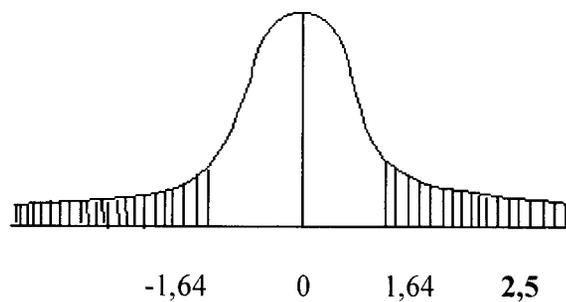
$$\begin{aligned} \text{Faveira} - \mu_2 &= 0,804 \\ \sigma_2 &= 0,124 \end{aligned}$$

$H_0$  = Hipótese nula  
 $H_1$  = Hipótese alternativa

Garapeira -  $\mu_1 = 0,733$   
 $\sigma_1 = 0,130$

$\alpha = 5\%$

$$Z_{CALC} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad Z_{calc} = \frac{0,804 - 0,733}{\sqrt{\frac{0,124^2}{101} + \frac{0,130^2}{23}}} = \frac{0,071}{\sqrt{0,0001 + 0,0007}} = \frac{0,071}{0,028} = 2,5$$



$Z_c < Z_t = \text{Re jeita}$

$H_o = \mu_1 = \mu_2$

$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$

A média de aproveitamento da Faveira e da Garapeira são diferentes.

### 5º Teste de Hipótese (Faveira e Ipê)

Faveira -  $\mu_2 = 0,804$   
 $\sigma_2 = 0,124$

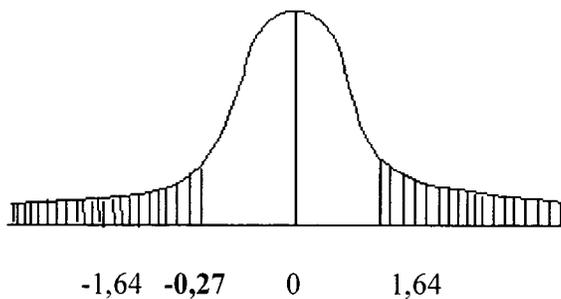
$H_o = \text{Hipótese nula}$

$H_1 = \text{Hipótese alternativa}$

$\alpha = 5\%$

Ipê -  $\mu_1 = 0,733$   
 $\sigma_1 = 0,130$

$$Z_{CALC} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad Z_{calc} = \frac{0,804 - 0,810}{\sqrt{\frac{0,124^2}{101} + \frac{0,107^2}{23}}} = \frac{-0,006}{\sqrt{0,0001 + 0,0004}} = \frac{-0,006}{0,022} = -0,27$$



$Z_c < Z_t = \text{aceita}$

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$$

A média de aproveitamento de Faveira Ferro e Ipê são iguais.

### 6º Teste de Hipótese (Garapeira e Ipê)

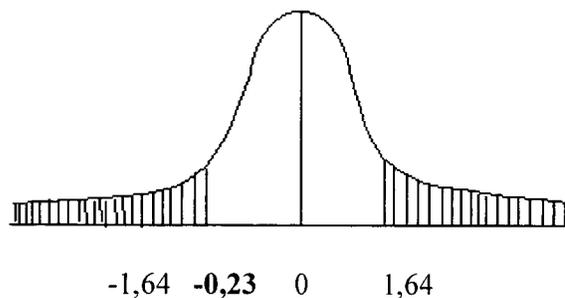
Garapeira -  $\mu_1 = 0,733$   
 $\sigma_1 = 0,130$

$H_0 = \text{Hipótese nula}$   
 $H_1 = \text{Hipótese alternativa}$   
 $\alpha = 5\%$

Ipê -  $\mu_1 = 0,733$   
 $\sigma_1 = 0,130$

$$Z_{CALC} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

$$Z_{calc} = \frac{0,733 - 0,810}{\sqrt{\frac{0,130^2}{23} + \frac{0,107^2}{42}}} = \frac{-0,007}{\sqrt{0,0007 + 0,0002}} = \frac{-0,007}{0,03} = -0,23$$



$Z_c < Z_t = \text{aceita}$

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$$

A média de aproveitamento de Garapeira e Ipê são iguais.

### 5.2.2 - Resultado dos Testes

A hipótese  $H_0$  foi aceita no segundo, quinto e sexto testes. As médias dos aproveitamentos das espécies selecionadas (Cumaru-Garapeira; Faveira Ferro-Ipê e Garapeira-Ipê) são iguais, no entanto nas amostras das médias encontradas são diferentes. Isto se deve a:

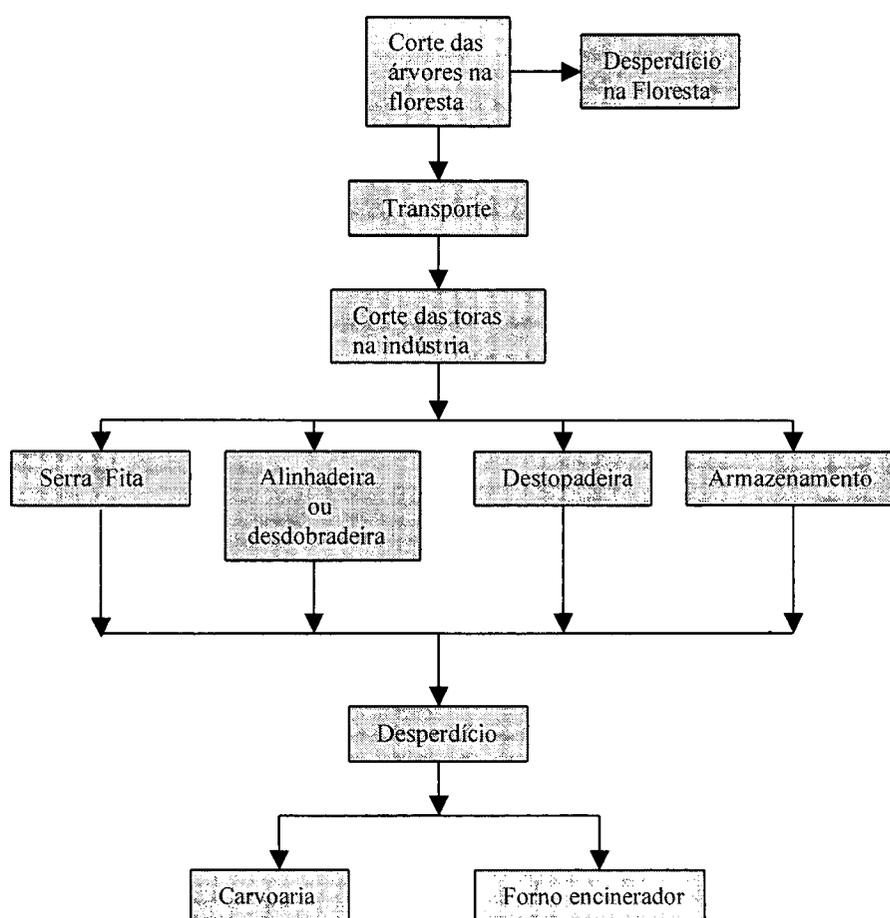
- Os cortes nas serra fita, alinhadeira e destopadeira são feitos da mesma forma para todas as espécies;
- As máquinas não são bitoladas para cada espécie;
- Os operário não são treinados para diferenciar os cortes das espécies;

No primeiro, terceiro e quarto teste, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada, isto é: a média dos aproveitamentos das espécies selecionadas (Cumaru-Faveira Ferro; Cumaru-Ipê e Faveira Ferro-Garapeira) são diferentes e as amostras das médias também. Estas espécies possuem características comuns entre si como troncos sem a parte interna (miolo) conhecidos como "ôcos". Esses buracos nas árvores variam de diâmetro e comprimento o que determina o melhor ou pior aproveitamento da espécie.

### 5.2.3 - Tratamento dado aos refugos, sobras e unidades defeituosas.

Não existe forma de tratamento dos refugos e das unidades defeituosas de madeira. O processo da exploração de madeira pela empresa Madeiras do Brasil está demonstrado na figura 5.2 do organograma abaixo.

Figura 5.2 - Organograma do processo de exploração da madeiras na empresa



Fonte: Pesquisa realizada na empresa Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999

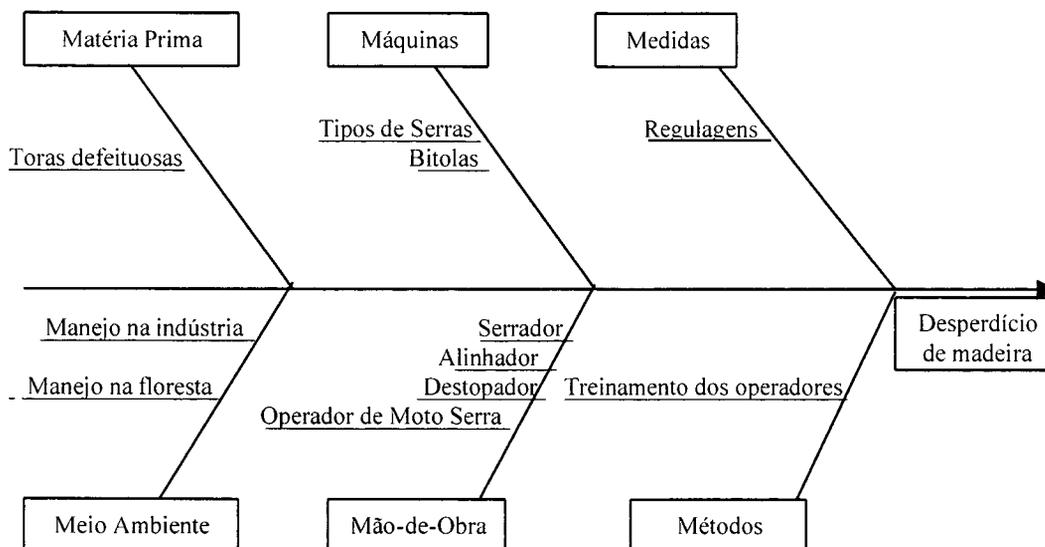
Todos os refugos, peças defeituosas e sobras dos cortes são entregues a uma carvoaria, que fica dentro do terreno da empresa, que recebe a matéria prima a custo zero, isto é, a empresa madeireira joga fora. A madeira que a carvoaria não consegue beneficiar é queimada em um forno construído especialmente para esta finalidade. Não existe nenhuma intenção por enquanto da empresa, no momento de recuperar qualquer tipo de peça danificada.

#### **5.2.4 - Perdas no processo**

O desperdício de madeira causado pelo sistema industrial vigente em Rondônia baseado nos dados coletados em uma única empresa deste setor, demonstra o quanto se aproveita e o quanto se perde no beneficiamento de madeira. O caminho do desperdício segue desde a floresta até a etapa final. Perdem-se muitos galhos grossos que poderiam ser aproveitados, mas por uma série de fatores (tortos, rachados ou finos para os padrões da empresa) são abandonados.

Para se detectar as possíveis causas do desperdício, as falhas no processo de beneficiamento da madeira e os setores responsáveis por eles foi realizado um "brainstorming" junto com os funcionários dentro da empresa. O resultado deste levantamento foi colocado no gráfico de Ishikawa ou Diagrama de causa e efeito, como mostra a figura 5.3 na página seguinte.

**Figura 5.3 - Diagrama de Causa-efeito do desperdício de madeira**



Fonte: Pesquisa realizada na empresa Madeiras do Brasil - Itapuçã do Oeste -Ro - 1999

Todos os setores na empresa produzem um certo grau de desperdício, mas com o Diagrama de Causa-Efeito detectou-se, por ordem, os setores que mais desperdiçam. O principal está na serra fita. Ali perde-se costaneiras, brancais e miolos, que dependendo das toras podem ser maiores que a madeira aproveitada. A segunda etapa, em desperdício, está na serra circular. Por ser a serra que alinha e esquadriha as peças, ela elimina os brancais e algumas partes da madeira a ser aproveitada, visto que o cerne da madeira não é igual em todas as toras. A destopadeira apenas acerta as pontas das peças, mas também desperdiça madeira. Seu desperdício depende do estado em que se encontra as pontas das toras ou das medidas que serão padronizadas.

A serra induspan, como foi explicado no capítulo IV é a que menos aproveita a madeira no beneficiamento. Por isso ela é pouco usada. O beneficiamento por ela só é feito quando o cliente necessita de peças sob medida e no período que se realizou a pesquisa a serra induspan não foi usada.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A utilização de cálculos matemáticos na produtividade com a finalidade de compreender e solucionar problemas econômicos, financeiros e estratégicos das empresas vem trazendo resultados, há quatro décadas. Na área específica da indústria de beneficiamento de madeira, são realizadas algumas aplicações destes, apesar do potencial de projetos nesta área serem igualmente imensos, não se faz um cálculo exato do desperdício.

De acordo com o IBAMA, para cada um metro cúbico de madeira aproveitável extraído são necessários um metro cúbico a mais, que será desperdiçado. Baseado em informações fornecidas pelo IBAMA, o aproveitamento da madeira das toras variam de 50% à 70%, e na pesquisa, pode-se perceber que a produtividade e o aproveitamento de madeira da empresa "Madeiras do Brasil", pesquisado nos meses de julho e agosto, estão entre 50% à 70% das toras. Isto demonstra que o desperdício maior ainda continua sendo na empresa, apesar do desperdício na floresta ser considerável.

Deve-se salientar ainda que este aproveitamento e este desperdício nos meses de julho e agosto podem não ser os mesmos em outros meses ou em outras pesquisas, pois o beneficiamento e as espécies de madeira serão diferentes.

A abordagem proposta procurou assim, demonstrar as etapas do beneficiamento da madeira, pelo sistema atual de manejo de florestas e a quantidade que é aproveitada e desperdiçada no processo. Ao contrário do que é, muitas vezes, apresentado pelas indústrias de beneficiamento de madeira, o sistema de corte não é seletivo e causa grandes danos ao eco-sistema.

As indústrias de beneficiamento de madeira não possuem alternativas para uso do desperdício. Algumas empresas, como a "Madeiras do Brasil", chegam a aproveitar até 70% das toras. Parte da madeira não aproveitável é transformada em carvão e a outra parte é queimada em um forno incinerador como: a serragem, que para as empresas é um empecilho para o armazenamento de toras e os sarrafos com parte de brancal e casca que não produzem um carvão de boa qualidade. Mas toda madeira desaproveitada poderia ser usada em caldeiras para gerar eletricidade

Em todas as etapas que a empresa manipula a madeira, a mais prejudicial e que desperdiça mais madeira é a serra fita. Nesta serra, a tora, que é redonda, perde a primeira costaneira e em alguns casos a primeira prancha (após a costaneira), pois se constituem de brancal. Como a maioria das toras possuem uma extremidade mais grossa, o corte é feito pelo lado mais fino e conseqüentemente perde-se parte da madeira aproveitável na outra extremidade da tora. A alinhadeira, vem em segundo lugar, pois retira a casca e o brancal das pranchas. Como as madeiras não possuem uma parte aproveitável (cerne) por igual nas toras, perde-se um pouco neste processo.

A etapa que menos desperdiça, baseados nas delimitações da pesquisa, é a parte da destopadeira, onde são corrigidas as pontas das peças. Esta máquina apenas

acerta as pontas das peças. Geralmente as pontas estão tortas, rachadas ou podres, mesmo assim ainda o desperdício aparece, o que poderia ser amenizado se fossem melhor aproveitados principalmente nas indústrias moveleiras. Outro fator que influencia muito no desperdício da madeira é a espessura das toras. Quanto maior o diâmetro da tora menor será o desperdício e quanto menor, maior será seu desperdício.

Outro setor que desperdiça grande quantidade de madeira é o corte na floresta. Com a delimitação das galhadas em 20 cm de raio detectou-se uma quantidade pequena de troncos que poderia ser aproveitado. Mas se esta delimitação do raio em centímetros dos galhos fosse menor, a quantidade de galhos a ser aproveitado seria maior. Além das galhadas poderia se aproveitar as folhas das árvores para se fazer essências, perfumes ou óleos.

Porque estes desperdícios existem na empresa? O desperdício de madeira na indústria, em grande parte, é causado pelos cortes mal planejados nas toras. Estes desperdícios, na maioria das vezes, não é percebido pelos operários e nem pelos empresários, pois a quantidade de madeira é grande e não se faz muito caso do que se perde.

Quando as toras passam pela serra fita, são cortadas pelo aproveitamento do lado menor e conseqüentemente se perde madeira na outra extremidade da tora, que possui um volume maior (são mais "grossas"). Ao alinharem as pranchas os operários fazem pelo sistema padrão de furos na mesa da serra (furos usados para se colocar um pino que determinará a grossura da peça). Para produzirem mais, não aproveitam melhor as pranchas. O mau aproveitamento dos cortes das toras na serra fita prejudica o

ganho econômico, pois peças maiores e mais largas valem mais por metro cúbico. Na destopadeira muitas vezes os cortes para acertarem as pontas são feitos acima do necessário, ou seja, se existe uma rachadura na extremidade de uma prancha o corte é feito alguns centímetros acima desta rachadura.

Parte deste desperdício poderia ser evitado se houvesse um controle de qualidade por parte da empresa, estudando melhor o formato das toras, suas rachaduras e o miolo, antes de cortá-las. Na alinhadeira poderia ser criado um padrão de buracos mais perto um dos outros para se evitar o corte desnecessário da madeira aproveitável. Na destopadeira o operador deveria aproveitar melhor as peças e cortar somente o necessário evitando que a qualidade fosse prejudicada.

Os desperdícios por espécies variam de uma para a outra, no entanto ao realizar-se o teste de hipótese sobre a média das amostras, verificou-se que os desperdícios são iguais em algumas espécies e diferentes em outras. Isto se deve aos cortes nas serra fita, alinhadeira e destopadeira que são feitos da mesma forma para qualquer espécie. As máquinas não são reguladas de acordo com a espécie e os operários não são treinados para realizarem um tratamento diferenciado para cada corte.

Um dos fatores que contribui em grande parte para, que ocorra o desperdício de madeira na Amazônia é a diversidade de espécies existentes. Como Rondônia é um estado que começou a explorar a madeira em larga escala nos últimos 20 anos, ainda se consegue beneficiar muitas espécies de madeiras.

Encontram-se ainda muitas espécies de madeiras que não estão sendo exploradas e beneficiadas como: pequi, coração de negro, caucho, pau barco, pau amarelo e outras. As razões são muitas, mas a maior delas é o marketing. Por serem

desconhecidas do grande público não são procuradas. Já existem projetos e estudos feitos pelo IBAMA (Laboratório de produtos florestais) para levantar a viabilidade econômica destas espécies, principalmente na confecção de móveis, na construção civil e na produção de aglomerados.

As ferramentas básicas da produtividade para melhorar a produção e a gestão nas empresas mostraram-se de grande valia. As que mais ajudam a entender o beneficiamento de madeira na região são as que negam a boa gestão e mostram a baixa produtividade, não só para a compreensão do aproveitamento e desperdício, mas também, e principalmente, para avaliar o impacto ambiental causado por uma intervenção na floresta.

O projeto de manejo da área explorada possui uma duração de 20 anos, ou seja, a empresa só voltará a trabalhar o mesmo "talhão" após transcorridos vinte anos. Será que a floresta neste primeiro "talhão" estará recuperada e pronta para ser explorada novamente após transcorridos estes 20 anos? Ainda não se sabe ao certo, mas já tem-se alguns indícios disto.

O uso racional dos recursos providos pela natureza de forma que se possa manter a exploração econômica por um período indeterminado, sem esgotar as fontes destes mesmos recursos mostra que se deve dar um "tempo" à natureza para que esta se recupere e possa novamente ser explorado os seus recursos. Como algumas espécies de madeira levam um tempo muito maior do que o prazo estipulado no projeto de manejo, pode-se concluir que, quando for explorado novamente o primeiro "talhão", algumas espécies ainda não estarão em condições de corte. Se este período de tempo, de

exploração dos talhões, não for revisto (para um período mais longo de anos) logo não haverá mais uma área a ser explorada.

## **RECOMENDAÇÕES**

Para que o beneficiamento da madeira no Estado de Rondônia seja melhor aproveitado, são necessários melhoramentos no processo e na atitude dos madeireiros e da sociedade em geral tais como:

- a) No sistema de manejo e beneficiamento da madeira deve haver uma vontade política e um comprometimento maior por parte do Estado. A fiscalização feita pelo IBAMA é ineficiente. Inexistem equipamentos adequados e homens para realizar o trabalho.
- b) Maior interesse do Estado em criar uma linha de crédito para empresas que possam explorar esta madeira que é queimada. Com isso o Estado teria um retorno de um produto que é desperdiçado e está servindo apenas para aumentar a quantidade de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) da atmosfera, quando é queimado;
- c) Utilizar, por parte da indústria, critérios melhores para aumentar a produtividade e reduzir ainda mais o desperdício no corte da serra fita, no alinhamento e na destopadeira;
- d) Aproveitar melhor os cortes durante o beneficiamento de cada espécie;

- e) Realização de estudos tecnológicos objetivando promover a inclusão de espécies potencialmente aptas para a exploração como "coração de negro", por exemplo;
- f) Padronização das dimensões de madeira serrada, secagem, acabamento e embalagem do produto final objetivando o mercado externo;
- g) Pesquisa de mercado em outras regiões para um melhor aproveitamento das sobras da região;
- h) As madeiras que ficam na mata, em forma de tocos e galhadas, representam uma grande quantidade de volume cúbico se for observada a quantidade explorada em cada mês. Este desperdício poderia ser usado na produção de pequenas peças, tais como brinquedos pedagógicos, artesanatos e cabos de ferramentas. Os tocos e os galhos mais grossos poderiam ser usados na confecção de esculturas e objetos de arte. Por enquanto ficam lá para apodrecerem. O interesse neles ainda é nulo;
- i) Maior conscientização do setor madeireiro em relação as espécies beneficiadas, a bio-diversidade da floresta e sua situação finita.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIA

- ÂNGELO, Humberto. **O Brasil no Mercado Internacional de Madeiras Tropicais**,  
Revista *Árvore*, nº22, p 483-486, UFV, Vicosa:1998.
- VIDAL, Edson. **Efeitos da Exploração de Madeira Predatória e Planejada sobre a diversidade de Espécies na Amazônia Oriental**. Revista *Árvores*, nº22, p 503 - 507,UFV, Vicosa: 1998.
- BATISTA, Rosimar Ibiapina. **Rondônia: o espaço geográfico**. Gráfica do Estado de Rondônia: 1990.
- CAMPOS, Lucila Maria de Souza. **Um estudo para definição e identificação dos custos da qualidade ambiental** (mimeo). Florianópolis: 1996.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: controle de qualidade total**. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**,  
Fundação Cristiano Ottoni. Rio de Janeiro: Bloch, 1994
- CROSBY, Philip B.. **Qualidade é um investimento**. 3ª ed., Rio de Janeiro : José Olímpio,1979.
- Dicionário Técnico "Pombo"**, São Paulo: ed. Ernesto Rothschild, 1977.
- DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.
- SILVA, Ermes Medeiros da. **Estatística para os cursos de : economia, administração**

- e ciências contábeis.** São Paulo: Atlas, 1997.
- FEARNSIDE, P. **Relatório Final do Sub-projeto "Estimativas de Capacidade de Suporte de Agro-Ecosistemas Amazônicos"** - Manaus/AM: INPA, 1988
- FEIGENBAUN, Armand V.. **Total quality control.** 3ª ed. New York: McGraw-Hill, 1986.
- FIERO. **Rondônia: perfil e diretrizes de desenvolvimento industrial e de infraestrutura.** 1995.
- GARVIN, David A. . **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva.** Trad. João Bezerra de Souza. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.
- GRESHNER, O. **Cultura da qualidade amplo-empresarial.** Vida Industrial, Belo Horizonte, 1985.
- GUNN, Thomas G.. **As indústrias do século 21,** São Paulo: Mcgraw-Hill Ltda, 1993.
- HORGREN, Charles T.. **Contabilidade de Custos: um enfoque administrativo.** São Paulo: Atlas, 1978.
- HÜBNER, Maria Martha. **Guia para Elaboração de Monografias e Projetos de Dissertação de Mestrado e Doutorado.** São Paulo : Ed. Pioneira:Mackenzie, 1998.
- Contagem da população .** IBGE; 1996.
- IMAI, Masaaki. **Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo.** São Paulo: IMAM - Instituto de Movimentação e armazenamento de materiais, 1988.
- ISHIKAWA, K. **A guide to quality control.** Tokio: A . P. O., 1976
- JENDINS, G. M. **Quality control.** Lancaster, UK: University of Lancaster, 1971.
- JURAN, Gryna, F. **Controle da qualidade handbook.** V.1 - Conceitos, Política e Filosofia da Qualidade. São Paulo: Makron Books, 1991.

**LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA - LSPA,**

IBGE, 1997.

MARTINS, Elizeu. **Contabilidade de custos.** São Paulo: Atlas, 1990.

MATRICARDI, Eraldo A. T.. **Uso e ocupação das terras rurais em Rondônia**

(mimeo) PNUD, Porto Velho, 1996.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**, 2ª ed., São Paulo: Pioneira, 1996.

MOTTA, Ronaldo Seroa da (Coord.). **Contabilidade Ambiental: teoria, metodologia e estudos de caso no Brasil**, Rio de Janeiro: IPEA, 1995.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND Christine; HARRISON, Alan e JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**, São Paulo: Atlas, 1997.

OAKLAND, John. **Gerenciamento de qualidade total**, São Paulo: Nobel, 1994.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho R.. **Planejamento estratégico: conceito, metodologia e prática**, São Paulo, Atlas, 1996.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade no processo : a qualidade na produção de bens e serviços.** São Paulo: Atlas, 1995.

PALADINI, Édson Pacheco. **Qualidade total na prática: implantação e avaliação de sistemas de qualidade total**, São Paulo: Atlas, 1994.

PANAYOTOU, Theodore. **Mercados verdes: a economia do desenvolvimento alternativo.** Rio de Janeiro: Ed. Nórdica, 1994.

ROBLE JUNIOR, Antonio. **Custos de Qualidade: uma estratégia para a competição global**, São Paulo: Atlas, 1994.

**Cadastro Industrial - Rondônia.** SEBRAE, - 1998.

**Anuário estatístico agropecuário.** SEPLAN/EMATER, 1996.

- SILVERSTEIN, Michael. **A revolução ambiental**. Rio de Janeiro: Nórdica, 1993.
- STEVENSON, William J.. **Estatística aplicada a administração**. São Paulo: Ed. Harbra, 1981.
- TACHIGAWA, Takeshy. **Organização flexível: qualidade na gestão por processos**, São Paulo: Atlas, 1997.
- TAVARES DOS SANTOS, J.V. **O Processo de Colonização Agrícola no Brasil Contemporâneo**. In Sociedade e Estado: Brasília, v.2, UNB 1989.
- UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO. **Diagnóstico da Indústria Madeireira do Estado de Rondônia**, 1983.
- VERÍSSIMO et alli. **Diagnóstico do uso da terra na Amazônia: Exploração madeireira, agricultura e pecuária**. In: Workshop: Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da Amazônia Brasileira. Macapá, AP. Set., 1999.

# APÊNDICES

## APÊNDICE - I

Tabela 02 - Índice de Aproveitamento e Desperdício de Madeira na Floresta e na Indústria  
Espécie: Amapá  
Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste- Ro - 1999

Nº	Compr.	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)
1	5,00	0,38	2,27	0,14	0,31	0,09	0,13	0,808	0,56	0,38	0,25	----	----	----	0,951
2	5,00	0,32	1,61	0,13	0,27	0,09	0,11	0,764	----	----	----	----	----	----	----
3	4,30	0,28	1,06	0,14	0,26	0,09	0,10	0,658	----	----	----	----	----	----	----
4	6,00	0,38	2,72	0,14	0,37	0,09	0,14	0,814	0,63	0,39	0,30	----	----	----	0,934
5	6,21	0,28	1,53	0,15	0,44	0,09	0,16	0,610	----	----	----	----	----	----	----
6	4,00	0,49	3,02	0,14	0,23	0,09	0,10	0,890	0,46	0,49	0,35	----	----	----	0,961
7	4,50	0,46	2,99	0,13	0,24	0,09	0,11	0,882	----	----	----	----	----	----	----
8	4,62	0,41	2,44	0,12	0,21	0,10	0,13	0,861	----	----	----	----	----	----	----
9	4,00	0,58	4,23	0,11	0,15	0,09	0,10	0,940	0,75	0,59	0,82	----	----	----	0,929
10	5,00	0,48	3,62	0,11	0,19	0,09	0,11	0,916	----	----	----	----	----	----	----
11	5,20	0,42	2,88	0,11	0,18	0,09	0,12	0,897	----	----	----	----	----	----	----
12	5,41	0,51	4,42	0,13	0,29	0,10	0,15	0,900	0,59	0,51	0,48	----	----	----	0,966
13	8,00	0,47	5,55	0,14	0,46	0,10	0,23	0,877	----	----	----	----	----	----	----
14	8,20	0,37	3,53	0,10	0,26	0,08	0,14	0,886	----	----	----	----	----	----	----
15	4,30	0,51	3,51	0,11	0,16	0,08	0,08	0,932	0,63	0,51	0,51	----	----	----	0,948
16	6,00	0,41	3,17	0,12	0,27	0,09	0,14	0,871	----	----	----	----	----	----	----
17	5,77	0,38	2,62	0,16	0,46	0,09	0,13	0,773	----	----	----	----	----	----	----
18	4,00	0,54	3,66	0,14	0,25	0,09	0,09	0,908	0,49	0,54	0,45	----	----	----	0,950
19	3,00	0,48	2,17	0,14	0,17	0,09	0,07	0,890	----	----	----	----	----	----	----
20	3,00	0,40	1,51	0,15	0,21	0,09	0,08	0,809	----	----	----	----	----	----	----
21	3,70	0,31	1,12	0,15	0,26	0,08	0,07	0,699	----	----	----	----	----	----	----
<b>Total</b>	<b>105,21</b>	<b>----</b>	<b>59,62</b>	<b>----</b>	<b>5,64</b>	<b>----</b>	<b>2,49</b>	<b>17,584</b>	<b>4,11</b>	<b>----</b>	<b>4,07</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>6,637</b>

Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - Ro

Média

0,837

0,948

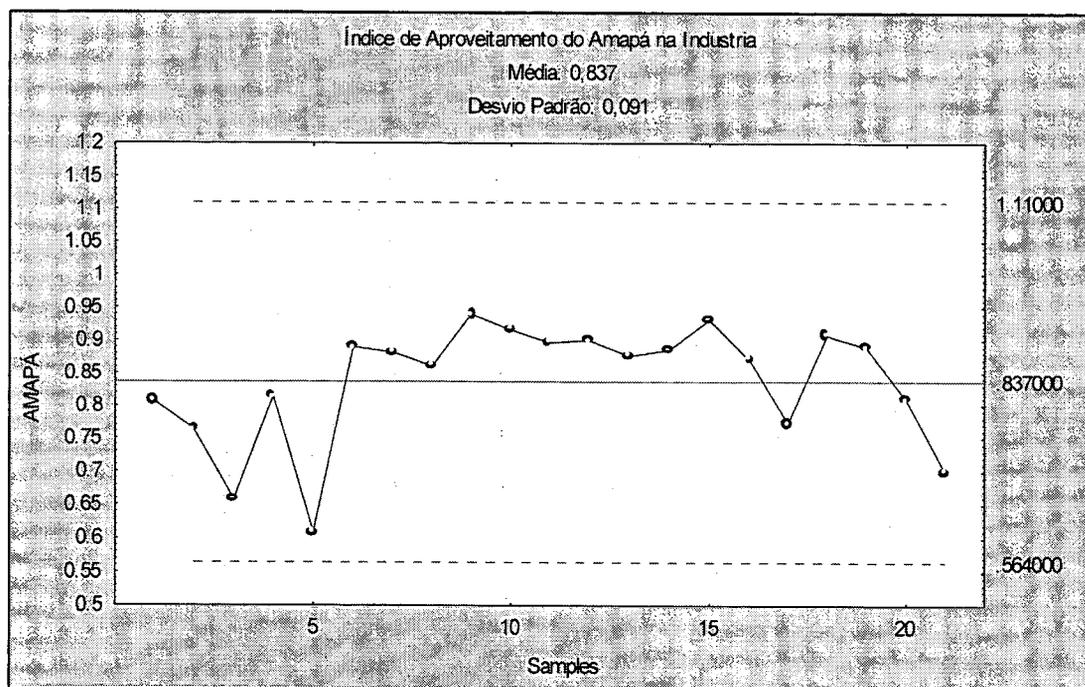
Desvio Padrão

0,091

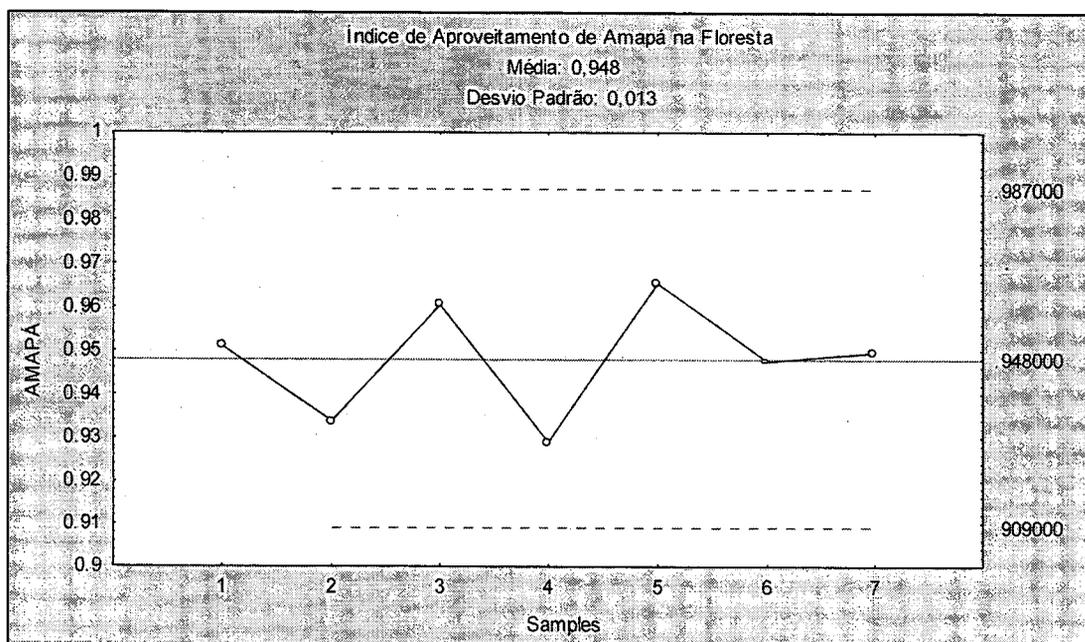
0,013

## APÊNDICE - II

Gráficos de Controle do Índice de Aproveitamento do amapá  
Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO -1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999

## APÊNDICE - III

Tabela 03 - Índice de Aproveitamento e Desperdício de Madeira na Floresta e na Indústria

Espécie: Angelim Pedra

Indústria Madeiras do Brasil - Itapuí do Oeste - RO - 1999

Nº	Toras		Miolo da Toras			Casca e Brancal		IA		Toco			Galhada			IA
	Compr.	Raio	Vol.	Raio	Vol.	Esp.	Vol.	Indústria	Compr.	Raio	Vol.	Compr.	Raio	Vol.	Floresta	
	(m)	(m)	(m³)	(m)	(m³)	(m)	(m³)		(m)	(m)	(m³)	(m)	(m)	(m³)		
1	6,00	0,58	6,34	0,14	0,37	0,10	0,19	0,912	0,66	0,58	0,70	---	---	---	0,946	
2	6,00	0,42	3,33	0,13	0,32	0,11	0,23	0,836	---	---	---	---	---	---	---	
3	6,21	0,36	2,53	0,15	0,44	0,08	0,12	0,777	---	---	---	---	---	---	---	
4	4,00	0,76	7,26	0,12	0,18	0,09	0,09	0,963	0,68	0,78	1,30	3,00	0,21	5,94	0,700	
5	4,00	0,69	5,98	0,13	0,20	0,08	0,08	0,954	---	---	---	2,50	0,18	3,53	---	
6	3,00	0,65	3,98	0,14	0,17	0,08	0,06	0,942	---	---	---	---	---	---	---	
7	3,00	0,52	2,55	0,14	0,18	0,08	0,05	0,907	---	---	---	---	---	---	---	
8	4,50	0,49	3,39	0,13	0,22	0,08	0,08	0,911	---	---	---	---	---	---	---	
9	4,00	0,32	1,29	0,13	0,21	0,07	0,06	0,787	---	---	---	---	---	---	---	
10	3,20	0,25	0,63	0,14	0,18	0,07	0,05	0,630	---	---	---	---	---	---	---	
11	3,00	0,52	2,55	0,14	0,18	0,07	0,04	0,912	0,68	0,52	0,58	2,70	0,20	4,58	0,506	
12	3,50	0,45	2,23	0,14	0,22	0,09	0,08	0,868	---	---	---	1,80	0,20	2,04	---	
13	3,50	0,38	1,59	0,12	0,16	0,09	0,08	0,850	---	---	---	---	---	---	---	
14	4,36	0,27	1,00	0,14	0,25	0,09	0,10	0,651	---	---	---	---	---	---	---	
15	8,00	0,64	10,29	0,13	0,39	0,09	0,20	0,942	0,65	0,65	0,86	---	---	---	0,961	
16	8,00	0,52	6,80	0,14	0,46	0,09	0,20	0,903	---	---	---	---	---	---	---	
17	3,00	0,46	1,99	0,11	0,11	0,09	0,08	0,905	---	---	---	---	---	---	---	
18	3,00	0,37	1,29	0,12	0,12	0,09	0,08	0,844	---	---	---	---	---	---	---	
19	3,52	0,26	0,75	0,11	0,13	0,10	0,10	0,688	---	---	---	---	---	---	---	
20	6,00	0,72	9,77	0,10	0,19	0,10	0,19	0,961	0,78	0,73	1,31	3,00	0,22	6,22	0,793	
21	6,00	0,68	8,72	0,14	0,34	0,09	0,15	0,943	---	---	---	---	---	---	---	
22	4,00	0,6	4,52	0,14	0,23	0,10	0,13	0,922	---	---	---	---	---	---	---	
23	3,00	0,51	2,45	0,13	0,15	0,11	0,11	0,893	---	---	---	---	---	---	---	
24	3,00	0,42	1,66	0,13	0,15	0,10	0,09	0,855	---	---	---	---	---	---	---	
25	3,00	0,32	0,97	0,14	0,18	0,09	0,08	0,729	---	---	---	---	---	---	---	
26	3,75	0,26	0,80	0,16	0,30	0,09	0,10	0,501	---	---	---	---	---	---	---	
<b>S.Tot.</b>	<b>112,54</b>	<b>---</b>	<b>94,65</b>	<b>---</b>	<b>6,05</b>	<b>---</b>	<b>2,82</b>	<b>21,985</b>	<b>3,45</b>	<b>---</b>	<b>4,74</b>	<b>13,00</b>	<b>---</b>	<b>22,31</b>	<b>3,905</b>	

(Continuação)

Nº	Compr. (m)	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
27	8,00	0,62	9,66	0,16	0,64	0,09	0,18	0,915	0,75	0,63	0,94	----	----	----	0,960
28	8,00	0,51	6,54	0,13	0,39	0,09	0,18	0,912	----	----	----	----	----	----	----
29	7,00	0,47	4,86	0,14	0,40	0,08	0,12	0,892	----	----	----	----	----	----	----
30	3,17	0,38	1,44	0,14	0,20	0,07	0,05	0,830	----	----	----	----	----	----	----
31	3,00	0,51	2,45	0,14	0,18	0,10	0,09	0,886	0,59	0,52	0,50	----	----	----	0,932
32	3,50	0,49	2,64	0,17	0,32	0,11	0,13	0,829	----	----	----	----	----	----	----
33	3,68	0,39	1,76	0,16	0,30	0,09	0,08	0,784	----	----	----	----	----	----	----
34	3,50	0,58	3,70	0,16	0,26	0,08	0,06	0,912	0,68	0,58	0,72	----	----	----	0,934
35	5,00	0,48	3,62	0,13	0,27	0,09	0,13	0,891	----	----	----	----	----	----	----
36	4,00	0,37	1,72	0,15	0,26	0,09	0,10	0,787	----	----	----	----	----	----	----
37	4,20	0,30	1,19	0,16	0,34	0,09	0,11	0,626	----	----	----	----	----	----	----
38	3,50	0,57	3,57	0,13	0,19	0,09	0,09	0,923	0,71	0,58	0,75	2,50	0,23	4,52	0,475
39	4,00	0,43	2,32	0,15	0,28	0,08	0,07	0,848	----	----	----	1,86	0,20	2,17	----
40	4,50	0,37	1,94	0,14	0,28	0,09	0,10	0,804	----	----	----	2,20	0,21	3,19	----
41	5,56	0,32	1,79	0,15	0,39	0,10	0,17	0,683	----	----	----	----	----	----	----
42	3,50	0,51	2,86	0,13	0,19	0,10	0,11	0,897	0,65	0,52	0,55	----	----	----	0,940
43	4,50	0,48	3,26	0,14	0,26	0,10	0,14	0,877	----	----	----	----	----	----	----
44	4,00	0,35	1,54	0,15	0,28	0,09	0,09	0,757	----	----	----	----	----	----	----
45	4,13	0,27	0,95	0,16	0,33	0,09	0,09	0,550	----	----	----	----	----	----	----
46	4,00	0,68	5,81	0,16	0,32	0,08	0,07	0,932	0,83	0,68	1,21	----	----	----	0,929
47	4,00	0,52	3,40	0,17	0,34	0,08	0,07	0,879	----	----	----	----	----	----	----
48	5,00	0,48	3,62	0,17	0,45	0,08	0,09	0,850	----	----	----	----	----	----	----
49	3,50	0,38	1,59	0,15	0,25	0,09	0,08	0,794	----	----	----	----	----	----	----
50	5,82	0,27	1,33	0,11	0,22	0,10	0,18	0,697	----	----	----	----	----	----	----
<b>S.Tot.</b>	<b>109,06</b>		<b>73,54</b>		<b>7,35</b>		<b>2,61</b>	<b>19,756</b>	<b>4,21</b>		<b>4,66</b>	<b>6,56</b>		<b>9,88</b>	<b>5,170</b>

N°	Compr. (m)	Toras		Mio da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
51	4,00	0,65	5,31	0,15	0,28	0,10	0,11	0,925	0,66	0,66	0,90	----	----	0,941	
52	4,00	0,52	3,40	0,15	0,26	0,07	0,06	0,904	----	----	----	----	----	----	
53	3,00	0,49	2,26	0,11	0,11	0,07	0,04	0,932	----	----	----	----	----	----	
54	4,00	0,38	1,81	0,12	0,18	0,08	0,07	0,861	----	----	----	----	----	----	
55	4,57	0,34	1,66	0,14	0,26	0,07	0,07	0,800	----	----	----	----	----	----	
56	6,00	0,59	6,56	0,15	0,42	0,07	0,09	0,921	0,59	0,59	0,65	----	----	0,966	
57	5,00	0,56	4,93	0,15	0,33	0,07	0,08	0,917	----	----	----	----	----	----	
58	3,00	0,50	2,36	0,14	0,17	0,08	0,05	0,905	----	----	----	----	----	----	
59	5,00	0,44	3,04	0,12	0,23	0,07	0,08	0,900	----	----	----	----	----	----	
60	3,33	0,36	1,36	0,12	0,15	0,07	0,05	0,851	----	----	----	----	----	----	
61	5,00	0,51	4,09	0,10	0,16	0,07	0,08	0,943	0,75	0,51	0,61	----	----	0,941	
62	5,00	0,45	3,18	0,14	0,29	0,09	0,11	0,874	----	----	----	----	----	----	
63	4,00	0,35	1,54	0,14	0,25	0,08	0,08	0,788	----	----	----	----	----	----	
64	4,78	0,26	1,02	0,16	0,38	0,10	0,14	0,488	----	----	----	----	----	----	
65	8,00	0,57	8,17	0,14	0,49	0,09	0,18	0,917	0,7	0,57	0,71	----	----	0,955	
66	5,00	0,45	3,18	0,13	0,27	0,10	0,16	0,867	----	----	----	----	----	----	
67	6,27	0,38	2,84	0,15	0,44	0,09	0,14	0,794	----	----	----	----	----	----	
68	4,16	0,28	1,02	0,16	0,31	0,10	0,13	0,566	----	----	----	----	----	----	
69	6,00	0,64	7,72	0,13	0,32	0,10	0,17	0,937	0,66	0,64	0,85	----	----	0,954	
70	5,00	0,53	4,41	0,15	0,35	0,10	0,16	0,884	----	----	----	----	----	----	
71	5,00	0,42	2,77	0,14	0,31	0,12	0,23	0,807	----	----	----	----	----	----	
72	4,00	0,34	1,45	0,16	0,32	0,10	0,13	0,692	----	----	----	----	----	----	
73	4,70	0,27	1,08	0,13	0,23	0,08	0,08	0,709	----	----	----	----	----	----	
74	8,00	0,55	7,60	0,14	0,46	0,07	0,12	0,924	0,73	0,56	0,72	----	----	0,933	
75	4,00	0,35	1,54	0,14	0,23	0,08	0,08	0,799	----	----	----	----	----	----	
76	4,56	0,25	0,90	0,14	0,28	0,08	0,09	0,584	----	----	----	----	----	----	
<b>Total</b>	<b>346,97</b>	<b>----</b>	<b>253,38</b>	<b>----</b>	<b>20,89</b>	<b>----</b>	<b>8,21</b>	<b>63,23</b>	<b>11,75</b>	<b>----</b>	<b>13,85</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>14,765</b>	

Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - Ro

Média

0,831

Desvio Padrão

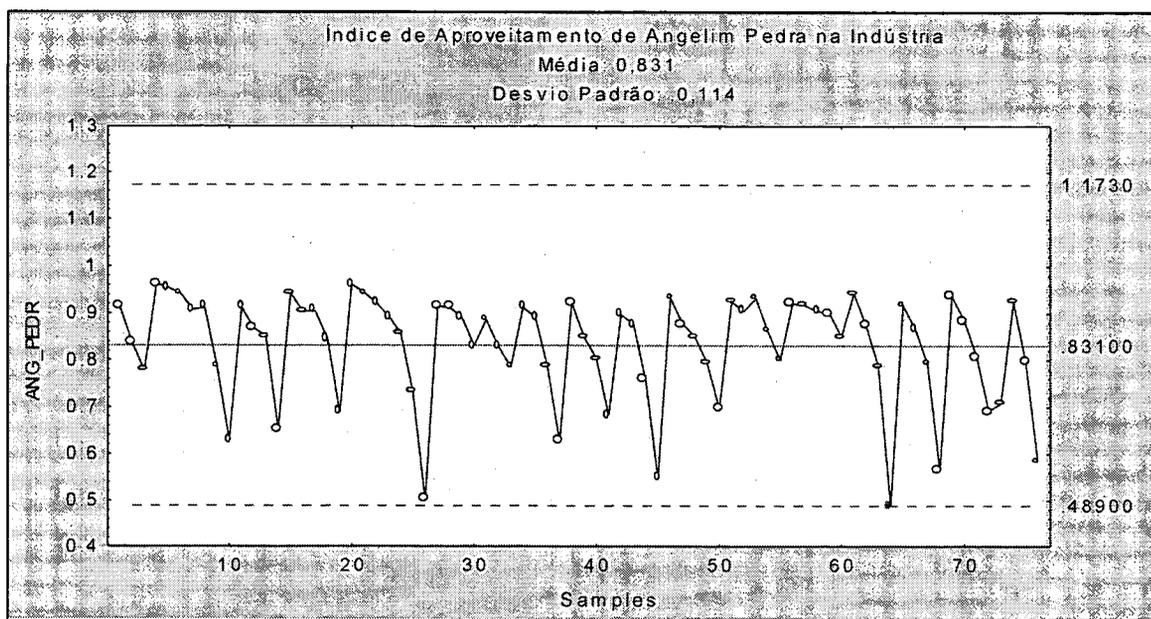
0,114

0,868

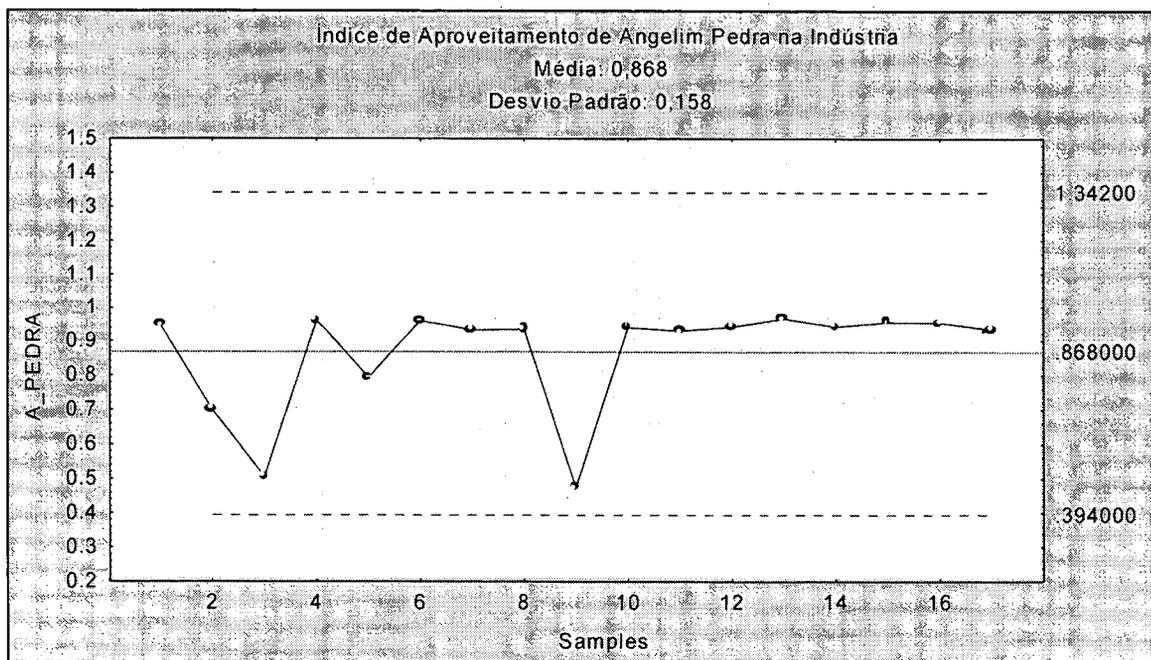
0,158

## APÊNDICE - IV

Gráficos de Controle do Índice de Aproveitamento do angelim pedra  
 Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro -1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999

## APÊNDICE - V

Tabela 04 - Índice de Aproveitamento e Desperdício de Madeira na Floresta e na Indústria

Espécie: Breu

Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - RO - 1999

Nº	Compr.	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)
1	6,00	0,49	4,53	0,12	0,27	0,08	0,11	0,917	0,68	0,50	0,53	----	----	----	0,926
2	6,41	0,33	2,13	0,11	0,24	0,10	0,18	0,800	----	----	----	----	----	----	----
3	5,50	0,43	3,19	0,12	0,25	0,09	0,14	0,878	0,72	0,44	0,44	----	----	----	0,928
4	4,00	0,35	1,54	0,13	0,20	0,09	0,10	0,806	----	----	----	----	----	----	----
5	4,56	0,25	0,90	0,13	0,22	0,09	0,12	0,620	----	----	----	----	----	----	----
6	6,00	0,43	3,40	0,10	0,19	0,09	0,15	0,900	0,69	0,43	0,40	----	----	----	0,943
7	6,00	0,35	2,31	0,11	0,23	0,09	0,14	0,842	----	----	----	----	----	----	----
8	3,57	0,29	0,94	0,11	0,14	0,07	0,05	0,798	----	----	----	----	----	----	----
9	3,00	0,39	1,43	0,12	0,14	0,08	0,05	0,868	0,63	0,39	0,30	----	----	----	0,919
10	3,00	0,31	0,91	0,12	0,14	0,09	0,07	0,775	----	----	----	----	----	----	----
11	4,20	0,29	1,07	0,13	0,21	0,09	0,11	0,708	----	----	----	----	----	----	----
12	4,50	0,47	3,12	0,13	0,22	0,10	0,13	0,888	0,68	0,48	0,49	----	----	----	0,933
13	4,50	0,39	2,15	0,13	0,24	0,10	0,13	0,830	----	----	----	----	----	----	----
14	7,38	0,26	1,57	0,13	0,39	0,10	0,23	0,602	----	----	----	----	----	----	----
15	6,00	0,47	4,16	0,11	0,23	0,10	0,17	0,904	0,67	0,48	0,48	----	----	----	0,938
16	6,00	0,35	2,31	0,13	0,29	0,01	0,00	0,872	----	----	----	----	----	----	----
17	4,59	0,25	0,90	0,13	0,23	0,09	0,10	0,634	----	----	----	----	----	----	----
18	4,50	0,39	2,15	0,13	0,24	0,10	0,14	0,823	0,64	0,41	0,34	----	----	----	0,924
19	3,00	0,35	1,15	0,11	0,10	0,09	0,08	0,844	----	----	----	----	----	----	----
20	3,67	0,26	0,78	0,11	0,14	0,09	0,08	0,714	----	----	----	----	----	----	----
<b>Total</b>	<b>96,38</b>	<b>----</b>	<b>40,65</b>	<b>----</b>	<b>4,30</b>	<b>----</b>	<b>2,28</b>	<b>16,024</b>	<b>4,71</b>	<b>----</b>	<b>2,99</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>6,510</b>

Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - RO

Média

0,801

0,930

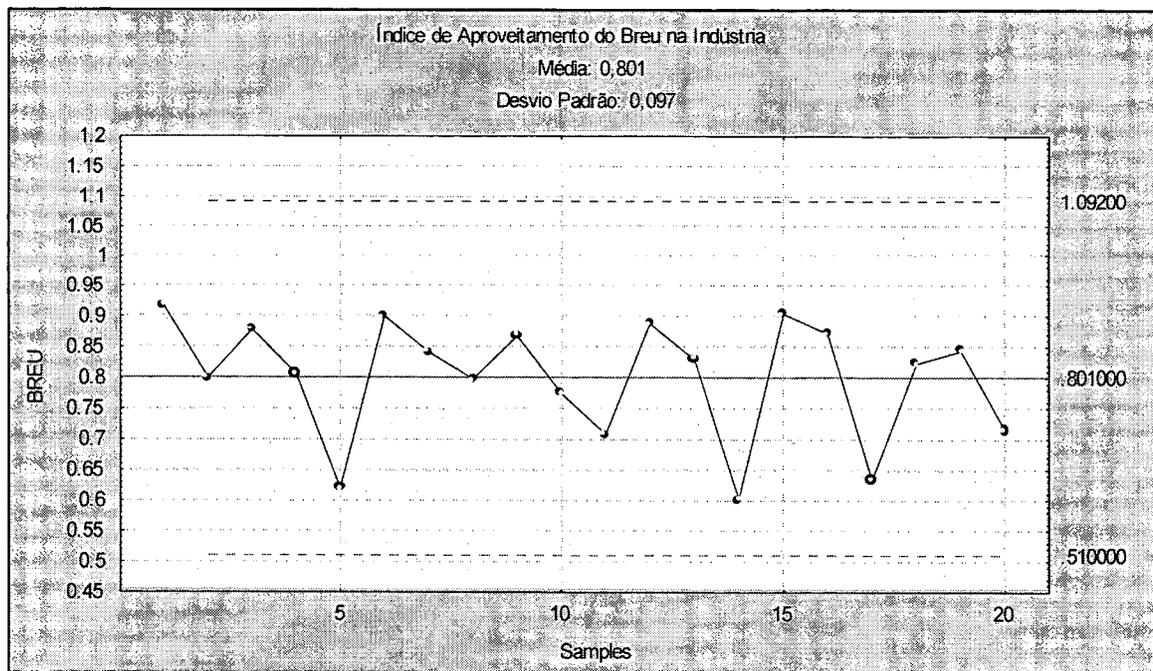
Desvio Padrão

0,097

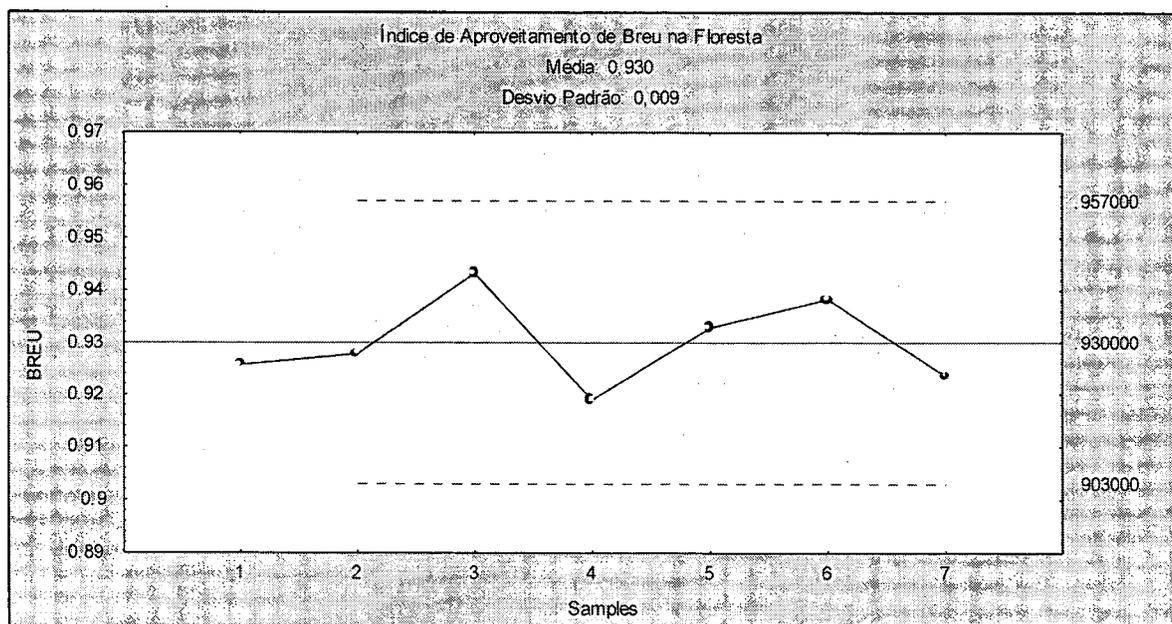
0,009

## APÊNDICE -VI

Gráficos de Controle do Índice de Aproveitamento do breu  
Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999

## APÊNDICE -VII

Tabela 05 - Índice de Aproveitamento e Desperdício de Madeira na Floresta e na Indústria

Espécie: Cedrinho

Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999

Nº	Compr. (m)	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
1	5,00	0,55	4,75	0,13	0,25	0,09	0,11	0,924	0,78	0,55	0,74	----	----	----	0,922
2	4,00	0,46	2,66	0,11	0,14	0,08	0,07	0,921	----	----	----	----	----	----	----
3	3,60	0,35	1,39	0,10	0,11	0,07	0,06	0,878	----	----	----	----	----	----	----
4	9,00	0,45	5,73	0,10	0,28	0,08	0,18	0,919	0,70	0,45	0,45	----	----	----	0,947
5	5,20	0,37	2,24	0,09	0,13	0,08	0,10	0,894	----	----	----	----	----	----	0,927
6	4,00	0,56	3,94	0,11	0,14	0,09	0,09	0,942	0,75	0,56	0,74	----	----	----	0,922
7	6,00	0,45	3,82	0,10	0,19	0,09	0,14	0,915	----	----	----	----	----	----	----
8	3,40	0,39	1,62	0,10	0,11	0,07	0,05	0,902	----	----	----	----	----	----	----
9	4,50	0,54	4,12	0,12	0,20	0,08	0,09	0,929	0,78	0,54	0,71	----	----	----	0,922
10	4,50	0,49	3,39	0,11	0,17	0,08	0,09	0,923	----	----	----	----	----	----	----
11	3,20	0,31	0,97	0,10	0,10	0,07	0,05	0,845	----	----	----	----	----	----	0,947
12	7,00	0,59	7,66	0,11	0,24	0,09	0,18	0,945	0,68	0,59	0,74	----	----	----	0,947
13	8,00	0,47	5,55	0,11	0,30	0,08	0,16	0,916	----	----	----	----	----	----	0,933
14	4,00	0,51	3,27	0,11	0,14	0,10	0,11	0,923	0,65	0,51	0,53	----	----	----	0,933
15	4,50	0,44	2,74	0,09	0,11	0,08	0,09	0,925	----	----	----	----	----	----	----
16	3,10	0,37	1,33	0,09	0,08	0,08	0,06	0,894	----	----	----	----	----	----	0,905
17	3,00	0,58	3,17	0,13	0,16	0,09	0,07	0,928	0,88	0,58	0,93	----	----	----	0,905
18	3,50	0,50	2,75	0,12	0,16	0,08	0,07	0,917	----	----	----	----	----	----	0,936
19	3,50	0,42	1,94	0,11	0,12	0,08	0,07	0,901	----	----	----	----	----	----	0,936
20	3,56	0,30	1,01	0,10	0,11	0,07	0,05	0,834	----	----	----	----	----	----	0,936
21	6,00	0,43	3,49	0,14	0,34	0,08	0,12	0,867	0,78	0,43	0,45	----	----	----	0,936
22	8,20	0,35	3,16	0,12	0,37	0,07	0,13	0,842	----	----	----	----	----	----	0,941
23	8,00	0,49	6,03	0,11	0,30	0,09	0,20	0,916	0,76	0,49	0,57	----	----	----	0,941
24	9,00	0,33	3,08	0,10	0,28	0,07	0,14	0,863	----	----	----	----	----	----	0,917
25	5,00	0,48	3,62	0,13	0,25	0,08	0,09	0,908	0,86	0,48	0,62	----	----	----	0,917
26	6,00	0,36	2,44	0,12	0,27	0,08	0,11	0,845	----	----	----	----	----	----	0,917
27	3,52	0,27	0,81	0,11	0,13	0,07	0,05	0,767	----	----	----	----	----	----	0,917
<b>S.Tot</b>	<b>138,28</b>	<b>----</b>	<b>86,66</b>	<b>----</b>	<b>5,20</b>	<b>----</b>	<b>2,74</b>	<b>24,185</b>	<b>7,62</b>	<b>----</b>	<b>6,49</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>9,297</b>

(Continuação)

Nº	Compr.	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
28	3,00	0,46	1,95	0,14	0,17	0,08	0,06	0,881	0,79	0,46	0,53	----	----	0,903	
29	4,50	0,36	1,83	0,12	0,20	0,08	0,09	0,840	----	----	----	----	----		
30	4,50	0,28	1,11	0,12	0,19	0,07	0,07	0,769	----	----	----	----	----		
31	6,00	0,63	7,48	0,11	0,23	0,09	0,15	0,949	0,77	0,63	0,96	----	----	0,939	
32	4,97	0,51	4,06	0,10	0,16	0,08	0,09	0,940	----	----	----	----	----		
33	7,00	0,38	3,18	0,10	0,22	0,07	0,11	0,897	----	----	----	----	----		
34	8,00	0,47	5,55	0,10	0,25	0,09	0,18	0,922	0,78	0,47	0,54	----	----	0,943	
35	8,30	0,36	3,38	0,10	0,26	0,08	0,15	0,879	----	----	----	----	----		
36	6,00	0,39	2,87	0,12	0,27	0,07	0,09	0,873	0,85	0,39	0,41	----	----	0,924	
37	9,10	0,27	2,08	0,10	0,29	0,06	0,10	0,813	----	----	----	----	----		
<b>Total</b>	<b>199,65</b>	<b>----</b>	<b>120,15</b>	<b>----</b>	<b>7,44</b>	<b>----</b>	<b>3,83</b>	<b>32,948</b>	<b>10,81</b>	<b>----</b>	<b>8,93</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>13,006</b>	

Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste- Ro

Média

0,890

0,929

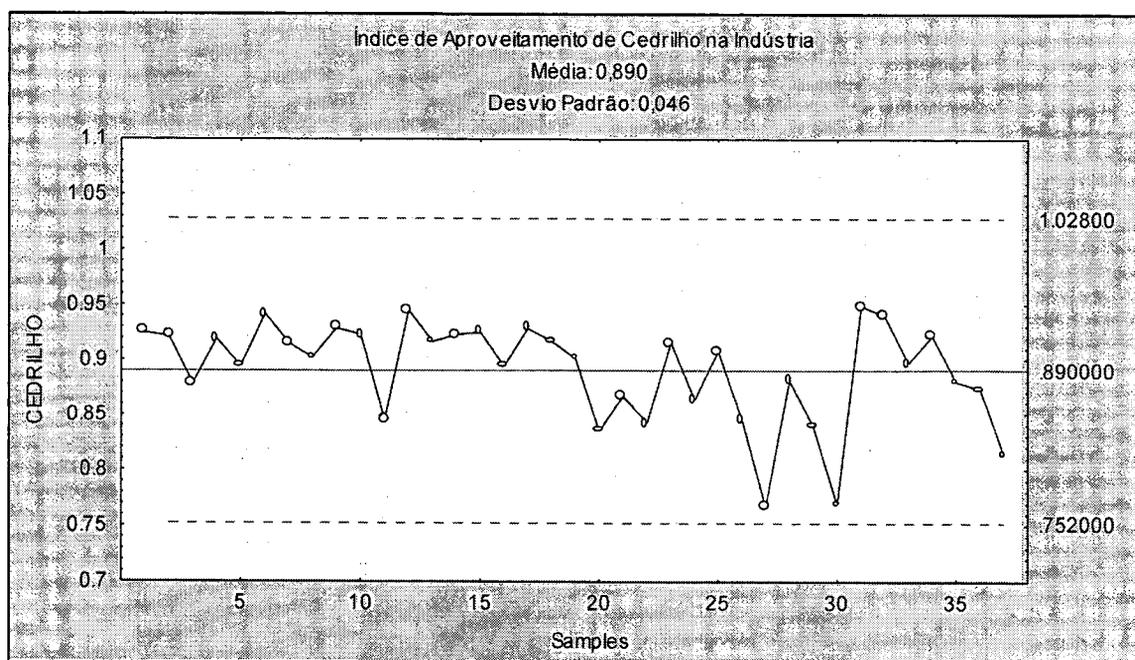
Desvio Padrão

0,046

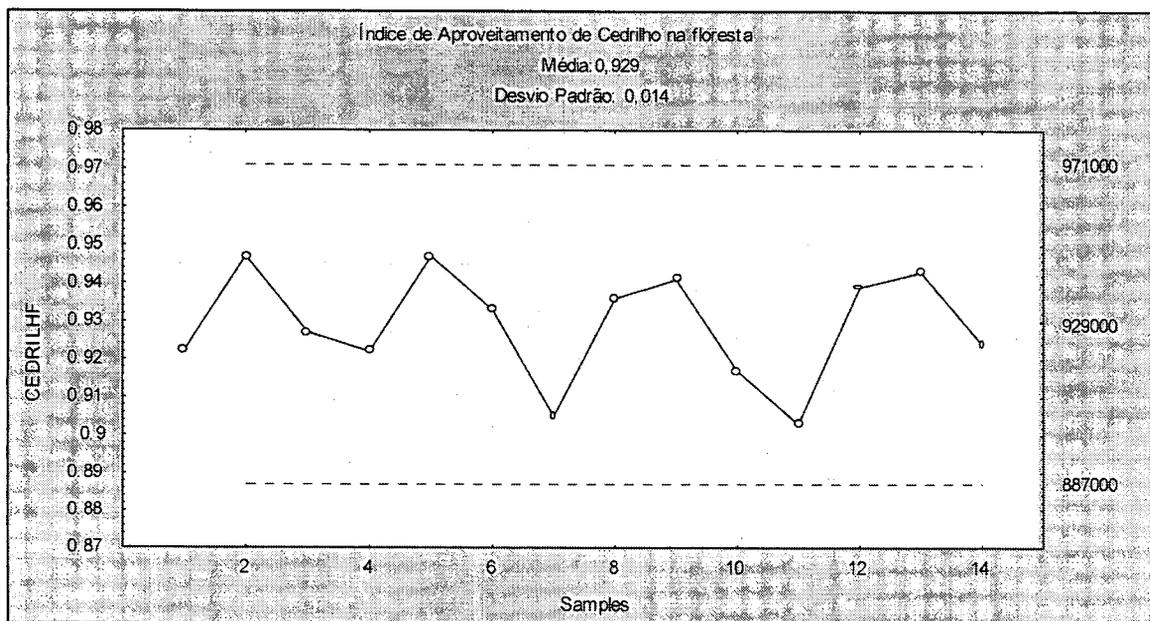
0,014

## APÊNDICE -VIII

Gráficos de Controle do Índice de Aproveitamento do cedrilho  
 Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - Ro - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - Ro - 1999

## APÊNDICE - IX

## Tabela 06 - Índice de Aproveitamento e Desperdício de Madeira na Floresta e na Indústria

Espécie: Cedro Mará

Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999

Nº	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
	Compr.	Raio	Raio	Vol.	Esp.	Vol.	Indústria	Compr.	Raio	Vol.	Compr.	Raio	Vol.	Floresta
	(m)	(m)	(m)	(m³)	(m)	(m³)		(m)	(m)	(m³)	(m)	(m)	(m³)	
1	9,0	0,51	0,14	0,52	0,12	0,41	0,875	0,56	0,58	0,59	3,20	0,30	0,90	0,858
2	3,5	0,43	0,12	0,16	0,11	0,13	0,857	----	----	----	2,40	0,21	0,33	
3	4,1	0,36	0,10	0,13	0,10	0,13	0,846	----	----	----	----	----	----	
4	4,5	0,47	0,12	0,20	0,12	0,20	0,870	0,58	0,48	0,42	----	----	----	0,928
5	4,0	0,34	0,12	0,17	0,11	0,14	0,790	----	----	----	----	----	----	
6	4,2	0,26	0,12	0,17	0,11	0,15	0,627	----	----	----	----	----	----	
7	3,5	0,47	0,11	0,12	0,10	0,10	0,909	0,59	0,47	0,41	----	----	----	0,933
8	3,0	0,40	0,11	0,11	0,12	0,14	0,834	----	----	----	----	----	----	
9	3,0	0,32	0,10	0,09	0,12	0,14	0,762	----	----	----	----	----	----	
10	3,6	0,26	0,10	0,11	0,11	0,14	0,673	----	----	----	----	----	----	
11	6,0	0,43	0,11	0,21	0,12	0,27	0,862	0,75	0,44	0,46	2,00	0,20	0,25	0,894
12	3,5	0,34	0,12	0,16	0,12	0,16	0,751	----	----	----	----	----	----	
13	6,2	0,25	0,13	0,30	0,11	0,24	0,556	----	----	----	----	----	----	
14	8,0	0,42	0,11	0,28	0,10	0,23	0,886	0,65	0,43	0,38	2,45	0,23	0,41	0,884
15	4,5	0,33	0,12	0,19	0,10	0,14	0,787	----	----	----	----	----	----	
16	4,0	0,37	0,10	0,13	0,11	0,14	0,846	0,60	0,38	0,27	----	----	----	0,899
17	3,6	0,25	0,13	0,18	0,11	0,14	0,556	----	----	----	----	----	----	
18	6,3	0,47	0,13	0,31	0,11	0,24	0,874	0,67	0,47	0,46	----	----	----	0,887
19	7,0	0,36	0,13	0,34	0,11	0,24	0,794	----	----	----	2,50	0,24	0,45	
20	7,4	0,41	0,13	0,39	0,11	0,25	0,834	0,69	0,41	0,36	----	----	----	0,929
21	3,5	0,28	0,10	0,11	0,11	0,12	0,732	----	----	----	----	----	----	
22	4,5	0,43	0,11	0,16	0,11	0,16	0,881	0,72	0,44	0,44	1,70	0,22	0,26	0,924
23	8,0	0,33	0,11	0,30	0,11	0,28	0,788	----	----	----	----	----	----	
24	6,1	0,47	0,12	0,28	0,12	0,28	0,870	0,50	0,47	0,35	----	----	----	0,954
25	4,0	0,39	0,12	0,17	0,13	0,20	0,810	----	----	----	----	----	----	
26	4,2	0,29	0,10	0,13	0,10	0,12	0,774	----	----	----	----	----	----	
<b>S.Tot</b>	129,1	----	----	61,10	----	5,41	20,645	6,31	----	4,14	14,25	----	2,61	9,091

(Continuação)

Nº	Compr. (m)	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA		
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	IA	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
27	4,0	0,42	2,22	0,12	0,17	0,10	0,13	0,868		0,59	0,43	0,34			0,931	
28	4,0	0,35	1,54	0,14	0,25	0,11	0,14	0,750								
29	3,4	0,28	0,84	0,11	0,13	0,10	0,11	0,718								
30	3,0	0,45	1,91	0,12	0,12	0,12	0,14	0,864		0,70	0,45	0,45			0,933	
31	3,0	0,41	1,58	0,10	0,09	0,13	0,16	0,840								
32	6,0	0,32	1,93	0,12	0,27	0,11	0,23	0,741								
33	3,5	0,26	0,74	0,12	0,14	0,10	0,11	0,656								
<b>Total</b>	<b>285,1</b>	<b>----</b>	<b>132,95</b>	<b>----</b>	<b>12,00</b>	<b>----</b>	<b>10,71</b>	<b>46,727</b>	<b>13,91</b>	<b>28,5</b>	<b>9,07</b>	<b>5,21</b>	<b>20,044</b>	<b>20,044</b>		

Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - RO

Média 0,7 90

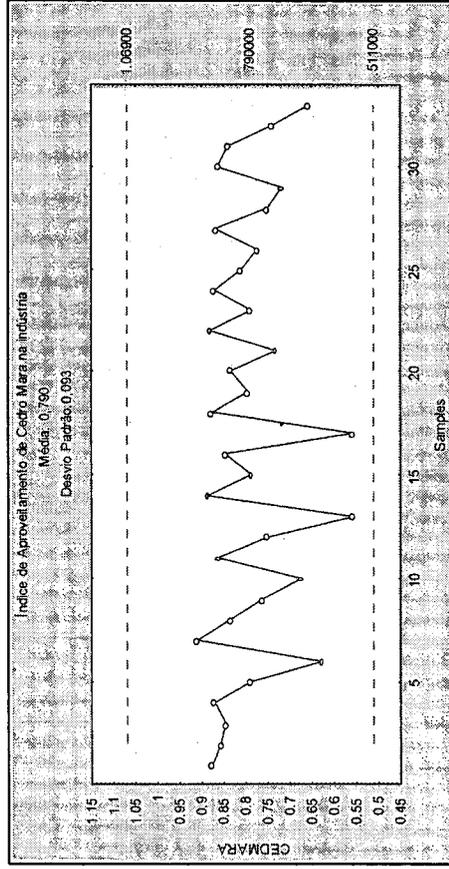
Desvio Padrão 0,093

0,912

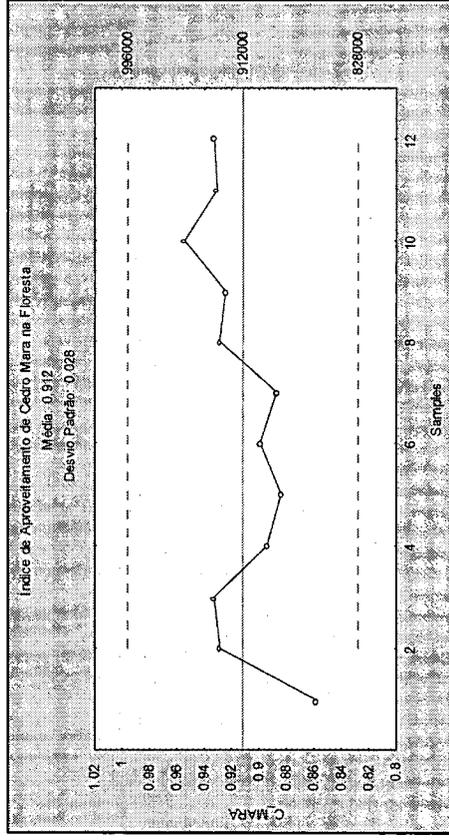
0,028

APÊNDICE - X

Gráficos de Controle do Índice de Aproveitamento do cedro mara  
Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste- RO - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - RO - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - RO - 1999

## APÊNDICE -XI

## Tabela 07 - Índice de Aproveitamento e Desperdício de Madeira na Floresta e na Indústria

Espécie: Cumaru

Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - RO - 1999

Nº	Compr.	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal			IA		Toco			Galhada			IA
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta	
1	7,00	0,36	2,85	0,14	0,43	0,11	0,24	0,764	0,59	0,37	0,25	----	----	----	----	0,945	
2	7,20	0,26	1,47	0,12	0,33	0,12	0,33	0,557	----	----	----	----	----	----	----	0,933	
3	7,00	0,37	3,01	0,15	0,49	0,12	0,32	0,730	0,65	0,38	0,29	----	----	----	----	0,923	
4	6,53	0,23	1,09	0,11	0,25	0,09	0,17	0,618	----	----	----	----	----	----	----	0,901	
5	6,50	0,42	3,60	0,11	0,23	0,12	0,29	0,856	0,67	0,44	0,41	----	----	----	----	0,930	
6	4,53	0,30	1,28	0,10	0,14	0,11	0,17	0,754	----	----	----	----	----	----	----	0,944	
7	3,00	0,50	2,36	0,14	0,18	0,10	0,09	0,882	0,78	0,50	0,61	----	----	----	----	0,906	
8	3,00	0,44	1,82	0,15	0,20	0,10	0,09	0,840	----	----	----	----	----	----	----	0,947	
9	5,30	0,29	1,40	0,14	0,30	0,10	0,17	0,664	----	----	----	----	----	----	----	0,898	
10	6,00	0,43	3,49	0,16	0,48	0,11	0,21	0,802	0,68	0,44	0,41	----	----	----	----	0,920	
11	8,10	0,28	2,00	0,15	0,57	0,11	0,28	0,572	----	----	----	----	----	----	----	0,944	
12	8,00	0,50	6,28	0,17	0,68	0,11	0,30	0,843	0,57	0,51	0,47	----	----	----	----	0,906	
13	5,33	0,31	1,61	0,14	0,31	0,12	0,24	0,661	----	----	----	----	----	----	----	0,947	
14	4,00	0,42	2,22	0,14	0,23	0,12	0,18	0,815	0,76	0,42	0,42	----	----	----	----	0,898	
15	4,80	0,35	1,85	0,14	0,27	0,12	0,22	0,734	----	----	----	----	----	----	----	0,920	
16	8,00	0,51	6,54	0,15	0,53	0,13	0,42	0,854	0,86	0,51	0,70	----	----	----	----	0,928	
17	9,00	0,46	5,98	0,16	0,72	0,10	0,28	0,832	----	----	----	----	----	----	----	0,947	
18	4,00	0,45	2,54	0,14	0,23	0,10	0,13	0,861	0,76	0,45	0,48	----	----	----	----	0,898	
19	3,00	0,32	0,97	0,14	0,17	0,10	0,09	0,724	----	----	----	----	----	----	----	0,920	
20	3,47	0,26	0,74	0,13	0,18	0,10	0,11	0,602	----	----	----	----	----	----	----	0,920	
21	3,00	0,50	2,36	0,14	0,17	0,11	0,10	0,883	0,66	0,51	0,54	----	----	----	----	0,920	
22	3,00	0,43	1,74	0,14	0,17	0,12	0,14	0,824	----	----	----	----	----	----	----	0,928	
23	4,00	0,32	1,29	0,14	0,23	0,10	0,11	0,734	----	----	----	----	----	----	----	0,928	
24	4,10	0,26	0,84	0,12	0,19	0,10	0,13	0,625	----	----	----	----	----	----	----	0,928	
25	4,50	0,42	2,49	0,16	0,34	0,13	0,24	0,768	0,66	0,43	0,38	----	----	----	----	0,928	
26	4,50	0,35	1,73	0,17	0,38	0,10	0,13	0,704	----	----	----	----	----	----	----	0,928	
27	3,25	0,27	0,74	0,14	0,19	0,14	0,19	0,500	----	----	----	----	----	----	----	0,928	
<b>S.Tot</b>	<b>140,11</b>	<b>----</b>	<b>64,28</b>	<b>----</b>	<b>8,61</b>	<b>----</b>	<b>5,37</b>	<b>20,002</b>	<b>7,64</b>	<b>----</b>	<b>4,98</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>10,175</b>	

Nº	Compr. (m)	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	
28	6,00	0,48	4,34	0,14	0,34	0,11	0,23	0,868	0,76	0,48	0,55	----	----	0,911
29	6,34	0,26	1,35	0,14	0,36	0,11	0,22	0,567	----	----	----	----	----	0,925
30	7,00	0,44	4,26	0,16	0,53	0,11	0,27	0,813	0,71	0,45	0,45	----	----	0,906
31	4,50	0,31	1,32	0,16	0,34	0,12	0,20	0,587	----	----	----	----	----	0,925
32	3,50	0,49	2,64	0,17	0,30	0,10	0,10	0,849	0,67	0,49	0,51	----	----	0,906
33	4,50	0,33	1,54	0,17	0,38	0,10	0,13	0,667	----	----	----	----	----	0,925
34	3,00	0,27	0,69	0,17	0,26	0,09	0,07	0,527	----	----	----	----	----	0,925
35	6,00	0,43	3,49	0,13	0,29	0,10	0,19	0,861	0,73	0,44	0,44	----	----	0,924
36	8,00	0,28	1,97	0,13	0,39	0,13	0,42	0,585	----	----	----	----	----	0,924
37	4,00	0,46	2,66	0,13	0,20	0,10	0,11	0,884	0,64	0,46	0,43	----	----	0,936
38	4,00	0,37	1,72	0,13	0,20	0,10	0,13	0,813	----	----	----	----	----	0,942
39	3,00	0,29	0,79	0,12	0,12	0,10	0,09	0,724	----	----	----	----	----	0,923
40	6,00	0,43	3,49	0,14	0,34	0,10	0,19	0,847	0,68	0,44	0,41	----	----	0,923
41	6,00	0,37	2,58	0,10	0,19	0,13	0,32	0,804	----	----	----	----	----	0,928
42	8,00	0,50	6,28	0,12	0,36	0,13	0,42	0,875	0,76	0,51	0,62	----	----	0,928
43	8,00	0,39	3,82	0,11	0,28	0,12	0,36	0,833	----	----	----	----	----	0,928
44	6,00	0,56	5,91	0,11	0,23	0,12	0,27	0,915	0,82	0,56	0,81	----	----	0,898
45	4,00	0,45	2,54	0,14	0,23	0,11	0,15	0,850	----	----	----	----	----	0,898
46	4,50	0,29	1,19	0,15	0,30	0,10	0,14	0,631	----	----	----	----	----	0,928
47	6,00	0,48	4,34	0,14	0,34	0,10	0,19	0,877	0,76	0,49	0,57	----	----	0,928
48	4,50	0,39	2,15	0,10	0,14	0,08	0,09	0,892	----	----	----	----	----	0,898
49	3,50	0,28	0,86	0,13	0,17	0,10	0,11	0,673	----	----	----	----	----	0,898
50	3,00	0,46	1,99	0,16	0,24	0,10	0,09	0,832	0,79	0,47	0,55	----	----	0,898
51	4,00	0,38	1,81	0,16	0,30	0,12	0,18	0,734	----	----	----	----	----	0,898
52	5,00	0,26	1,02	0,11	0,19	0,10	0,16	0,660	----	----	----	----	----	0,898
53	4,20	0,45	2,67	0,14	0,24	0,12	0,19	0,839	0,68	0,45	0,43	----	----	0,898
54	6,10	0,39	2,91	0,15	0,43	0,13	0,30	0,749	----	----	----	----	----	0,898
55	3,24	0,50	2,54	0,14	0,19	0,13	0,17	0,860	0,79	0,51	0,65	----	----	0,898
56	6,00	0,43	3,49	0,17	0,51	0,10	0,17	0,804	----	----	----	----	----	0,898
57	6,00	0,36	2,44	0,15	0,42	0,14	0,34	0,686	----	----	----	----	----	0,898
<b>S.Tot</b>	<b>153,88</b>	<b>----</b>	<b>78,82</b>	<b>----</b>	<b>8,83</b>	<b>----</b>	<b>6,01</b>	<b>23,108</b>	<b>8,79</b>	<b>6,42</b>	<b>6,42</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>10,164</b>

(Continuação)

Nº	Compr. (m)	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA
		Compr. (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	
58	4,00	0,43	2,27	0,16	0,32	0,11	0,14	0,797	0,44	0,46	---	---	---	0,930
59	4,00	0,36	1,58	0,14	0,23	0,10	0,13	0,776	---	---	---	---	---	---
60	4,00	0,30	1,13	0,15	0,28	0,10	0,13	0,639	---	---	---	---	---	---
61	4,53	0,27	1,04	0,15	0,30	0,10	0,13	0,588	---	---	---	---	---	---
<b>Total</b>	<b>310,52</b>	<b>---</b>	<b>149,12</b>	<b>---</b>	<b>18,57</b>	<b>---</b>	<b>11,91</b>	<b>45,910</b>	<b>17,18</b>	<b>11,85</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>21,268</b>

Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - Ro - 1999

Média

0,752

Desvio Padrão

0,110

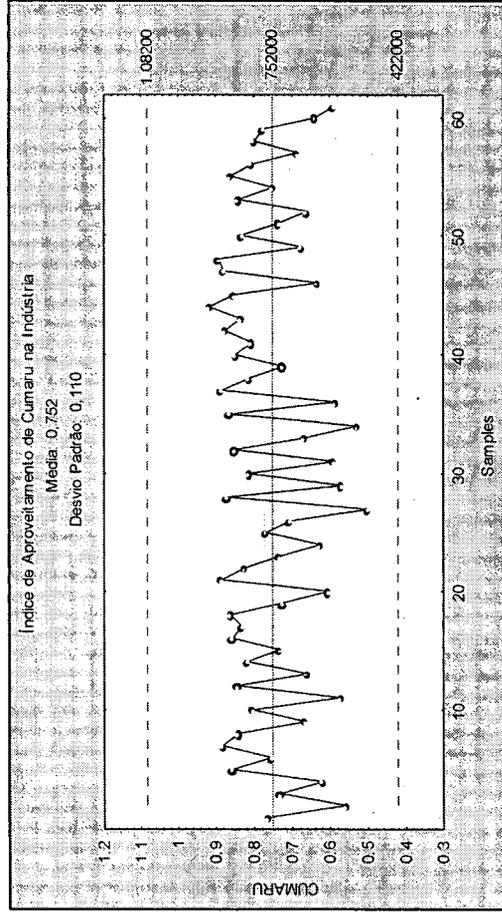
0,924

0,014

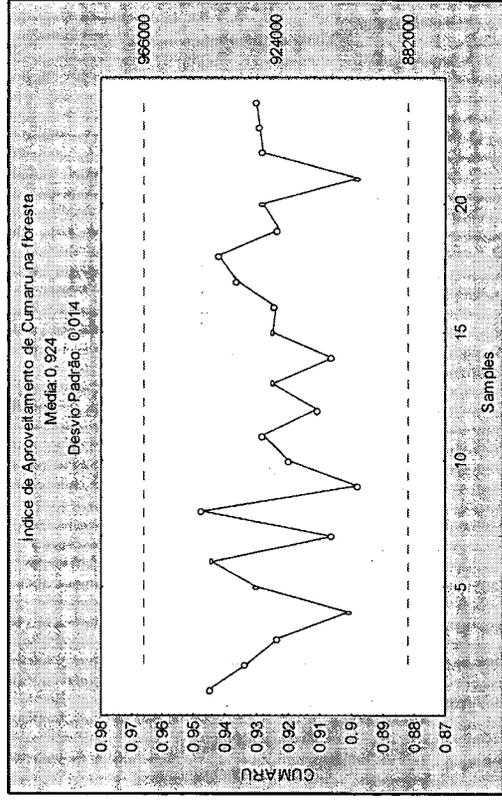
## APÊNDICE -XII

Gráficos de Controle do Índice de Aproveitamento do cumaru

Fonte: Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste- RO - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - Ro - 1999



## APÊNDICE - XIII

## Tabela 08 - Índice de Aproveitamento e Desperdício de Madeira na Floresta e na Indústria

Espécie: Faveira Ferro

Indústria Madeiras do Brasil - Itapuaú do Oeste- RO - 1999

Nº	Compr. (m)	Toras		Miolo da Tora		Casca e Branco		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
1	4,0	0,51	3,27	0,10	0,13	0,09	0,09	0,934	0,78	0,52	0,66	---	---	---	0,923
2	3,0	0,42	1,66	0,10	0,09	0,10	0,09	0,892	---	---	---	---	---	---	---
3	6,0	0,31	1,81	0,11	0,23	0,10	0,17	0,780	---	---	---	---	---	---	---
4	5,3	0,27	1,21	0,10	0,17	0,10	0,15	0,739	---	---	---	---	---	---	---
5	6,0	0,50	4,71	0,11	0,23	0,09	0,14	0,923	0,68	0,52	0,58	2,40	0,22	0,36	0,897
6	5,0	0,37	2,15	0,13	0,25	0,07	0,08	0,850	---	---	---	---	---	---	---
7	5,4	0,28	1,33	0,16	0,41	0,08	0,10	0,622	---	---	---	---	---	---	---
8	6,0	0,42	3,33	0,12	0,27	0,08	0,12	0,882	0,80	0,44	0,49	---	---	---	0,920
9	4,0	0,35	1,54	0,13	0,20	0,10	0,11	0,799	---	---	---	---	---	---	---
10	3,8	0,25	0,75	0,10	0,11	0,10	0,12	0,696	---	---	---	---	---	---	---
11	3,0	0,54	2,75	0,15	0,21	0,10	0,09	0,889	0,90	0,56	0,89	---	---	---	0,896
12	3,0	0,48	2,17	0,12	0,14	0,10	0,09	0,898	---	---	---	---	---	---	---
13	5,0	0,35	1,92	0,13	0,27	0,10	0,16	0,780	---	---	---	---	---	---	---
14	3,6	0,26	0,76	0,13	0,18	0,09	0,08	0,662	---	---	---	---	---	---	---
15	5,0	0,70	7,70	0,15	0,33	0,09	0,11	0,942	0,80	0,73	1,34	3,20	0,24	0,58	0,904
16	4,0	0,64	5,15	0,21	0,55	0,09	0,09	0,875	---	---	---	1,60	0,20	0,20	---
17	3,0	0,48	2,17	0,17	0,27	0,10	0,09	0,835	---	---	---	---	---	---	---
18	6,0	0,41	3,17	0,17	0,51	0,09	0,15	0,790	---	---	---	---	---	---	---
19	6,1	0,30	1,67	0,11	0,23	0,09	0,16	0,768	---	---	---	---	---	---	---
20	5,0	0,53	4,41	0,12	0,23	0,09	0,13	0,920	0,71	0,54	0,65	---	---	---	0,947
21	4,0	0,47	2,78	0,14	0,23	0,09	0,10	0,881	---	---	---	---	---	---	---
22	8,0	0,36	3,17	0,16	0,64	0,09	0,18	0,740	---	---	---	---	---	---	---
23	6,0	0,27	1,37	0,15	0,42	0,07	0,09	0,624	---	---	---	---	---	---	---
24	5,0	0,69	7,48	0,17	0,43	0,07	0,08	0,933	0,86	0,71	1,36	---	---	---	0,926
25	4,2	0,57	4,29	0,17	0,36	0,08	0,07	0,899	---	---	---	---	---	---	---
26	3,0	0,49	2,26	0,16	0,23	0,08	0,06	0,873	---	---	---	---	---	---	---
27	3,6	0,38	1,60	0,14	0,22	0,09	0,09	0,803	---	---	---	---	---	---	---
28	6,0	0,29	1,53	0,15	0,40	0,10	0,19	0,618	---	---	---	---	---	---	---
<b>S.Tot</b>	132,0	---	78,11	---	7,92	---	3,17	22,846	5,53	---	5,97	7,20	---	1,15	6,413

Nº	Compr.	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	
29	6,5	0,53	5,74	0,14	0,40	0,10	0,20	0,895	0,76	0,53	0,67	---	---	0,939
30	6,0	0,41	3,17	0,16	0,48	0,10	0,17	0,794	---	---	---	---	---	---
31	4,2	0,32	1,34	0,15	0,27	0,08	0,08	0,732	---	---	---	---	---	---
32	5,0	0,65	6,64	0,14	0,29	0,08	0,10	0,942	0,66	0,66	0,90	---	---	0,943
33	4,0	0,53	3,53	0,12	0,17	0,08	0,08	0,930	---	---	---	---	---	---
34	4,5	0,46	2,99	0,14	0,26	0,07	0,07	0,891	---	---	---	---	---	---
35	6,0	0,30	1,70	0,14	0,34	0,10	0,19	0,686	---	---	---	---	---	---
36	3,6	0,57	3,62	0,14	0,22	0,08	0,06	0,922	0,73	0,58	0,77	2,70	0,23	0,922
37	4,5	0,51	3,68	0,16	0,34	0,11	0,17	0,861	---	---	---	---	---	---
38	3,5	0,45	2,23	0,13	0,19	0,11	0,12	0,862	---	---	---	---	---	---
39	6,0	0,40	3,02	0,13	0,29	0,09	0,14	0,857	---	---	---	---	---	---
40	7,0	0,29	1,85	0,12	0,32	0,08	0,12	0,762	---	---	---	---	---	---
41	3,5	0,65	4,65	0,17	0,30	0,08	0,06	0,922	0,70	0,67	0,99	---	---	0,932
42	3,0	0,54	2,75	0,20	0,38	0,07	0,04	0,848	---	---	---	---	---	---
43	6,5	0,47	4,42	0,12	0,27	0,10	0,20	0,893	---	---	---	---	---	---
44	6,0	0,30	1,64	0,14	0,34	0,10	0,19	0,676	---	---	---	---	---	---
45	4,0	0,74	6,88	0,16	0,30	0,11	0,14	0,936	0,79	0,74	1,36	3,10	0,24	0,894
46	5,0	0,61	5,84	0,20	0,63	0,10	0,14	0,868	---	---	---	2,30	0,22	---
47	6,0	0,50	4,71	0,17	0,54	0,10	0,17	0,848	---	---	---	---	---	---
48	3,7	0,39	1,77	0,18	0,38	0,10	0,10	0,728	---	---	---	---	---	---
49	3,5	0,53	3,09	0,14	0,22	0,12	0,16	0,879	0,84	0,54	0,77	---	---	0,913
50	4,0	0,47	2,78	0,13	0,20	0,01	0,00	0,929	---	---	---	---	---	---
51	4,5	0,40	2,26	0,14	0,26	0,12	0,20	0,796	---	---	---	---	---	---
<b>S.Tot</b>	<b>110,4</b>	<b>---</b>	<b>80,27</b>	<b>---</b>	<b>7,38</b>	<b>---</b>	<b>2,93</b>	<b>19,457</b>	<b>4,48</b>	<b>---</b>	<b>5,46</b>	<b>8,10</b>	<b>---</b>	<b>5,542</b>

Nº	Compr.	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
52	3,5	0,78	6,69	0,20	0,44	0,10	0,11	0,918	0,67	0,78	1,28	---	---	---	0,921
53	3,0	0,63	3,74	0,21	0,42	0,10	0,09	0,866	---	---	---	---	---	---	---
54	4,5	0,44	2,74	0,23	0,75	0,10	0,13	0,680	---	---	---	---	---	---	---
55	3,5	0,32	1,09	0,17	0,30	0,01	0,00	0,725	---	---	---	---	---	---	---
56	3,2	0,26	0,65	0,14	0,20	0,07	0,05	0,623	---	---	---	---	---	---	---
57	5,0	0,66	6,84	0,15	0,33	0,13	0,27	0,913	0,68	0,67	0,96	3,40	0,21	0,47	0,921
58	3,5	0,53	3,09	0,17	0,30	0,12	0,16	0,852	---	---	---	---	---	---	---
59	4,5	0,49	3,39	0,17	0,38	0,01	0,00	0,886	---	---	---	---	---	---	---
60	8,1	0,37	3,39	0,18	0,78	0,10	0,25	0,695	---	---	---	---	---	---	---
61	5,0	0,51	4,09	0,12	0,21	0,10	0,16	0,911	0,71	0,52	0,60	---	---	---	0,947
62	8,0	0,45	5,09	0,12	0,36	0,11	0,28	0,874	---	---	---	---	---	---	---
63	5,5	0,30	1,56	0,23	0,92	0,10	0,16	0,312	---	---	---	---	---	---	---
64	6,0	0,51	4,90	0,14	0,37	0,08	0,11	0,903	0,75	0,52	0,64	---	---	---	0,936
65	4,5	0,47	3,12	0,12	0,20	0,09	0,10	0,902	---	---	---	---	---	---	---
66	3,0	0,36	1,22	0,16	0,23	0,10	0,09	0,737	---	---	---	---	---	---	---
67	5,0	0,76	9,07	0,10	0,16	0,11	0,19	0,962	0,73	0,78	1,40	---	---	---	0,934
68	3,5	0,62	4,23	0,16	0,28	0,10	0,10	0,910	---	---	---	---	---	---	---
69	4,0	0,50	3,14	0,12	0,17	0,13	0,21	0,880	---	---	---	---	---	---	---
70	3,1	0,41	1,64	0,14	0,19	0,12	0,14	0,798	---	---	---	---	---	---	---
71	5,0	0,33	1,66	0,17	0,43	0,14	0,31	0,557	---	---	---	---	---	---	---
72	4,0	0,62	4,83	0,17	0,36	0,11	0,14	0,896	0,86	0,63	1,07	---	---	---	0,925
73	6,0	0,51	4,90	0,18	0,61	0,10	0,19	0,837	---	---	---	---	---	---	---
74	3,6	0,44	2,12	0,13	0,19	0,09	0,08	0,873	---	---	---	---	---	---	---
75	5,0	0,30	1,41	0,15	0,35	0,12	0,23	0,590	---	---	---	---	---	---	---
<b>S.Tot</b>	<b>110,0</b>	<b>---</b>	<b>84,61</b>	<b>---</b>	<b>8,92</b>	<b>---</b>	<b>3,53</b>	<b>19,099</b>	<b>4,4</b>	<b>---</b>	<b>5,95</b>	<b>3,40</b>	<b>---</b>	<b>0,47</b>	<b>4,663</b>

Nº	Compr. (m)	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
76	6,0	0,53	5,29	0,16	0,45	0,11	0,21	0,875	0,77	0,53	0,68	----	----	0,937	
77	3,4	0,44	2,02	0,16	0,27	0,10	0,11	0,812	----	----	----	----	----	----	
78	6,0	0,32	1,93	0,15	0,42	0,08	0,11	0,725	----	----	----	----	----	----	
79	4,0	0,26	0,82	0,17	0,34	0,10	0,13	0,428	----	----	----	----	----	----	
80	3,4	0,47	2,37	0,18	0,35	0,10	0,11	0,808	0,69	0,48	0,50	----	----	0,902	
81	4,5	0,32	1,45	0,19	0,51	0,11	0,17	0,529	----	----	----	----	----	----	
82	3,5	0,27	0,77	0,12	0,16	0,09	0,09	0,680	----	----	----	----	----	----	
83	4,2	0,50	3,31	0,20	0,50	0,09	0,10	0,819	0,95	0,51	0,78	----	----	0,938	
84	6,0	0,49	4,53	0,16	0,45	0,08	0,11	0,877	----	----	----	----	----	----	
85	6,0	0,39	2,87	0,16	0,45	0,10	0,19	0,776	----	----	----	----	----	----	
86	5,0	0,26	1,06	0,17	0,43	0,10	0,14	0,464	----	----	----	----	----	----	
87	7,3	0,58	7,82	0,17	0,62	0,10	0,21	0,894	0,77	0,59	0,84	2,30	0,20	0,936	
88	4,5	0,50	3,53	0,17	0,38	0,12	0,20	0,834	----	----	----	----	----	----	
89	6,0	0,42	3,33	0,16	0,45	0,10	0,19	0,807	----	----	----	----	----	----	
90	7,0	0,30	1,98	0,13	0,37	0,12	0,32	0,652	----	----	----	----	----	----	
91	7,0	0,51	5,72	0,14	0,43	0,10	0,22	0,886	0,66	0,52	0,56	----	----	0,954	
92	7,0	0,44	4,16	0,13	0,37	0,08	0,12	0,881	----	----	----	----	----	----	
93	5,6	0,31	1,68	0,15	0,39	0,08	0,10	0,707	----	----	----	----	----	----	
94	6,0	0,54	5,50	0,14	0,34	0,13	0,32	0,880	0,79	0,55	0,75	----	----	0,933	
95	4,5	0,46	2,93	0,16	0,34	0,12	0,20	0,814	----	----	----	----	----	----	
96	3,0	0,38	1,36	0,16	0,24	0,09	0,07	0,773	----	----	----	----	----	----	
97	3,3	0,26	0,67	0,10	0,10	0,09	0,08	0,722	----	----	----	----	----	----	
98	3,6	0,66	4,87	0,16	0,27	0,11	0,12	0,920	0,78	0,67	1,10	2,60	0,24	0,896	
99	4,5	0,58	4,76	0,16	0,36	0,10	0,14	0,894	----	----	----	2,40	0,23	0,40	
100	7,0	0,45	4,45	0,12	0,32	0,13	0,37	0,845	----	----	----	----	----	----	
101	9,0	0,32	2,90	0,18	0,92	0,12	0,41	0,543	----	----	----	----	----	----	
<b>Total</b>	<b>489,6</b>	<b>----</b>	<b>325,06</b>	<b>----</b>	<b>34,48</b>	<b>----</b>	<b>14,14</b>	<b>81,25</b>	<b>19,82</b>	<b>----</b>	<b>22,58</b>	<b>26,00</b>	<b>----</b>	<b>4,13</b>	<b>23,114</b>

Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - Ro

Média

0,804

Desvio Padrão

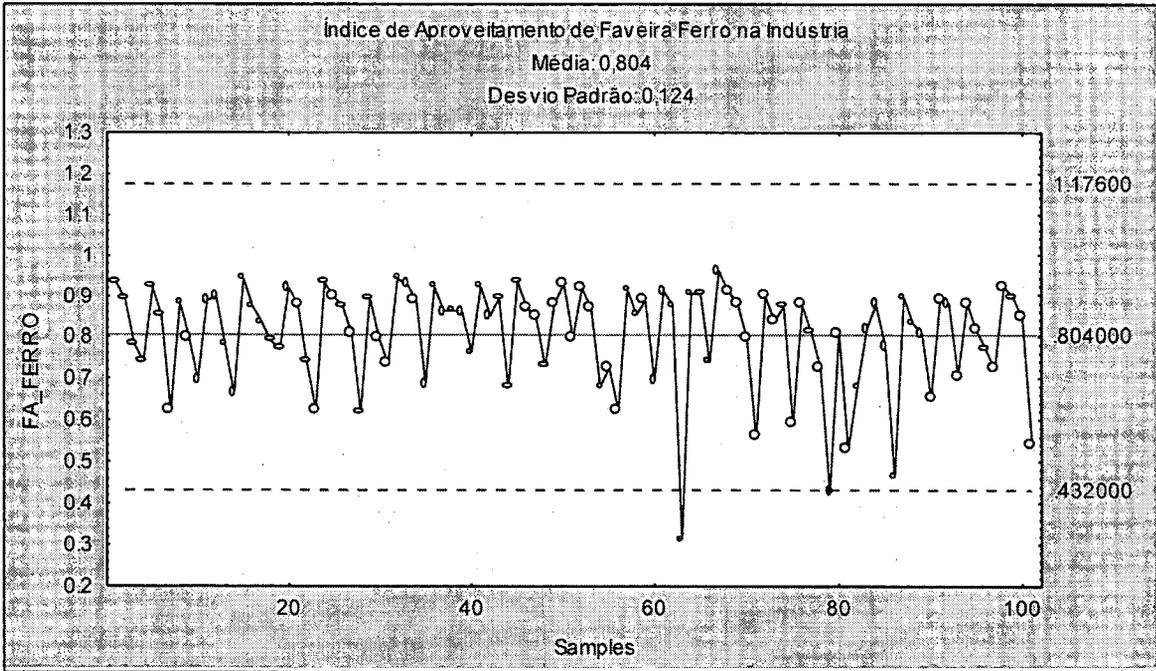
0,124

0,924

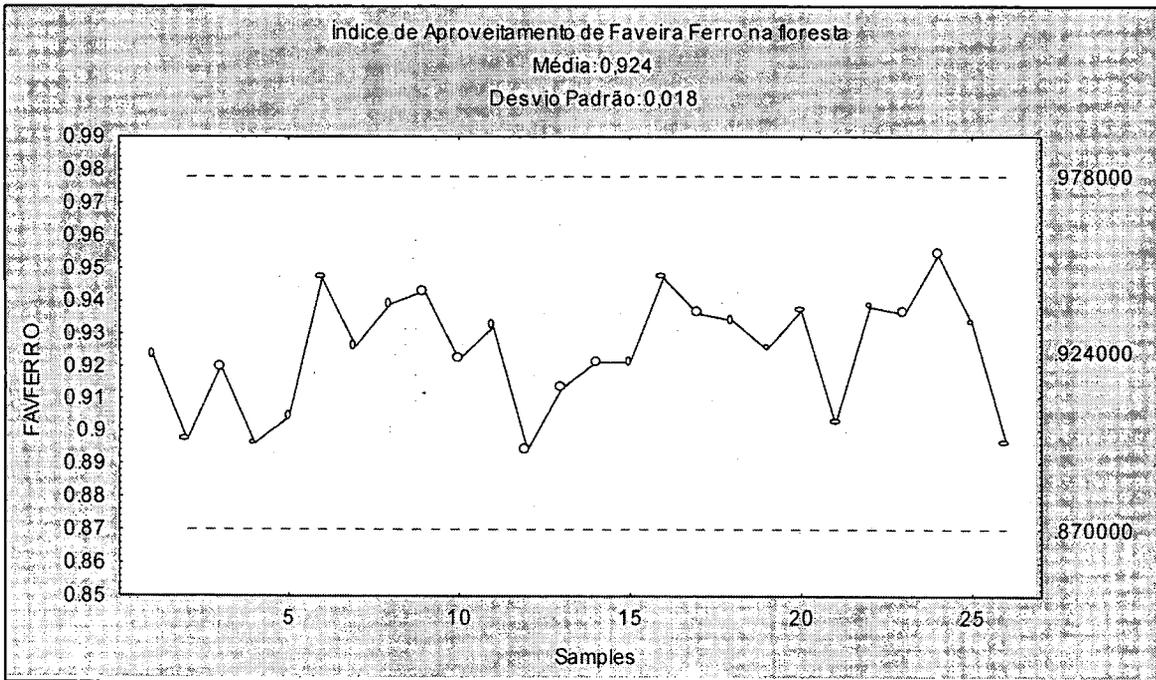
0,018

APÊNDICE - XIV

Gráficos de Controle do Índice de Aproveitamento de faveira ferro  
 Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999

## APÊNDICE - XV

## Tabela 09 - Índice de Aproveitamento e Dsperdício de Madeira na Floresta e na Indústria

Espécie: Freijó

Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999

Nº	Compr. (m)	Toras		Miolo da Toras		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
1	7,0	0,43	4,07	0,14	0,40	0,10	0,22	0,847	0,69	0,45	0,44	----	----	0,943	
2	7,3	0,37	3,14	0,17	0,62	0,09	0,17	0,748	----	----	----	----	----	0,931	
3	6,0	0,49	4,53	0,15	0,42	0,08	0,12	0,880	0,70	0,51	0,57	----	----	0,931	
4	5,0	0,36	2,04	0,14	0,29	0,08	0,09	0,816	----	----	----	----	----	0,931	
5	4,4	0,29	1,15	0,13	0,21	0,07	0,07	0,756	----	----	----	----	----	0,931	
6	6,0	0,39	2,87	0,17	0,51	0,08	0,12	0,779	0,66	0,41	0,35	----	----	0,929	
7	6,5	0,29	1,72	0,14	0,37	0,09	0,17	0,687	----	----	----	----	----	0,939	
8	6,0	0,35	2,31	0,14	0,34	0,09	0,15	0,785	0,59	0,36	0,24	----	----	0,939	
9	6,2	0,27	1,42	0,15	0,41	0,09	0,16	0,600	----	----	----	----	----	0,935	
10	6,0	0,43	3,49	0,14	0,37	0,09	0,14	0,855	0,70	0,44	0,43	----	----	0,935	
11	5,0	0,35	1,92	0,15	0,35	0,08	0,09	0,770	----	----	----	----	----	0,935	
12	3,5	0,26	0,75	0,15	0,25	0,08	0,06	0,584	----	----	----	----	----	0,935	
13	5,0	0,45	3,18	0,15	0,35	0,08	0,09	0,861	0,75	0,46	0,50	----	----	0,914	
14	3,0	0,33	1,03	0,14	0,17	0,08	0,05	0,781	----	----	----	----	----	0,914	
15	4,5	0,28	1,12	0,16	0,34	0,08	0,09	0,612	----	----	----	----	----	0,939	
16	6,0	0,52	5,10	0,16	0,45	0,10	0,17	0,878	0,69	0,53	0,61	----	----	0,939	
17	8,0	0,41	4,22	0,16	0,60	0,08	0,16	0,819	----	----	----	----	----	0,932	
18	8,0	0,46	5,32	0,17	0,68	0,10	0,25	0,824	0,73	0,47	0,51	----	----	0,932	
19	4,6	0,34	1,66	0,17	0,39	0,10	0,14	0,678	----	----	----	----	----	0,914	
20	5,0	0,48	3,62	0,14	0,29	0,10	0,16	0,877	0,72	0,49	0,54	----	----	0,914	
21	4,5	0,39	2,15	0,14	0,26	0,09	0,10	0,833	----	----	----	----	----	0,940	
22	6,0	0,50	4,71	0,12	0,27	0,08	0,11	0,920	0,77	0,52	0,65	----	----	0,940	
23	6,0	0,43	3,40	0,14	0,34	0,11	0,21	0,838	----	----	----	----	----	0,940	
24	3,0	0,37	1,29	0,15	0,20	0,11	0,10	0,766	----	----	----	----	----	0,940	
25	3,8	0,27	0,87	0,16	0,30	0,10	0,11	0,525	----	----	----	----	----	0,940	
<b>S.Tot</b>	<b>136,2</b>	<b>----</b>	<b>67,05</b>	<b>----</b>	<b>9,22</b>	<b>----</b>	<b>3,29</b>	<b>19,320</b>	<b>7,00</b>	<b>4,84</b>	<b>4,84</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>9,317</b>	

Nº	Compr.	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
26	4,0	0,47	2,78	0,15	0,28	0,12	0,18	0,833	0,78	0,49	0,59	----	----	0,917	
27	6,0	0,39	2,87	0,12	0,27	0,13	0,32	0,794	----	----	----	----	----	----	
28	3,7	0,27	0,84	0,11	0,13	0,09	0,08	0,750	----	----	----	----	----	----	
29	3,5	0,43	2,03	0,14	0,20	0,08	0,06	0,871	0,66	0,45	0,42	----	----	0,914	
30	3,0	0,33	1,00	0,16	0,23	0,10	0,09	0,678	----	----	----	----	----	----	
31	5,3	0,29	1,41	0,18	0,54	0,08	0,09	0,548	----	----	----	----	----	----	
32	5,0	0,48	3,62	0,17	0,45	0,09	0,11	0,843	0,79	0,49	0,60	----	----	0,912	
33	4,0	0,38	1,81	0,17	0,34	0,10	0,13	0,742	----	----	----	----	----	----	
34	3,4	0,26	0,71	0,10	0,11	0,10	0,11	0,701	----	----	----	----	----	----	
35	8,0	0,49	6,03	0,16	0,60	0,10	0,25	0,858	0,77	0,49	0,58	----	----	0,954	
36	7,0	0,43	3,97	0,14	0,40	0,11	0,24	0,838	----	----	----	----	----	----	
37	7,4	0,29	1,96	0,14	0,42	0,11	0,26	0,652	----	----	----	----	----	----	
38	7,0	0,53	6,18	0,17	0,60	0,11	0,27	0,860	0,83	0,56	0,82	----	----	0,924	
39	4,0	0,46	2,66	0,10	0,13	0,09	0,09	0,919	----	----	----	----	----	----	
40	5,3	0,25	1,04	0,11	0,18	0,08	0,09	0,734	----	----	----	----	----	----	
41	6,0	0,47	4,16	0,12	0,27	0,09	0,14	0,902	0,76	0,49	0,57	----	----	0,931	
42	3,0	0,39	1,43	0,11	0,11	0,10	0,09	0,861	----	----	----	----	----	----	
43	4,5	0,29	1,19	0,10	0,14	0,08	0,08	0,814	----	----	----	----	----	----	
44	4,6	0,25	0,89	0,10	0,13	0,01	0,00	0,854	----	----	----	----	----	----	
<b>Total</b>	<b>230,8</b>	<b>----</b>	<b>113,63</b>	<b>----</b>	<b>14,76</b>	<b>----</b>	<b>5,97</b>	<b>34,372</b>	<b>11,59</b>	<b>----</b>	<b>8,41</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>14,867</b>	

Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - Ro

Méida

0,781

0,929

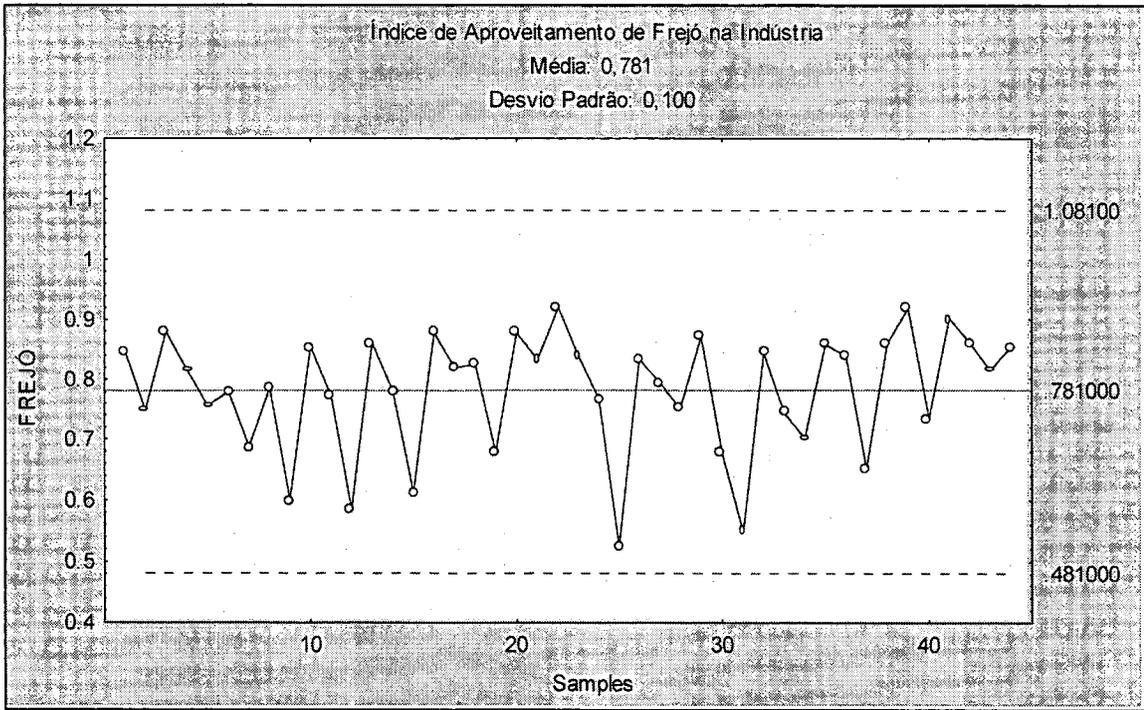
Desvio Padrão

0,100

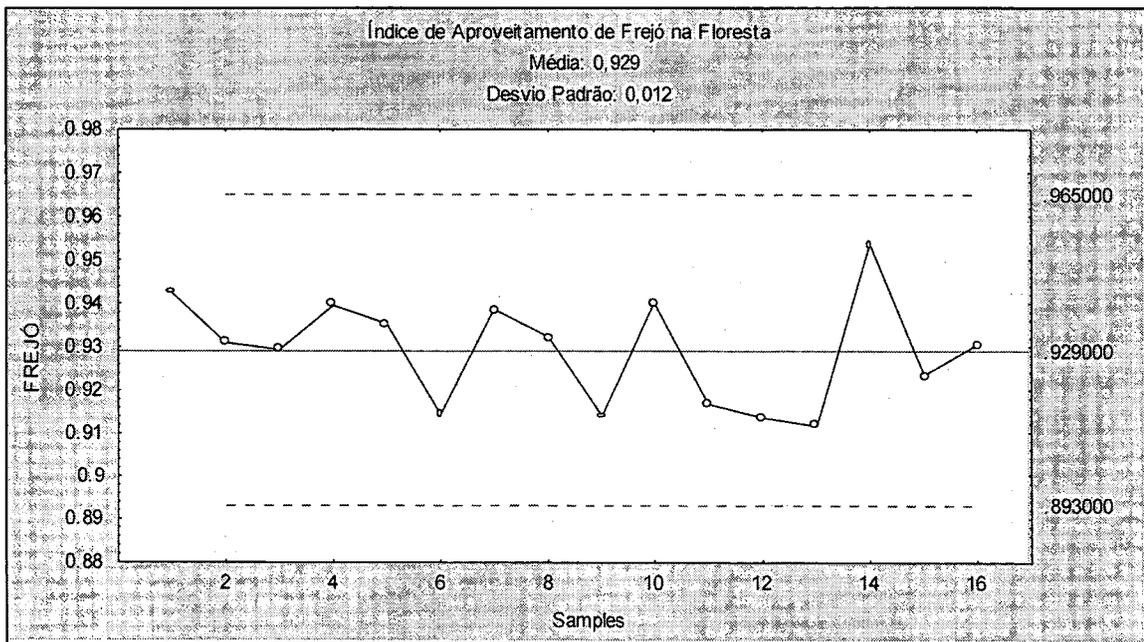
0,012

APÊNDICE -XVI

Gráficos de Controle do Índice de Aproveitamento de frejó  
 Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oest e- Ro - 1999

## APÊNDICE - XVII

Tabela 10 - Índice de Aproveitamento e Desperdício de Madeira na Floresta e na Indústria  
Espécie: Garapeira  
Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - RO - 1999

Nº	Compr. (m)	Toras		Miolo da Tora		Casca e Branco		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
1	4,50	0,49	3,39	0,10	0,14	0,10	0,14	0,917	0,78	0,51	0,64	---	---	---	0,922
2	5,50	0,36	2,24	0,11	0,21	0,11	0,21	0,813	---	---	---	---	---	---	---
3	7,20	0,29	1,90	0,12	0,33	0,13	0,38	0,628	---	---	---	---	---	---	---
4	6,00	0,41	3,17	0,10	0,19	0,12	0,27	0,855	0,71	0,43	0,41	3,00	0,20	0,38	0,899
5	5,00	0,36	2,04	0,12	0,23	0,13	0,27	0,758	---	---	---	---	---	---	---
6	7,30	0,28	1,80	0,13	0,39	0,14	0,42	0,552	---	---	---	---	---	---	---
7	6,00	0,43	3,49	0,11	0,23	0,13	0,29	0,850	0,83	0,43	0,48	2,30	0,20	0,29	0,884
8	5,00	0,32	1,61	0,11	0,17	0,12	0,23	0,752	---	---	---	---	---	---	---
9	3,60	0,26	0,76	0,12	0,16	0,12	0,16	0,574	---	---	---	---	---	---	---
10	4,50	0,40	2,26	0,13	0,24	0,13	0,24	0,789	0,79	0,42	0,44	---	---	---	0,920
11	6,00	0,30	1,70	0,10	0,19	0,13	0,32	0,701	---	---	---	---	---	---	---
12	5,40	0,25	1,06	0,11	0,19	0,13	0,27	0,574	---	---	---	---	---	---	---
13	4,00	0,46	2,66	0,11	0,14	0,14	0,25	0,855	0,79	0,47	0,55	---	---	---	0,906
14	4,00	0,36	1,63	0,13	0,21	0,11	0,15	0,776	---	---	---	---	---	---	---
15	4,60	0,27	1,01	0,13	0,24	0,13	0,24	0,519	---	---	---	---	---	---	---
16	7,00	0,40	3,52	0,10	0,22	0,13	0,34	0,840	0,72	0,42	0,40	---	---	---	0,935
17	5,00	0,31	1,51	0,12	0,23	0,13	0,25	0,688	---	---	---	---	---	---	---
18	3,70	0,25	0,70	0,13	0,18	0,12	0,15	0,519	---	---	---	---	---	---	---
19	7,00	0,44	4,26	0,12	0,29	0,11	0,24	0,875	0,69	0,45	0,44	2,50	0,22	0,38	0,880
20	4,50	0,35	1,73	0,13	0,24	0,11	0,16	0,772	---	---	---	---	---	---	---
21	4,50	0,48	3,19	0,11	0,17	0,12	0,20	0,883	0,66	0,48	0,48	---	---	---	0,927
22	4,50	0,39	2,15	0,12	0,20	0,12	0,19	0,818	---	---	---	---	---	---	---
23	3,45	0,26	0,73	0,14	0,20	0,11	0,12	0,567	---	---	---	---	---	---	---
<b>Total</b>	<b>118,25</b>	<b>---</b>	<b>48,51</b>	<b>---</b>	<b>4,98</b>	<b>---</b>	<b>5,49</b>	<b>16,874</b>	<b>5,97</b>	<b>---</b>	<b>4,87</b>	<b>7,80</b>	<b>---</b>	<b>1,05</b>	<b>7,272</b>

Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - RO

Média

0,733

Desvio Padrão

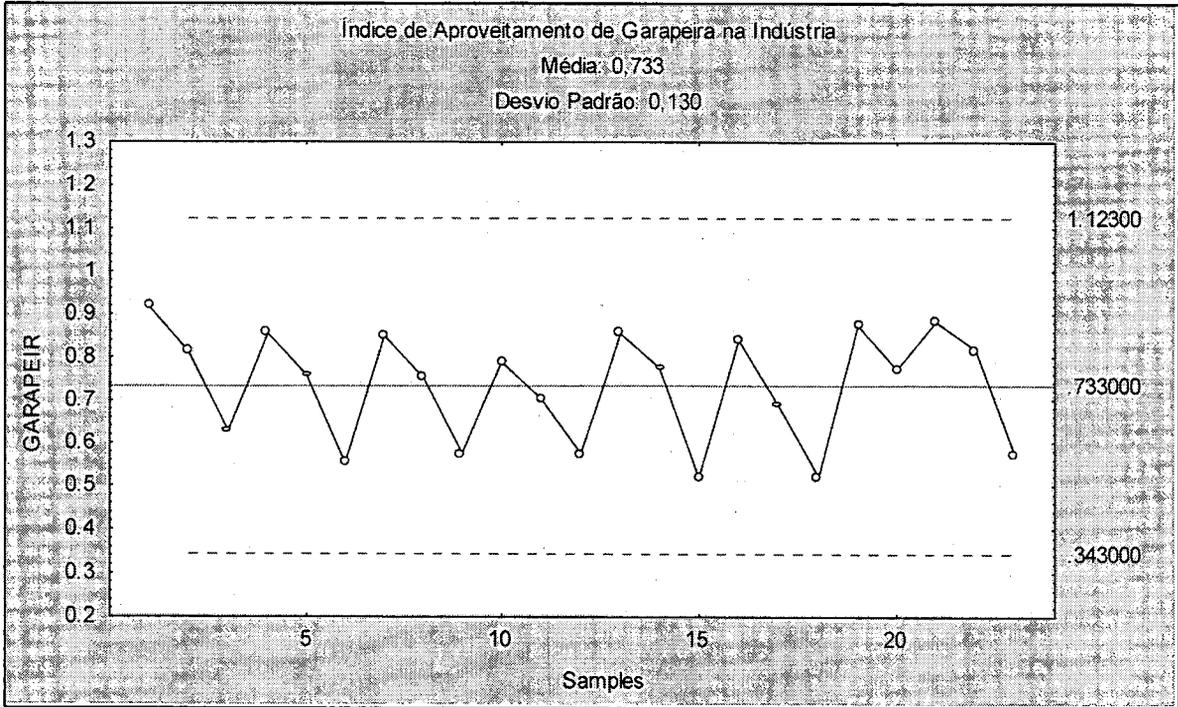
0,1 30

0,909

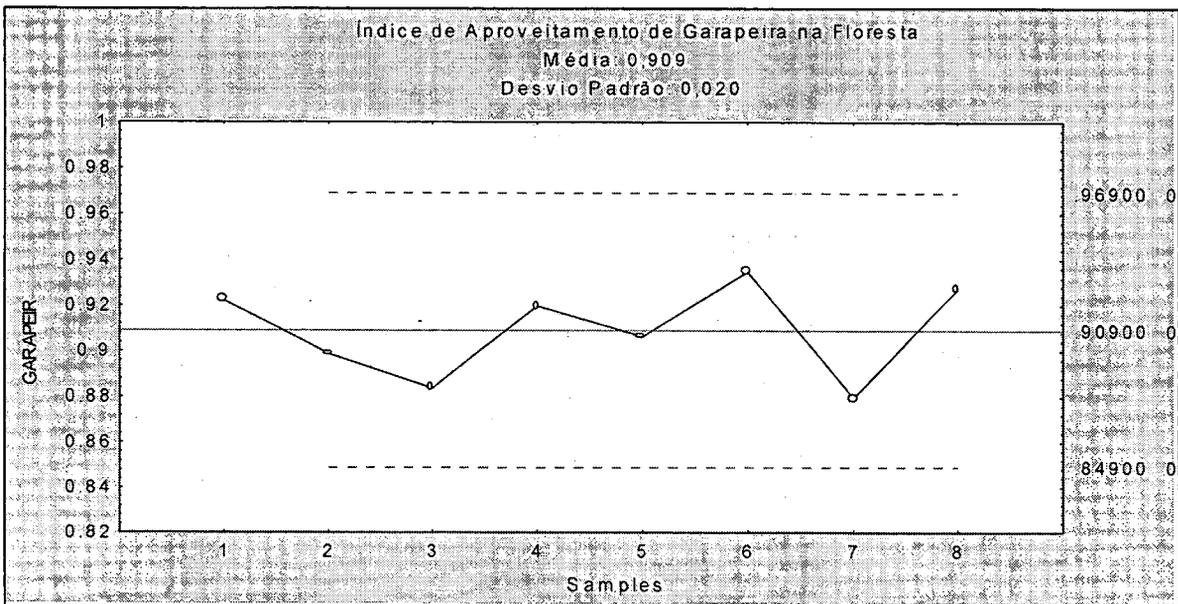
0,020

APÊNDICE -XVIII

Gráficos de Controle do Índice de Aproveitamento de garapeira  
 Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999

## APÊNDICE -XIX

Tabela 12 - Índice de Aproveitamento e Desperdício de Madeira na Floresta e na Indústria  
 Espécie: Ipê  
 Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999

Nº	Compr. (m)	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)
1	9,00	0,49	6,79	0,12	0,41	0,10	0,28	0,898	0,68	0,51	0,56	3,00	0,27	0,69	0,854
2	5,68	0,40	2,86	0,13	0,28	0,10	0,18	0,840	---	---	---	2,70	0,22	0,41	---
3	6,00	0,49	4,53	0,13	0,32	0,12	0,27	0,870	0,77	0,52	0,65	---	---	---	0,920
4	5,00	0,38	2,21	0,12	0,23	0,12	0,23	0,795	---	---	---	---	---	---	---
5	3,44	0,27	0,76	0,11	0,13	0,12	0,16	0,623	---	---	---	---	---	---	---
6	3,00	0,57	3,06	0,12	0,14	0,10	0,09	0,925	0,81	0,57	0,83	2,40	0,24	0,43	0,893
7	4,00	0,50	3,14	0,13	0,20	0,13	0,21	0,870	---	---	---	---	---	---	---
8	5,00	0,43	2,90	0,14	0,31	0,13	0,27	0,803	---	---	---	---	---	---	---
9	4,70	0,31	1,42	0,14	0,29	0,12	0,21	0,646	---	---	---	---	---	---	---
10	5,00	0,48	3,62	0,15	0,33	0,12	0,23	0,846	0,88	0,49	0,66	2,60	0,26	0,55	0,859
11	8,11	0,39	3,78	0,15	0,57	0,11	0,28	0,774	---	---	---	---	---	---	---
12	8,00	0,47	5,55	0,12	0,36	0,12	0,36	0,870	0,79	0,47	0,55	---	---	---	0,930
13	7,88	0,27	1,74	0,11	0,30	0,12	0,36	0,623	---	---	---	---	---	---	---
14	3,00	0,52	2,55	0,13	0,16	0,13	0,16	0,875	0,85	0,53	0,75	---	---	---	0,932
15	9,00	0,48	6,51	0,11	0,34	0,13	0,48	0,874	---	---	---	---	---	---	---
16	4,66	0,28	1,15	0,15	0,33	0,10	0,15	0,585	---	---	---	---	---	---	---
17	4,00	0,50	3,14	0,14	0,25	0,10	0,11	0,886	0,76	0,52	0,65	---	---	---	0,930
18	4,50	0,45	2,86	0,11	0,17	0,09	0,11	0,900	---	---	---	---	---	---	---
19	4,50	0,34	1,63	0,12	0,20	0,08	0,09	0,820	---	---	---	---	---	---	---
20	4,35	0,26	0,92	0,13	0,21	0,10	0,14	0,621	---	---	---	---	---	---	---
21	5,00	0,53	4,41	0,13	0,27	0,07	0,08	0,922	0,77	0,53	0,68	---	---	---	0,927
22	5,00	0,42	2,77	0,16	0,38	0,08	0,10	0,828	---	---	---	---	---	---	---
23	3,50	0,36	1,43	0,14	0,22	0,07	0,05	0,811	---	---	---	---	---	---	---
24	3,50	0,48	2,53	0,11	0,13	0,08	0,07	0,920	0,79	0,59	0,86	---	---	---	0,856
25	4,50	0,35	1,73	0,13	0,24	0,09	0,11	0,796	---	---	---	---	---	---	---
26	3,87	0,27	0,85	0,14	0,22	0,07	0,06	0,671	---	---	---	---	---	---	---
<b>S.Tot</b>	<b>134,19</b>	<b>---</b>	<b>74,85</b>	<b>---</b>	<b>6,97</b>	<b>---</b>	<b>4,84</b>	<b>20,890</b>	<b>7,1</b>	<b>---</b>	<b>6,19</b>	<b>10,70</b>	<b>---</b>	<b>2,08</b>	<b>8,099</b>

Nº	Compr.	Toras		Miolo da Toras		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
		Ratio	Vol.	Ratio	Vol.	Esp.	Vol.	Indústria	Compr.	Ratio	Vol.	Compr.	Ratio	Vol.	Floresta
	(m)	(m)	(m³)	(m)	(m³)	(m)	(m³)		(m)	(m)	(m³)	(m)	(m³)		
27	3,00	0,48	2,17	0,13	0,15	0,10	0,09	0,889	0,85	0,49	0,64	---	---	---	0,895
28	3,00	0,39	1,43	0,13	0,16	0,09	0,08	0,836	---	---	---	---	---	---	---
29	3,50	0,30	0,99	0,12	0,16	0,09	0,09	0,750	---	---	---	---	---	---	---
30	4,57	0,25	0,86	0,14	0,28	0,09	0,12	0,539	---	---	---	---	---	---	---
31	6,00	0,50	4,71	0,16	0,48	0,08	0,12	0,872	0,77	0,52	0,65	2,80	0,27	0,64	0,837
32	6,50	0,40	3,27	0,15	0,46	0,07	0,10	0,829	---	---	---	1,90	0,21	0,26	---
33	5,50	0,47	3,82	0,11	0,21	0,07	0,08	0,923	0,72	0,47	0,50	---	---	---	0,928
34	4,00	0,34	1,45	0,16	0,32	0,06	0,05	0,747	---	---	---	---	---	---	---
35	3,87	0,25	0,76	0,14	0,24	0,08	0,08	0,584	---	---	---	---	---	---	---
36	3,00	0,40	1,47	0,12	0,14	0,08	0,06	0,867	---	---	---	---	---	---	---
37	4,50	0,51	3,68	0,13	0,24	0,08	0,09	0,910	0,79	0,52	0,67	1,75	0,23	0,29	0,899
38	4,50	0,47	3,06	0,14	0,28	0,09	0,11	0,872	---	---	---	---	---	---	---
39	6,00	0,31	1,81	0,15	0,42	0,07	0,09	0,715	---	---	---	---	---	---	---
40	8,00	0,51	6,54	0,11	0,30	0,07	0,12	0,935	0,76	0,52	0,65	---	---	---	0,941
41	3,00	0,43	1,74	0,13	0,15	0,08	0,06	0,881	---	---	---	---	---	---	---
42	5,68	0,33	1,94	0,11	0,22	0,08	0,11	0,830	---	---	---	---	---	---	---
43	7,00	0,53	6,18	0,14	0,40	0,09	0,18	0,906	0,78	0,54	0,71	2,30	0,26	0,49	0,897
44	7,00	0,47	4,86	0,13	0,34	0,09	0,18	0,893	---	---	---	1,60	0,23	0,27	---
45	4,50	0,35	1,73	0,11	0,16	0,10	0,14	0,828	---	---	---	---	---	---	---
46	6,50	0,48	4,70	0,14	0,40	0,08	0,13	0,887	0,66	0,48	0,48	---	---	---	0,936
47	3,00	0,37	1,26	0,11	0,10	0,09	0,08	0,856	---	---	---	---	---	---	---
48	4,44	0,28	1,05	0,14	0,25	0,09	0,11	0,652	---	---	---	---	---	---	---
<b>Total</b>	<b>241,25</b>	<b>---</b>	<b>134,34</b>	<b>---</b>	<b>12,83</b>	<b>---</b>	<b>7,12</b>	<b>38,89</b>	<b>12,43</b>	<b>---</b>	<b>10,49</b>	<b>21,05</b>	<b>---</b>	<b>4,03</b>	<b>14,432</b>

Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - Ro

Média

0,810

0,902

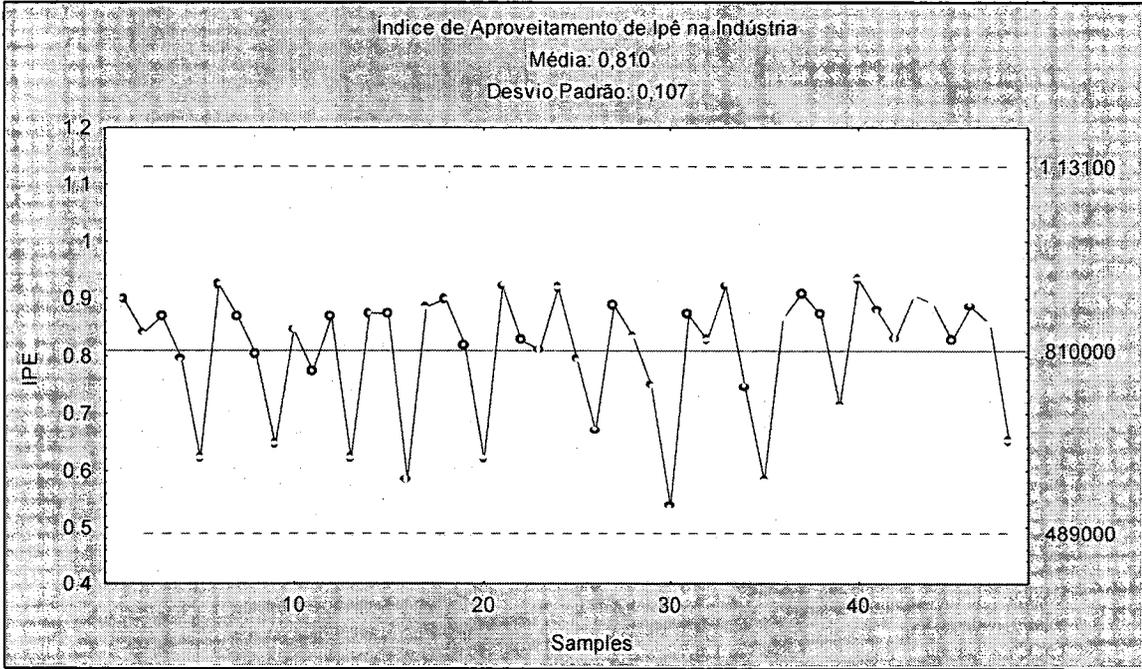
Desvio Padrão

0,107

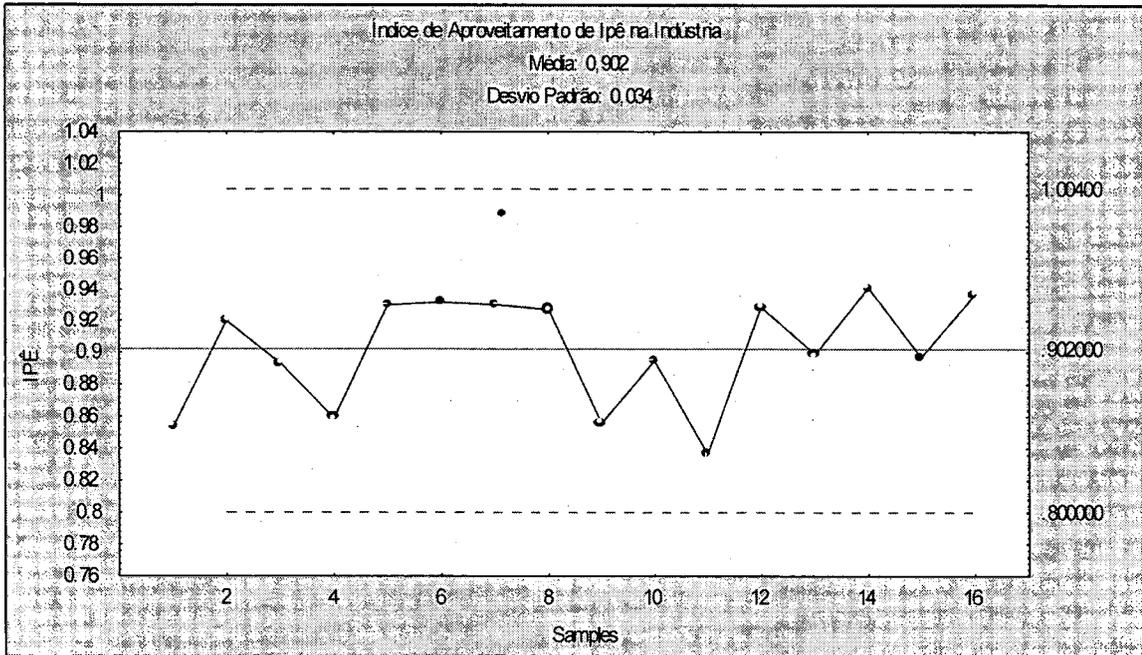
0,034

APÊNDICE - XX

Gráficos de Controle do Índice de Aproveitamento de ipê  
 Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999



Nº	Compr.		Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
	(m)	(m)	Vol. (m³)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
27	4,50	0,43	2,61	0,32	0,17	0,09	0,08	0,09	0,844	0,71	0,44	0,43	----	----	----	0,920
28	4,98	0,33	1,70	0,31	0,18	0,10	0,08	0,10	0,761	----	----	----	----	----	----	----
29	3,45	0,25	0,65	0,24	0,12	0,05	0,07	0,05	0,544	----	----	----	----	----	----	----
30	5,00	0,48	3,62	0,27	0,19	0,13	0,09	0,13	0,891	0,76	0,48	0,55	----	----	----	0,897
31	5,79	0,26	1,18	0,33	0,14	0,18	0,10	0,18	0,566	----	----	----	----	----	----	----
32	6,00	0,50	4,71	0,42	0,14	0,19	0,10	0,19	0,870	0,79	0,52	0,67	----	----	----	0,932
33	6,00	0,43	3,49	0,48	0,17	0,23	0,11	0,23	0,796	----	----	----	----	----	----	----
34	3,50	0,31	1,06	0,28	0,12	0,16	0,12	0,16	0,584	----	----	----	----	----	----	----
35	8,00	0,44	4,87	0,68	0,13	0,30	0,11	0,30	0,797	0,86	0,45	0,55	----	----	----	0,922
36	7,56	0,26	1,61	0,69	0,14	0,06	0,05	0,06	0,536	----	----	----	----	----	----	----
37	7,00	0,49	5,28	0,49	0,18	0,18	0,09	0,18	0,873	0,83	0,51	0,68	----	----	----	0,915
38	5,50	0,34	2,00	0,21	0,15	0,29	0,13	0,29	0,749	----	----	----	----	----	----	----
39	6,00	0,47	4,16	0,42	0,17	0,32	0,13	0,32	0,822	0,78	0,48	0,56	----	----	----	0,919
40	4,00	0,34	1,45	0,26	0,16	0,18	0,12	0,18	0,694	----	----	----	----	----	----	----
41	4,35	0,25	0,82	0,17	0,17	0,09	0,08	0,09	0,692	----	----	----	----	----	----	----
42	4,00	0,33	1,37	0,18	0,12	0,13	0,10	0,13	0,776	0,77	0,34	0,28	----	----	----	0,914
43	6,50	0,28	1,60	0,37	0,15	0,20	0,10	0,20	0,640	----	----	----	----	----	----	----
44	5,00	0,42	2,77	0,35	0,18	0,16	0,10	0,16	0,816	0,79	0,43	0,46	----	----	----	0,897
45	5,77	0,26	1,23	0,38	0,17	0,12	0,08	0,12	0,594	----	----	----	----	----	----	----
46	3,00	0,53	2,65	0,17	0,18	0,11	0,11	0,11	0,892	0,77	0,54	0,71	----	----	----	0,906
47	4,50	0,47	3,12	0,20	0,17	0,24	0,13	0,24	0,858	----	----	----	----	----	----	----
48	3,00	0,33	1,03	0,14	0,17	0,14	0,12	0,14	0,736	----	----	----	----	----	----	----
49	5,50	0,43	3,19	0,17	0,18	0,17	0,10	0,17	0,892	0,69	0,43	0,40	----	----	----	0,934
50	6,00	0,36	2,44	0,34	0,17	0,27	0,12	0,27	0,748	----	----	----	----	----	----	----
51	4,50	0,52	3,82	0,28	0,19	0,11	0,09	0,11	0,898	0,70	0,53	0,62	----	----	----	1,040
52	4,00	0,44	2,38	0,32	0,15	0,08	0,08	0,08	0,831	----	----	----	----	----	----	----
53	4,00	0,34	1,45	0,25	0,16	0,08	0,08	0,08	0,775	----	----	----	----	----	----	----
54	3,60	0,29	0,95	0,19	0,15	0,11	0,10	0,11	0,680	----	----	----	----	----	----	----
<b>S.Tot</b>	<b>141,00</b>	<b>----</b>	<b>67,21</b>	<b>8,93</b>	<b>----</b>	<b>4,47</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>21,152</b>	<b>8,45</b>	<b>----</b>	<b>5,91</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>10,197</b>

Nº	Compr. (m)	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA Floresta
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	
55	6,00	0,47	4,16	0,14	0,42	0,12	0,27	0,833	0,73	0,48	0,53	----	----	0,914
56	5,78	0,29	1,47	0,11	0,44	0,12	0,26	0,527	----	----	----	----	----	----
57	8,00	0,30	2,26	0,18	0,42	0,10	0,25	0,701	0,72	0,31	0,22	----	----	1,000
58	6,89	0,29	1,82	0,14	0,49	0,11	0,26	0,589	----	----	----	----	----	----
59	9,00	0,47	6,25	0,17	0,55	0,11	0,34	0,856	0,70	0,48	0,51	----	----	0,942
60	8,55	0,28	2,03	0,12	0,69	0,13	0,45	0,438	----	----	----	----	----	----
61	3,50	0,50	2,75	0,19	0,17	0,11	0,13	0,889	0,74	0,52	0,63	----	----	0,929
62	4,50	0,48	3,26	0,16	0,26	0,09	0,11	0,886	----	----	----	----	----	----
63	3,00	0,38	1,36	0,13	0,17	0,09	0,08	0,818	----	----	----	----	----	----
64	3,75	0,28	0,89	0,15	0,23	0,09	0,10	0,634	----	----	----	----	----	----
<b>Total</b>	<b>325,27</b>	<b>----</b>	<b>157,22</b>	<b>----</b>	<b>20,01</b>	<b>----</b>	<b>11,23</b>	<b>48,35</b>	<b>17,62</b>	<b>----</b>	<b>12,62</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>21,383</b>

Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - Ro

Média

0,755

0,929

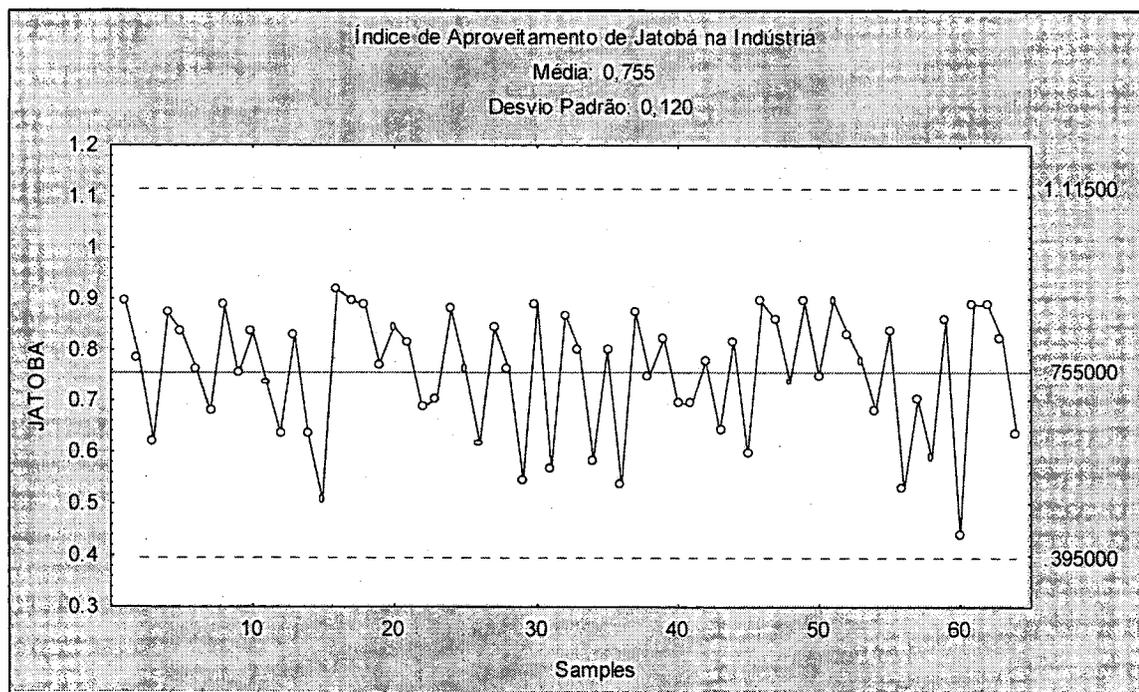
Desvio Padrão

0,120

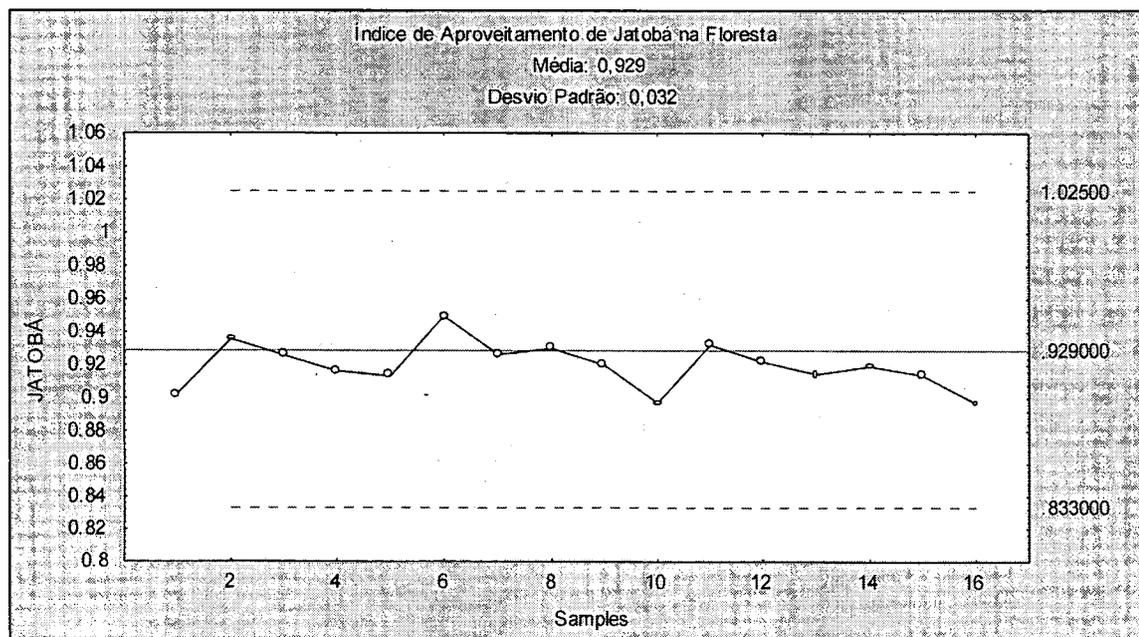
0,032

## APÊNDICE -XXII

Gráficos de Controle do Índice de Aproveitamento de jatobá  
Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999

## APÊNDICE - XXIII

## Tabela 14 - Índice de Aproveitamento e Desperdício de Madeira na Floresta e na Indústria

Espécie: Louro

Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - RO - 1999

Nº	Compr. (m)	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)
1	5,50	0,43	4,65	0,16	0,44	0,08	0,10	0,884	0,79	0,44	0,6	----	----	0,927	
2	6,00	0,32	2,25	0,14	0,34	0,10	0,19	0,764	----	----	----	----	----	----	
3	5,45	0,27	0,73	0,14	0,34	0,13	0,29	0,139	----	----	----	----	----	----	
4	8,00	0,47	2,08	0,15	0,53	0,12	0,36	0,572	0,77	0,47	0,53	----	----	0,849	
5	4,85	0,29	0,92	0,16	0,37	0,11	0,18	0,405	----	----	----	----	----	----	
6	4,50	0,37	1,58	0,17	0,38	0,11	0,17	0,649	0,79	0,38	0,36	----	----	0,866	
7	6,50	0,26	0,74	0,13	0,32	0,11	0,25	0,238	----	----	----	----	----	----	
8	6,50	0,49	3,77	0,14	0,37	0,13	0,35	0,810	0,83	0,51	0,68	----	----	0,898	
9	3,00	0,32	1,29	0,15	0,20	0,09	0,08	0,787	----	----	----	----	----	----	
10	4,50	0,27	0,93	0,09	0,11	0,10	0,14	0,724	----	----	----	----	----	----	
11	4,50	0,52	2,97	0,11	0,17	0,12	0,20	0,874	0,79	0,53	0,70	----	----	0,906	
12	7,00	0,42	2,22	0,13	0,34	0,13	0,37	0,677	----	----	----	----	----	----	
13	3,00	0,33	1,54	0,13	0,15	0,13	0,16	0,801	----	----	----	----	----	----	
14	3,00	0,52	4,72	0,11	0,11	0,10	0,09	0,956	0,80	0,53	0,71	----	----	0,917	
15	4,50	0,41	1,85	0,10	0,14	0,11	0,16	0,839	----	----	----	----	----	----	
16	4,89	0,29	1,19	0,15	0,35	0,11	0,17	0,567	----	----	----	----	----	----	
17	4,00	0,44	2,43	0,14	0,23	0,10	0,13	0,854	0,68	0,45	0,43	----	----	0,911	
18	3,50	0,30	1,17	0,12	0,16	0,10	0,11	0,770	----	----	----	----	----	----	
19	4,50	0,26	0,85	0,11	0,16	0,09	0,11	0,682	----	----	----	----	----	----	
20	3,00	0,47	2,78	0,12	0,12	0,09	0,07	0,931	0,79	0,48	0,57	----	----	0,914	
21	4,00	0,39	2,39	0,10	0,13	0,10	0,13	0,895	----	----	----	----	----	----	
22	4,50	0,29	0,92	0,12	0,20	0,12	0,20	0,560	----	----	----	----	----	----	
23	5,00	0,45	3,70	0,01	0,00	0,13	0,27	0,928	0,82	0,46	0,5451	----	----	0,902	
24	5,50	0,33	1,33	0,11	0,21	0,12	0,25	0,655	----	----	----	----	----	----	
<b>Total</b>	<b>115,69</b>	<b>----</b>	<b>49,00</b>	<b>----</b>	<b>5,88</b>	<b>----</b>	<b>4,52</b>	<b>16,959</b>	<b>7,06</b>	<b>----</b>	<b>5,12</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>8,091</b>	

Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - Ro

Média

0,711

Desvio Padrão

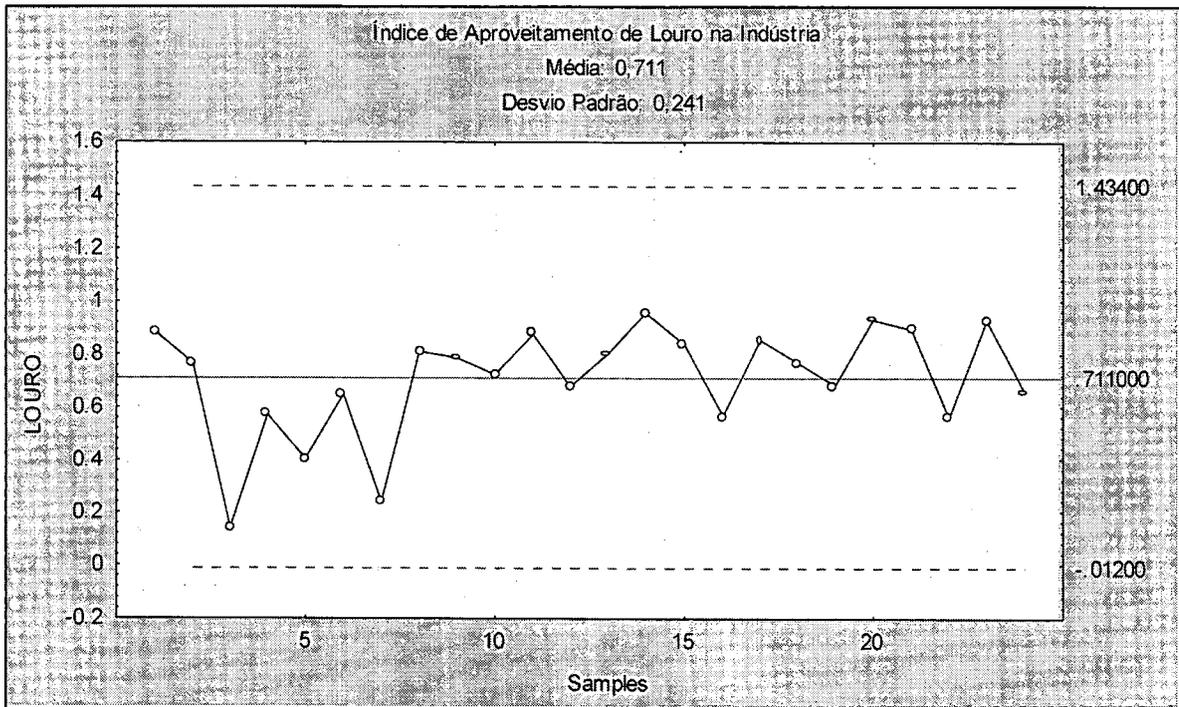
0,211

0,899

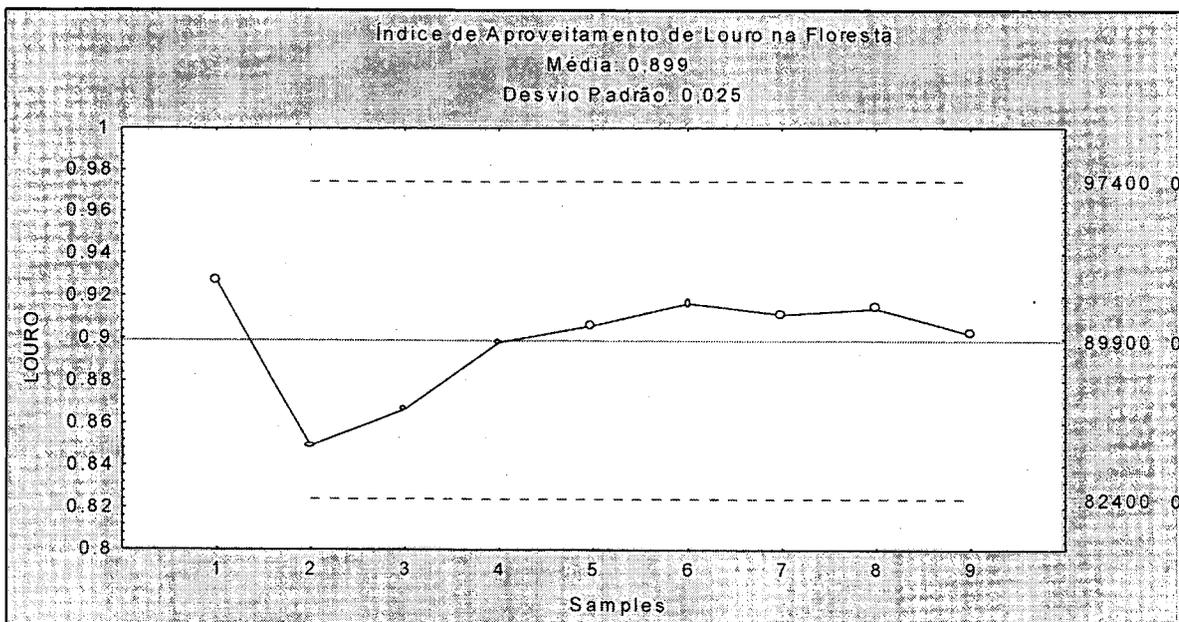
0,025

## APÊNDICE - XXIV

Gráficos de Controle do Índice de Aproveitamento de louro  
 Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999

## APÊNDICE - XXV

## Tabela 15 - Índice de Aproveitamento e Desperdício de Madeira na Floresta e na Indústria

Espécie: Muiracatiara

Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999

Nº	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA		
	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
1	7,0	0,48	5,07	0,14	0,40	0,11	0,27	0,868	0,71	0,51	0,58	----	----	----	0,927
2	3,0	0,37	1,29	0,11	0,10	0,12	0,14	0,814	----	----	----	----	----	----	----
3	5,6	0,25	1,06	0,10	0,16	0,10	0,18	0,683	----	----	----	----	----	----	----
4	4,5	0,53	3,97	0,15	0,30	0,10	0,14	0,890	0,78	0,57	0,80	----	----	----	0,918
5	7,0	0,43	4,07	0,14	0,40	0,10	0,22	0,847	----	----	----	----	----	----	----
6	3,7	0,28	0,87	0,15	0,24	0,13	0,19	0,499	----	----	----	----	----	----	----
7	7,0	0,46	4,65	0,13	0,34	0,09	0,18	0,888	0,8	0,48	0,58	----	----	----	0,936
8	7,0	0,37	3,01	0,15	0,46	0,08	0,14	0,800	----	----	----	----	----	----	----
9	3,7	0,28	0,87	0,13	0,18	0,10	0,11	0,661	----	----	----	----	----	----	----
10	4,5	0,46	2,99	0,14	0,26	0,07	0,07	0,891	0,78	0,47	0,54	----	----	----	0,916
11	4,5	0,37	1,94	0,11	0,17	0,08	0,09	0,865	----	----	----	----	----	----	----
12	4,3	0,27	0,95	0,14	0,25	0,10	0,14	0,598	----	----	----	----	----	----	----
13	4,0	0,45	2,54	0,12	0,18	0,09	0,10	0,889	0,82	0,45	0,52	----	----	----	0,891
14	3,0	0,34	1,06	0,13	0,16	0,08	0,06	0,792	----	----	----	----	----	----	----
15	3,2	0,26	0,65	0,12	0,14	0,08	0,06	0,680	----	----	----	----	----	----	----
16	4,0	0,50	3,14	0,13	0,20	0,09	0,10	0,905	0,75	0,51	0,61	----	----	----	0,934
17	6,0	0,43	3,49	0,15	0,40	0,10	0,19	0,832	----	----	----	----	----	----	----
18	8,9	0,27	2,04	0,14	0,51	0,10	0,28	0,613	----	----	----	----	----	----	----
19	3,0	0,51	2,45	0,14	0,17	0,10	0,09	0,891	0,79	0,51	0,65	----	----	----	0,919
20	3,0	0,46	1,99	0,14	0,17	0,12	0,14	0,846	----	----	----	----	----	----	----
21	4,0	0,39	1,91	0,15	0,26	0,13	0,21	0,751	----	----	----	----	----	----	----
22	4,5	0,26	0,95	0,12	0,20	0,12	0,20	0,574	----	----	----	----	----	----	----
23	6,0	0,51	4,90	0,14	0,34	0,10	0,19	0,891	0,78	0,52	0,66	----	----	----	0,905
24	5,6	0,28	1,38	0,15	0,40	0,10	0,18	0,585	----	----	----	----	----	----	----
<b>S.Tot</b>	116,9	----	57,24	----	6,40	----	3,67	18,554	6,21	----	4,94	----	----	----	7,346

Nº	Compr.	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	
25	6,0	0,52	5,10	0,13	0,32	0,09	0,15	0,908	0,90	0,53	0,79	----	----	0,917
26	3,0	0,43	1,74	0,13	0,16	0,09	0,08	0,865	----	----	----	----	----	----
27	3,0	0,36	1,22	0,15	0,20	0,08	0,06	0,788	----	----	----	----	----	----
28	3,2	0,28	0,76	0,12	0,14	0,10	0,10	0,677	----	----	----	----	----	----
29	4,0	0,50	3,14	0,13	0,20	0,10	0,13	0,898	0,82	0,51	0,67	----	----	0,902
30	3,0	0,41	1,58	0,14	0,17	0,10	0,09	0,832	----	----	----	----	----	----
31	4,0	0,34	1,45	0,13	0,21	0,12	0,18	0,729	----	----	----	----	----	----
32	5,0	0,46	3,32	0,14	0,29	0,19	0,57	0,743	0,70	0,47	0,49	----	----	0,917
33	8,9	0,27	2,03	0,12	0,37	0,12	0,40	0,621	----	----	----	----	----	----
34	4,0	0,51	3,27	0,13	0,20	0,09	0,10	0,909	0,69	0,52	0,59	----	----	0,935
35	7,0	0,43	4,07	0,14	0,43	0,11	0,27	0,829	----	----	----	----	----	----
36	5,3	0,26	1,13	0,15	0,37	0,10	0,17	0,519	----	----	----	----	----	----
37	7,0	0,46	4,65	0,12	0,32	0,10	0,22	0,885	0,78	0,47	0,54	----	----	0,915
38	5,0	0,27	1,15	0,13	0,27	0,09	0,13	0,657	----	----	----	----	----	----
39	7,0	0,46	4,65	0,14	0,40	0,09	0,18	0,876	0,75	0,47	0,52	----	----	0,920
40	5,0	0,30	1,37	0,14	0,29	0,10	0,16	0,676	----	----	----	----	----	----
41	3,0	0,51	2,45	0,11	0,11	0,10	0,09	0,915	0,80	0,51	0,65	----	----	0,920
42	4,5	0,43	2,55	0,15	0,30	0,10	0,14	0,828	----	----	----	----	----	----
43	4,0	0,32	1,25	0,13	0,21	0,10	0,13	0,729	----	----	----	----	----	----
44	5,6	0,27	1,27	0,10	0,17	0,09	0,14	0,752	----	----	----	----	----	----
<b>Total</b>	<b>214,3</b>	<b>----</b>	<b>105,40</b>	<b>----</b>	<b>11,53</b>	<b>----</b>	<b>7,15</b>	<b>34,189</b>	<b>11,65</b>	<b>----</b>	<b>9,19</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>13,772</b>

Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - Ro

Média 0,777

0,918

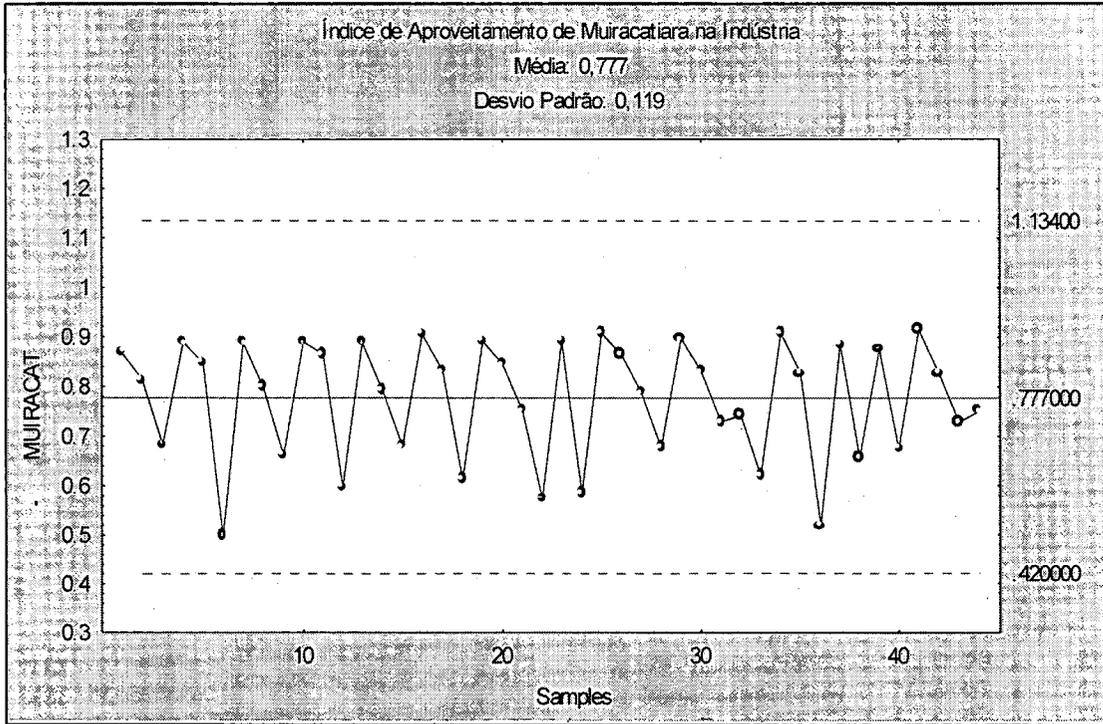
Desvio Padrão

0,119

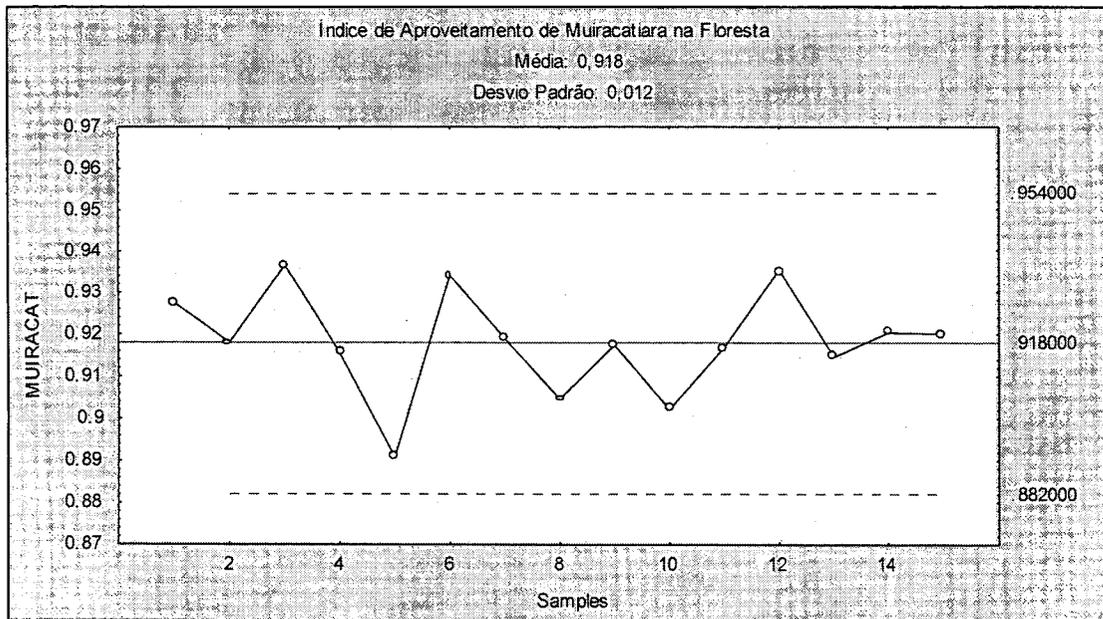
0,012

APÊNDICE - XXVI

Gráficos de Controle do Índice de Aproveitamento de muiracatiara  
 Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- RO - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999

APÊNDICE XXVII  
 Tabela 16 - Índice de Aproveitamento e Desperdício de Madeira na Floresta e na Indústria  
 Espécie: Roxinho  
 Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste- RO - 1999

Nº	Compr.		Toras		Miolo da Toras		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
	(m)	(m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
1	4,00	0,48	2,90	0,15	0,26	0,16	0,16	0,32	0,798	0,73	0,48	0,53	----	----	----	0,926
2	4,00	0,36	1,63	0,12	0,18	0,18	0,18	0,41	0,639	----	----	----	----	----	----	----
3	4,00	0,30	1,13	0,12	0,18	0,12	0,12	0,18	0,680	----	----	----	----	----	----	----
4	4,30	0,27	0,95	0,13	0,21	0,12	0,12	0,19	0,572	----	----	----	----	----	----	----
5	5,00	0,52	4,25	0,12	0,21	0,13	0,13	0,27	0,889	0,68	0,51	0,56	----	----	----	0,681
6	4,00	0,45	2,54	0,12	0,17	0,15	0,15	0,28	0,824	----	----	----	----	----	----	----
7	5,20	0,38	2,36	0,15	0,34	0,16	0,16	0,42	0,677	----	----	----	----	----	----	----
8	4,00	0,49	3,02	0,14	0,23	0,13	0,13	0,21	0,854	0,69	0,49	0,52	----	----	----	0,923
9	5,00	0,38	2,21	0,11	0,17	0,11	0,11	0,19	0,836	----	----	----	----	----	----	----
10	4,30	0,28	1,02	0,12	0,19	0,12	0,12	0,19	0,619	----	----	----	----	----	----	----
11	3,00	0,50	2,36	0,13	0,16	0,13	0,13	0,16	0,865	0,76	0,51	0,62	----	----	----	0,910
12	3,00	0,44	1,78	0,14	0,18	0,13	0,13	0,16	0,807	----	----	----	----	----	----	----
13	3,00	0,37	1,26	0,13	0,15	0,12	0,12	0,14	0,775	----	----	----	----	----	----	----
14	4,30	0,26	0,91	0,10	0,14	0,08	0,08	0,08	0,769	----	----	----	----	----	----	----
15	4,00	0,49	3,02	0,11	0,15	0,15	0,15	0,28	0,856	0,83	0,51	0,68	----	----	----	0,892
16	5,00	0,31	1,51	0,13	0,25	0,14	0,14	0,31	0,633	----	----	----	----	----	----	----
17	5,40	0,25	1,06	0,12	0,24	0,08	0,08	0,10	0,680	----	----	----	----	----	----	----
18	4,00	0,49	3,02	0,13	0,21	0,13	0,13	0,21	0,859	0,79	0,50	0,62	----	----	----	0,930
19	5,00	0,40	2,51	0,12	0,23	0,11	0,11	0,19	0,834	----	----	----	----	----	----	----
20	8,00	0,33	2,65	0,13	0,39	0,11	0,11	0,30	0,738	----	----	----	----	----	----	----
21	4,00	0,44	2,43	0,11	0,15	0,12	0,12	0,18	0,863	0,88	0,45	0,56	----	----	----	0,904
22	4,50	0,35	1,73	0,12	0,20	0,12	0,12	0,20	0,765	----	----	----	----	----	----	----
23	4,52	0,28	1,11	0,11	0,17	0,11	0,11	0,17	0,691	----	----	----	----	----	----	----
24	4,50	0,50	3,53	0,13	0,24	0,11	0,11	0,17	0,884	0,80	0,52	0,68	----	----	----	0,917
25	5,50	0,41	2,90	0,14	0,34	0,12	0,12	0,25	0,798	----	----	----	----	----	----	----
26	3,00	0,33	1,03	0,15	0,20	0,12	0,12	0,14	0,675	----	----	----	----	----	----	----
<b>S.Tot</b>	<b>114,52</b>	<b>----</b>	<b>54,83</b>	<b>----</b>	<b>5,55</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>5,70</b>	<b>19,878</b>	<b>6,16</b>	<b>----</b>	<b>4,76</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>7,082</b>

(Continuação)

Nº	Compr.	Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
27	3,00	0,43	1,74	0,15	0,21	0,10	0,09	0,824	0,82	0,43	0,48	---	---	---	0,888
28	3,00	0,35	1,15	0,20	0,38	0,10	0,09	0,592	---	---	---	---	---	---	---
29	4,20	0,26	0,89	0,08	0,08	0,06	0,04	0,861	---	---	---	---	---	---	---
30	4,00	0,49	3,02	0,12	0,18	0,13	0,21	0,870	0,78	0,49	0,59	---	---	---	0,920
31	5,00	0,38	2,27	0,14	0,29	0,14	0,29	0,748	---	---	---	---	---	---	---
32	6,12	0,28	1,45	0,12	0,28	0,13	0,30	0,603	---	---	---	---	---	---	---
33	6,00	0,46	3,99	0,13	0,32	0,13	0,32	0,840	0,71	0,47	0,49	---	---	---	0,912
34	5,20	0,26	1,10	0,12	0,24	0,14	0,32	0,497	---	---	---	---	---	---	---
35	6,00	0,48	4,34	0,11	0,21	0,15	0,42	0,854	0,76	0,51	0,62	---	---	---	0,899
36	6,00	0,25	1,18	0,12	0,25	0,11	0,21	0,612	---	---	---	---	---	---	---
37	4,00	0,52	3,40	0,12	0,18	0,13	0,21	0,884	0,78	0,53	0,69	---	---	---	0,897
38	8,00	0,32	2,57	0,14	0,46	0,15	0,57	0,602	---	---	---	---	---	---	---
39	4,50	0,50	3,53	0,12	0,20	0,13	0,24	0,875	0,83	0,51	0,68	---	---	---	0,937
40	7,00	0,44	4,26	0,13	0,34	0,14	0,40	0,825	---	---	---	---	---	---	---
41	7,00	0,33	2,32	0,12	0,32	0,14	0,40	0,691	---	---	---	---	---	---	---
42	3,00	0,46	1,99	0,13	0,16	0,14	0,18	0,828	0,80	0,48	0,58	---	---	---	0,892
43	5,00	0,33	1,71	0,13	0,27	0,13	0,27	0,690	---	---	---	---	---	---	---
44	4,97	0,27	1,10	0,14	0,31	0,12	0,22	0,516	---	---	---	---	---	---	---
45	8,00	0,38	3,63	0,13	0,42	0,13	0,42	0,766	0,79	0,39	0,38	---	---	---	0,926
46	5,12	0,26	1,09	0,09	0,13	0,14	0,29	0,611	---	---	---	---	---	---	---
47	4,50	0,41	2,38	0,14	0,28	0,13	0,22	0,790	0,81	0,42	0,45	---	---	---	0,917
48	5,00	0,30	1,41	0,14	0,31	0,13	0,25	0,609	---	---	---	---	---	---	---
49	5,11	0,27	1,17	0,13	0,25	0,13	0,27	0,554	---	---	---	---	---	---	---
50	5,50	0,51	4,49	0,13	0,29	0,13	0,29	0,870	0,90	0,52	0,76	---	---	---	0,917
51	5,00	0,45	3,11	0,13	0,25	0,14	0,31	0,822	---	---	---	---	---	---	---
52	3,31	0,29	0,84	0,14	0,20	0,14	0,20	0,517	---	---	---	---	---	---	---
53	5,00	0,49	3,77	0,13	0,25	0,15	0,35	0,841	0,86	0,49	0,65	---	---	---	0,893
54	6,00	0,30	1,64	0,14	0,34	0,15	0,42	0,532	---	---	---	---	---	---	---
<b>S.Tot</b>	<b>144,53</b>	<b>---</b>	<b>65,57</b>	<b>---</b>	<b>7,38</b>	<b>---</b>	<b>7,83</b>	<b>20,123</b>	<b>8,84</b>	<b>---</b>	<b>6,36</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>9,998</b>

(Continuação)

Nº	Compr.		Toras		Miolo da Tora		Casca e Brancal		IA		Toco		Galhada		IA		
	(m)	(m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
55	5,00	0,47	3,47	0,14	0,29	0,15	0,35	0,15	0,15	0,816	0,77	0,48	0,56	---	---	---	0,914
56	4,00	0,37	1,72	0,12	0,18	0,15	0,28	0,15	0,15	0,730	---	---	---	---	---	---	---
57	3,56	0,26	0,76	0,09	0,09	0,15	0,25	0,15	0,15	0,547	---	---	---	---	---	---	---
58	4,00	0,51	3,27	0,12	0,17	0,13	0,21	0,11	0,15	0,884	0,79	0,52	0,67	---	---	---	0,917
59	4,00	0,45	2,54	0,13	0,21	0,13	0,15	0,13	0,15	0,857	---	---	---	---	---	---	---
60	6,00	0,30	1,64	0,13	0,29	0,13	0,32	0,13	0,32	0,626	---	---	---	---	---	---	---
61	3,50	0,47	2,43	0,13	0,17	0,12	0,16	0,12	0,16	0,864	0,83	0,48	0,60	---	---	---	0,917
62	5,00	0,40	2,51	0,13	0,27	0,15	0,35	0,15	0,35	0,754	---	---	---	---	---	---	---
63	5,00	0,33	1,71	0,15	0,33	0,14	0,31	0,14	0,31	0,627	---	---	---	---	---	---	---
64	4,00	0,50	3,14	0,13	0,20	0,17	0,36	0,17	0,36	0,822	0,71	0,51	0,58	---	---	---	0,923
65	4,00	0,46	2,66	0,13	0,20	0,15	0,28	0,15	0,28	0,820	---	---	---	---	---	---	---
66	4,53	0,29	1,16	0,12	0,19	0,16	0,36	0,16	0,36	0,522	---	---	---	---	---	---	---
67	3,50	0,46	2,33	0,12	0,16	0,18	0,36	0,18	0,36	0,779	0,80	0,48	0,58	---	---	---	0,896
68	5,50	0,33	1,83	0,11	0,21	0,12	0,25	0,12	0,25	0,749	---	---	---	---	---	---	---
69	4,57	0,25	0,86	0,08	0,09	0,12	0,21	0,12	0,21	0,653	---	---	---	---	---	---	---
70	4,00	0,51	3,27	0,12	0,17	0,13	0,21	0,13	0,21	0,884	0,79	0,52	0,67	---	---	---	0,917
71	3,50	0,44	2,08	0,15	0,23	0,12	0,16	0,12	0,16	0,813	---	---	---	---	---	---	---
72	4,78	0,30	1,35	0,14	0,29	0,15	0,34	0,15	0,34	0,532	---	---	---	---	---	---	---
73	4,00	0,25	0,75	0,07	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,812	---	---	---	---	---	---	---
74	7,00	0,39	3,34	0,11	0,27	0,15	0,49	0,15	0,49	0,773	0,77	0,41	0,41	---	---	---	0,918
75	6,39	0,25	1,20	0,08	0,11	0,08	0,13	0,08	0,13	0,800	---	---	---	---	---	---	---
76	5,00	0,41	2,64	0,12	0,23	0,14	0,31	0,14	0,31	0,798	0,80	0,42	0,44	---	---	---	0,910
77	5,00	0,34	1,82	0,14	0,31	0,14	0,31	0,14	0,31	0,661	---	---	---	---	---	---	---
78	4,00	0,52	3,40	0,12	0,18	0,10	0,13	0,10	0,13	0,908	0,90	0,53	0,79	---	---	---	0,906
79	3,00	0,41	1,58	0,14	0,17	0,12	0,14	0,12	0,14	0,806	---	---	---	---	---	---	---
80	4,00	0,35	1,54	0,14	0,23	0,15	0,28	0,15	0,28	0,668	---	---	---	---	---	---	---
81	6,11	0,25	1,15	0,09	0,14	0,11	0,21	0,11	0,21	0,696	---	---	---	---	---	---	---
<b>S.Tot</b>	<b>122,94</b>	<b>---</b>	<b>56,16</b>	<b>---</b>	<b>5,43</b>	<b>---</b>	<b>7,00</b>	<b>---</b>	<b>7,00</b>	<b>20,199</b>	<b>7,16</b>	<b>---</b>	<b>5,30</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>8,219</b>

Nº	Compr.	Toras		Miolo da Tora		Casca e Branco		IA		Toco		Galhada		IA	
		Raio (m)	Vol. (m³)	Raio (m)	Vol. (m³)	Esp. (m)	Vol. (m³)	Indústria	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Compr. (m)	Raio (m)	Vol. (m³)	Floresta
82	8,00	0,40	4,02	0,14	0,46	0,18	0,81	0,684	0,88	0,42	0,49	----	----	0,911	
83	5,10	0,25	0,96	0,11	0,19	0,12	0,23	0,559	----	----	----	----	----	----	
84	5,00	0,50	3,93	0,12	0,23	0,16	0,40	0,840	0,84	0,52	0,71	----	----	0,927	
85	7,00	0,39	3,34	0,12	0,32	0,16	0,56	0,737	----	----	----	----	----	----	
86	8,00	0,27	1,76	0,11	0,30	0,12	0,36	0,623	----	----	----	----	----	----	
<b>Total</b>	<b>415,09</b>	<b>----</b>	<b>190,57</b>	<b>----</b>	<b>19,86</b>	<b>----</b>	<b>22,91</b>	<b>63,642</b>	<b>23,88</b>	<b>----</b>	<b>17,63</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>27,137</b>	

Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapua do Oeste - Ro

Média

0,740

Desvio Padrão

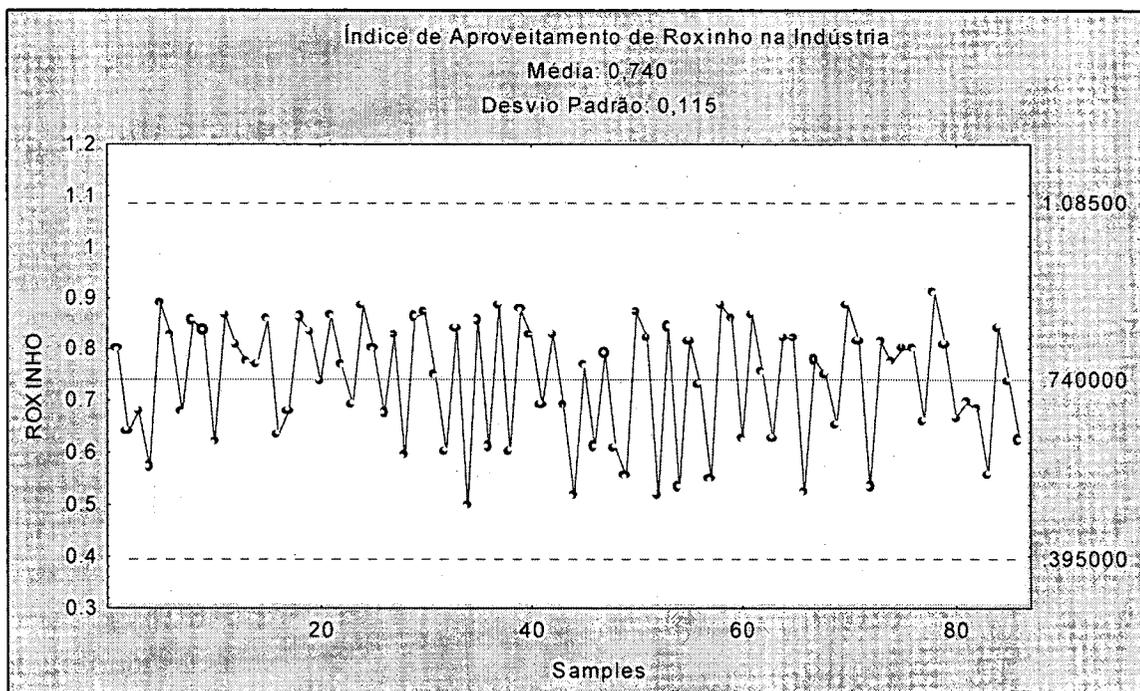
0,115

0,904

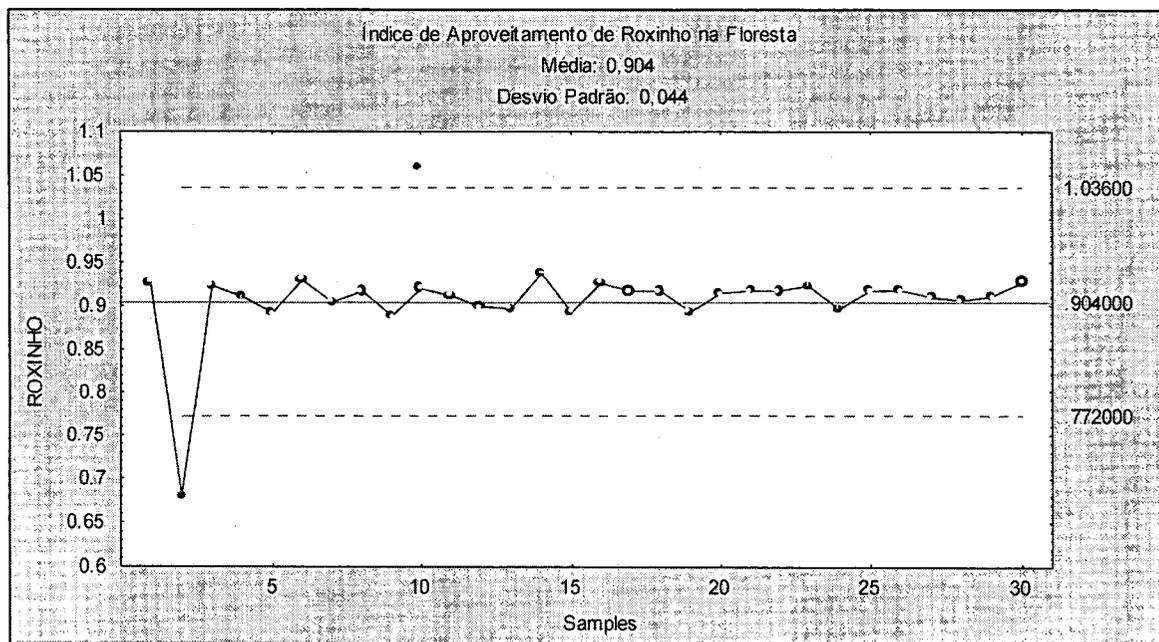
0,044

## APÊNDICE -XXVIII

Gráficos de Controle do Índice de Aproveitamento de roxinho  
 Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste - RO - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999



Fonte: Pesquisa realizada na Indústria Madeiras do Brasil - Itapuã do Oeste- Ro - 1999

# **ANEXOS**

## ANEXO - I

## PLANO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL

## HISTÓRICO

O Código Florestal, Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no seu Art. 15 determina: "Fica proibida a exploração sob forma empírica das florestas primitivas da bacia Amazônica que só poderão ser utilizadas em observância a planos técnicos de condução e manejo a serem estabelecidos por atos do Poder Público, a ser baixado dentro do prazo de um ano".

O primeiro ato a tratar do Manejo Florestal aconteceu mais de vinte anos depois, por meio da Lei nº 7.511 de julho de 1986, regulamentada pela Portaria nº 486/86-P, de 28 de outubro de 1986. Em 18 de julho de 1989 houve algumas alterações nas Lei Nº 7.803 e Lei Nº 7.804, para complementar o Código Florestal, vigorando até os dias de hoje.

A Portaria determinava normas administrativas e técnicas a fim de fixar "...conceitos e procedimentos a serem observados para exploração florestal."

Na Portaria, surgiu pela primeira vez oficialmente, entre outros conceitos, o do "Manejo Sustentado ou Manejo de Rendimento Sustentado", assim definido: "É aquele em que uma empresa florestal visa a aproximação, o mais cedo possível, do equilíbrio ente incremento líquido e corte, quer anualmente, quer em período um pouco mais longo. "A portaria também conceituava o "Rendimento Permanente ou Rendimento sustentado" com a seguinte frase: "É o rendimento que corresponde ao incremento da floresta." No que se refere especificamente aos procedimentos que deveriam ser adotados, por quem, pretendesse explorar a floresta, ou orientar aqueles encarregados da avaliação da exploração, a Portaria deu um passo: Ela apresentava um modelo de formulário.

O formulário requisitava diversas informações sobre o plano de manejo a ser adotado, tais como: justificativas técnicas e econômicas, espécies a serem exploradas; características do povoamento florestal e métodos utilizados para sua avaliação; Formas de exploração e outras.

No entanto, apesar de solicitar informações, a Lei nº 7.511 e portaria não estipularam um prazo para regulá-la de fato. Muitos planos de manejo foram apresentados sem realização de inventários florestais. As informações quantitativas referentes aos diferentes povoamentos florestais eram coletadas em bibliografia (relatórios do RADAM e outros). Alguns planos de manejo foram feitos em mimeógrafo, cujo original deixava algumas lacunas a serem preenchidas à máquina, como aquelas referentes ao requerente e à propriedade. Entretanto, em função do aumento da dita "consciência ecológica" e dos movimentos ambientalistas nacionais e internacionais, aumentou a pressão sobre o IBAMA, e, conseqüentemente, a responsabilidade dos técnicos encarregados da avaliação dos planos embora não tenham aumentado a sua instrumentalização profissional.

Esta conjuntura provocou uma maior exigência quanto ao conteúdo técnico dos planos de manejo, ainda que sem muito critério. Em alguns casos, ela estimulou a aproximação dos técnicos do extinto IBDF com técnicos de outros órgãos - como as OEMA - a fim de dividir responsabilidades. Nesta fase, alguns planos demoraram mais do que o de costume para receberem seus pareceres. A caneta ficou mais pesada. Esta situação perdurou até 1989, quando através da Ordem de Serviço 002/89-DIREN, de 7 de agosto de 1989, o

IBAMA publicou o "Roteiro Básico para Análise de Planos de Manejo Florestal". Trata-se da primeira orientação mais explícita do que deveria ser avaliado num plano de manejo.

O documento relacionava uma série de itens a serem preenchidos pelo elaborador do plano, embora poucas vezes - como no caso do limite de erro do inventário florestal e do seu nível de probabilidade - determine o que seria bom ou ruim, satisfatório ou inadequado. De qualquer forma, a partir de então ficou mais difícil a elaboração de um plano entre quatro paredes. Isto mais em função do volume da informação necessária para a elaboração, do que em função do critério de qualidade propriamente dito. Ciente dessa realidade, a Ordem de Serviço previu a necessidade da reciclagem dos técnicos do IBAMA e sugeriu às SUPES que solicitassem treinamentos de seus técnicos. Em 1.991 foi dado mais um importante passo, com a Instrução Normativa nº 80, de 24 de setembro. A iniciativa teve como grande mérito o de reunir um grupo de especialistas de diversas áreas relacionadas como o Manejo Florestal, para elaborar a norma. Embora não tenham participado representantes do setor empresarial, dela participaram todas as instituições de pesquisa e de ensino ligadas ao manejo florestal, sediadas na Amazônia. Bem como pesquisadores e técnicos de outras regiões. Juntamente com técnicos do IBAMA. A reunião foi em Manaus, sob patrocínio da GTZ.

A IN 080 determinou ações objetivas, em função do resultados das pesquisas e experiências profissionais dos participantes da reunião, tais como: a intensidade amostral e a periodicidade do inventário contínuo, o nível de abordagem do inventário florestal, da regeneração natural, tratamento silviculturais e, uma das mais importantes, o ciclo de corte mínimo de 20 anos, entre outras.

A partir desse momento, o executor de um plano de manejo florestal só poderia obter anualmente, autorização para exploração - leia-se: guia de transporte florestal - da enésima parte da área total a ser manejada. Posteriormente o ciclo de corte mínimo foi aumentado para trinta anos, sob protesto de diversos lados.

No meio florestal, suas maiores críticas foram relacionadas a uma não adequação a determinadas particularidades sócio-ambientais da Amazônia. De qualquer forma, seu conteúdo ainda permeia fortemente a legislação atualmente vigente. Os princípios (embora não definidos como tal) da Instrução Normativa 080 foram incorporados à legislação seguinte, o Decreto nº 1.282, de 19 de outubro de 1.994. No capítulo I do Decreto, que trata: "Da Exploração das Florestas Primitivas e Demais Formas de Vegetação Arbórea na Amazônia -, são estabelecidos, de forma clara, os "...princípios gerais e fundamentos técnicos do Manejo".

No Decreto nº 1.282 é pela primeira vez delimitada a Bacia Amazônica para efeito do mesmo, e conceituado novamente o Manejo Florestal Sustentável, como sento: "...a administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos e sociais, respeitando-se os mecanismo de sustentação do ecossistema objeto do manejo". Em complemento ao decreto 1.282, foi editada a Portaria nº 48, de 10 de julho de 1.995, normatizando-o e, ambos, finalmente, regulamentaram o Art. 15 do Código Florestal - trinta anos depois.

No seu 50 Artigos, distribuídos em 3 Capítulos, com várias Seções cada um, mais seus 9 anexos e ainda 4 modelos de formulários de autorização, a Portaria nº 48 é o mais completo documento legal já produzido sobre manejo florestal. Nela e nos seus apêndices, em maior ou menor detalhe, são tratados diversos assuntos relacionados ao manejo florestal sustentado. Tais como o manejo em pequenos e médios imóveis rurais, plantas medicinais, ornamentais e aromáticas, dentre muitos outros itens.

Além do roteiro para elaboração de um plano, ela apresenta uma listagem completa dos documentos necessários ao encaminhamento do mesmo, e diversos modelos de declarações e compromissos, a serem assumidos por quem pretende manejar a floresta.

A Portaria 48 foi também fruto de ampla discussão com os setores envolvidos com a questão florestal. Com participação muito maior do que a que ocorreu na época na IN 80. Para definição dos pontos que dela fariam parte, houve muitas discussões em vários estados da Amazônia. Participaram pesquisadores da área, políticos, legisladores, empresários, professores de universidades e organizações ambientalistas. Como tudo que é grande e complexo, tem recebido críticas, mas ninguém poderia dizer que ela não foi fruto de amplas e democráticas reuniões de trabalho. A não ser no que se refere à exigência de Estudo de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto de Meio Ambiente. A decisão final de reunião havia sido pela não necessidade de ambos, acenado para uma alteração do Decreto 1.282. Primeiro, em função dos complexos procedimentos de inventários contínuo e tratos silviculturais inerentes ao manejo florestal sustentado já adotados. Segundo, em função da pouca contribuição relativa que os EIA e RIMA têm oferecido para as tomadas de decisão a cerca do meio ambiente. A obrigatoriedade de ambos, ao invés de contribuir para o manejo, acabou fazendo com que os empresários optassem por planos de menos de 2.000 hectares, opção que os isenta da obrigação de realizá-los.

Após a Portaria 48, foram editadas duas medidas de grande influência sobre o Manejo Florestal, embora não versem diretamente sobre ele. A primeira, a Medida Provisória nº 1.511, de 25 de julho de 1.996, que aumenta a área de Reserva Legal na Região Amazônica para 80%, estimulando, de certa forma, o aproveitamento da floresta via manejo florestal sustentado.

A Segunda, o Decreto nº 1.963, de mesma data, que suspende por 2 anos a exploração do Mogno (*Swietenia macrophylla*) e da Virola (*Virola surinamensis*). Duas espécies tradicionalmente exploradas na região, cujo impacto da sua exclusão, no balanço comercial da floresta, ainda não foi suficientemente discutido.

A legislação atual pode carecer de alguns retoques importantes. Melhoria e adequações às particularidades no tempo e do espaço na região, poderão e deverão ocorrer. Apesar disso, não há como negar que a questão da legislação não é mais um fator limitante ao controle da exploração desordenada de madeira, nas áreas destinadas ao manejo florestal sustentado. A Medida Provisória 1.511 foi reeditada várias vezes e o seu cerne ainda está em vigor através da Medida Provisória 1.736-34, de 11 de março de 1.999. No que depende da lei a conversão de área de floresta em área agrícola ou de pecuária, qualquer que seja a porcentagem, ainda depende do que foi feito do desmatado anteriormente. Isto é: desmatou e não está produzindo, e produzindo bem, então não pode desmatar mais.

O Decreto 1.963, por sua vez, foi substituído pelo Dec. 2.687, de 24 de julho de 1.998. Nele a exploração do Mogno foi suspensa por mais dois anos e a da Virola, por sua vez, ficou liberada, dependendo apenas de condições especiais para o seu manejo, a serem estabelecidos pelo IBAMA. Em 28 de setembro de 1.998, foi publicado o Decreto 2.788, que alterou o Decreto 1.282 substancialmente. Nele foi finalmente excluída a obrigação dos PMFS apresentarem os relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), reconhecendo que o conhecimento científico sobre a floresta e as técnicas de manejo e monitoramento das florestas são extremamente superiores às ainda rudimentares e subjetivas técnicas utilizadas nos EIA/RIMA. Ainda no 2,788, são criados as categorias de manejo florestal simplificado e comunitários. Contudo sem chegar a detalhes, o que demonstrou uma grande evolução na legislação florestal. A partir dele, os detalhes das regras, ficaram por conta do IBAMA, órgão executor do Ministério do Meio Ambiente, dando muito mais agilidade às transformações que se fizerem necessárias. A partir de então, a Portaria 48 perdeu a validade nos seus artigos referentes ao manejo florestal. Ela foi substituída pela Instrução Normativa 4, de 28 de dezembro de 1.998, que estabelece as regras para o

manejo florestal comunitário. A Instrução Normativa 5, de mesma data, que estabelece as regras para o manejo florestal simplificado. A Instrução Normativa 6, também de mesma data, que estabelece as novas regras para o manejo florestal em escala empresarial e finalmente a Instrução Normativa 1, do MMM, de 08 de janeiro de 1.999, que estabelece as regras

De grande impacto na região amazônica foi a recentemente publicada Instrução Normativa nº 4 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) que suspendeu por 120 dias as autorizações de exploração e desmatamento em toda a região. Fruto dos resultados apresentados pelo monitoramento realizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - IMPE, que acusou área maiores do que as autorizadas oficialmente. Esta Instrução foi substituída pela nº 5 que excluía da proibição as áreas destinadas à implantação de subestações e linhas de transmissão de energia elétrica.

No dia 27 de abril de 1.999, o MMA, através da IN 7, revoga a IN 4 e estabelece os seguintes limites e condições para a autorização de desmatamento na Amazônia Legal.

I - até 3 hectares por ano, em área de até 100 hectares, revestida de floresta nativa (com título de propriedade ou posse reconhecida);

II - até 5 hectares por ano, em áreas extrativistas de posse coletiva, de mais de 100 hectares, desde que comprovada a prática de agricultura familiar;

III - até 20% da área total da propriedade em áreas de 100 a 200 hectares;

IV - de acordo com a MP 1.736-35, em áreas acima de 200 hectares (após vistoria).

A IN 7 também cria 3 comissões para implementação da Agenda Positiva para a Amazônia Legal, sob a coordenação do MMA/SCA: Acompanhamento das Ações de Fiscalização, Áreas Alteradas da Amazônia Legal e Manejo Sustentado e Reposição Florestal.

## ANEXO -II

Instrução Normativa nº 4 de 28 de Dezembro de 1998

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições previstas no artigo 24, incisos I e III da Estrutura Regimental anexa ao Decreto nº 78, de 05 abril de 1991 e o artigo 83, inciso XIV, do Regimento Interno aprovado pela Portaria Ministerial GM/MINTER nº 445, de 16 agosto de 1989, tendo em vista o disposto no art. 15 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1.965, e no § 2º, do artigo 3º, do Decreto nº 2.788, de 28 de setembro de 1998,

Considerando a necessidade de regulamentar o manejo florestal comunitário, fixando seus critérios e parâmetros;

Considerando o conjunto de experiências em curso de manejo florestal de forma comunitária na Amazônia;

Considerando as reivindicações realizadas pelas populações tradicionais que praticam a exploração de recursos florestais na bacia amazônica;

Considerando a carência de normas específicas para a prática do manejo florestal na bacia amazônica de forma comunitária;

Considerando a necessidade de ampliar as alternativas econômicas de produção, condizentes com as especificidades da região amazônica;

Considerando os resultados das consultas realizadas, no segundo semestre de 1.998, junto às entidades dos segmentos de produção e pesquisa, governamentais e não governamentais sobre a exploração e o manejo sustentável de forma comunitária, resolve:

Art. 1º - A exploração de recursos florestais na bacia amazônica de forma comunitária, por intermédio de associações de proprietários ou legítimos possuidores de glebas rurais com área de até quinhentos hectares, poderá ser realizada mediante um único plano de manejo florestal sustentável simplificado, que aglutine glebas individuais, respeitado o limite máximo de quinhentos hectares anualmente manejados.

Art. 2º - Para efeito desta Instrução Normativa, a Associação deverá apresentar ao IBAMA o seu Estatuto e Regimento Interno.

Art. 3º - O IBAMA designará, na medida das possibilidades, Engenheiros Florestais ou Agrônomos habilitados do seu quadro de pessoal, ou por ele credenciado, para auxiliar as Associações na elaboração de seus Planos de Manejo Florestal Sustentável Simplificado.

Art. 4º - Quando se tratar de manejo florestal comunitário, a SUPES atenderá as solicitações requisitadas pela Associação, estipulando prazo para o cumprimento de eventuais pendências relativas ao Plano de Manejo Florestal Sustentável.

Parágrafo Único - A Associação poderá fazer uso da prerrogativa constante no caput deste artigo no máximo duas vezes consecutivas.

## ANEXO -III

Instrução Normativa Nº 05 de 28 de Dezembro de 1998

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições previstas no artigo 24, incisos I e III da Estrutura Regional anexa ao Decreto nº 78, de 05 de abril de 1.991 e o artigo 83, inciso XIV, do Regimento Interno aprovado pela Portaria Ministerial GM/MINTER nº 445, de 16 de agosto de 1989, tendo em vista o disposto no art. 15 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e no § 1º, do artigo 3º, do Decreto nº 2.788, de 28 de setembro de 1998,

Considerando a necessidade de regulamentar o manejo florestal simplificado,

Considerando as reivindicações realizadas pelas populações tradicionais que praticam a exploração de recursos florestais na bacia amazônica;

Considerando a necessidade de se ajustar as normas de forma a estimular o manejo florestal em pequenas e médias propriedades rurais na bacia amazônica;

Considerando a necessidade de se estimular modelos de uso apropriado do potencial natural das florestas amazônicas, de forma a propiciar elevação do nível de renda e melhoria da qualidade de vida dos seus habitantes;

Considerando os resultados das consultas realizadas, no segundo semestre de 1.998, junto às entidades dos segmentos de produção e pesquisa, governamentais e não governamentais sobre a exploração e o manejo sustentável de forma simplificada, resolve:

Art. 1º - A exploração dos recursos florestais na Bacia Amazônica, por proprietários ou legítimos possuidores de glebas rurais com Área de até quinhentos hectares será admitida mediante apresentação de Plano de Manejo Florestal Sustentável Simplificado, observadas a regulamentação estabelecidas nesta Instrução Normativa.

Art. 2º - A exploração das florestas de que trata o artigo anterior Simplificado - PMFSimples, obedecidos os princípios gerais e fundamentos técnicos estabelecidos no art. 2º, incisos I e II, do Decreto 2.788 de 28 de setembro de 1998.

Art. 3º - Para o cumprimento do disposto no artigo 2º, o PMFSimples deve conter o estabelecido no Roteiro Básico para Elaboração de PMFSimples (Anexo I e II) e as exigências constantes do Quadro de Documentos (Anexo III).

§ 1º - O PMFSimples deve ser elaborado por Engenheiro Florestal ou Agrônomos habilitados e protocolado em duas vias - sendo uma para o IBAMA e outra para o detentor, que a ele deverá ser devolvida após a análise - na superintendência estadual do IBAMA - SUPES ou em suas Unidades Descentralizadas.

§ 2º - As Câmaras Técnicas fixarão, de acordo com as peculiaridades de cada Estado, um calendário estabelecendo os prazos para apresentação, análise e vistorias de Planos de Manejo e emissão de autorizações de exploração anuais.

§ 3º - Para a liberação da APE (Autorização para exploração) deverá ser apresentado o Inventário Florestal de 100% dos indivíduos de porte comercial das espécies a serem manejadas, inclusive das árvores porta-sementes do talhão a ser explorado.

Art. 5º - No PMPSimples a intensidade de exploração deverá considerar a capacidade de produção da floresta e será limitada a um máximo de cinco árvores por hectare.

Art. 6º - Os PMFSimples deverão estabelecer um ciclo de corte não inferior a 25 anos.

Parágrafo Único - o IBAMA poderá aceitar ciclo de corte inferior ao estipulado no caput deste artigo, desde que comprovada a sua viabilidade, mediante dados de inventário florestal da área manejada e de incremento das espécies, após realização de vistoria técnica.

Art. 7º - O detentor do PMFSimples deve apresentar anualmente ao IBAMA relatórios das atividades desenvolvidas na área sob manejo.

## DOS PRODUTOS NÃO MADEIREIROS

Art. 8º - Os produtos não madeireiros oriundos da floresta serão considerados produtos do PMFSimples, e a sua exploração e manejo deverá considerar as características ecológicas das espécies que os fornecerem, o número médio de anos necessários para a sua completa regeneração e a recomposição do nível do estoque ou do volume de matéria-prima extraído.

## DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS E PENAS

Art. 9º - A pessoa física ou jurídica que deixar de realizar as operações e tratamentos silviculturais estabelecidos no Plano de Manejo, sem justificativa técnica, fica sujeita às seguintes sanções, cumulativamente:

- I - embargo da execução do plano de manejo;
- II - recuperação da área irregularmente explorada; e
- III - reposição florestal correspondente à matéria-prima extraída irregularmente, conforme a legislação que disciplina a matéria.

Art. 10º - A pessoa física ou jurídica que não cumprir o disposto nesta Instrução Normativa fica sujeita às seguintes sanções, cumulativamente;

- I - suspensão do fornecimento do documento hábil do IBAMA para o transporte e armazenamento da matéria-prima florestal; e
- II - cancelamento do registro junto ao IBAMA;

Art. 11º - Verificadas irregularidades ou ilicitudes praticadas na execução do Plano de Manejo, incumbe ao IBAMA;

- a) diligenciar providências e sanções cabíveis;
- b) oficiar ao Ministério Público Federal, se for o caso, visando a instauração de inquérito civil; e
- c) representar ao Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura - CREA em que estiver registrado o responsável técnico pelo Plano, para a apuração de sua responsabilidade técnica.

Art. 12 - Além das sanções administrativas previstas nesta Instrução Normativa, o não cumprimento de quaisquer das operações ou exigências previstas nos artigos 9, 10 e 11, sujeitará o infrator às penalidades constantes da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

## DAS DISPOSIÇÕES GERAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 13º - O IBAMA ou pessoa física ou jurídica conveniada, contratada ou credenciada, fiscalizará a execução do Plano de Manejo, com vistas ao cumprimento desta Instrução Normativa.

Art. 14º - A autorização para exploração florestal expedida pela SUPES, segundo o volume aprovado, constitui instrumento de controle para a comprovação da origem da matéria-prima florestal.

#### DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 15º - O IBAMA poderá celebrar convênios, acordos ou contratos com pessoas físicas ou jurídicas para o fiel cumprimento desta Instrução Normativa.

Art. 16º - Quando peculiaridades locais comportarem outras medidas não abrangidas na presente Instrução Normativa, a SUPES, consultadas a Câmara Técnica e ouvida a DIREN, editará instruções complementares necessárias ao seu cumprimento.

Art. 17º - Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 18º - Revogam-se os artigos 16 a 20 da Portaria 48, de 10 de julho de 1.995 e demais disposições em contrário.

## ANEXO - IV

Instrução Normativa nº 06, de 28 de dezembro de 1998

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições previstas no artigo 24, incisos I e III da Estrutura Regimental anexa ao Decreto nº 78, de 05 de abril de 1.991, e no art. 83, inciso XIV, do Regimento Interno aprovado pela Portaria Ministerial GM/MINTER nº 445, de 16 de agosto de 1989, tendo em vista o disposto no artigo 15 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1.965 e no Decreto nº 2.788, de 28 de setembro de 1998,

Considerando a necessidade de se ajustar as normas de forma a estimular o manejo florestal em escala empresarial na bacia amazônica;

Considerando a necessidade de se aperfeiçoar os instrumentos legais disponíveis, de forma a valorizar a vocação eminentemente florestal da região amazônica;

Considerando a necessidade de se estimular modelos de uso apropriado do potencial natural das florestas amazônicas, da forma a incrementar o desenvolvimento econômico da região;

Considerando os resultados das consultas realizadas a partir de setembro de 1.996 - e intensificada no segundo semestre de 1.998 - junto às entidades dos segmentos de produção e pesquisa, governamentais e não governamentais sobre a exploração e o manejo sustentável, resolve:

Art. 1º - A exploração das florestas de que trata o artigo anterior somente será permitido através de Plano de Manejo Florestal Sustentável de Uso Múltiplo - PMFS, obedecidos os princípios gerais e fundamentais técnicos estabelecidos no art.2º do Decreto 2.788 de 28 de setembro de 1.998, e nas demais disposições estabelecidas na presente Instrução Normativa.

Art. 2º - Para o cumprimento do disposto no artigo 1º, o PMFS deve conter o estabelecido no Roteiro Básico para elaboração de PMFS (Anexo I) e as exigências constantes do Quadro de Documentos (Anexo II).

§ 1º - O PMFS deve ser protocolado em 2 (duas) vidas nas Superintendências Estaduais do IBAMA ou em suas Unidades Descentralizadas, sendo uma via devolvida ao requerente, após a sua análise.

§ 2º - O PMFS deve ser analisado e vistoriado por Engenheiro Florestal ou Agrônomo habilitado, do quadro do IBAMA, ou credenciado pela instituição.

§ 3º - Oficializada a aprovação do PMFS, o interessado deve apresentar na superintendência ou Unidade Descentralizada o Termo de Responsabilidade de Manutenção de Floresta Manejada (anexo III), devidamente averbado à margem da matrícula do imóvel competente, ocasião em que será expedida a Autorização para a Exploração do talhão de corte anual.

§ 4 - O PMFS deverá conter planos operacionais anuais e relatórios de execução, com detalhamento das atividades programadas e realizadas.

§ 5 - Fica proibida a antecipação de volume de matéria-prima florestal sem a devida expedição de Autorização para Exploração do talhão de corte anual.

Art. 3º - A área total do PMFS levará em conta a demanda de matéria-prima da empresa, a produtividade da floresta e o ciclo de corte adotado.

§ 1º - A área total do PMFS de que trata o caput deste artigo poderá ser composta de até seis propriedades, próprias, arrendadas ou em regime de comodato, contíguas ou não, podendo ser incorporadas gradualmente à base florestal da empresa.

§ 2º - A área inicialmente requerida deverá cobrir, no mínimo, o suprimento de matéria-prima de cinco anos de operação.

§ 3º - A incorporação de novas áreas deverá ser feita, no mínimo, um ano antes da colheita do último talhão anual.

§ 4º - aplica-se o disposto nos parágrafos 1º e 2º deste artigo, apenas àquelas empresas que optarem por apresentar ao IBAMA um único plano de manejo, destinado a garantir o suprimento de matéria-prima durante o ciclo de corte.

Art. 4º - A área a ser explorada anualmente será definida de acordo com a demanda anual de matéria-prima e como ciclo de corte estabelecido.

§ 1º - A autorização de exploração poderá ser prorrogada por um ano, mediante vistoria técnica, desde que o volume total autorizado não seja ultrapassado o que esta alteração seja incorporada no plano operacional anual.

§ 2º - O PMFS deverá prever a realização dos inventários de 100% das árvores de porte comercial das espécies a serem manejadas nos talhões, bem como os seus respectivos mapas logísticos de exploração, os quais deverão ser realizados subsequentemente para os talhões a serem explorados a cada ano.

§ 3º - O IBAMA poderá antecipar o corte em um talhão, desde que tenha seu plano operacional anual devidamente reformulado pelo detentor e aprovado pela superintendência.

Art. 5º - No caso do detentor do PMFS não se enquadrar na categoria de indústria processadora de matéria-prima, a liberação das Autorizações para Transporte de Produtos Florestais (ATPF) fica condicionada à apresentação de contratos de autorização de compra e venda com as indústrias consumidoras, respeitando o volume liberado na autorização de exploração.

Art. 6º - O PMFS, bem como os Planos Operacionais anuais, deverão apresentar obrigatoriamente a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do técnico responsável pela elaboração, execução, supervisão e orientação técnica.

Parágrafo Único - Ocorrendo alteração de responsabilidade do PMFS, o detentor deverá apresentar uma nova ART, bem como a comprovação da baixa da ART anterior.

Art. 7º - No caso de transferência do PMFS, deve ser apresentado ao IBAMA, Termo de Transferência do PMFS, registrado no Cartório de Registro de Títulos e Documentos, assumindo o adquirente as responsabilidades previstas no PMFS.

Art. 8º - À ATPF somente será concedida ao detentor do PMFS, com os campos 1 e 8 e 14 e 16 preenchidos.

Art. 9º - Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 10º - Revogam-se os artigos 1º e 9º da Portaria 48, de 10 de julho de 1995 e demais disposições em contrário.



## QUADRO DE DOCUMENTOS NECESSÁRIOS PARA PMFSimples

- 01 - Documento do PMFSimples.
- 02 - Título da propriedade, documento de posse expedido pelo órgão competente ou outro documento definido pela SUPES.
- 03 - Termo de Responsabilidade de Manutenção de Floresta Manejada - TRMFM, averbado em Cartório de Imóveis ou registrado no Cartório de Títulos e Documentos em caso de Declaração de justa posse.
- 04 - Termo de Responsabilidade de Averbação e Reserva Legal - TRARL.
- 05 - Termo de Compromisso para Averbação de Reserva Legal - TCARL, quando tratar-se de justa posse.
- 06 - Termo de Compromisso para Averbação de PMFS - TCAPMFS.
- 07 - Croqui de acesso à propriedade a partir da sede do município onde está localizada.
- 08 - Documento de Recolhimento de Receita - DR.

## ANEXO -VI

TERMO DE RESPONSABILIDADE DE MANUTENÇÃO DE FLORESTA  
MANEJADA - TRMFM

Aos.....dia do mês de.....do ano de....., o Sr.....,filho de.....e de....., residente.....município....., distrito.....,(UF)....., estado civil.....,nacionalidade....., profissão....., CPF.....,RG/ÓRGÃO - Emissor/UF....., legítimo proprietário do imóvel denominado....., município de.....,neste estado, registrado sob o nº.....,fls....., do livro ..... DECLARA perante as autoridades competentes, tendo em vista o que dispõe as legislações florestal e ambiental vigentes, que a floresta ou a forma de vegetação existente na área de .....hectares, fica gravada como de utilização Florestal Sustentável simplificado, desde que autorizado pelo IBAMA. O atual proprietário compromete-se por si, seus herdeiros ou sucessor, à fazer o presente gravame sempre bom, firme e valioso.

## CARACTERÍSTICAS E CONFRONTAÇÕES DO IMÓVEL

Descrever de acordo com a área demarcada no mapa que faz parte integrante do presente termo.

## LIMITES DA ÁREA MANEJADA

Descrever de acordo com a área demarcada no mapa que faz parte integrante do presente TERMO. O proprietário compromete-se a efetuar a averbação do presente TERMO, bem como mapa de delimitação da área objeto do manejo florestal, no Cartório de Registro de Imóveis.

DECLARA, finalmente, possuir pleno conhecimento das sanções que fica sujeito pelo descumprimento deste Termo.

Firma o presente TERMO em que três vias de igual teor e forma na presença do Superintendente do IBAMA, que também assina, e das testemunhas abaixo qualificadas, as quais rubricam os mapas em três vias.

Fica a área referida vinculada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, a contar desta data, para efeito de cumprimento do PMFS.

\_\_\_\_\_  
Superintendente do IBAMA

\_\_\_\_\_  
Proprietário/ Possuidor

Testemunhas:

Nome: \_\_\_\_\_

RG/Nº \_\_\_\_\_

CPF/nº \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Nome: \_\_\_\_\_

RG/Nº \_\_\_\_\_

CPF/nº \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura

## ANEXO -VII

TERMO DE COMPROMISSO PARA AVERBAÇÃO DE PLANO DE MANEJO  
FLORESTAL SUSTENTÁVEL SIMPLIFICADO - TCAPMFS

Aos....., dias do mês de....., do ano de .....,o Sr.....,filho de .....e de.....,residente ....., no município....., distrito de....., (UF)....., estado civil.....,nacionalidade....., profissão....., CPF.....,RG/ÓRGÃO - Emissor/UF..., legítimo proprietário do imóvel denominado....., município de....., neste estado, COMPROMETE-SE perante as autoridades competentes. Tendo em vista o que dispõe as legislações florestal e ambiental vigentes, que a floresta ou a forma de vegetação existente na área de...., hectares, objeto do P.M.F.S. protocolado no IBAMA sob o nº...../....., terá utilização SIMPLIFICADO, devendo ser averbada à margem da matrícula do imóvel no Cartório de CARACTERÍSTICAS E CONFRONTAÇÕES DO IMÓVEL.

Descrever de acordo com a área demarcada no mapa que faz parte integrante do presente TERMO.

## LIMITES DA ÁREA MANEJADA

Descrever de acordo com a área demarcada no mapa que faz parte integrante do presente TERMO.

DECLARA, finalmente, possuir pleno conhecimento das sanções que fica sujeito pelo descumprimento deste Termo.

Firma o presente TERMO em três vias de igual teor e forma, na presença do Superintendente do IBAMA, que também assinam, e das testemunhas abaixo qualificadas, as quais rubricam os mapas em três vias.

\_\_\_\_\_  
Superintendente do IBAMA

\_\_\_\_\_  
Proprietário/Possuidor

## Testemunhas

Nome: \_\_\_\_\_  
RG/nº \_\_\_\_\_ CPF/nº \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Nome: \_\_\_\_\_  
RG/nº \_\_\_\_\_ CPF/nº \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura

## ANEXO - VIII

TERMO DE RESPONSABILIDADE DE AVERBAÇÃO DE RESERVA LEGAL -  
TRARL

Aos....., dias do mês de....., do ano de ....., o Sr....., filho de....., e de ....., residente ....., no município de....., distrito....., (UF)....., estado civil....., nacionalidade....., profissão....., CPF....., RG/ÓRGÃO - Emissor/UF....., legítimo proprietário do imóvel denominado....., no município....., neste estado, registrado sob nº....., fls....., do livro....., de registro de imóveis, assume a responsabilidade de efetuar a averbação do Termo acompanhado de mapa ou croqui delimitado a área preservada à margem da inscrição da matrícula nº 4771/65 e § 1º do artigo 8º do Decreto nº 1282/94; que a floresta ou forma de vegetação existente, com área de ..... hectares, não inferior a ..... do total da propriedade compreendida nos limites abaixo indicados, fica gravada como de utilização do IBAMA. O atual proprietário, compromete-se por si, seus herdeiros ou sucessores, a fazer o presente gravame sempre bom, firme e valioso.

## PROPRIETÁRIO

## CARACTERÍSTICAS E COMFRONTAÇÃO DO IMÓVEL

## LIMITES DA ÁREA PRESENTE

Firme o presente TERMO em três vias de igual teor e forma na presença do Superintendente do IBAMA, que também assina, e duas testemunhas abaixo qualificadas.

\_\_\_\_\_  
Superintendente do IBAMA

\_\_\_\_\_  
Proprietário/Possuidor

Testemunhas

Nome: \_\_\_\_\_

RG/nº \_\_\_\_\_

CPF/nº \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Nome \_\_\_\_\_

nº \_\_\_\_\_

CPF/nº \_\_\_\_\_

RG/

\_\_\_\_\_  
Assinatura

## ANEXO - IX

TERMO DE COMPROMISSO PARA AVERBAÇÃO DE RESERVA LEGAL -  
TCARL

Aos.... dias do mês de....., do ano de .....,o Sr....., filho de....., e de....., residente ....., no município....., distrito ....., (UF)....., estado civil....., nacionalidade....., profissão....., CPF.....,RG/ÓRGÃO - Emissor/UF.....possuidor do imóvel abaixo caracterizado:

DENOMINAÇÃO DA PROPRIEDADE:

MUNICÍPIO.....DISTRITO.....Á

REA TOTAL:.....hectares.

LIMITES E CONFRONTAÇÕES:

LOCALIZAÇÃO :

DOCUMENTO DE POSSE:

ESFERA DE TRAMITAÇÃO:

Vem através deste instrumento, declarar junto ao IBAMA, que mantém a posse livre de contestação e litígios, do imóvel acima caracterizado, cujo processo de titularidade definitiva encontra-se em tramitação no órgão competente, comprometendo-se a proceder averbação da Reserva Legal, imediatamente após a emissão do documento hábil para o ato, conforme dispõe o § 1º do artigo 8º do Decreto nº 1282/94, que veta o corte de 50% da superfície física do imóvel obrigando-se por si e a seus sucessores, por força da Lei e do presente instrumento a não alterar a destinação comprometida, no caso de transmissão por venda, cessão ou doação, ou a qualquer título, comprometendo-se ainda a obedecer fielmente a legislação vigente, dando sempre por firme e valioso o declarado e compromissado neste documento, cuja quebra se configurará como desrespeito às Leis florestais, sujeitando-se portanto o signatário desta, às implicações penais e administrativas decorrentes da infringência de preceitos, sem prejuízos das culminações por quebra de compromisso.

Firma o presente TERMO em três vias de igual teor e forma na presença do Superintendente do IBAMA, que também assina, e das testemunhas abaixo qualificadas.

\_\_\_\_\_  
Superintendente do IBAMA

\_\_\_\_\_  
Proprietário/Possuidor

Testemunhas:

Nome: \_\_\_\_\_

RG/nº \_\_\_\_\_

CPF/nº \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Nome: \_\_\_\_\_

RG/nº \_\_\_\_\_

CPF/nº \_\_\_\_\_

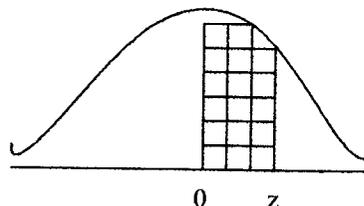
\_\_\_\_\_  
Assinatura

## ANEXO - X

## TABELA DE DISTRIBUIÇÃO NORMAL PADRONIZADA

## Área de uma distribuição normal padrão

ada casa na tabela dá a proporção sob a curva inteira entre  $z = 0$  e um valor positivo de  $z$ . As áreas para os valores de  $z$  negativos são obtidas por simetria.



Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0,4	0,1591	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2703	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1,1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1,2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1,3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4306
1,5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1,7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1,8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1,9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2,0	0,4772	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2,1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2,2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2,3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2,4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4925	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2,5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2,6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2,7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2,8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2,9	0,4981	0,4982	0,4982	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986
3,0	0,4987	0,4987	0,4987	0,4988	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4990	0,4990