

FRANCISCO JOSÉ DE BARROS CAVALCANTI

**METODOLOGIA E SISTEMA COMPUTACIONAL PARA USO
MÚLTIPLO E INTEGRADO DE FLORESTAS TROPICAIS DA
AMAZÔNIA**

**Tese apresentada à Coordenação do
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Florestal, Setor de Ciências
Agrárias da Universidade Federal do
Paraná, como requisito parcial para a
obtenção do título de “Doutor em
Ciências Florestais”.**

**Orientador: Prof. Dr. Sebastião do
Amaral Machado**

CURITIBA

2007

Cavalcanti, Francisco José de Barros

Metodologia e sistema computacional para uso múltiplo e integrado de florestas tropicais da Amazônia/Francisco José de Barros Cavalcanti. – Curitiba, 2007.

Tese (Doutorado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

1. Manejo Florestal. 2. Uso múltiplo de florestas. 3. Classes de manejo. I. Título.

DEDICATÓRIA

À minha mulher, Regina Mello, e ao meu filho mais velho, Daniel, Engenheiro Florestal que desponta no horizonte, e também à Bruna, Ricardo, Camilo, Laura e ao Pedro, dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço sinceramente ao Prof. Dr. Sebastião do Amaral Machado, pelo apoio, paciência, perseverança e estímulo incomensuráveis, além da orientação, dedicação e trabalho, sem os quais um trabalho técnico jamais teria se transformado numa tese de doutorado.

Ao corpo de professores da pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, em especial aos Professores Roberto Tuyuoshi Hosokawa, Vitor Hoeflich e Júlio Arce.

Ao Tasso Azevedo Ramos, Marco Conde, José Natalino Macedo Silva, Luiz Carlos Joels, Joberto Veloso de Freitas, meus superiores hierárquicos no Serviço Florestal Brasileiro e especialmente à minha chefe, Anna Fanzeres, pelo grande apoio na fase da redação desse documento.

Ao eterno mestre e consultor para assuntos éticos, Prof. Dr. José de Arimatéa Silva.

Ao Francisco Valtier da Silva (Macarrão), e ao Raimundo dos Santos Saraiva, mateiros de primeira linha, que, mesmo sem querer, sempre me fizeram lembrar dos meus limitados conhecimentos acadêmicos, pelas valiosas informações sobre as características ecológicas das espécies, bem como das suas utilizações.

Ao Paulo José Prudente de Fontes e ao José Arlete, ambos do LPF pelas valiosas críticas e sugestões.

Ao Domingos Ramos de Assis, Raul Vargas Torrico e Pedro Bruzzi Lion, pelas informações sobre vários produtos.

Ao Daniel Moreira Cavalcanti, pela força contagiante e por ajudar na digitação de dados.

À Cia Compensados Triunfo, ao Valteir Costa e ao Jáderson Mendes pelo fornecimento dos dados da floresta utilizada neste estudo.

Ao Prof. Hugo Barbosa Amorim e ao Prof. Tokitika Morokawa por

promoverem o meu interesse pela Engenharia Florestal na época da graduação.

Ao Dr. Niro Higuchi, ao Prof. Dr. Paulo Luiz Contente de Barros e ao Prof. Dr. Waldeney Travassos de Queiroz por promoverem o meu interesse pela engenharia no manejo de florestas tropicais.

Ao Ecio Rodrigues da Silva e ao Luiz Augusto Mesquita de Azevedo, pelo fiel e permanente apoio e pelas viagens que tivemos nos bares, na busca pela viabilização da nossa floresta.

Ao George Henrique Rebelo (Jacaré), pelas lições de coragem técnica, que espero ter aprendido.

Ao András Miklos Gyula Pavetits, proprietário da APA Distribuidora de Bebidas Ltda, por ouvir pacientemente minhas explicações, todas as vezes que enfrentei problemas no desenvolvimento dos algoritmos utilizados no processamento dos dados.

EPÍGRAFE

Quanto maior for o número de espécies identificadas como possuindo algum valor comercial, maior será o número de espécies contempladas e favorecidas pelas práticas de manejo, conseqüentemente, menor será a tendência da floresta manejada distinguir-se da floresta original.

Quanto maior for o número de espécies a serem exploradas, menos intensamente será necessário explorar cada uma delas, a fim de tornar economicamente viável e competitivo o manejo da floresta, reduzindo-se conseqüentemente, o risco da quebra de alguma relação ecológica importante.

As florestas da Amazônia necessitam que os engenheiros florestais abandonem definitivamente o paradigma que os faz tentar simplificá-las. Ao contrário, urgem pela sua dedicação em transformar a sua complexidade na vantagem competitiva que lhes assegurará a permanência onde resistem e a reconquista dos espaços já perdidos.

Francisco José de Barros Cavalcanti.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE QUADROS	xi
LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE SIGLAS	xiii
RESUMO	xv
ABSTRACT	xvii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	7
3. REVISÃO De LITERATURA	8
3.1. Manejo Florestal	8
3.2. Sustentabilidade ecológica da exploração florestal.....	8
3.3. Sustentabilidade econômica do manejo florestal	10
3.4. Produtos florestais e comércio	12
3.5. Análise de investimentos	17
3.6. Classes de manejo	17
4. MATERIAIS E MÉTODOS	19
4.1. Localização da área de estudo.....	19
4.2. Ambiente físico.....	20
4.2.1. Clima.....	20
4.2.2. Solos.....	20
4.2.3. Hidrografia	21
4.2.4. Topografia.....	21
4.2.5. Geologia	22
4.3. Ambiente biológico.....	23
4.3.1. Vegetação.....	23
4.3.2. Características tecnológicas e ecológicas.....	29

4.4. Características dos produtos.....	30
4.5. Processamento e mapeamento dos dados dos levantamentos florestais.....	35
4.6. Análise de investimentos	35
4.7. Automação das rotinas de programação	36
5. RESULTADOS	39
5.1. Informação e análise	39
5.1.1. Banco de dados	39
5.1.2. Informações da floresta	46
5.1.3. Análise de investimentos.....	64
5.2. Classes de manejo.....	74
5.2.1. Setor primário	74
5.2.2. Setor secundário.....	77
5.2.3. Mapeamento das unidades de trabalho.....	77
5.2.4. Classe 1 de manejo.....	79
5.2.5. Classe 2 de manejo.....	80
5.2.6. Classe 3 de manejo.....	85
5.3. Execução e Monitoramento	86
5.3.1. Planejamento das atividades.....	87
5.3.2. Produção e produtividade.....	89
5.3.3. Receitas e despesas	98
5.4. O sistema computacional desenvolvido	100
5.4.1. Roteiro do sistema computacional	101
6. DISCUSSÃO	107
7. CONCLUSÃO.....	113
8. REFERÊNCIAS	115
ANEXOS.....	120

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de espécies por forma de vida catalogadas no banco de dados.....	40
Tabela 2 – Variáveis utilizadas para caracterização das espécies.....	41
Tabela 3 – Exemplos de usos/aplicações industriais das espécies.....	42
Tabela 4 – Grupos de uso/aplicações industriais.....	43
Tabela 5 – Exemplos de nível de conhecimento das espécies.....	44
Tabela 6 – Nível de conhecimento das variáveis das espécies.....	46
Tabela 7 – Exemplos de espécies identificadas no censo florestal.....	48
Tabela 8 – Exemplos de abundância, área basal e volume das espécies registradas no censo florestal.....	48
Tabela 9 – Itens adicionados a lista de espécies a serem manejadas.....	50
Tabela 10 – Exemplos de espécies e de grupos de espécies da área de manejo.....	51
Tabela 11 – Nível de conhecimento das espécies da área de manejo.....	53
Tabela 12 – Nível de conhecimento das variáveis em relação às espécies da área de estudo.....	55
Tabela 13 – Exemplos de número de aplicações registradas para cada espécie da área de manejo.....	59
Tabela 14 – Exemplos de número de espécies da área de manejo por uso/aplicação.....	59
Tabela 15 – Características dos produtos inseridas no banco de dados das espécies da área de manejo.....	61
Tabela 16 – Produtos, características e espécies fonte identificados na área de manejo.....	63
Tabela 17 – Número de espécies por fonte de informação por produto submetido à análise de investimentos.....	66
Tabela 18 – Fluxo de caixa do setor secundário.....	67
Tabela 19 – Exemplos de indicadores financeiros de produtos do setor primário.....	69
Tabela 20 – Indicadores financeiros dos investimentos no setor secundário.....	70
Tabela 21 – Exemplos de valor potencial dos produtos florestais baseado no censo florestal.....	71
Tabela 22 – Valor potencial dos produtos florestais baseado no inventário por amostragem.....	72
Tabela 23 – Valor potencial dos produtos não registrados nos inventários florestais.....	73
Tabela 24 – Classes de manejo para uso múltiplo das florestas.....	75
Tabela 25 – Produtos por fonte de informação e por classe de manejo.....	75
Tabela 26 – Exemplos de produtos e espécies por classe de manejo.....	76

Tabela 27 – Características das espécies cujas sementes serão exploradas.....	81
Tabela 28 – Formulários utilizados para monitoramento das atividades de campo	97
Tabela 29 – Gêneros de despesa do monitoramento de gastos.....	99

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quantidade de recursos florestais animais e vegetais explorados no mundo anualmente.	2
Quadro 2 – Grupos de produtos e principais produtos do extrativismo do Brasil	14
Quadro 3 – Número de espécies vegetais e produtos de importância econômica	15
Quadro 4 - Quantidade e valor dos produtos da extração vegetal, segundo os principais produtos – Brasil/2005	16
Quadro 5 – Fisionomias vegetais identificadas por imagens de satélite Landsat 5	24
Quadro 6 – Espécies identificadas no inventário por amostragem realizado na área de estudo	25
Quadro 7 – Abundância, dominância e frequência média por ha das espécies com $DAP \geq 5$ cm e $DAP < 20$ cm, de acordo com o inventário por amostragem.....	26
Quadro 8 – Abundância, dominância e frequência média por ha das espécies com $DAP \geq 20$ cm, de acordo com o inventário por amostragem.	27
Quadro 9 – Resumo da análise estatística da amostra para as variáveis: abundância, área basal e volume para as espécies arbóreas com $DAP \geq 20$ cm, para um intervalo de confiança de 95%.....	27
Quadro 10 – Custos (em R\$/m ³) da exploração da madeira	30
Quadro 11 – Investimentos, custos operacionais e receita da produção do couro vegetal	32
Quadro 12 – Investimentos, custos operacionais e receitas da produção de resina e óleo resina de Copaíba.	32
Quadro 13 – Investimentos, custos operacionais e receitas da produção de adornos de marfim vegetal (Jarina).	33
Quadro 14 – Investimentos, custos operacionais e receitas do beneficiamento de Castanha-do-brasil.....	33
Quadro 15 – Investimentos, custos operacionais e receitas da produção de plantas ornamentais.	34
Quadro 16 – Investimentos, custos operacionais e receitas do beneficiamento do Açaí.	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da área de estudo.....	19
Figura 2 – Cobertura do solo da área de estudo.....	24
Figura 3 – Fluxograma da informação no método proposto e no sistema computacional desenvolvido.....	38
Figura 4 – Nível de conhecimento das espécies	45
Figura 5 – Número de espécies da área de manejo por nível de conhecimento.....	54
Figura 6 – Exemplo da apresentação das características de cada espécie.....	56
Figura 7 – Exemplo de informação sobre os usos das espécies.....	57
Figura 8 – Exemplo da tabela de espécies fonte de cada produto/aplicação	58
Figura 9 – Exemplo de informação das características dos produtos	62
Figura 10 – Número de Espécies Fonte por Aplicação/Produto.....	64
Figura 11 – Detalhes dos mapas das unidades de trabalho.....	78
Figura 12 – Representação das picadas de caminhamento no censo florestal nas UT.....	91
Figura 13 – Subdivisão das Unidades de Trabalho para os pátios de estocagem	94
Figura 14 – Detalhe da área de exploração servida por um pátio de estocagem	95
Figura 15 – Tela inicial do sistema computacional desenvolvido	100

LISTA DE SIGLAS

AMF	– Área de Manejo Florestal
CAP	– Circunferência a 1,30m do solo
CENAFLO	– Centro de Apoio ao Manejo Florestal do IBAMA
CF	– Valor Líquido do Fluxo de Caixa
CNIA	– Centro Nacional de Informação Ambiental do IBAMA
CNPT	– Centro Nacional para o Desenvolvimento Sustentável de Populações Tradicionais
CPAF	– Centro de Pesquisa Agroflorestal
CPATU	– Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido
CTA	– Centro dos Trabalhadores da Amazônia
DAP	– Diâmetro a 1,30 metros do solo
EMBRAPA	– Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FUNTAC	– Fundação de Tecnologia do Estado do Acre
FV	– Forma de Vida
IBAMA	– Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBC	– Índice Benefício Custo
IBDF	– Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IEL	– Instituto Euvaldo Lodi
IF100%	– Inventário florestal com 100% de amostragem da população alvo
IMAZON	– Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia
IN	– Instrução Normativa
INPA	– Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
LPF	– Laboratório de Produtos Florestais do Ibama
PAY BACK	– Tempo de Retorno do Capital Investido
PEF	– Perfil Econômico/Ecológico da Floresta
RESEX	– Reserva Extrativista
ROIA	– Retorno Adicional do Capital Investido
SECEX	– Secretaria de Comércio Exterior
SELIC	– Taxa referencial do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia
SENAI	– Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SIG	– Sistema de Informações Geográficas
SISCOMEX	– Sistema Integrado de Comércio Exterior
SNIF	– Sistema Nacional de Informações Florestais do Serviço Florestal Brasileiro
SUDAM	– Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia
TBF	– Taxa Básica Financeira
TIR	– Taxa Interna de Retorno
TJLP	– Taxa de Juros de Longo Prazo
TMA	– Taxa de Mínima Atratividade
TR	– Taxa Referencial de Juros

UPA	– Unidade de Produção Anual
UT	– Unidade de Trabalho
VPL	– Valor Presente Líquido
VPLa	– Valor Presente Líquido Anualizado
VPLB	– Valor Presente Líquido do Fluxo de Benefícios
VPLI	– Valor Presente Líquido do Fluxo de Investimentos

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um método lógico para elaboração de planos de manejo de uso múltiplo de florestas tropicais heterogêneas. Nesse sentido, foi elaborado um sistema composto por sete seções ou etapas de processamento. A primeira seção é um banco de dados geral que possui duas funções básicas: armazenar as informações de qualquer espécie conhecidas e de seus produtos, tais como suas características ecológicas, tecnológicas e econômicas, e expressar o nível de conhecimento das espécies, dos produtos e das variáveis das espécies. A segunda seção do método, denominada de “Informações da floresta”, possui três funções principais: a primeira é a de integrar as informações dos levantamentos de campo da floresta alvo do manejo, isto é, do inventário por amostragem, do censo florestal e de outras fontes; a segunda função é buscar no banco de dados geral as informações existentes sobre as características das espécies, bem como dos seus produtos; a terceira função trata dos processamentos e formatação das informações para transferência ao programa de geoprocessamento e conseqüente confecção dos mapas necessários ao manejo florestal. A terceira seção do método trata da análise da viabilidade econômica dos diferentes produtos identificados na floresta, tanto do setor primário, isto é, do extrativismo, quanto do setor secundário, isto é, das usinas de beneficiamento. A quarta seção do método distribui as espécies fontes dos produtos em três classes de manejo distintas. À classe 1 são destinadas as espécies cujas regras de manejo já são estabelecidas técnica e legalmente. À classe 2 são destinadas as espécies que necessitam do estabelecimento de procedimentos básicos ou mínimos de exploração e monitoramento, uma vez que não estão definidos na literatura. À classe 3 são destinados os resíduos ou produtos da floresta cuja política de manejo restringe-se ao registro e estatística da sua exploração. A quinta seção do método diz respeito a ferramentas auxiliares para o planejamento das atividades, através da quantificação de materiais, equipamentos e outros itens necessários às diferentes atividades. A sexta

seção contém ferramentas de monitoramento da produção e da produtividade das equipes e das atividades. A sétima e última seção contém ferramentas de monitoramento dos gastos e das receitas por atividade. Para o banco de dados foram definidas 40 variáveis sobre as espécies, das quais 30 foram utilizadas para caracterização do nível de conhecimento de cada uma. As questões contemplaram informações desde o nome científico e família botânica até o número de sementes por kg e por safra, passando por informações sobre a síndrome de dispersão e estratégia de estabelecimento. Informações dos produtos das 906 espécies catalogadas foram obtidos em fontes diversas, desde publicações técnicas e científicas, como os da madeira, até pesquisa de campo, como os medicinais vendidos em feiras e outros mercados populares. Eles foram organizados em 156 aplicações, as quais foram distribuídas em 30 grupos de uso. O perfil econômico-ecológico de um compartimento da floresta com 1.000 hectares, situada em Sena Madureira, Acre, foi obtido pela integração das informações das espécies existentes na área com o banco de dados. As informações da floresta foram obtidas por meio do censo florestal, que registrou indivíduos com $DAP \geq 40\text{cm}$, do inventário por amostragem, que contemplou indivíduos a partir do $DAP \geq 5\text{cm}$ e de outras fontes de informação sobre espécies não registradas nos dois inventários que entretanto ocorrem na área. A reunião das informações dos levantamentos florestais resultou numa lista de 315 espécies e grupos de espécies. Para a decisão da exploração ou não das espécies registradas e produtos identificados foram desenvolvidas rotinas que permitem aplicar os principais métodos de análise de investimento. A madeira em tora para serraria e laminadora e a exploração de galhos de árvores para energia foram inseridas na classe 1. Plantas ornamentais, Copaíba para óleo, Seringueira, Castanheira e outras foram inseridas na classe 2. Na classe 3 de manejo foram inseridos o paú (fuste em decomposição), árvores e palmeiras ocas mortas e caídas, dentre outros. Os procedimentos e rotinas desenvolvidos foram reunidos num sistema computacional.

ABSTRACT

The objective of this research work was to develop a logic method for elaboration of management plans of multiple use of heterogeneous tropical forests. In that sense a system was elaborated composed by seven sections or processing stages. The first section is a General Database that possesses two basic functions: to store the informations of all known species and their products, such as their ecological, technological and economical characteristics and to demonstrate the level of knowledge of the species, of the products and of the variables of the species. The second section of the method, denominated of "Information of the Forest" also possesses three main functions: the first is the one of integrating the information of the field surveys of the forest object of the management, that is, of the inventory by sampling, of the forest census and of other sources; the second function is to found in the Database the existent information on the characteristics of the species, as well as of their products; the third function deals with the processing and formatting of the information for transferring to the geoprocessing program and consequent making of the necessary maps for the forest management. The third section of the method deals with the analysis of the economical viability of the different identified products in the forest, as from the primary sector, that is, from the extrativism, as from the secondary sector. The fourth section of the method distributes the species sources of the products in three distinct management classes. To the Class 1, are allocated the species whose management rules are already established technique and legally. To the Class 2 they are allocated the species that need the establishment of procedures basic or minimum of exploitation and monitoring, once they aren't defined in the literature. To the Class 3 are allocated the residues or products of the forest whose management politic comprises the registration and statistics of their exploitation. The fifth section of the method concerns to the tools for the planning of the activities, through the quantification of materials, equipments and other necessary items to the different

activities. The sixth section contains tools of monitoring of the production and of the productivity of the crews, the activities and of their different steps. The seventh and last section contains tools of monitoring of the expenses and of the incomes by activity. For the Database they were defined 40 variables about the species, of which 30 were used for characterization of the level of knowledge of each one. The subjects contemplated information from the scientific name and botanical family until the number of seeds by kg and by harvest, going by information on the dispersion syndrome and establishment strategy. The products from the 906 classified species were obtained from several sources, such as technical and scientific publications, as the one those from wood products, until those from the field research, as the medicinal ones sold at fairs and other popular markets. The products were organized in 156 applications, which were distributed in 30 use groups. The Economical-ecological Profile of a compartment of the forest with 1,000 hectares placed at Sena Madureira, Acre, it was obtained by the integration of the information and the existent species in the area with the Database. The information from the forest were obtained through the forest census, that recorded individuals with $DBH \geq 40\text{cm}$ and from the inventory by sampling, that contemplated individuals with $DBH \geq 5\text{cm}$ and of other information sources about species no registered in the two inventories. The junction of the information of the forest survey resulted in a list of 315 species and groups of species. For the decision of the exploitation or not of the products they were developed routines that allow applying the main methods of investment analysis. The woods in log for sawmill and laminating and the exploitation of branches of trees for energy were inserted in the Class 1. Ornamental plants, Copaíba for oil, Rubber tree, Brazilian nut tree and another one were inserted in the Class 2. In the Class 3 of management they were inserted the products from died plants, as the paú, were inserted (shaft in decomposition), palm trees and hollow trees, died and fallen, among others. The procedures and programming routines developed were gathered in a software.

1. INTRODUÇÃO

Apesar dos esforços que têm sido realizados no sentido de conter o sistemático e regular desmatamento na Amazônia, as taxas serão sempre positivas, isto é, o desmatamento deverá continuar ocorrendo enquanto houver grandes extensões de florestas. A sua maior ou menor taxa anual continuará oscilando principalmente em função das variáveis climáticas e econômicas. As ações de comando e controle do Estado sempre terão efeito limitado no tempo e no espaço, em função da energia e recursos que demandam. Os apelos e campanhas sentimentais, por sua vez, continuarão a ser absolutamente inócuos àqueles que investem em commodities, sejam eles grandes especuladores de bolsa de valores ou simples grileiros de terras na região. A possibilidade de reversão desse quadro será sempre a mesma, a não ser que, paralelamente ao aprimoramento de sistemas de controle e de fiscalização, sejam desenvolvidos e disponibilizados sistemas de desenvolvimento econômico e social baseados no uso e na conservação das florestas.

Ressalvadas as áreas destinadas ao não-uso ou uso indireto, cabe às demais áreas florestadas, públicas ou privadas, o papel de proporcionar o desenvolvimento economicamente viável, ecologicamente sustentável e socialmente justo da região. Tal desenvolvimento, considerando a Reserva Legal de 80% das propriedades, deve ser baseado no manejo florestal.

Embora a floresta de terra-firme apresente uma infinidade de recursos aproveitáveis pela sociedade, suas riquezas estão dispersas na sua heterogeneidade. Essa característica tem sido considerada um limitante ao seu aproveitamento econômico. Apesar disso, muitos produtos animais e vegetais foram e são explorados isoladamente, sob formas e condições históricas distintas. O Quadro 1 apresenta a importância do extrativismo no mundo, de acordo com FAO (2005).

QUADRO 1 – QUANTIDADE DE RECURSOS FLORESTAIS ANIMAIS E VEGETAIS EXPLORADOS NO MUNDO ANUALMENTE.

Produtos vegetais	Unidade	África	Ásia	Europa	Caribe e América Central	América do Norte	Oceania	América do Sul
Alimentos.	t	88.823	3.562.991	272.418		6.443		348.259
Forragem.	t	738.200		29.409				
Materia prima para produtos medicinais e aromáticos.	t	20.400		6.530	1.474	1.393	38	1.490
Matéria-prima para tintas e corantes.	t	454		672	70			13.295
Matéria-prima para utensílios, artesanato e construção.	t	99.720		15.624				111.818
Plantas ornamentais.	t	14		252.925	100			
Exudados.	t	12.757		2.216	4.000	34.733		17.315
Outros produtos vegetais.	t	11.175		231.765	62	149.169	5.900	291.966
Produtos animais.								
Animais vivos (unidades).	1	1.404.712		275.369				
Couros, peles e troféus (unidades).	1	1.388.865		1.338.190			24.000	
Mel silvestre e cera de abelhas.	t	15.579		48.477			2.900	
Carne silvestre.	t	1.704		125.075	120	18	90	400
Outros produtos animais comestíveis.	t	799		2.717			11	
Outros produtos animais não comestíveis.	t				18.400			

Fonte: FAO, Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005.

A interpretação da biodiversidade como desvantagem competitiva sempre foi expressa nas políticas estatais e nas iniciativas privadas. Um histórico das políticas públicas para a região pode ser encontrado em SILVA (2003).

Conseqüentemente, as florestas sucumbem sistematicamente. Quer seja pela sua substituição por outras culturas, tais como herbáceas (pastos); arbustivas (culturas temporárias); arbóreas (Cacau, Seringueira, Dendê, Pinho-cuiabano, dentre outras) ou mistas (sistemas agroflorestais), quer seja pela alteração da sua estrutura, através do

enriquecimento (Castanha-do-brasil em clareiras artificiais e plantios de reposição florestal em faixas).

É louvável utilizar energia e tecnologia para produzir no deserto, onde o solo tem a função apenas de sustentar a planta. Assim como é certo utilizar energia e tecnologia nas culturas hidropônicas, quando até mesmo o solo é dispensável, ou mesmo em ambientes fechados, onde os raios solares são substituídos por luz artificial. O que não é justo, nem sentido faz, é gastar tecnologia e energia para substituir um ambiente de alta diversidade e inúmeras possibilidades, por um ambiente menos complexo, apenas porque já existe a tecnologia necessária para a condução do sistema de alternativo de cultivo.

No que se refere às iniciativas de manejo sustentável das florestas, os problemas encontrados têm origem nos métodos silviculturais aplicados. Originados em florestas de clima temperado, ou em florestas tropicais relativamente mais homogêneas, ou ainda em florestas plantadas, sempre procuraram adaptar as florestas de alta diversidade ao método alienígena, ao contrário do que seria lógico, isto é, a adequação dos métodos às características da floresta original.

Uma demonstração da persistência desse paradigma está no fato de que, apesar do avanço do conhecimento da auto-ecologia das espécies da região, com ciclos específicos, idades e estrutura diferente em cada seção da floresta, até hoje perdura a sua divisão em talhões. Estes, a serem explorados a cada ano, baseados em ciclo de corte único, tal como se fosse uma floresta plantada ou naturalmente homogênea.

Contudo, no que se refere ao manejo florestal para produção de madeira, embora pouco se tenha praticado em termos proporcionais à extensão das florestas tropicais do mundo (SILVA, 1996a), muito já se tem feito em termos do desenvolvimento tecnológico de métodos.

Na Amazônia, o primeiro trabalho de avaliação da viabilidade econômica da exploração de florestas de terra-firme foi publicado por SUDAM (1978). Recentemente, a Fundação de Florestas Tropicais (HOMES et al, 2002) desenvolveu –

com base em pesquisas realizadas por instituições como IBDF/SUDAM, INPA, Embrapa/CPATU-PA, Embrapa/CPAF-AC e IMAZON, dentre outras – um pacote tecnológico para a prática do manejo florestal para produção madeireira em áreas de terra-firme. Se há alguns anos, para elaborar um plano de manejo de uma floresta da Amazônia, um engenheiro florestal precisava ser pós-graduado no assunto, hoje, graças ao pacote tecnológico desenvolvido por essas instituições, qualquer recém-formado, após um curso de 80 horas, já não fará absurdos na floresta.

Paralelamente a esses avanços, o conceito de manejo florestal tem sido ampliado constantemente. No início, o objetivo era a condução da floresta para fins de produção sustentável de madeira. Conseqüentemente, as práticas decorrentes deste paradigma incluíam, por exemplo, a eliminação de espécies “indesejáveis”, a fim de tornar a floresta mais homogênea e, portanto, mais parecida com as florestas onde o manejo florestal se originou.

Enquanto isso, os habitantes da floresta fazem uso de uma infinidade de recursos florestais para construção civil, fins medicinais, energia e alimentação, muitos dos quais ainda não registrados ou com registros de acesso limitado.

BOOM (1987), estudando uma área de um hectare na floresta amazônica boliviana, encontrou 305 espécies distribuídas em 197 gêneros e 75 famílias. Realizando um estudo da utilidade de cada uma com um grupo indígena local, o autor afirmou que 82% das espécies e 95% dos indivíduos possuíam alguma forma de utilidade para aquela comunidade, classificada em: alimento, construção, embarcação, artesanato, comércio com terceiros e medicinais.

SOUZA (1996) estudando a utilização da floresta por seringueiros na Floresta Estadual do Antimary, no Acre, registrou que aquela comunidade obtinha recursos para alimento, nutrição da caça, construção, remédio, madeira para embarcação, ferramenta para caça e pesca, utensílios, lenha e usos diversos.

ARNOLD e PÉREZ (1995) reconheceram a importância dos produtos ditos “não-madeireiros” para a sobrevivência econômica das populações tradicionais.

Entretanto, ITTO (1988), apesar de reconhecer a diversidade e quantidade de produtos, ressalta o baixo rendimento por unidade de área e o trabalho para a coleta, dentre suas características principais.

Essas características provavelmente foram importantes para o não desenvolvimento de métodos para avaliação das populações vegetais, isto é, inventários adequados e passíveis de serem ressarcidos pela extração dos seus diferentes produtos. Conseqüentemente, também não foram desenvolvidos estudos suficientes de auto-ecologia e manejo dessas espécies, bem como, de suas cadeias produtivas e de mercado.

BRAZ (1997) cita a ausência de informação adequada, principalmente dados estatísticos e econômicos, como a primeira causa da marginalização dos produtos denominados “não-madeireiros”. Entretanto, eles continuam sendo explorados e comercializados de forma empírica.

Apesar desses problemas, BALZON et al (2004) afirmaram a tendência de aumento do interesse por esses produtos pelos consumidores, destacando razões ambientais e sociais.

Portanto, ao contrário de utilizar técnicas para “simplificar” a floresta, no objetivo de adaptá-la a métodos previamente desenvolvidos, é imperioso desenvolver métodos que se adequem melhor a ela, à sua heterogeneidade e às populações humanas que dela fazem uso, considerando dois princípios básicos e inter-relacionados:

1 – Quanto maior for o número de espécies identificadas como possuindo algum valor comercial, maior será o número de espécies contempladas e favorecidas pelas práticas de manejo, conseqüentemente, menor será a tendência da floresta manejada distinguir-se da floresta original.

2 – Quanto maior for o número de espécies a serem exploradas, menos intensamente será necessário explorar cada uma delas, a fim de tornar economicamente viável e competitivo o manejo da floresta, reduzindo-se conseqüentemente, o risco da quebra de alguma relação ecológica importante.

Uma grande contribuição ao manejo de uso múltiplo foi fornecida pelo método atual destinado à produção sustentável de madeira, cuja base de planejamento é o censo florestal.

O censo florestal é dispendioso, porém seu investimento é recuperado com vantagem na otimização dos custos das atividades de exploração e na redução dos impactos característicos da exploração florestal (HOMES et al, 1998; FAO, 1998).

Uma vez que o censo florestal e a infra-estrutura já são custeados pela produção da madeira, suas informações, juntamente com as estradas e pátios subsidiam o planejamento e a exploração de uma infinidade de outros recursos, anteriormente considerados inviáveis em função da sua baixa frequência e baixa abundância.

Na conjuntura técnica e científica atual, propor o desenvolvimento de uma comunidade, de um município ou da própria região amazônica, com base na utilização dos seus recursos florestais, é possível graças a três condições:

1) A informação acumulada: Acerca da floresta, suas espécies, seus produtos, características tecnológicas, aplicações, formas de extração, beneficiamento e conservação, além daquelas relacionadas com o marketing. Embora ainda seja pouca em relação ao universo, existe mais informação disponível do que a efetivamente utilizada.

2) A capacidade de armazenamento e processamento de informação: Através do uso de computadores, dos programas já disponíveis e das linguagens de programação por objeto; e

3) A facilidade de comunicação e troca de informações: Através de fax, telefone e principalmente da rede mundial de computadores, via páginas comerciais, correio eletrônico e outras alternativas é possível encontrar nichos de mercados.

Entretanto, por tradição e também por falta de profissionais habilitados, os planos de manejo florestal sustentável, atualmente protocolados no Ibama, resumem-se à produção de madeira e aproveitamento dos seus resíduos para energia.

Se não há informação suficiente disponível, não há plano de manejo. Conseqüentemente não há monitoramento e a informação dele decorrente para realimentar o sistema. Isto é, forma-se um ciclo vicioso.

Urge a necessidade do estabelecimento de um sistema que agregue a informação existente para utilização mesmo que precária, porém que absorva nova informação através do monitoramento, estabelecendo um ciclo virtuoso.

Os problemas relacionados com o uso múltiplo das florestas tropicais, bem como as propostas para a solução dos mesmos, foram equacionados numa área de 1.000 hectares de floresta no município de Sena Madureira, estado do Acre, a partir da seguinte hipótese:

O nível de conhecimento científico e tecnológico acumulado pela engenharia florestal e por outras áreas de conhecimento relacionadas à floresta, utilizando práticas estabelecidas e ferramentas tecnológicas disponíveis, especialmente às ligadas à informática, permite elaborar um plano de manejo florestal, tecnicamente concebido, ecologicamente aceitável e economicamente viável, que vise o aproveitamento de múltiplos produtos de uma floresta heterogênea da Amazônia.

Para tanto essa tese teve os objetivos a seguir descritos.

2. OBJETIVOS

1) Desenvolver uma metodologia lógica para elaboração de planos de manejo de uso múltiplo para fins comerciais de florestas da Amazônia.

2) Automatizar os procedimentos e algoritmos desenvolvidos, através da elaboração de um sistema computacional, de forma a facilitar a reprodução do método por engenheiros florestais pouco familiarizados com as questões relacionadas ao uso múltiplo das florestas da Amazônia.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. MANEJO FLORESTAL

Descrição de sistemas de manejo já aplicados em florestas tropicais podem ser obtidas em SCHMIDT (1987), SILVA (1989), HIGUCHI (1991) e SILVA (1997), dentre outros. Através desses autores e daqueles por eles citados, o manejo florestal sustentável na Amazônia é possível de ser praticado.

SABOGAL et al (2000) apresentaram diretrizes técnicas para a exploração de impacto reduzido em operações florestais em terra firme na Amazônia.

Entretanto, os estudos realizados sobre manejo florestal na Amazônia, na sua quase totalidade, visaram exclusivamente a exploração de madeira. A exploração de múltiplos produtos se depara sempre com a dispersão, inacessibilidade e ausência da informação acerca dos métodos de exploração e de manejo das espécies fornecedoras de produtos.

O Governo brasileiro, através da Lei 11.284 de 2 de março de 2006 de Gestão de Florestas Públicas, tomou uma importante iniciativa no sentido de promover o uso sustentável das florestas públicas, estabelecendo três modelos de gestão: unidades de conservação, destinação não-onerosa para o uso comunitário e contratos de concessão florestal. Na mesma lei foi criado o Serviço Florestal Brasileiro, que será gestor do sistema nacional de informações florestais (BRASIL, 2006).

3.2. SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL

YARED e SOUZA (1993) avaliando os efeitos das atividades de manejo sobre o povoamento florestal na Reserva Florestal de Curuá-Una, Pará, ressaltaram o planejamento da exploração - baseado em critérios técnicos e científicos - como um dos aspectos fundamentais para a sustentabilidade do manejo.

Segundo os autores, dentre os aspectos importantes a serem observados estão as estratégias de estabelecimento, a conservação da fauna silvestre (polinizadores e dispersores), a estrutura da população e da floresta como um todo, a estrutura do solo e a disponibilidade de nutrientes.

CARVALHO (1997), citando WHITMORE (1990), apresenta uma tabela com as características e as diferenças principais entre as espécies intolerantes e tolerantes à sombra, tais como germinação, características das sementes, disponibilidade, suscetibilidade a ataques, dentre outras.

PIÑA-RODRIGUES et al (1990) apresentaram estratégias de estabelecimento associadas a três grupos ecológicos: pioneiras, oportunistas e climáticas. Segundo os autores, a análise crítica das estratégias, associadas aos respectivos grupos, podem fornecer uma indicação da intervenção a ser realizada no ecossistema, bem como do seu respectivo comportamento.

Ainda com relação à dinâmica sucessional em clareiras, JARDIM et al (1993), consideram que a clareira é apenas uma das fases do contínuo processo de sucessão florestal e o tempo para a sua recuperação e recobrimento, bem como das espécies que delas participam, dependem do seu tamanho.

No Seminário “Dinâmica de Florestas Tropicais” ocorrido em 2006 em Belém-PA, foram encontradas diferentes respostas em termos de regeneração de florestas, variando conforme a floresta original, o tipo de exploração e o tratamento dado à floresta remanescente. VIDAL et al (2006) registraram um incremento médio anual de 0,92 m³ por hectare por ano, para árvores com DAP ≥ 30cm numa floresta de Paragominas, PA, explorada em 1993 e acompanhada até 2000. AZEVEDO et al (2006) após terem analisado dados de 19 anos de monitoramento da regeneração de uma floresta em Vitória do Jarí, AP, explorada em diferentes intensidades, concluíram que o ciclo de corte da floresta é maior do que os trinta anos atualmente estabelecidos.

Um provável aumento do ciclo de corte deve reduzir a competitividade do manejo florestal em relação a outros investimentos. Tal fato aumenta a necessidade de

agregação de valor à floresta ou ao manejo florestal, através da exploração do máximo viável de produtos, bem como do seu beneficiamento local, quando possível.

3.3. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DO MANEJO FLORESTAL

O primeiro trabalho realizado na Amazônia que comprovou a viabilidade econômica da exploração florestal madeireira na terra firme foi realizado por SUDAM (1978). No entanto, a falta de definição clara dos procedimentos a serem adotados na floresta, ou numa floresta semelhante àquela que foi alvo do estudo, impediram a adoção em maior escala das técnicas avaliadas e propostas naquele estudo.

Mais recentemente, FAO (1998) e HOMES et al (2002) compararam a produtividade das operações entre a exploração convencional e a compatível com o meio ambiente, ou de impacto reduzido. Confirmando as expectativas, o manejo florestal baseado em planejamento foi melhor tanto sob o ponto de vista econômico quanto sob o ecológico nos dois estudos. Os custos adicionais causados pelo planejamento foram recuperados com vantagem tanto na terra firme acidentada e sob floresta de relativamente baixo volume, como é o caso da região de Manaus - AM, quanto na floresta plana e rica, como é o caso da região de Paragominas – PA.

SCHMINK (2005) tratando dos problemas que levaram ao fracasso vários projetos de manejo florestal comunitário atribuiu, entre outras causas, às falhas de planejamento e de implementação.

Sob o ponto de vista do manejo em pequenas áreas, um dos estudos mais detalhados da sua viabilidade econômica foi o de KORNEXL (1997) na RESEX de Porto Dias. Naquela área, a unidade de produção anual foi de 100 ha, subdivididos em 10 partes descontínuas e distantes, para uma exploração de 10m³/ha.

Embora a atividade tenha sido considerada inviável economicamente, quando contabilizados todos os custos e investimentos que nela foram dispensados, incluindo salários e obrigações sociais dos extrativistas, o ponto de equilíbrio daquele

sistema foi alcançado numa intensidade de exploração de 14 m³/ha.

Vários estudos têm sido realizados no sentido de avaliar e propor otimização do manejo florestal em pequenas propriedades. BRAZ (2001), analisando um projeto de Assentamento no Acre (PA-Pedro Peixoto) propôs um modelo de programação linear considerando as diferenças estruturais da floresta, a fim de garantir a produção contínua de madeira em pequenas propriedades.

SILVA (1996b) avaliando a viabilidade na reserva extrativista de São Luís do Remanso, Acre, sem exploração madeireira, concluiu ter sido um bom investimento da União, sob o ponto de vista econômico-financeiro, com indicadores atraentes de análise de custo benefício.

CAVALCANTI (1992) considerava que o aproveitamento de múltiplos produtos de florestas seria possível quando praticado pela comunidade residente na mesma. Tal afirmativa baseava-se no tratamento artesanal que a comunidade poderia proporcionar à exploração dos vários recursos florestais, os quais, em função da dispersão e pouca quantidade relativa, seriam inviáveis de serem explorados por empresas.

No entanto, com o advento do censo florestal, ou inventário florestal de 100% dos indivíduos arbóreos, a constituição de uma equipe e o planejamento diário da exploração de recursos diversos até por uma empresa de grande porte, hoje seria possível, porque o censo florestal e a infra-estrutura já são custeados pela exploração madeireira.

Nesse sentido, o uso múltiplo, necessário para tornar a floresta mais competitiva em relação aos usos alternativos do solo é almejado no manejo florestal de todas as Reservas Extrativistas da Amazônia. Suas diretrizes estão definidas em CNPT/IBAMA (2001).

Sob o ponto de vista da infra-estrutura necessária à difusão das tecnologias já desenvolvidas e a desenvolver, PROMANEJO (2001) incentivou seis iniciativas na Região: 1) Fundação Floresta Tropical - PA; 2) IEL/Mil Madeiras (AM); 3)

Universidade do Amazonas/Universidade Solimões e Gethal Amazonas S.A. (AM); 4) Universidade Federal do Mato Grosso/Tecanorte Empreendimentos Florestais Ltda (MT); 5) SENAI/COIMAL – Comércio e Indústria de Madeiras Ltda (MT); e 6) Fundação de Tecnologia do Estado do Acre/Secretaria de Florestas (AC).

3.4. PRODUTOS FLORESTAIS E COMÉRCIO

OIMT/CTFT (1990) apresentaram a caracterização tecnológica e o uso de uma lista de 190 espécies madeireiras da América latina. Embora nela constem espécies exóticas à Amazônia, tais como as do gênero *Pinus*, *Podocarpus* e *Araucária*, a maioria é composta de espécies que ocorrem na região.

Segundo MARTINI et al (1994), 350 espécies estavam sendo exploradas na Amazônia para fins de comercialização de madeira.

Segundo OIT (2001) o comércio internacional de produtos florestais tem seguido uma tendência geral de superar amplamente a produção. Nos últimos 30 anos, o comércio quadruplicou de valor, sendo que nos últimos 10 anos o comércio de móveis aumentou em 40%. Ainda segundo a mesma fonte, a produção de móveis é a que mais emprega mão-de-obra, chegando a criar mais de 8 postos a cada 1.000 m³ de madeira em tora.

STERNADT e ANGELO (2001) afirmam que nos últimos 10 anos, o valor das exportações de 41 tipos diferentes de pequenos objetos de madeira (POM), acompanhados pela SECEX/SISCOMEX, passou de US\$ 14,8 para US\$ 54,9 milhões.

Com relação à secagem de madeiras, SOUZA et al (1998) reuniram informações para o programa de secagem de 280 espécies brasileiras nativas e exóticas cultivadas, sendo a maioria da região Amazônica. Um programa adequado de secagem garante uma agregação de valor imediata ao produto madeira e permite agregações posteriores através da sua utilização como matéria-prima.

Ao mesmo tempo, MARTINS et al (1998) publicaram um manual para

construção de uma estufa para secagem de madeira serrada pela queima de resíduos da madeira.

Tais informações fundamentam a afirmação corrente nas instituições de pesquisa em tecnologia da madeira de que não existe uma só espécie na Amazônia que não possua alguma aplicação tecnológica.

Apesar dessas informações, segundo TEREZO e OLIVEIRA (2002) apenas 20 espécies da Amazônia eram responsáveis por 64,6% do volume total comercializado pela região.

LENTINI et al (2003) citam uma lista de 33 espécies comerciais, com preços do Pará, Mato Grosso e Rondônia, que variaram de US\$ 24 o metro cúbico da tora de Andiroba no Pará a US\$ 207 o metro cúbico do Mogno, também naquele estado.

CICHOVSKI (1998) reuniu informações sobre a indústria do palmito em conserva, matérias-primas e processamento industrial de 20 espécies produtoras de palmito e potenciais, enfatizando o palmito oriundo de açazeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) e da pupunheira (*Bactris gasipaes*, H.B.K.).

Um histórico qualitativo e quantitativo da importância dos múltiplos recursos florestais da região Amazônica, de 1600 até 1990, bem como das políticas públicas voltadas para a Amazônia, consta em SILVA (1996a). Apesar dos inúmeros produtos de importância na economia regional e nacional, segundo aquele autor, o manejo florestal de uso múltiplo da floresta está ainda no âmbito da discussão acadêmica, vez que sequer o manejo florestal madeireiro encontra-se consolidado.

O Quadro 2 apresenta os grupos e os principais produtos do extrativismo do Brasil. Embora os produtos da Amazônia não estejam discriminados dos demais é notória a importância do extrativismo em número de produtos e pouco justificável a sua não contemplação em planos de manejo, inclusive no intuito de ampliar a sua importância econômica.

QUADRO 2 – GRUPOS DE PRODUTOS E PRINCIPAIS PRODUTOS DO EXTRATIVISMO DO BRASIL

I. BORRACHAS Caucho Hevea (látex coagulado) Hevea (látex líquido) Mangabeira	VI. OLEAGINOSOS Andiroba (amêndoa) Babaçu (amêndoa) Copaíba (óleo) Cumarú (amêndoa) Licuri (coquilho) Macaúba (amêndoa) Murumuru (semente) Oiticica Pequi (amêndoa) Tucum (amêndoa) Ucuúba (amêndoa) Outros
II. GOMAS não elásticas Balata Maçaranduba Sorva Ucuquirana ou coquirana	VII. ALIMENTÍCIOS Açaí (fruto) Castanha-de-caju Castanha-do-pará Erva-mate (cancheada) Mangaba (fruto) Palmito Pinhão (fruto) Umbu (fruto)
III. CERAS Carnaúba (cera) Carnaúba (pó) Licuri ou ouricuri Outras	VIII. AROMÁTICOS, MEDICINAIS, TÓXICOS e CORANTES Ipecacuanha(raiz) Jaborandi (folha) Jatobá (resina) Quina (casca) Timbó (raiz) Urucu (sementes) Outros
IV. FIBRAS Buriti Carnaúba Caroá Cipó-imbé Crina vegetal (butiá, etc) Guaxima Malva Paina Piaçava Taboa (ou Tabua) Tucum Outras	
V. TANANTES Angico Barbatimão (casca) Mangue (casca) Outros	

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil 1984, 1985, 1987 e 1992; Produção da extração vegetal, 1987, v. 2. - IBGE, citado por SILVA (1996a)

Apesar do Quadro 2 apresentar uma diversidade de produtos do extrativismo, vários são omitidos, inclusive alguns exportados pela região, como o

Cipó-titita e o Cipó-ambé. O Quadro 3 ilustra a participação da Amazônia no Brasil em termos de quantidade e espécies e importância econômica na atividade do extrativismo.

QUADRO 3 – NÚMERO DE ESPÉCIES VEGETAIS E PRODUTOS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Produto	Brasil	Amazônia
Fibra	251	99
Madeira	1.144	476
Fármaco	1.839	648
Celulose	176	63
Tanino/Corante	197	60
Óleos essenciais	82	26
Cera	4	2
Fumígeno/mastigatório	12	4
Tóxico	260	109
Látex	32	23
Ornamento	705	191
Adubo	32	9
Alimento humano	706	288
Alimento animal	489	159
Bebidas	151	79
Óleo/gordura	61	34
Goma/resina	33	22
Outros	281	108
TOTAL	3.510	1.265

FONTE: Anuário Estatístico do Brasil (1991, v. 51, p. 122-123) – IBGE, citado por SILVA (1996a).

Considerando o Quadro 3, a baixa participação relativa da Amazônia parece ser um contra-senso em função do potencial daquela região só justificável pela carência de objetivo de uso múltiplo nos planos de manejo florestal. O Quadro 4 ilustra a importância do extrativismo em termos econômicos de acordo com IBGE (2005).

Ainda segundo SILVA (1996a) o número de espécies comercializáveis na Amazônia variava segundo as fontes consultadas de 40 (KNOWLES) a 476 (IBGE). Na conclusão do trabalho, aquele autor afirma:

“– As experiências piloto de manejo disponíveis na Amazônia têm-se concentrado apenas na produção de madeira, estando, pois, dirigida para a produção empresarial. Pesquisas e projetos de manejo dirigidos à utilização de múltiplos produtos da floresta devem ser também empreendidos, em áreas de Reservas Extrativistas, Florestas

Nacionais, Estaduais e até Municipais, conciliando-se o conhecimento empírico das populações que tradicionalmente vivem e trabalham na floresta, com o conhecimento sistematizado presentemente disponível nas instituições de pesquisa sobre os ecossistemas amazônicos, a auto-ecologia das espécies e as técnicas de produção de bens e de serviços de natureza florestal.”

QUADRO 4 - QUANTIDADE E VALOR DOS PRODUTOS DA EXTRAÇÃO VEGETAL, SEGUNDO OS PRINCIPAIS PRODUTOS – BRASIL/2005

Principais produtos	Quantidade (em toneladas)	Valor (em R\$)
Borrachas	4.615	8.439.000
Gomas não-elásticas	49	137.000
Ceras	22.352	60.510.000
Fibras	89.348	91.473.000
Tanantes	243	196.000
Oleaginosos	132.223	110.526.000
Alimentícios	402.748	233.769.000
Aromáticos, medicinais, tóxicos e corantes	1.838	3.577.000

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2005.

Ocorrem iniciativas de exploração de vários produtos da floresta, algumas vezes até por mecanismos oficiais, como no caso da exploração e beneficiamento do óleo de Buriti pelo Governo do Amapá (GEA/SETEC, 2001) e do beneficiamento da Castanha-do-Brasil, em usina para o tipo “Dry”, na área da RESEX Rio Cajari (KORNEXL, W. L. e CASTILLO, C. A., 1999). Entretanto, não se observa em planos de manejo a intenção de utilizar todo o potencial da floresta a ser manejada.

SIQUEIRA (2002), nas suas propostas para melhoria da comercialização de produtos florestais, sugeriu que as informações relativas ao comércio deveriam, em princípio, estar centralizadas nas instituições públicas. Embora tenha tratado apenas dos produtos da madeira, tal recomendação é mais importante ainda para os demais produtos da floresta, para os quais – mesmo freqüentemente possuindo valor relativo maior do que a madeira - há sempre dificuldade de encontro entre compradores e produtores.

3.5. ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Métodos de análise de investimentos têm sido tradicionalmente utilizados na economia florestal. Embora HOSOKAWA (com. pess.) alerte que tais métodos, por terem se originado na indústria, pouco são aplicáveis na agricultura e são inadequados às florestas, ainda não há literatura alternativa disponível no país e as escolas de Engenharia Florestal têm ensinado-os na graduação e na pós-graduação.

No caso do extrativismo, as ferramentas e métodos utilizados nesta tese destinaram-se exclusivamente à avaliação da viabilidade de uma única exploração de cada produto, e não da sustentabilidade econômica ou ecológica da sua exploração em ciclos sucessivos.

3.6. CLASSES DE MANEJO

A divisão do manejo em categorias foi utilizada por SIQUEIRA (2002) quando se referiu a manejo adequado para cada tipo de unidade de conservação. Segundo o autor, as unidades de conservação do Brasil poderiam ser subdivididas em três classes e essas agrupadas em oito categorias. De acordo com essa classificação, as Florestas Nacionais estariam na categoria III e as Reservas Extrativistas e as Áreas indígenas estariam na categoria IV.

CAVALCANTI (1992) no plano de manejo da Floresta Estadual do Antimary sugere a criação de categorias de produção baseadas no “Perfil Econômico da Floresta”. O P.E.F. seria o banco de dados com os produtos, as espécies e suas características ecológicas, econômicas e tecnológicas. As espécies fonte dos diferentes produtos que possuíssem características afins seriam reunidas numa mesma categoria, de forma a tornar possível padronizar as ações de manejo das mesmas. As ações, por sua vez, deveriam ser proporcionais à importância de cada produto e espécie. São sugeridas três categorias: Subsistência, Extrativismo Econômico e Produção Madeireira.

Posteriormente, CAVALCANTI (2000), no Plano de Gestão da Floresta Estadual do Antimary, cujo manejo visava a participação da comunidade residente na floresta, propôs ações para as três categorias, considerando os aspectos de produção, transporte, comércio, industrialização, participação da comunidade e participação da instituição gerenciadora.

CNPT/IBAMA (2001), nos termos de referência para elaboração de planos de manejo de uso múltiplo das Reservas Extrativistas, requisita a organização da produção nas seguintes categorias: Consumo, Extrativismo Econômico e Comercial.

Em Série de publicações sobre as Reservas Extrativistas, CAVALCANTI et al (2003), também trabalhando com proposta de manejo comunitário, denominam as três categorias, como: Artesanato Familiar, Beneficiamento Coletivo e Escala Industrial.

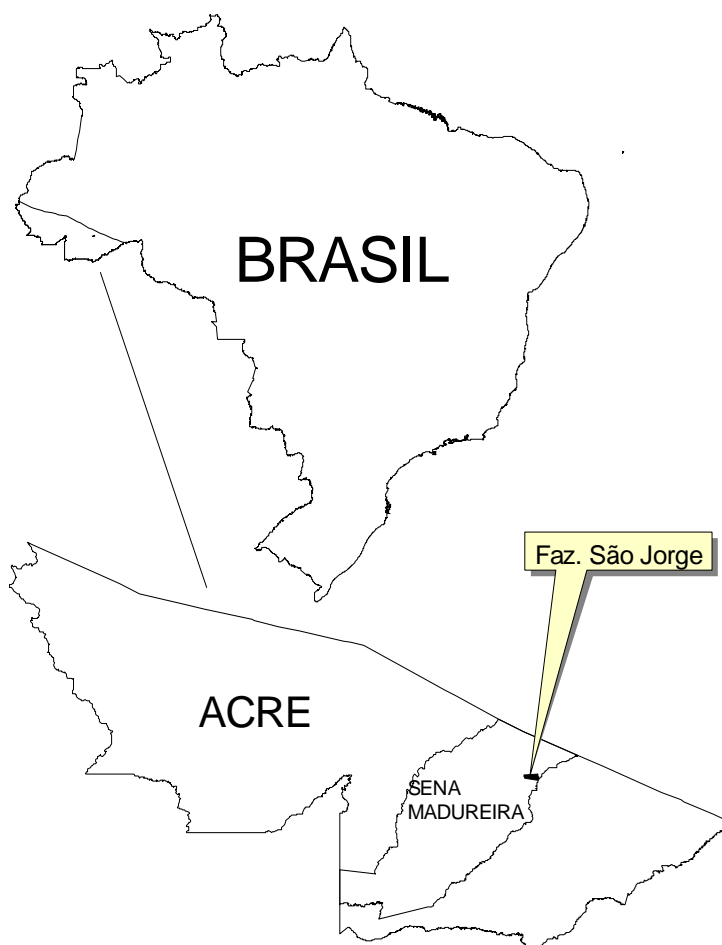
Recentemente, em agosto de 2006, o Ibama, através da Instrução Normativa 05 de 2006, utilizou a expressão Categoria de Manejo para classificar os Planos de Manejo Florestal Sustentável da Amazônia, conforme a intensidade de exploração, ambiente predominante, produto alvo do manejo e outras variáveis. Em função disso adotou-se nessa tese a expressão “Classe de Manejo” para evitar confusão com as Categorias de Manejo da IN 05/2006 (IBAMA, 2006).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo utilizada para desenvolvimento do método proposto nesta tese é composta por duas fazendas contíguas, denominadas de São Jorge 1 e 2, que perfazem 7.885ha. Estão localizadas ao norte do município de Sena Madureira, no estado do Acre. Nela foi realizado o censo florestal em 1.000 hectares, subdivididos em 10 UT de 100ha cada uma. A Figura 1 apresenta a localização da fazenda.

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



4.2. AMBIENTE FÍSICO

O clima, solo e fisionomias vegetais da área de estudos são descritos a seguir, conforme FUNTAC (2002).

4.2.1. Clima

Classificado como equatorial quente úmido, apresentando uma precipitação pluviométrica média entre 2.000 e 2.250 mm anuais, com longa estação chuvosa. O balanço hídrico apresenta oscilações ao longo do ano. No “inverno” são comuns as “friagens”, fenômeno efêmero, porém muito comum na região. A “friagem” resultado do avanço da frente polar, que impulsionada pela massa de ar polar, provoca brusca queda de temperatura, permanecendo por alguns dias com a média em torno de 10°C. Porém, esse fenômeno nos últimos anos vem apresentando quedas de intensidade e duração. Os dados climatológicos registram temperaturas médias anuais variando entre 24,5°C e 25,5°C, sendo julho o mês mais frio, com média de 23,3°C e outubro o mais quente, com média de 25,8°C. Estes dados demonstram a pequena amplitude térmica da região. A umidade relativa apresenta-se em níveis elevados durante todo o ano, com médias mensais em torno de 80-90%, sem significativas oscilações no decorrer do ano (RADAMBRASIL, 1976).

4.2.2. Solos

A área possui variabilidade quanto às suas características geológicas, hidrográficas e geomorfológicas. Encontram-se várias classes de solo, que se apresentam bem distribuídos desde as margens do Rio Iaco, onde predominam os solos hidromórficos, até as nascentes dos pequenos igarapés, onde são observados principalmente os argissolos. De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação, encontram-se distintas associações de solo na área conforme FUNTAC (2002).

Nas áreas de terra-firme: Argissolo Vermelho Distrófico latossólico textura argilosa + Latossolo Amarelo Distrófico argissólico textura argilosa floresta aberta relevo suave ondulado a ondulado; e Argissolo Amarelo Eutrófico plúntico textura argilosa floresta aberta relevo ondulado + Argissolo Amarelo Eutrófico plúntico textura muito argilosa floresta densa e floresta aberta relevo suave ondulado.

Nas áreas aluviais: Alissolo Crômico argilúvico típico textura média + Argissolo Amarelo distrófico textura argilosa floresta aberta relevo plano a suave ondulado; e Gleissolo Hálico Ta eutrófico textura argilosa + Neossolo Flúvico Ta eutrófico textura indiscriminada floresta aberta aluvial relevo plano.

4.2.3. Hidrografia

A rede hidrográfica do Acre é bastante expressiva, possui extensos rios que se apresentam espacialmente bem distribuídos dentro do Estado com cursos direcionados no sentido sudoeste nordeste em direção ao Rio Amazonas.

Normalmente os rios apresentam caráter meândrico, o que dificulta bastante a navegação, com o aumento das distâncias, formação de bancos de areia nos leitos dos rios ou ainda queda de árvores nas margens. As áreas das fazendas estão inseridas na bacia hidrográfica do Rio Purus.

No caso das Fazendas São Jorge, apenas um pequeno trecho do limite das propriedades possui contato com um afluente direto deste rio, o Iaco. Este rio é bastante sinuoso como os grandes rios do Acre, porém não apresenta os meandros colmatados tão comuns nos demais rios. No interior das propriedades não há rios de grande expressão, porém existem vários igarapés bem distribuídos por toda a área que desembocam no rio Iaco e, a grande maioria, no Igarapé Riozinho.

4.2.4. Topografia

Ambas as áreas estão situadas entre duas unidades morfoestruturais, a

Depressão Rio Acre – Rio Javari e o Planalto Rebaixado da Amazônia ocidental. A primeira se caracteriza por constituir uma extensa superfície rebaixada, apresenta um baixo nível topográfico com altimetria média variando em torno de 200m, não apresentando porém grandes irregularidades topográficas. Sua feição geomorfológica são as colinas tipo C11 com interflúvios de dimensões inferiores a 250m e drenagem pouco entalhada.

Já o Planalto Rebaixado da Amazônia ocidental tem como característica a existência de áreas aplainadas ainda conservadas e relevos dissecados em interflúvios tabulares. Esta unidade já apresenta um nível topográfico mais elevado com valores altimétricos variando de 250 a 300m. As formas geomorfológicas representativas são os interflúvios tabulares de média e grande dimensões e entalhes incipientes (RADAMBRASIL, 1976).

4.2.5. Geologia

Segundo RADAMBRASIL (1976), nessa região ocorre a Formação Solimões, que transgride sobre as porções das bacias do Acre e Alto Amazonas.

Na região também são observadas duas feições morfológicas bem distintas com a presença de baixos platôs com drenagem dendrítica de baixa densidade. Tais feições indicam, em termos de fotointerpretação, regiões com sedimentos permeáveis em contraste com outras em que se observa uma drenagem mais densa. Um indicativo de terreno mais impermeável que sugere a predominância de sedimentos siltico-argilosos, resultando em formas de relevo mais dissecados. De um modo geral, nessas áreas estes fenômenos são bem discerníveis e apresentam-se com uma quebra brusca quando da passagem de uma superfície para a outra.

Ainda segundo RADAMBRASIL (1976) o tipo de rocha encontrada nessa área é classificada como arenito, que é composta de grãos angulosos e sub-arredondados de tamanho de uma areia de média a fina, cimentados por material

essencialmente limonítico que confere às rochas razoável coesão.

4.3. AMBIENTE BIOLÓGICO

4.3.1. Vegetação

Os quadros apresentados nessa seção foram obtidos em FUNTAC (2002) e quando muito extensos foram reduzidos para mostrar apenas os primeiros e os últimos registros e reduzir o volume desta tese. Contudo, o conteúdo completo de cada quadro ou tabela constam nos anexos.

4.3.1.1. Fisionomias vegetais

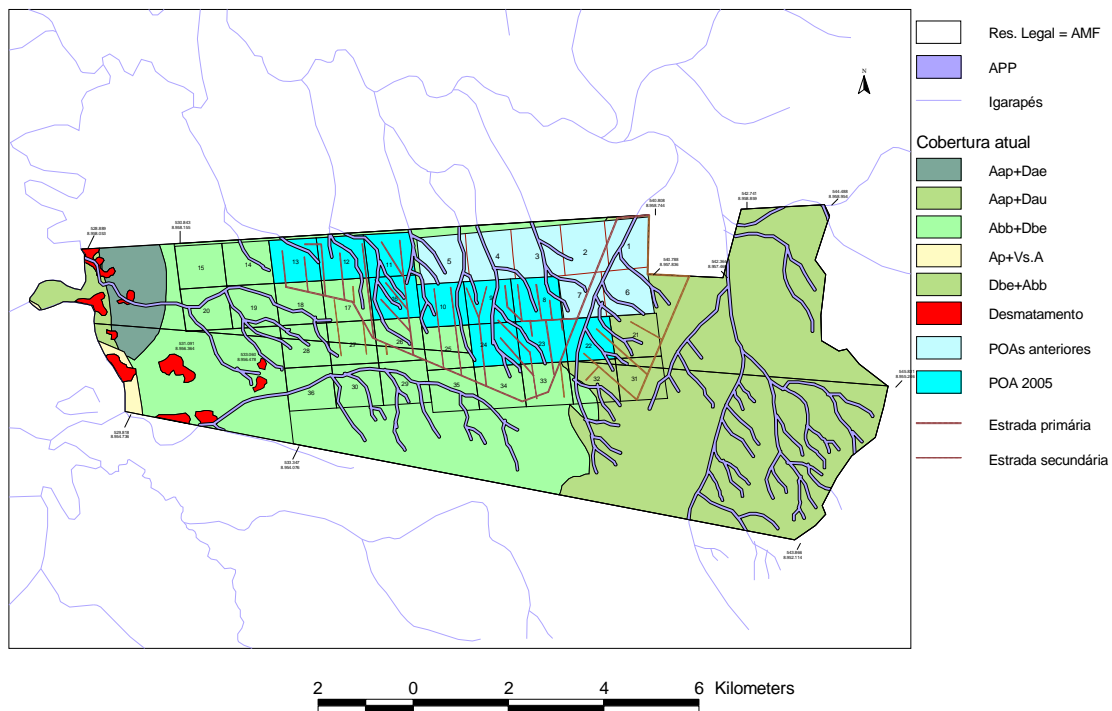
A área da fazenda é predominantemente composta por Floresta Aberta com suas variações de composições florestais e formas de relevo ilustradas na Figura 2. O Quadro 5 apresenta a descrição e a importância relativa de cada fisionomia ilustrada na Figura 2.

4.3.1.2. Inventário florestal diagnóstico

O inventário florestal diagnóstico considerado foi o realizado por FUNTAC (2002) na área, onde posteriormente foi realizado o censo florestal. A seguir são apresentadas as informações de maior interesse para esse trabalho.

O inventário florestal diagnóstico foi realizado em 2 níveis de abordagem, o primeiro, com intensidade amostral de 1% e o segundo com intensidade amostral de 0,02%.

FIGURA 2 – COBERTURA DO SOLO DA ÁREA DE ESTUDO



No Nível 1, em unidades de amostra de 10 x 500m, foram medidas todas as árvores de DAP \geq 20cm. Delas foram registrados o DAP, nome vulgar, forma de vida ou hábito (árvore, palmeiras, cipós e arbustos) e a qualidade de fuste.

QUADRO 5 – FISIONOMIAS VEGETAIS IDENTIFICADAS POR IMAGENS DE SATÉLITE LANDSAT 5

Tipologia	Área (ha)	% Fazenda
Desmatamento	100,11	1%
Floresta Ombrófila Aberta Aluvial com palmeiras (Aap) + Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel Emergente (Dae)	246,84	3%
Floresta Ombrófila Aberta Aluvial com palmeiras (Aap) + Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel Uniforme (Dau)	120,55	2%
Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas com bambus (Abb) + Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas Dossel emergente (Dbe)	4.087,41	52%
Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas Dossel emergente (Dbe) + Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas com bambus (Abb)	3.278,79	42%
Pastagens (Ap) + Vegetação secundária antrópica (Vs)	51,48	1%
Total	7.885,18	100%

Fonte: FUNTAC (2002)

No Nível 2, em unidades de amostra de 10 x 10m, foram medidos os vegetais

de $5\text{cm} \leq \text{DAP} < 20\text{cm}$ e registradas as mesmas informações do Nível 1.

O Quadro 6 apresenta a lista das 254 espécies registradas no inventário por amostragem. Detalhes poderão ser obtidos no seu relatório em FUNTAC (2002).

QUADRO 6 – ESPÉCIES IDENTIFICADAS NO INVENTÁRIO POR AMOSTRAGEM REALIZADO NA ÁREA DE ESTUDO

N	Nome Vulgar	Nome científico	Família
1	Abiu-bravo	Poutería sp.	Sapotaceae
2	Abiurana	Chrysophyllum sp.	Sapotaceae
3	Abiurana-abiu	Poutería guyanensis	Sapotaceae
4	Abiurana-bacuri	Poutería sp.	Sapotaceae
5	Abiurana-casca-fina	Poutería sp.	Sapotaceae
6	Abiurana-da-folha-peluda	Chrysophyllum guianensis	Sapotaceae
7	Abiurana-de-quina	Platipodium elegans	Caesalpiniaceae
8	Abiurana-fedorenta	Urbanella sp.	Sapotaceae
9	Abiurana-preta	Ecclinusa sp.	Sapotaceae
10	Abiurana-rosa	Chrysophyllum prieurii	Sapotaceae
250	Urtiga	n. d.	n.d.
251	Urtiga-branca	Urticaria sp.	Urticaceae
252	Urucurana-cacau	Luehea sp.	Tiliaceae
253	Urucurana-preta	Sloanea sp.	Elaeocarpaceae
254	Violeta	Platymisciutn sp.	Fabaceae

Fonte: FUNTAC (2002)

O Quadro 7 apresenta as informações de frequência, abundância e dominância, absolutas e normatizadas a partir da amostragem de indivíduos com $5\text{cm} \leq \text{DAP} \leq 20\text{cm}$. De acordo com ele, há uma abundância média de 1.620 indivíduos por ha nessa faixa de tamanho, distribuídos em 110 espécies.

O Quadro 8, por sua vez, apresenta o mesmo tipo de informação do anterior, relativa aos indivíduos de $\text{DAP} \geq 20\text{cm}$. Segundo ele, há uma abundância média de 185 indivíduos por ha nessa faixa de tamanho, distribuídos em 225 espécies.

A proporção entre o número de indivíduos e o número de espécie no nível de abordagem superior não foi acompanhada pelo nível inferior. Ao contrário, registrou-se aproximadamente o dobro de espécies no nível superior.

QUADRO 7 – ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA MÉDIA POR HA DAS ESPÉCIES COM DAP \geq 5 CM E DAP <20CM, DE ACORDO COM O INVENTÁRIO POR AMOSTRAGEM.

N	Nome Vulgar	F%	FN%	A (n/ha)	AN%	D (m ² /ha)	DN%
1	Abiurana	5	7,69	5	4,55	0,034	3,99
2	Abiurana-abiu	5	7,69	5	4,55	0,016	1,89
3	Abiurana-casca-fina	5	7,69	5	4,55	0,010	1,22
4	Abiurana-preta	10	15,38	10	9,09	0,032	3,80
5	Abiurana-vermelha	5	7,69	5	4,55	0,012	1,37
6	Açaí	15	23,08	15	13,64	0,106	12,61
7	Acariquara	5	7,69	5	4,55	0,016	1,89
8	Acariquarana	5	7,69	5	4,55	0,129	15,41
9	Amarelão	5	7,69	5	4,55	0,021	2,50
10	Angelca	40	61,54	50	45,45	0,482	57,44
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
106	Ucuúba-branca	5	7,69	5	4,55	0,032	3,79
107	Ucuúba-preta	5	7,69	5	4,55	0,014	1,72
108	Ucuúba-punã	15	23,08	20	18,18	0,174	20,76
109	Ucuúba-vermelha	15	23,08	15	13,64	0,096	11,38
110	Urtiga-branca	5	7,69	5	4,55	0,012	1,37
Total				1.620		11,747	

Nota: F= Frequência absoluta; FN= Frequência normalizada; A= Abundância absoluta; AN= Abundância normalizada; D= Dominância absoluta; DN= Dominância normalizada.

Fonte: FUNTAC (2002), modificado.

Essa incoerência provavelmente foi causada pela diferença de intensidade amostral entre os dois níveis, o que poderia ser ilustrado pela tangente da curva espécie x área. O Quadro 9 apresenta o resumo da sua análise estatística. Como pode ser observado o erro amostral foi maior do que os 10% para a abundância, área basal e volume do nível 1 de abordagem.

Vale salientar que os erros amostrais foram calculados para toda a população e que é esperado que o erro para espécies comerciais seja ainda maior para as variáveis avaliadas.

QUADRO 8 – ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA MÉDIA POR HA DAS ESPÉCIES COM DAP \geq 20CM, DE ACORDO COM O INVENTÁRIO POR AMOSTRAGEM.

N	Nome Vulgar	F%	FN%	A (n/ha)	AN%	D (m ² /ha)	DN%
1	Abiu-bravo	10	10,53	0,20	1,82	0,007	0,77
2	Abiurana	15	15,79	0,30	2,73	0,225	24,18
3	Abiurana-bacuri	5	5,26	0,10	0,91	0,007	0,71
4	Abiurana-casca-fina	20	21,05	0,50	4,55	0,025	2,63
5	Abiurana-da-folha-peluda	5	5,26	0,10	0,91	0,010	1,03
6	Abiurana-de-quina	5	5,26	0,10	0,91	0,005	0,50
7	Abiurana-fedorenta	5	5,26	0,10	0,91	0,005	0,48
8	Abiurana-preta	20	21,05	0,50	4,55	0,039	4,19
9	Abiurana-rosa	5	5,26	0,10	0,91	0,007	0,76
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
221	Urtiga	10	10,53	0,20	1,82	0,007	0,76
222	Urtiga-branca	55	57,89	2,20	20,00	0,096	10,29
223	Urucurana-cacau	5	5,26	0,10	0,91	0,030	3,24
224	Urucurana-preta	5	5,26	0,10	0,91	0,042	4,50
225	Violeta	10	10,53	0,30	2,73	0,027	2,89
Total				185,00		20,529	

Nota: F= Frequência absoluta; FN= Frequência normalizada; A= Abundância absoluta; AN= Abundância normalizada; D= Dominância absoluta; DN= Dominância normalizada.

Fonte: FUNTAC (2002), modificado.

O erro amostral no nível 2 de abordagem não foi calculado, entretanto provavelmente seria maior do que o do nível 1, em função da intensidade amostral praticada.

QUADRO 9 – RESUMO DA ANÁLISE ESTATÍSTICA DA AMOSTRA PARA AS VARIÁVEIS: ABUNDÂNCIA, ÁREA BASAL E VOLUME PARA AS ESPÉCIES ARBÓREAS COM DAP \geq 20 CM, PARA UM INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%

Parcela	Abundância (n/ha)	Área basal (m ² /ha)	Volume (m ³ /ha)
Média	144,9	18,02	155,53
Variância	1355,1	20,35	1668,44
Desvio padrão	36,8	4,51	40,85
Coefficiente de variação (%)	25,4	25,03	26,26
Erro padrão	8,2	1,01	9,13
Erro absoluto	17,2	2,1	19,1
Erro relativo (%)	11,9	11,69	12,27
IC - Limite inferior	127,7	15,92	136,43
IC - Limite superior	162,1	20,12	174,63

Fonte: FUNTAC (2002)

4.3.1.3. Censo florestal

Para a realização do censo florestal, ou inventário a 100%, foram abertas picadas de orientação paralelas, na direção Norte-Sul, distantes 50m entre si. Quando possível, as picadas de orientação do IF100% são utilizadas posteriormente para orientação da abertura das estradas secundárias.

Foram registradas as espécies com DAP \geq 40cm, para exploração de indivíduos com DAP \geq 50cm para serraria e DAP \geq 60cm para a laminação. Acariquara foi avaliada a partir do DAP \geq 20cm por ser destinada à produção de postes. O Mogno, seguindo a legislação vigente, também teve sua avaliação registrada a partir do DAP \geq 20cm. Na picada de orientação foram fixadas estacas a cada 25m, nas quais foram afixadas placas com a metragem respectiva, o número da faixa e da UT.

Na ficha de campo, além do registro da data, identificador, anotador, UT, faixa, ficha, azimuth do caminhamento e informações quanto a variação topográfica e da vegetação para o microzoneamento, foram registradas as seguintes informações de cada árvore:

- Número
- Nome vulgar
- Coordenadas X e Y
- CAP ou DAP
- Altura comercial
- Estado físico (viva, morta, em pé, caída, quebrada, oca...)
- Classe de qualidade do fuste (número de toras de 4m)

4.3.1.4. Espécies da área de estudo passíveis de manejo

A lista de espécies passíveis de manejo foi elaborada através da junção da listagem do censo florestal, para indivíduos com DAP \geq 40cm, com a listagem do

inventário diagnóstico (FUNTAC, 2002), para indivíduos com DAP \geq 5cm.

À listagem resultante do censo e do inventário por amostragem foram adicionadas espécies que, embora não tendo sido registrados nos inventários, ocorrem na floresta e possuem valor comercial. Bromélias, orquídeas e outras ornamentais, por exemplo, podem ser encontradas nas copas das árvores abatidas para exploração comercial ou derrubadas para construção da infra-estrutura de exploração.

Também foram adicionados à lista, resíduos da floresta ou da exploração da madeira com potencial para comercialização, tais como paú (fuste em decomposição utilizado como substrato de plantas ornamentais em vasos), cascas e galhos.

A quantificação da disponibilidade dessas espécies na floresta foi arbitrada com base em estimativa mínima e deverão ser monitoradas durante a execução do manejo florestal, conforme descrição em item posterior.

4.3.2. Características tecnológicas e ecológicas

As características tecnológicas das espécies foram obtidas em CHICHIGNOUD et al. (1990); RIZZINI (1990); IPT (1989a); IPT (1989b); IBDF (1988); OIMT/CTFT (1983); INPA/CPFF (1981); IBDF (1981); e SUDAM (1979).

As características auto-ecológicas foram obtidas em PIÑA-RODRIGUES et al (1990), FREITAS (2004) e através de entrevistas com mateiros (identificadores botânicos) da FUTAC e do CTA.

As espécies e suas características ecológicas foram reunidas em três tabelas distintas: a de espécies, a de usos e a de grupos de uso.

A cada espécie cadastrada criou-se uma linha na tabela espécie e, a cada nova característica ecológica, uma coluna.

Os usos das espécies foram relacionados a uma tabela distinta, cujas aplicações foram divididas em grupos de uso.

Uma vez que um mesmo produto como, por exemplo, a madeira, tem

características tecnológicas e de mercado distintas para cada espécie, as características de cada produto foram dispostas numa tabela específica, onde cada registro foi vinculado a um uso e à espécie de origem.

4.4. Características dos produtos

As características tecnológicas das madeiras das espécies que compuseram o Banco de dados Geral foram obtidas em IBAMA/LPF (1997); INA (1991); OIMT/CTFT (1990); IPT (1989a); IPT (1989b); IBDF (1988); OIMT/CTFT (1983); IBDF/CNPQ (1981); SUDAM/IPT (1981) e SUDAM (1979). Vale ressaltar que tais publicações não são apresentadas num mesmo padrão. Dessa forma, para o banco de dados foi desenvolvida uma estrutura baseada no conjunto das publicações consultadas.

Os investimentos e os custos operacionais da exploração das espécies fornecedoras de tora foram obtidos em HOMES et al (2002) e estão apresentados no Quadro 10. As receitas, por sua vez, foram atualizadas baseadas nos preços praticados pelas empresas na região de Paragominas-PA e de São Félix do Xingu, para cada grupo de espécie arbórea.

QUADRO 10 – CUSTOS (EM R\$/M³) DA EXPLORAÇÃO DA MADEIRA

Ano	Discriminação	Custo	Subtotal anual
0	Demarcação da área	0,47	
0	Inventário	0,89	1,36
1	Corte de cipós	0,26	
1	Processamento de dados	0,20	
1	Mapeamento	0,40	0,86
2	Marcação de árvores	0,28	
2	Planejamento de estradas	0,04	
2	Planejamento de pátios	0,02	
2	Construção de estradas	0,30	
2	Construção de pátios	0,30	
2	Marcação das trilhas de arraste	0,58	
2	Abate/traçamento	1,33	
2	Arraste	2,67	
2	Operações de pátio	2,75	8,26

Fonte: HOMES et al (2002)

Os preços dos produtos da floresta comercializados em feiras livres e outros mercados foram obtidos em BRAZ et al (2002) e através de registro pessoal e ocasional em mercados e feiras-livres na Amazônia.

Os investimentos e custos operacionais para a produção do couro vegetal foram obtidos em MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA (1998a) e estão apresentados no Quadro 7. Além da produção de couro vegetal, foram obtidos da mesma coleção os investimentos e custos operacionais do beneficiamento de outros produtos da floresta, tais como: óleo de Copaíba, coco de Jarina, amêndoa de Castanha-do-brasil, coco do Açaí e plantas ornamentais.

Os valores dos custos e dos benefícios de tais investimentos não foram encontrados na bibliografia na forma subdivida e adequada para a aplicação do método proposto. Eles precisaram ser adaptados, principalmente porque os investimentos foram originalmente baseados no cultivo das espécies, o que é possível apenas após o desmatamento da floresta original. Os valores adaptados são apresentados nos Quadros 11 a 16.

Salienta-se que tais valores devem ser considerados apenas como ilustrativos do método, uma vez que os investimentos não foram testados especificamente para a floresta alvo do estudo.

No caso do Açaí, por exemplo, a espécie considerada originalmente na bibliografia foi a *Euterpe oleracea* Mart. que perfilha e ocorre em povoamentos maciços principalmente no estuário do rio Amazonas. Entretanto, na área de estudo, a espécie presente é a *Euterpe precatoria* Mart. que não perfilha e ocorre isoladamente ou em grupos de poucos indivíduos.

Outro exemplo de adaptação foi no caso das plantas ornamentais, pois os números originais referiam-se à produção das plantas em viveiros e não ao seu acondicionamento e tratamento após o seu extrativismo.

QUADRO 11 – INVESTIMENTOS, CUSTOS OPERACIONAIS E RECEITA DA PRODUÇÃO DO COURO VEGETAL

Ano	Discriminação	Valor (em R\$)	Subtotal Anual
Despesa			
0	Galpão de defumação 65m2	4.500,00	
0	6 Fornos de defumação	400,00	
0	Estufa de vulcanização ou secadora	800,00	
0	12 galões de 50litros para armazenagem de látex	300,00	
0	1 veículo utilitário	26.970,00	32.970,00
1	Administração	6.240,00	
1	Operários	6.240,00	
1	Classificador	3.120,00	
1	Outros (0,5/lâmina)	6.000,00	
1	Impostos, comercialização, etc. (2,50 x 15000)	37.500,00	
1	Capital de giro (1,22 x 15000)	18.300,00	
1	Matéria-prima 0,6*30000litros para 15000 lâminas	18.000,00	
1	Insumo (algodão, amônia,...).	5.800,00	101.200,00
1	Receita		135.000,00

Fonte: MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA (1998a) adaptado.

Os investimentos e custos operacionais para a produção de óleo de copaíba, resina de copaíba e óleo resina de copaíba foram obtidos em MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA (1998b) e estão apresentados no Quadro 12.

QUADRO 12 – INVESTIMENTOS, CUSTOS OPERACIONAIS E RECEITAS DA PRODUÇÃO DE RESINA E ÓLEO RESINA DE COPAÍBA.

Ano	Discriminação	Valor (em R\$)	Subtotal anual
Despesa			
0	Galpão industrial 100 m2	14.000,00	
0	Máq. e equipamentos (peneiras, filtros, destilador a vapor, 2 máq. de encapsular semi-automáticas, balança de bancada (20 kg), balança analítica (1 kg)).	27.000,00	41.000,00
1	Matéria-prima óleo-resina 7,00/litro 5000litros/ano=4,4 t	35.000,00	
1	Insumos (embalagens, 15 galões de plástico etc.).	750,00	
1	Cápsulas de 500mg (1,25milhão) e 25000 frascos	8.750,00	
1	Saco plástico resistente p/resina	80.000,00	
1	Mão de obra	26.521,56	
1	Água, energia, telefone R\$ 4000/t de produto	17.600,00	
1	Comercialização	64.240,00	
1	Capital de giro	22.220,00	255.081,56
Receita			
1	Óleo-resina a R\$ 10/litro	37.500,00	
1	Frasco c/50 cápsulas de óleo-essencial a R\$ 9	225.000,00	
1	Resina embalada em plástico a R\$ 2,60/kg	2.002,00	264.502,00

Fonte: MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA (1998b) adaptado.

Os investimentos e custos operacionais para a produção de objetos de marfim vegetal obtido do coco de Jarina foram obtidos em

MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA (1998c) e estão apresentados no Quadro 13, a seguir.

QUADRO 13 – INVESTIMENTOS, CUSTOS OPERACIONAIS E RECEITAS DA PRODUÇÃO DE ADORNOS DE MARFIM VEGETAL (JARINA).

Ano	Discriminação	Valor (em R\$)	Subtotal anual
	Despesa		
0	Galpão industrial (depósito, escritório) 100m2.	25.000,00	
0	Ferramentas 2 tornos de bancada, u arcos de serra de ourives, 1 balança de precisão, 8 alicates de ponta chata, 8 alicates de ponta redonda e de corte, mobiliário para escritório etc.	17.703,00	42.703,00
1	Matéria-prima 1200 kg a US\$ 6/kg	6.000,00	
1	Insumo (cordonê de cisal, cola, tarrachas, arames, fecho de pressão,... a 0.30/peça)	11.880,00	
1	Insumo para comercialização (estojo c/feltro, papel camurça...) a \$ 0,75/por embalagem	20.700,00	
1	M. de obra administração	11.700,00	
1	Operários	35.880,00	
1	Encargos sociais 88,9%	42.298,00	
1	Gastos administrativos (água, energia, telefone, manutenção de máq) a \$0,40/peça.	15.840,00	
1	Comercialização (ICMS, marketing etc.) R\$ 2,05/peça	81.180,00	
1	Capital de giro	5.544,00	231.022,00
1	Receita	596.376,00	596.376,00

Fonte: MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA (1998c) adaptado.

Os investimentos e custos operacionais para a produção de castanha descascada e seca e castanha *in natura* seca estão relacionados no Quadro 14 e foram obtidos em MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA (1998d).

QUADRO 14 – INVESTIMENTOS, CUSTOS OPERACIONAIS E RECEITAS DO BENEFICIAMENTO DE CASTANHA-DO-BRASIL.

Ano	Discriminação	Valor (em R\$)	Subtotal Anual
	Despesa		
0	Máquinas e equip.	186.000,00	
0	Instalações industriais	190.000,00	376.000,00
1	Matéria-prima	216.000,00	
1	Insumo para comercialização	25.000,00	
1	Mão-de-obra	371.547,41	
1	Outros custos (água, energia, telefone...).	23.057,44	
1	Custos com comercialização	77.561,12	
1	Capital de giro	57.624,00	770.789,97
	Receita		
1	Castanha descascada seca saco 20 kg	320.000,00	
1	Castanha descascada seca saco 250g	576.000,00	
1	Castanha com casca seca	123.120,00	1.019.120,00

Fonte: MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA (1998d) adaptado.

Os investimentos e custos operacionais para a produção de plantas ornamentais foram obtidos em MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA (1998e) e estão discriminados no Quadro 15.

QUADRO 15 – INVESTIMENTOS, CUSTOS OPERACIONAIS E RECEITAS DA PRODUÇÃO DE PLANTAS ORNAMENTAIS.

Ano	Discriminação	Valor (em R\$)	Subtotal anual
Despesa			
0	Viveiro de crescimento 6x20m	9.600,00	
0	Almoxarifado 5x3m	1.200,00	
0	Abrigo para veículo	1.440,00	
0	Compoteira 40m ²	1.500,00	
0	Sistema de irrigação	2.500,00	
0	Equipamentos e ferramentas	2.000,00	
0	Veículo utilitário	26.970,00	45.210,00
1	Acondicionamento	1.312,50	
1	Insumos	13.125,00	
1	Mão de obra	42.389,16	
1	Gastos administrativos, água, luz, telefone etc.	14.000,00	
1	Comercialização	55.300,00	
1	Capital de giro	30.557,00	156.683,66
Receita			
1	Venda de mudas	221.500,00	221.500,00

Fonte: MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA (1998e) adaptado.

Os investimentos e custos operacionais para a produção de polpa de açaí estão discriminados no Quadro 16 e foram obtidos em MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA (1998f).

QUADRO 16 – INVESTIMENTOS, CUSTOS OPERACIONAIS E RECEITAS DO BENEFICIAMENTO DO AÇAÍ.

Ano	Discriminação	Valor (em R\$)	Subtotal anual
Despesa			
0	Máquinas e equipamentos (spray dryer, centrífuga, envasadora a vácuo compensado, despoldadeira, condicionadores de ar, congelador rápido, câmara frigorífica)	118.000,00	
0	Galpão industrial de 240m ²	48.000,00	166.000,00
1	Matéria-prima 264,5t/ano	52.900,00	
1	Insumos para comercialização (embalagens rotuladas de plástico, plástico aluminizado, caixas de papelão)	2.500,00	
1	Outros custos fixos(água, energia, telefone, manutenção de máquinas. (705,88/t)	23.999,92	
1	Custo de comercialização (ICMS, marketing etc.)	33.362,84	
1	Capital de giro	26.628,00	
1	Mão-de-obra	38.308,92	177.699,68
Receita			
1	Açaí em pó 5000kg a \$1/60g	83.300,00	
1	Polpa congelada 29t \$4,5 o kg	130.500,00	213.800,00

Fonte: MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA (1998f) adaptado.

4.5. Processamento e mapeamento dos dados dos levantamentos florestais

Uma vez que o inventário diagnóstico e o censo florestal foram executados por equipes distintas, foram desenvolvidas rotinas de programação para identificação e correção das duplicidades de nomes vulgares com nomes científicos distintos e vice-versa.

Quando identificados nomes vulgares diferentes para um mesmo nome científico, padronizou-se o nome vulgar pelo mais comum na área. Quando identificados nomes vulgares iguais para nomes científicos diferentes, escolheu-se no banco de dados um nome vulgar alternativo para uma das espécies.

O volume comercial das árvores foi obtido através do modelo de Schumacher descrito a seguir, desenvolvido por CAVALCANTI (1992), que testou quatro modelos com dados da Floresta Estadual do Antimary, que é localizada próxima à área de estudo:

$$V = 0,000105 * DAP^{1,9570} * H^{0,7515}$$

onde:

V=Volume comercial com casca (em m³)

DAP= Diâmetro a 1,30 metro do solo (em cm)

H= Altura Comercial (em m)

A listagem final de espécies foi submetida ao banco de dados geral, a fim de obter-se as características disponíveis de cada uma, disponíveis no banco.

Para o processamento dos dados do censo florestal foram desenvolvidas rotinas em Access. Os dados, após o seu processamento, foram exportados para o Excel para produção de gráficos e para o ArcView para a confecção de mapas.

4.6. Análise de investimentos

A decisão final sobre os produtos a explorar foi realizada através da análise de investimentos. Entretanto, muitas vezes não foram obtidas todas as informações

para definição dos custos. Por exemplo, sobre o custo de exploração de orquídeas e extração de cascas.

Nesses casos os custos foram estimados por meio da comparação com outras atividades florestais, principalmente as de exploração madeireira, cujas muitas e diferentes etapas estão bem dimensionadas na literatura.

Para a análise dos investimentos foram utilizadas as fórmulas dos métodos clássicos (VPL, VPLa, IBC, TIR, ROIA e Payback). Por serem amplamente difundidos, elas não foram reproduzidas nesse documento, porém a descrição de cada uma, bem como um resumo da sua aplicação encontram-se no Anexo 1.

Salienta-se que no caso do extrativismo, as ferramentas e métodos utilizados nesta tese destinaram-se exclusivamente à avaliação da viabilidade de uma única exploração de cada produto, e não da sustentabilidade econômica ou ecológica da sua exploração em ciclos sucessivos.

4.7. Automação das rotinas de programação

O sistema computacional desenvolvido para automação dos procedimentos do método proposto foi denominado de Perfil Ecológico e Econômico da Floresta (PEF). Ele constitui o segundo objetivo desta tese e o seu roteiro é apresentado no item 5.4.

O processamento dos dados foi dividido em sete seções distintas, a saber:

1. Banco de dados – desenvolvido para absorver qualquer informação de qualquer espécie, independente da sua área de ocorrência;
2. Informações da floresta – cuja função principal é processar os dados dos diferentes levantamentos florestais da área objeto do manejo e produzir os mapas necessários ao manejo florestal, dentre outras funções;
3. Análise de investimentos – que avalia a viabilidade da exploração e

do beneficiamento dos produtos do setor primário e secundário, respectivamente, frutos da junção dos itens anteriores (Banco de dados e Informações da floresta);

4. Classes de manejo – cuja função é distribuir as diferentes espécies fontes dos investimentos do item anterior em três grupos, de forma a possibilitar políticas de manejo adequadas para cada um deles;
5. Planejamento de atividades – cuja função é definir os materiais e equipamentos necessários a cada atividade de campo do manejo florestal de uso múltiplo;
6. Produção e produtividade – cujas rotinas avaliam o desempenho de atividades, etapas e equipes no tempo e entre si;
7. Receitas e despesas – cujas rotinas processam informações de valores a fim de compará-los entre si e com as previsões.

As três primeiras seções referem-se à fase de reunião de informação, análise e tomada de decisões. Na quarta seção - Classes de manejo - ocorrem as decisões sobre os produtos a serem explorados na floresta e o método de manejo para cada classe. As três últimas seções, por sua vez, referem-se a rotinas destinadas à execução e ao monitoramento do manejo florestal.

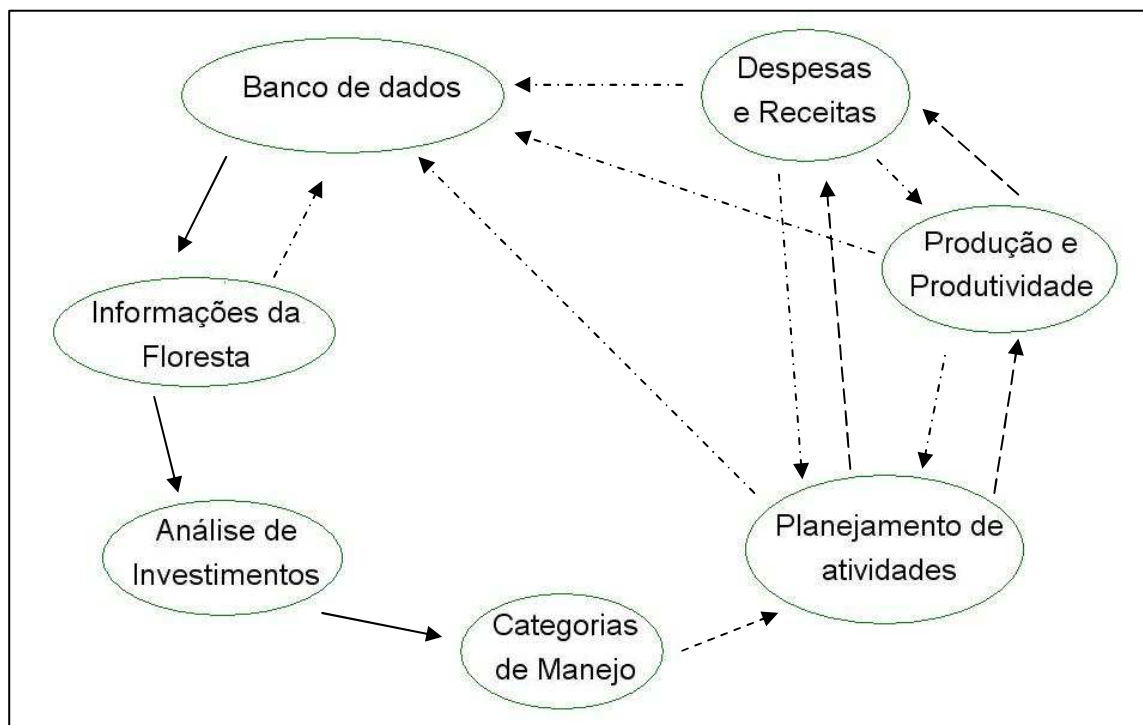
As rotinas de monitoramento produzem informações específicas da área onde o manejo está sendo desenvolvido. Tais informações, sobre a produção, a produtividade, as receitas e as despesas destinam-se a retro alimentação do sistema desenvolvido.

A comparação dos gastos previstos com os gastos realizados, por exemplo, permitirá interromper a atividade, se avaliada negativamente, cessando conseqüentemente o desperdício de recurso.

As rotinas também permitem identificar os fatores limitantes à boa execução, sejam eles atividades, fases ou equipes, de forma a possibilitar alteração de procedimento e a conseqüente conclusão exitosa da exploração do recurso.

Ao mesmo tempo, o “feedback” do sistema permitirá processar continuamente as rotinas iniciais, com dados mais precisos a cada ciclo, obtendo-se, por conseguinte, projeções e análises mais realistas. A Figura 3 ilustra o fluxograma da informação no método proposto nesta tese, o qual foi automatizado no sistema computacional desenvolvido.

FIGURA 3 – FLUXOGRAMA DA INFORMAÇÃO NO MÉTODO PROPOSTO E NO SISTEMA COMPUTACIONAL DESENVOLVIDO



As setas contínuas representam o fluxo de informação na fase de planejamento e tomada de decisão baseada nas informações previamente inseridas. As setas tracejadas representam o fluxo de informação produzida na área, durante a execução do plano e, finalmente, as setas com pontilhados representam a informação realimentando o sistema, reiniciando o ciclo virtuoso.

Em função da quantidade de dados e do número de páginas que seriam necessárias para apresentação da íntegra de algumas tabelas, optou-se em alguns casos por apresentar apenas os 10 primeiros e os últimos 5 registros.

5. RESULTADOS

5.1. INFORMAÇÃO E ANÁLISE

As seções do Banco de dados geral, Informações da floresta alvo do manejo e Análise de investimentos são apresentadas nesta etapa do método proposto.

5.1.1. Banco de dados

O banco de dados foi concebido no sentido de possibilitar o armazenamento de toda e qualquer informação de toda e qualquer espécie, independentemente da sua área de ocorrência. Isto é, as características ecológicas, econômicas e tecnológicas das espécies e de seus produtos. Portanto, seu destino deveria ser uma instituição pública, como o SNIF do Serviço Florestal Brasileiro, uma universidade ou o CNIA do IBAMA.

Dessa forma, informações das mais variadas origens seriam centralizadas num único Banco e disponibilizadas para todos que o consultassem, em busca das características das espécies existentes numa área específica.

Na seção do banco de dados foram desenvolvidas rotinas para informar o nível de conhecimento das espécies, dos produtos, bem como o nível de conhecimento das suas respectivas variáveis, como demonstrado a seguir.

5.1.1.1. Espécies e formas de vida

Foram catalogadas 906 espécies, classificadas em 7 formas de vida. Delas foram registradas 156 aplicações distribuídas em 30 grupos de uso. A Tabela 1 apresenta o número de espécies catalogadas por forma de vida.

TABELA 1 – NÚMERO DE ESPÉCIES POR FORMA DE VIDA CATALOGADAS NO BANCO DE DADOS

N	Descrição da Forma de Vida	Número de espécies
1	Árvore ou arbusto lenhoso	859
2	Palmeira	17
3	Cipó	21
4	Taboca	1
5	Bananeira	2
6	Epífita	2
7	Erva de solo	4
8	Diversas	4

A forma de vida “Diversas” refere-se a produtos oriundos de mais de uma espécie. A fim de facilitar o seu tratamento, criou-se um registro exclusivo para eles. Por exemplo, o paú é obtido do apodrecimento natural de qualquer fuste e é utilizado como substrato de plantas ornamentais; os ocos de troncos de palmeiras e de árvores podem ser utilizados e comercializados como cachepôs ou vasos de plantas ornamentais; as cascas e os galhos das espécies lenhosas podem ser utilizados para lenha ou carvão.

5.1.1.2. Características das espécies

A Tabela 2 apresenta as variáveis definidas para a caracterização das espécies. Algumas são numéricas, outras textos e outras binárias ou booleanas. As assinaladas com “*” não foram consideradas no cálculo do nível de conhecimento da espécie, o que é explicado no item 5.1.1.4.

TABELA 2 – VARIÁVEIS UTILIZADAS PARA CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES

N	Descrição	Tipo de dado	Observação
1*	Código do nome científico	Número	Numeração automática
2*	Nome Científico	Texto	
3*	Código da família	Número	Tabela específica com o nome das famílias botânicas
4*	Forma de vida	Número	Vide Tabela 1
5*	Nomes vulgares	Memorando	
6	Cor	Número	Ignorada=0; Clara=1; Média=2; Escura=3; 4=Rajada
7	Abate é proibido	Número	Sim ou Não
8	DAP do início da reprodução	Número	
9*	DAP máximo de exploração	Número	Valor correspondente
10*	DAP mínimo de exploração	Número	Valor correspondente
11	Classe de Densidade	Número	Ignorada=0; Leve=1; Média=2; Pesada=3
12	Densidade em número	Número	Valor correspondente
13	Dispersores	Texto	
14	Distribuição espacial	Número	Ignorada=0; Uniforme=1; Aleatória=2; Agregada=3
15	Estratégia de estabelecimento	Número	Ignorada=0; Sementes=1; Plântulas=2;
16	Germinação	Número	0;"Ignorado";1;"Recalcitrante";2;"Ortodoxa"
17	Grupo Ecológico	Número	Ignorado=0; Pioneira=1; Secundária=2; Climática=3
18	Idade do início da reprodução	Número	
19	Madeira comercial	Número	Sim ou Não
20*	Madeira para laminadora	Sim/Não	Sim ou Não
21*	Madeira para serraria	Sim/Não	Sim ou Não
22	Mês do final da frutificação	Número	
23	Mês do início da frutificação	Número	
24	Observações	Memorando	
25*	Passível de manejo	Sim/Não	Sim ou Não
26	Periodicidade da frutificação	Número	Valor correspondente em anos
27	Polinizadores	Texto	
28	Predadores	Texto	
29	Registro de aplicação	Sim/Não	Sim ou Não
30	Se é alimento para a caça	Número	Sim ou Não
31	Se madeira de exportação	Número	Sim ou Não
32	Semente é fotoblástica	Número	Sim ou Não
33	Semente é termoblástica	Número	Sim ou Não
34	Sementes/quilo	Número	Valor correspondente
35	Sementes/safra/indivíduo	Número	Valor correspondente
36	Semente/fruto	Número	Valor correspondente
37	Sexo	Número	Ignorado=0; Dióica=1; Monóica=2; Hermafrodita=3
38	Síndrome da polinização	Número	Ignorada=0; Vento=1; Animais=2
49	Síndrome de dispersão	Número	Ignorada=0; Anemocoria=1; Geocoria=2; Hidrocoria=3; Zoocoria=4
40	Tamanho da semente	Número	Ignorada=0; Pequena=1 (; Média=2; Grande=3

Nota: * = variáveis não utilizadas para cálculo do nível de conhecimento da espécie.

5.1.1.3. Produtos e aplicações industriais

Para o registro dos diferentes usos ou produtos das espécies foi criada a tabela de aplicações industriais, com 156 itens. A Tabela 3 apresenta alguns exemplos.

TABELA 3 – EXEMPLOS DE USOS/APLICAÇÕES INDUSTRIAIS DAS ESPÉCIES

N	Descrição da Aplicação	Código do Grupo
1	Aeromodelismo	8
2	Arco de Violino	15
3	Armação de casas de madeira	3
4	Artigos domésticos decorativos	16
5	Artigos domésticos utilitários	16
6	Assoalho	3
7	Barris e Tonéis	12
8	Bijuterias de marfim vegetal	35
9	Bóia de sinalização	23
10	Bolas de Boliche e de Pólo	8
11	Breu	34
12	Brinquedos	16
13	Cabos de ferramentas	9
14	Cabos de vassoura	16
15	Cabos para cutelaria, Puxadores	6
⋮	⋮	⋮
152	Vara de pesca	17
153	Vaso de Planta	40
154	Vassoura	22
155	Vigas	3
156	Violão	15

Observa-se a falta de coerência entre o detalhe das aplicações das espécies. Por exemplo, a informação de que uma espécie é apropriada para a fabricação de arcos de violino é precisa. Ao mesmo tempo, um violão é composto por várias partes distintas, cada uma delas possuindo características próprias.

Diferenças de padrões técnicos ou nível de detalhamento da informação foram observadas nas publicações relacionadas à madeira, variando entre instituições e também entre publicações de uma mesma instituição.

Esse problema é mais visível com outros produtos da floresta, como os relacionados ao artesanato e os medicinais.

Com base nas características de cada uma, as 156 aplicações foram

organizadas em 30 grupos de uso, conforme demonstrado na Tabela 4.

TABELA 4 – GRUPOS DE USO/APLICAÇÕES INDUSTRIAIS

N	Descrição do Grupo de Uso	Código do Grupo de Uso
1	Alimentícios	20
2	Aplicações diversas de madeira	16
3	Aplicações externas	2
4	Artigos de esportes	8
5	Compensados	5
6	Construção Civil	3
7	Construção Naval	13
8	Embalagens	10
9	Equipamentos leves	23
10	Ferramentas/Implementos	9
11	Instrumentos Musicais	15
12	Madeira em tora	33
13	Madeira para energia	21
14	Madeira serrada	32
15	Medicinais	18
16	Móveis	4
17	Objetos variados	35
18	Objetos variados de madeira	17
19	Obras hidráulicas	1
20	Obras portuárias	14
21	Óleos e resinas	34
22	Ornamental	39
23	Peças encurvadas	7
24	Peças torneadas	6
25	Propagativos	38
26	Resíduo	40
27	Resina	37
28	Tanoaria	12
29	Tecelagem com fibra vegetal	22
30	Transportes	11

5.1.1.4. Espécies e Nível de Conhecimento

O nível de conhecimento de cada espécie foi definido como sendo o número de variáveis respondidas para ela no banco de dados. Cada variável contribui apenas com 1 ponto, independentemente da sua importância. Isto é, 1 ponto para cada informação inserida a seu respeito no banco de dados.

Em porcentagem, o nível de conhecimento é de 100% para as espécies sobre as quais obteve-se resposta para as 30 variáveis. A Tabela 5 apresenta uma espécie

como exemplo de cada nível de conhecimento.

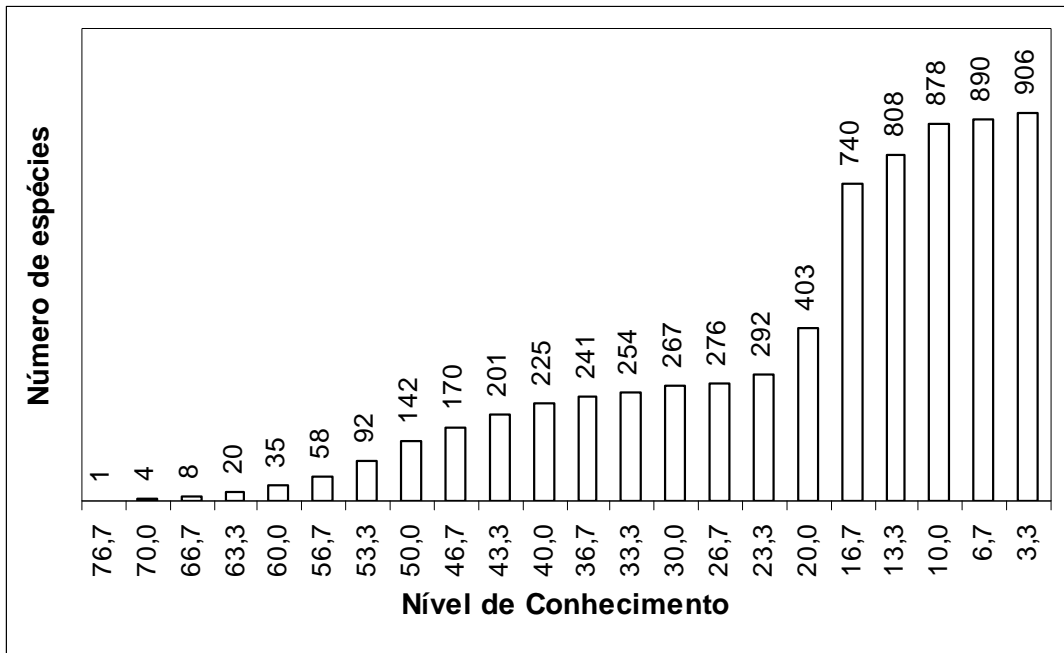
TABELA 5 – EXEMPLOS DE NÍVEL DE CONHECIMENTO DAS ESPÉCIES

Código da Espécie	Nome Científico	Nível de Conhecimento	NC%
195	<i>Hymenaea courbaryl</i> L.	23	76,7
472	<i>Swietenia macrophylla</i> King	21	70,0
10	<i>Euterpe precatória</i>	20	66,7
232	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	19	63,3
14	<i>Aspidosperma auriculatum</i> H.E.F.	18	60,0
74	<i>Aspidosperma vargasii</i>	17	56,7
162	<i>Tabernaemontana heptaphyllum</i>	16	53,3
185	<i>Brosimum alicastrum</i>	15	50,0
258	<i>Pseudolmedia murure</i>	14	46,7
92	<i>Calycophyllum</i> sp.	13	43,3
557	<i>Cabralea multijuga</i> C. DC.	12	40,0
585	<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	11	36,7
419	<i>Copaifera glycyarpa</i> Ducke	10	33,3
743	<i>Geissospermum reticulatum</i>	9	30,0
24	<i>Ficus insipida</i> Willd.	8	26,7
852	<i>Tabernaemontana</i> sp.	7	23,3
617	<i>Anacardium</i> sp.	6	20,0
156	<i>Cordia</i> sp.	5	16,7
20	<i>Chrysophyllum auratum</i>	4	13,3
31	<i>Annona</i> sp.	3	10,0
246	N.I. Guariúba-vermelha	2	6,7
300	N.I. Marfim-preto	1	3,3

De acordo com a Tabela 5, para *Hymenaea courbaryl* L. foram obtidas informações para atender a 23 das 30 variáveis selecionadas. Para Marfim-preto, por sua vez, foi obtida resposta para apenas uma questão. A Figura 4 ilustra o nível de conhecimento das espécies cadastradas no banco de dados.

De acordo com a Figura 4, 76,7% de nível de conhecimento foi atingido por uma espécie. Quatro espécies atingiram 70,0% de nível de conhecimento para as 30 variáveis relacionadas. Da mesma forma, obteve-se 50,0% de respostas para 142 das 906 espécies cadastradas. Na outra extremidade do gráfico, 16 espécies atingiram apenas 3,3% de nível de conhecimento.

FIGURA 4 – NÍVEL DE CONHECIMENTO DAS ESPÉCIES



A Tabela 6 apresenta o nível de conhecimento das variáveis. Dentre elas, a que se obteve mais informação trata da proibição de abate, seguida da cor da madeira, da classe de densidade e da informação se a madeira é comercial. As variáveis sobre as quais se obteve menos informação foram: a idade do início da reprodução, se a semente é termo ou fotoblástica e a quantidade de sementes por kg.

Uma vez o banco de dados instalado numa instituição por ele responsável, a Tabela 6 pode ser interpretada como um subsídio à definição das prioridades de pesquisas bibliográficas ou de campo para a complementação do banco de dados, no intuito da otimização dos recursos para pesquisa.

A Tabela 6 indica a prioridade das pesquisas bibliográficas ou de campo para a complementação do banco de dados. Novas espécies, novas características ou variáveis inseridas no banco de dados gerarão novo nível de conhecimento e novas prioridades.

TABELA 6 – NÍVEL DE CONHECIMENTO DAS VARIÁVEIS DAS ESPÉCIES

N	Variável	Nível de Conhecimento	NC%
1	Abate proibido	906	100
2	Cor	853	94
3	Classe de densidade	843	93
4	Madeira comercial	666	74
5	Registro de aplicação	649	72
6	Alimento para caça	293	32
7	Grupo ecológico	262	29
8	Mês do Início da reprodução	248	27
9	Fim da frutificação	246	27
10	Periodicidade da frutificação	235	26
11	DAP do início da reprodução	221	24
12	Polinizadores	216	24
13	Tamanho da semente	211	23
14	Síndrome de polinização	202	22
15	Estratégia de estabelecimento	198	22
16	Síndrome de dispersão	195	22
17	Observações	101	11
18	Sexo	92	10
19	Tipo exportação	74	8
20	Distribuição espacial	52	6
21	Densidade	50	6
22	Dispersores	39	4
23	Predadores	39	4
24	Tipo de germinação	18	2
25	Sementes por safra	1	0
26	Idade do início da reprodução	0	0
27	Semente fotoblástica	0	0
28	Semente termoblástica	0	0
29	Sementes por kg	0	0
30	Sementes por fruto	0	0

5.1.2. Informações da floresta

Esta seção se destina a reunir e processar as informações da área específica objeto do manejo florestal.

As informações que um engenheiro florestal dispõe da floresta que será manejada, normalmente são originadas dos registros realizados pelo inventário por amostragem e pelo censo florestal. Entretanto, durante a realização de ambos, sempre são observadas espécies que possuem valor comercial e não são registradas pelos diferentes níveis de abordagem.

De um lado, dificilmente a exploração desse grupo de espécies remuneraria o

investimento na sua avaliação sistemática, em função da sua baixa abundância e alta dispersão. Conseqüentemente, a falta de avaliação sistemática exclui tais espécies do plano de manejo.

Por outro lado, por não serem contempladas nos planos de manejo, também não são monitoradas. Conseqüentemente, não se produz informação sobre o seu comportamento, caracterizando um ciclo vicioso.

Entretanto, embora sem registro, essas espécies são diretamente atingidas pela exploração florestal e pelas aberturas causadas pela construção da infra-estrutura de exploração.

Contemplar tais espécies no plano de manejo, a partir do registro, recondução, aproveitamento econômico e monitoramento dos indivíduos atingidos pela exploração é mister para a criação de um ciclo virtuoso de informação acerca do seu manejo.

As informações do inventário por amostragem foram obtidas em FUNTAC (2002) e constam no item “Material e Métodos” desse documento. As informações do censo florestal são expostas a seguir.

5.1.2.1. Censo florestal

A Tabela 7 apresenta exemplos de espécies identificadas no censo florestal.

Nos 1.000 hectares inventariados foram registradas 16.652 árvores, distribuídas em 151 espécies.

Observe-se que para cada nome vulgar, cujo nome científico não foi identificado, criou-se um registro exclusivo para a espécie no banco de dados, uma vez que ela é reconhecida no campo distintamente das demais.

Esse procedimento possibilitará inserir informações sobre a espécie, principalmente as observadas em campo, que serão aproveitadas quando a sua identificação botânica for realizada.

TABELA 7 – EXEMPLOS DE ESPÉCIES IDENTIFICADAS NO CENSO FLORESTAL

N	Nome Vulgar	Nome científico	Família
1	Abiu	<i>Pouteria pachycarpa</i> Pires	SAPOTACEAE
2	Abiurana	<i>Chrysophyllum</i> sp.	SAPOTACEAE
3	Abiurana-preta	<i>Ecclinusa</i> sp.	SAPOTACEAE
4	Abiurana-rosa	<i>Micropholis guianensis</i> Pierre	SAPOTACEAE
5	Abiurana-vermelha	<i>Chrysophyllum auratum</i>	SAPOTACEAE
6	Açacu	<i>Hura crepitans</i> L.	EUPHORBIACEAE
7	Acariquara	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	OLACACEAE
8	Aguano-grande	N.I. Aguano-grande	não identificada
9	Aguano-querosene	<i>Enterolobium</i> sp.	MIMOSACEAE
10	Algodoeiro	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb. (Obs)	BOMBACACEAE
147	Torém	<i>Pourouma</i> sp.	CECROPIACEAE
148	Tucumujú	<i>Guatteria</i> sp.	ANNONACEAE
149	Ucuúba-preta	<i>Virola multiflora</i> (Standl.) A.C.Sm.	MYRISTICACEAE
150	Ucuúba-vermelha	<i>Otoba parvifolia</i> (Mgf.) M.Gently	MYRISTICACEAE
151	Violeta	<i>Platymiscium</i> sp.	FABACEAE

A Tabela 8 apresenta exemplos de abundância, área basal e volume das espécies identificadas no censo florestal.

TABELA 8 – EXEMPLOS DE ABUNDÂNCIA, ÁREA BASAL E VOLUME DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NO CENSO FLORESTAL.

N	Espécie	Abundância		Área Basal (em m ²)		Volume (em m ³)	
		Total	Média por ha	Total	Média por ha	Total	Média por ha
1	Abiu	65	0,07	15,69	0,02	120,85	0,12
2	Abiurana	161	0,16	36,24	0,04	284,59	0,28
3	Abiurana-preta	2	0,00	0,34	0,00	2,52	0,00
4	Abiurana-vermelha	5	0,01	0,87	0,00	6,72	0,01
5	Abiurana-rosa	5	0,01	1,44	0,00	12,13	0,01
6	Açacu	817	0,82	617,40	0,62	4.570,23	4,57
7	Acariquara	36	0,04	6,61	0,01	48,95	0,05
8	Aguano-grande	10	0,01	3,81	0,00	27,63	0,03
9	Aguano-querosene	50	0,05	14,12	0,01	107,82	0,11
10	Algodoeiro	2	0,00	0,31	0,00	2,17	0,00
147	Torém	5	0,01	0,92	0,00	7,35	0,01
148	Tucumujú	35	0,04	9,35	0,01	71,12	0,07
149	Ucuúba-preta	13	0,01	2,44	0,00	20,83	0,02
150	Ucuúba-vermelha	109	0,11	24,56	0,02	178,98	0,18
151	Violeta	58	0,06	14,61	0,01	109,75	0,11
Total		16.652	16,65	5.454,14	5,45	42.096,35	42,10

5.1.2.2. Reunião das espécies do censo, do inventário por amostragem e de outras fontes de informação.

A mesclagem da lista das 254 espécies registradas no inventário diagnóstico com as 151 espécies registradas no censo florestal, após a eliminação dos nomes vulgares duplicados para um mesmo nome científico e alteração de nomes vulgares idênticos, quando referentes a nomes científicos distintos, resultou numa listagem de 302 espécies.

A essa lista foram adicionados 13 itens, apresentados na Tabela 9, que embora não tenham sido identificados em nenhum levantamento ocorrem na área e possuem potencial econômico.

As quantidades e unidades inseridas na Tabela 9 são estimativas mínimas que deverão ser monitoradas durante a execução do manejo florestal, conforme descrição em item posterior..

A Tabela 10 apresenta a listagem total das espécies da área de manejo e a origem da informação sobre as mesmas. Tal como as demais tabelas extensas, a sua apresentação foi reduzida a alguns exemplos e a sua íntegra encontra-se na mídia anexa a esse documento.

Vale destacar que o presente trabalho não se propõe à elaboração de um plano de manejo, mas sim ao desenvolvimento e exposição de um método para tal, tornando dispensável por isso, a exposição da íntegra das tabelas.

TABELA 9 – ITENS ADICIONADOS A LISTA DE ESPÉCIES A SEREM MANEJADAS

CÓD	Nome Vulgar	Nome Científico	Observação	Quantidade	Unidade
1	Bromélia	N.I. Bromélia	Ornamental, a ser coletada nos locais destinados à construção de estradas, pátios e picadas de arraste, bem como nas árvores destinadas ao abate.	0,10	Planta por árvore abatida
2	Antúrio	Anthurium sp.	Ornamental, a ser coletada nos locais destinados à construção de estradas, pátios e picadas de arraste, bem como nas árvores destinadas ao abate.	0,10	Planta por árvore abatida
3	Filodendro	Philodendron sp.	Ornamental, a ser coletada nos locais destinados à construção de estradas, pátios e picadas de arraste, bem como nas árvores destinadas ao abate.	0,10	Planta por árvore abatida
4	Samambaia	N.I. Samambaia	Ornamental, a ser coletada nos locais destinados à construção de estradas, pátios e picadas de arraste, bem como nas árvores destinadas ao abate.	0,10	Planta por árvore abatida
5	Palmeira	N.I. Palmeira	Ornamental, a ser coletada nos locais destinados à construção de estradas, pátios e picadas de arraste.	0,10	Planta por árvore abatida
6	Orquídea	N.I. Orquídea	Ornamental, a ser coletada nos locais destinados à construção de estradas, pátios e picadas de arraste, bem como nas árvores destinadas ao abate.	0,10	Planta por árvore abatida
7	Helicônia	Heliconia sp.	Ornamental, a ser coletada nos locais destinados à construção de estradas, pátios e picadas de arraste, bem como nas árvores destinadas ao abate.	0,10	Planta por árvore abatida
8	Paú	Espécies diversas - Paú	Material oriundo do apodrecimento de fustes, utilizado como substrato de plantas ornamentais a ser coletado nas unidades de trabalho, quando encontrado.	0,01	Tora por árvore abatida
9	Fuste oco	Espécies diversas – Fustes ocos	Material, principalmente oriundo de palmeiras mortas, utilizado como vaso de plantas ornamentais, a ser coletado nas unidades de trabalho, quando encontrado.	0,01	Estipe por árvore abatida
10	Galho	Espécies diversas - Galho	Resíduo da abertura de estradas e pátios e da exploração florestal.	1,00	m³ por árvore abatida
11	Catana	Espécies diversas – Catana.	Resíduo da abertura de estradas e pátios e da exploração florestal.	0,10	m² por árvore abatida
12	Cipó-ambé	N.I. Cipó-ambé	Resíduo da abertura de estradas e pátios e da exploração florestal.	0,01	kg por árvore abatida
13	Cipó-titica	N.I. Cipó-titica	Resíduo da abertura de estradas e pátios e da exploração florestal.	0,01	kg por árvore abatida

TABELA 10 – EXEMPLOS DE ESPÉCIES E DE GRUPOS DE ESPÉCIES DA ÁREA DE MANEJO

N	Nome Vulgar	Nome Científico	Família	FV	Fonte de informação		
					C	I	O
1	Abiu	Pouteria pachycarpa Pires	SAPOTACEAE	1	*	*	
2	Abiurana	Chrysophyllum sp.	SAPOTACEAE	1	*	*	
3	Abiurana-abiu	Pouteria guianensis Aubl	SAPOTACEAE	1		*	
4	Abiurana-bacuri	Pouteria sp.	SAPOTACEAE	1		*	
5	Abiurana-da-casca-fina	Pouteria sp.	SAPOTACEAE	1		*	
6	Abiurana-da-folha-peluda	Chrysophyllum guianensis	SAPOTACEAE	1		*	
7	Abiurana-de-quina	Platypodium elegans Vogel	FABACEAE	1		*	
8	Abiurana-fedorenta	Urbanella sp	SAPOTACEAE	1		*	
9	Abiurana-preta	Ecclinusa sp.	SAPOTACEAE	1	*	*	
10	Abiurana-rosa	Micropholis guianensis Pierre	SAPOTACEAE	1	*	*	
...
311	Urtiga	N.I. Urtiga	não identificada	1		*	
312	Urtiga-branca	Urticaria sp.	URTICACEAE	7		*	
313	Urucurana-cacau	Luehea sp.	TILIACEAE	1		*	
314	Urucurana-preta	Sloanea sp.	ELAEOCARPACEAE	1		*	
315	Violeta	Platymiscium sp.	FABACEAE	1	*	*	
Total:					151	250	13

Nota: FV=Forma de vida (1=Árvore ou arbusto lenhoso; 2=Palmeira; 3=Cipó; 4=Taboca; 5=Bananeira; 6=Epífita; 7=Erva rasteira; 8=Diversas); C=Censo florestal; I=Inventário diagnóstico; O=Outra fonte de informação.

5.1.2.3. Perfil Ecológico da Floresta

A expressão perfil denota contorno, silhueta, o que significa uma análise não aprofundada acerca das variáveis ecológicas das espécies da floresta.

O perfil é expresso através do nível de conhecimento das espécies, que é representado pela quantidade de informação acerca das mesmas contidas no banco de dados descrito no item 4.1 e também pelo nível de conhecimento das variáveis, que representa o quanto o banco de dados ofereceu de resposta às variáveis para as espécies da área objeto de manejo.

Tal como observado no item 5.1.1.4, a avaliação do nível de conhecimento das espécies e das variáveis contidas no banco de dados pode servir como subsídio à definição de prioridades de pesquisas a nível regional. Ao mesmo tempo, a avaliação do perfil ecológico de uma floresta específica, bem como das lacunas de conhecimento associadas, podem subsidiar a definição das espécies e das variáveis prioritárias, bem como das pesquisas e dos investimentos específicos para a floresta objeto do manejo.

4.1.2.3.1. Nível de Conhecimento das Espécies da área de estudo

Após a definição da listagem de espécies da área a ser manejada foram coletadas no banco de dados, através de rotinas específicas, as informações já descritas na Tabela 2 sobre cada uma delas.

De forma similar ao realizado com o Banco de dados geral, o nível de conhecimento das espécies da área de manejo é apresentado na Tabela 11, na qual consta uma espécie como exemplo para cada nível.

TABELA 11 – NÍVEL DE CONHECIMENTO DAS ESPÉCIES DA ÁREA DE MANEJO

Nome Vulgar	Nível de Conhecimento	NC%
Jatobá	23	76,7
Mogno	21	70,0
Açaí	20	66,7
Guariúba	19	63,3
Cedro-rosa	18	60,0
Violeta	17	56,7
Breu-vermelho	16	53,3
Urucurana-cacau	15	50,0
Jitó-preto	14	46,7
Sorva	13	43,3
Pau-ferrugem	12	40,0
Acariquarana	11	36,7
Piaca-amarela	10	33,3
Ingá-branco	9	30,0
Apuí	8	26,7
Leiteira	7	23,3
Angico	6	20,0
Piquiá-bravo	5	16,7
Piquiá	4	13,3
Envira-preta	3	10,0
Cipó-piaca	2	6,7
N.I. Censo	1	3,3

De acordo com a Tabela 11, Jatobá é a espécie com o maior nível de conhecimento (76,7%), seguido por Mogno, com 70,0% de resposta para as informações requeridas.

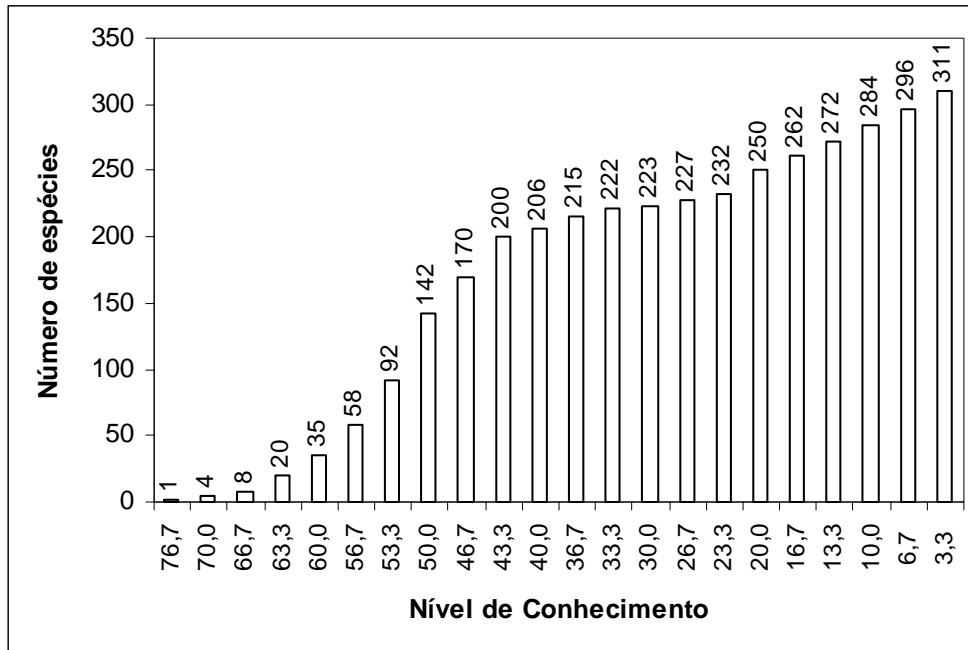
Espécies com nível de conhecimento igual não estão necessariamente na mesma situação, pois as variáveis têm importâncias diferentes.

Na Figura 5 pode-se observar um outro aspecto do perfil ecológico da floresta, através da representação do número de espécies por nível de conhecimento.

Cabe salientar que são consideradas apenas 311 espécies porque 4 itens da Tabela 9 que compõe a listagem total da área de manejo são provenientes de várias espécies diferentes, dentre as 311 já representadas.

A Figura 5 demonstra que apenas 3,3% das variáveis foram respondidas para todas as 311 espécies. No outro extremo, 76,7% de resposta às variáveis foram atingidos por apenas uma espécie. Para 142 espécies foram obtidas 50,0% de respostas para as 30 variáveis selecionadas.

FIGURA 5 – NÚMERO DE ESPÉCIES DA ÁREA DE MANEJO POR NÍVEL DE CONHECIMENTO



5.1.2.3.2. Nível de Conhecimento das Variáveis das espécies da área de estudo.

Quanto ao nível de conhecimento das variáveis, a Tabela 12 apresenta a situação referente à área de manejo.

Observa-se que variáveis importantes, como o grupo ecológico é para o manejo e a classe de densidade da madeira é para a definição da utilização da espécie estão bem posicionadas. Por sua vez, a utilização de sementes para comercialização, apesar de ser uma atividade potencialmente geradora de renda, carece da informação sobre a quantidade de sementes por kg e por espécie. Outra variável importante como a média de sementes por safra e por indivíduo, apenas do Jatobá se obteve informação.

TABELA 12 – NÍVEL DE CONHECIMENTO DAS VARIÁVEIS EM RELAÇÃO ÀS ESPÉCIES DA ÁREA DE ESTUDO

N	Variável	NC	NC%
1	Abate proibido	311	100
2	Cor	264	85
3	Classe de densidade da madeira	254	82
4	Alimento para caça	234	75
5	Grupo ecológico	222	71
6	DAP do início da reprodução	221	71
7	Mês do início da frutificação	213	68
8	Periodicidade da frutificação	211	68
9	Mês do final da frutificação	211	68
10	Tamanho da semente	211	68
11	Estratégia de polinização	202	65
12	Polinizadores	202	65
13	Estratégia de estabelecimento	198	64
14	Registro de aplicação	194	62
15	Lenho comercial	171	55
16	Estratégia de dispersão	160	51
17	Tipo exportação	74	24
18	Observações	60	19
19	Sexo	26	8
20	Dispersores	23	7
21	Predadores	23	7
22	Tipo de germinação	18	6
23	Distribuição espacial	16	5
24	Densidade	11	4
25	Sementes por safra	1	0
26	Idade do início da reprodução	0	0
27	Semente fotoblástica	0	0
28	Semente termoblástica	0	0
29	Sementes por kg	0	0
30	Sementes por fruto	0	0

O Anexo 2 apresenta os detalhes das características ecológicas das espécies. Nele, a forma da apresentação das informações de cada espécie está representada na Figura 6.

FIGURA 6 – EXEMPLO DA APRESENTAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE CADA ESPÉCIE

Nome Vulgar: Carapanaúba-amarela

Código: 14 **Nome Científico:** Aspidosperma auriculatum H.E.F. **Família:** APOCYNACEAE

Outros Nomes: Carapanaúba-amarela/ Carapanaúba-da-várzea/ Amarelinho-o-pereiro/ Piquiá-marfim/ Carapanaúba-roxa/ Carapanaúba

Forma de Vida: Árvore ou arbusto lenhoso **Cor (da madeira, se árvore):** Média

Densidade (faixa): Alta **Densidade (valor):** 0,950 **Exportação:** Sim

Característica Sexual: Ignorado

Germinação: Ignorado **Tamanho da semente:** Média

Idade do início da reprodução: 0 **DAP do Início da reprodução:** Grande

Frutificação Períodicidade (anos): 1 **Mês do Início:** Out **Mês do Final:** Ago

Sementes por kg 0 **Sementes por safra:** 0 **Sementes por fruto** 0

Estratégia de Dispersão: Anemocoria **Dispersores:**

Tipo de Polinização: Animais **Polinizadores:** Insetos

Semente fotoblástica: Ignorado **Semente termoblástica:** Ignorado

Estratégia de estabelecimento: Plântulas **Grupo Ecológico:** Climática

Alimento para caça: Não **Predadores:**

Madeira Comercial: Ignorado **Serraria:** **Laminadora:** **Outros usos:**

Manejada: **Abate proibido:** Não **Diâmetro mínimo:** 45,00 **Diâmetro máximo:** 150,00

Distribuição espacial: Ignorada

Observações: Casca a R\$ 3,00/100g (fev/2007)

Expressões como “animais” e “insetos” são oriundas de entrevistas com mateiros que não detalharam suas respostas.

Uma vez definidas as espécies alvo do manejo – fase apresentada nesse trabalho em item posterior – fica justificada a busca de maior precisão dessas e de outras informações.

5.1.2.4. Perfil Econômico da Floresta

O Anexo 3 apresenta todas as aplicações/produtos de cada espécie da área de manejo. A Figura 7 apresenta um exemplo da forma como as informações são dispostas.

FIGURA 7 – EXEMPLO DE INFORMAÇÃO SOBRE OS USOS DAS ESPÉCIES

Cipó-ambé	400	<i>N.I. Cipó-ambé</i>
<i>Resíduo</i>		
Casca (Uso diverso)		
Cipó-titica	484	<i>N.I. Cipó-titica</i>
<i>Tecelagem com fibra vegetal</i>		
Cipó		
Cipó-unha-de-gato	110	<i>Acacia sp.</i>
<i>Tecelagem com fibra vegetal</i>		
Cipó		
Coité-de-macaco	682	<i>Couroupita guianensis Aubl.</i>
<i>Madeira em tora</i>		
Tora para laminadora		
Copaiba	116	<i>Copaifera multijuga Hayne</i>
<i>Madeira em tora</i>		
Tora para serraria		
<i>Óleos e resinas</i>		
Óleo in natura		
<i>Resíduo</i>		
Casca (Antiinflamatória)		

O Anexo 4 apresenta a mesma informação, porém organizada de forma a indicar as espécies fonte para cada produto/aplicação. A Figura 8 apresenta exemplos de como as informações são apresentadas.

As características de cada produto, isto é, as informações econômicas, as de impacto da sua exploração na espécie fonte, as de manejo da fonte e outras de importância para a exploração de cada um são apresentadas no Anexo 5 e exemplificadas na Figura 9.

FIGURA 8 – EXEMPLO DA TABELA DE ESPÉCIES FONTE DE CADA PRODUTO/APLICAÇÃO

Alimentícios		
315 - Fruto comestível		
<i>N</i>	<i>Nome Vulgar</i>	<i>Código da Espécie</i>
31	Ata	42
32	Bacaba	33
33	Bacuri	34
163	Jatobá	195
192	Marnuí	885
222	Murici	905
264	Piqui	291
312 - Sucos		
<i>N</i>	<i>Nome Vulgar</i>	<i>Código da Espécie</i>
185	Maçaranduba	217
Aplicações diversas de madeira		
76 - Artigos domésticos decorativos		
<i>N</i>	<i>Nome Vulgar</i>	<i>Código da Espécie</i>
33	Bacuri	34
41	Botijão	851
122	Fava-bajão	366
163	Jatobá	195
184	Macacáuba	401
189	Malva	789
202	Marupá	231
203	Marupá-preto	232

O número de aplicações identificadas para cada espécie consta no Anexo 3. A Tabela 13 apresenta alguns exemplos.

No Anexo 3 observa-se que houve registro de uso/aplicação para 194 espécies ou 62% do seu total. Pau-d'arco-amarelo foi a espécie que no banco de dados detinha o maior número de aplicações, 51. Muitas espécies apresentaram apenas uma aplicação. Oitenta e seis espécie apresentaram 10 ou mais aplicações.

TABELA 13 – EXEMPLOS DE NÚMERO DE APLICAÇÕES REGISTRADAS PARA CADA ESPÉCIE DA ÁREA DE MANEJO

N	Nome Vulgar	Número de Aplicações
1	Pau-d'arco-amarelo	51
2	Maçaranduba	50
3	Mogno	49
4	Jatobá	46
5	Pau-d'arco-roxo	46
6	Orelhinha	43
7	Itaúba	43
8	Guariúba	40
9	Cumaru-ferro	40
10	Jacareúba	39
...
190	Coaçu	1
191	Bajinha	1
192	Helicônia	1
193	Guariúba-branca	1
194	Orelha de burro	1

O Anexo 4 apresenta o número de espécies fonte para cada uso/aplicação e a Tabela 14 apresenta alguns exemplos.

TABELA 14 – EXEMPLOS DE NÚMERO DE ESPÉCIES DA ÁREA DE MANEJO POR USO/APLICAÇÃO

N	Descrição da Aplicação	Número de Espécies
1	Tora para serraria	131
2	Ripas	70
3	Lambris, Painéis e Divisórias	65
4	Móveis Comuns	61
5	Torneados para móveis	61
6	Caibros	61
7	Esquadrias	58
8	Vigas	56
9	Carpintaria interior	55
10	Caixotaria (embalagens leves)	55
...
122	Casca (Antidiarréica)	1
123	Cinturões salva-vidas	1
124	Casca (Estimulante)	1
125	Casca (Protetor hepático)	1
126	Cadeira de bambu	1

Como previsível, madeira em tora para serraria tem o maior número de

espécies fonte e 83% das 126 aplicações/produtos possuem mais de uma espécie fonte.

Entretanto, nem todas as aplicações/produtos podem ser exploradas. Algumas por desconhecimento de mercado ou falta de liquidez, outras por carecerem de investimento em tecnologia e pessoal para sua fabricação.

5.1.2.4.1. Nível de Conhecimento dos Produtos

As características dos produtos/aplicações das espécies da área de manejo obtidas no banco de dados consideraram a madeira de cada espécie um produto distinto. Dessa forma, foram identificados 169 produtos, dos quais se destacaram, em número de espécies fornecedoras, a madeira em tora para serraria e para laminadora. As informações ou variáveis de cada produto constam na Tabela 15.

No Anexo 5 constam os detalhes das características de cada produto e a Figura 9 apresenta alguns exemplos da forma como são apresentadas as informações de cada um. Tal qual o perfil ecológico da floresta, o perfil econômico é renovado continuamente, a cada nova informação inserida no banco de dados.

A lista dos 169 produtos passíveis de exploração foi composta por aqueles que atenderam a três pré-requisitos:

- a) No caso de madeira, ter indivíduos registrados no Censo florestal com tamanho maior ou igual ao DAP mínimo de corte;
- b) Ter preço definido, isto é, no mínimo uma indicação de mercado; e
- c) Ter a tecnologia de produção registrada e mensurada técnica e financeiramente (para os produtos beneficiados, de valor agregado).

TABELA 15 – CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS INSERIDAS NO BANCO DE DADOS DAS ESPÉCIES DA ÁREA DE MANEJO

N	Variável	Tipo de dado	Descrição	Codificação
1	Código Espécie	Número	Código da Espécie Fonte do produto/aplicação	
2	Código da Aplicação	Número	Código do produto/aplicação	
3	Unidade	Texto	Unidade de venda do produto	
4	Valor unitário	Número	Valor unitário do produto para venda	
5	Produção	Número	Produção média por indivíduo por safra	
6	Beneficiamento	Número	Grau de Beneficiamento	0;"Nenhum";1;"Embalado";2;"Classificado";3;"Trabalhado"
7	Impacto	Número	Impacto da exploração no indivíduo	0;"Inexistente";1;"Indireto";2;"Parcial";3;"Supressão"
8	Ciclo	Número	Ciclo de exploração	
9	Manejo	Número	Nível de conhecimento do manejo da fonte	0;"Ignorado";1;"Inexistente";2;"Definido"
10	Exploração	Número	Complexidade da exploração	1;"Coleta";2;"Equipamento";3;"Máquina"
11	Armazenamento	Número	Exigência do armazenamento	1;"Natural";2;"Climatizado"
12	Transporte	Número	Sazonalidade de produção	1;"Genérico";2;"Específico"
13	Sazonalidade	Número	Origem da quantificação	1;"Contínua";2;"Sazonal"
14	Quantificação	Número	Liquidez do produto	0;"Outra";1;"Amostragem";2;"CENSO"
15	Liquidez	Número	Sobre o produto e produção	0;"Ignorada";1;"Fácil";2;"Média";3;"Difícil"
16	Observação	Memorando	Ignorada=0; Pequena=1; Média=2; Grande=3	
17	In Natura	Sim/Não	Valor do produto refere-se a sem beneficiamento industrial	Sim o não
18	NC	Número	Extraído da tabela sobre as características da espécie fonte	

A Figura 10 ilustra a relação entre as 12 aplicações/produtos que atenderam aos pré-requisitos definidos e a quantidade de espécies fonte de cada um. A Tabela 16 apresenta alguns exemplos dos 169 produtos, suas características e as respectivas espécies fonte.

Na Figura 10 não constam o paú, o jirau, os galhos das árvores e osocos dos fustes de árvores e palmeiras.

FIGURA 9 – EXEMPLO DE INFORMAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

Produto - fonte: Tora para serraria - Abiu	Cód da Fonte: 13	In natura: Sim
Uso: Serraria	Valor unitário: 90	Produção:
Beneficiamento: Nenhum	Impacto: Supressão	Ciclo: 25
Exploração: Máquina	Armazenamento: Natural	Transporte: Específico
Sazonalidade: Sazonal	Quantificação principal: CENSO	Nível de Conhecimento da fonte: 15 - % 50,0
Unidade: m ³	Manejo: Definido	Liquidez: Fácil
<hr/>		
Produto - fonte: Tora para serraria - Abiurana	Cód da Fonte: 2	In natura: Sim
Uso: Serraria	Valor unitário: 175	Produção:
Beneficiamento: Nenhum	Impacto: Supressão	Ciclo: 25
Exploração: Máquina	Armazenamento: Natural	Transporte: Específico
Sazonalidade: Sazonal	Quantificação principal: CENSO	Nível de Conhecimento da fonte: 8 - % 26,6
Unidade: m ³	Manejo: Definido	Liquidez: Fácil
<hr/>		
Produto - fonte: Tora para serraria - Abiurana-abiu	Cód da Fonte: 1546	In natura: Sim
Uso: Serraria	Valor unitário: 90	Produção:
Beneficiamento: Nenhum	Impacto: Supressão	Ciclo: 25
Exploração: Máquina	Armazenamento: Natural	Transporte: Específico
Sazonalidade: Sazonal	Quantificação principal: CENSO	Nível de Conhecimento da fonte: 6 - % 20,0
Unidade: m ³	Manejo: Definido	Liquidez: Fácil

Vale salientar que na Tabela 16 uma mesma espécie pode fornecer mais de um produto, como a copaíba, por exemplo. Os 169 produtos, excluindo os 4 resíduos, são fornecidos por 156 espécies.

A informação de produtos, espécies fonte e preços de venda até agora apresentados não são suficientes para a definição de quais produtos efetivamente devam ser explorados. Um dos requisitos necessários para a decisão de explorar ou não cada um é saber se o valor obtido pela sua venda cobrirá com vantagem os custos da sua exploração.

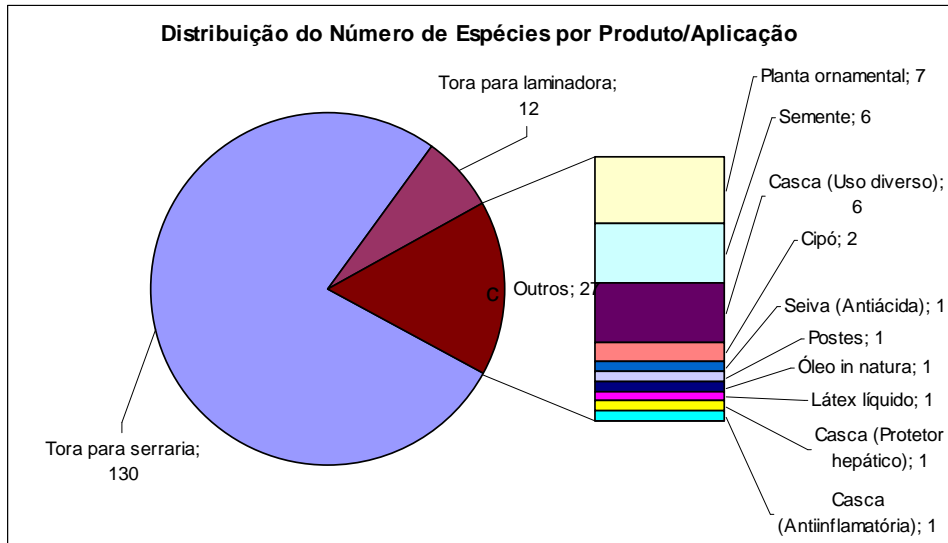
Uma vez que os gastos com a exploração e os benefícios da venda não ocorrem simultaneamente, é preciso utilizar ferramentas de correção dos valores no tempo, de forma a permitir a sua comparação.

TABELA 16 – PRODUTOS, CARACTERÍSTICAS E ESPÉCIES FONTE IDENTIFICADOS NA ÁREA DE MANEJO.

N	Produto - Fonte	Valor unitário	Beneficiamento	Impacto	Ciclo	Manejo	Exploração	Armazenamento	Transporte	Sazonalidade	Quantificação	Liquidez	Nível de conhec. da fonte
1	Tora para serraria - Abiu	90,00	0	3	25	2	3	1	2	2	2	1	15
2	Tora para serraria - Abiurana	175,00	0	3	25	2	3	1	2	2	2	1	8
3	Tora para serraria - Abiurana-abiu	90,00	0	3	25	2	3	1	2	2	2	1	6
4	Tora para serraria - Abiurana-bacuri	90,00	0	3	25	2	3	1	2	2	2	1	13
5	Tora para serraria - Abiurana-preta	90,00	0	3	25	2	3	1	2	2	2	1	5
6	Tora para serraria - Abiurana-vermelha	90,00	0	3	25	2	3	1	2	2	2	1	4
7	Tora para serraria - Abiurana-rosa	90,00	0	3	25	2	3	1	2	2	2	1	5
8	Tora para serraria - Açacu	90,00	0	3	25	2	3	1	2	2	2	1	15
9	Semente - Açai	1,80	0	1	1	2	2	1	1	2	1	2	20
10	Postes - Acariquara	90,00	0	3	25	2	3	1	2	2	2	1	19
165	Planta ornamental - Orquídea	60,00	1	3	1	0	1	2	1	2	0	2	3
166	Planta ornamental - Helicônia	30,00	1	3	1	0	1	2	1	2	0	2	3
167	Planta ornamental - Antúrio	20,00	1	3	1	0	1	2	1	2	0	2	3
168	Casca (Uso diverso) - Cipó-ambé	20,00	0	2	25	0	2	1	1	2	0	2	4
169	Cipó - Cipó-titica	15,00	0	2	25	0	2	1	1	2	0	2	7

Nota: Ver Tabela 15 para identificar o significado da classificação numérica das características

FIGURA 10 – NÚMERO DE ESPÉCIES FONTE POR APLICAÇÃO/PRODUTO



Ao mesmo tempo, mesmo que um produto remunere a sua exploração, é importante avaliar se essa exploração é mais rentável do que as alternativas de investimentos existentes.

A decisão final sobre a exploração ou não de cada produto caberá à análise de investimentos, tratada na próxima seção.

5.1.3. Análise de investimentos

A seção de análise de investimentos diz respeito à aplicação dos índices e indicadores financeiros sobre as alternativas de exploração dos diferentes produtos do setor primário (extrativismo) e secundário (usinas de beneficiamento).

É mister esclarecer que as análises realizadas nesta seção não dizem respeito à averiguação da sustentabilidade econômica do manejo das espécies fonte dos produtos da floresta.

No caso do setor primário, as análises visaram avaliar a viabilidade econômica apenas da extração dos produtos para comercialização. No caso do setor secundário, visaram avaliar a unidade de cada indústria de beneficiamento.

Ao mesmo tempo, os números utilizados nas análises não foram coletados

com o rigor que seria necessário para a comprovação da viabilidade ou não do extrativismo ou do beneficiamento dos produtos da floresta.

Ao contrário, visaram apenas ilustrar a funcionalidade e integração dos algoritmos no sistema computacional desenvolvido.

5.1.3.1. Fluxo de Caixa

As informações necessárias para estabelecimento do fluxo de caixa foram descritas no item 3 “Material e Métodos”. Ratifica-se a fragilidade desses resultados em função das informações adquiridas, isto é, muitas vezes de apenas uma fonte, como no caso dos preços por unidade das cascas vendidas em bancas de feira.

Outras vezes a fragilidade da informação consiste na origem da informação da produção e da produtividade, como no caso da exploração da madeira, que foi obtida em área com topografia e floresta distinta daquela alvo desse estudo.

Mais frágil ainda foi quando o custo ou produtividade de uma atividade foi estimado a partir de atividades mais ou menos semelhantes.

Contudo, este trabalho não se propôs a comprovar a viabilidade econômica da exploração ou do beneficiamento de um ou outro produto. Seu objetivo é apresentar a metodologia, isto é, o que fazer com os números.

Entretanto, muitas vezes, tal como acontece na aplicação de inventários florestais, vários produtos poderão não remunerar satisfatoriamente os investimentos necessários à obtenção de números mais precisos. Problema esse que foi tratado em seções posteriores deste documento.

5.1.3.1.1. Setor Primário

A Tabela 17 apresenta os produtos/aplicações que poderão ser explorados, por fonte de informação, dependendo do resultado da análise de investimento. Apesar de haver registro de mais produtos/aplicações para as 315 espécies identificadas na

área, apenas para 16 produtos de 169 espécies (incluindo os 4 resíduos), obteve-se valores de exploração e de venda, necessários para a análise de investimento. Detalhes do fluxo de caixa de cada produto encontram-se no Anexo 6.

TABELA 17 – NÚMERO DE ESPÉCIES POR FONTE DE INFORMAÇÃO POR PRODUTO SUBMETIDO À ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

N	Produto/Aplicação	Censo florestal	Inventário por amostragem	Outras fontes	Total de espécies
1	Casca (Antiinflamatória)	1			1
2	Casca (Protetor hepático)	1			1
3	Casca (Uso diverso)	5		1	6
4	Cipó		1	1	2
5	Galho para Energia			1	1
6	Jirau	1			1
7	Látex líquido	1			1
8	Óleo in natura	1			1
9	Planta ornamental			7	7
10	Postes	1			1
11	Seiva (Antiácida)		1		1
12	Semente	4	2		6
13	Substrato de vasos			1	1
14	Tora para laminadora	12			12
15	Tora para serraria	130			130
16	Vaso de Planta			1	1
Total		156	5	12	173

Observa-se que o censo florestal ofereceu a maior parte das informações sobre as espécies fonte dos produtos. Por meio do inventário por amostragem, por sua vez, foi identificada menos da metade do número de produtos registrados por outras fontes.

Todos os fluxos de caixa do setor primário limitaram-se no tempo à sua primeira exploração. No caso da madeira, foram considerados três anos. Isso porque, no caso do extrativismo, a exploração de um produto não pode ser paga com a safra seguinte.

Os custos do inventário por amostragem, do censo florestal, da construção das estradas, pátios, mapeamentos e todos os outros contemplados e pagos pela exploração da madeira, não foram contabilizados no fluxo de caixa dos demais produtos do setor primário.

5.1.3.1.2. Setor Secundário

A Tabela 18 apresenta o fluxo de caixa do Setor Secundário, considerando as matérias-primas encontradas na área de manejo e as possibilidades de agregação de valor encontradas na bibliografia.

TABELA 18 – FLUXO DE CAIXA DO SETOR SECUNDÁRIO

Aplicação	Nome	D0	D1 a D27	R0	R1 a R27
Polpa de fruto	Fábrica de polpa de açaí	332.000,00	355.399,36	0,00	427.600,00
Fruto comestível	Castanha-do-brasil descascada e seca.	752.000,00	1.541.579,94	0,00	2.032.240,00
Óleo beneficiado	Óleo essencial, resina e óleo-resina de copaíba	82.000,00	510.163,12	0,00	529.004,00
Bijuterias de marfim vegetal	Marfim vegetal.	85.406,00	462.044,00	0,00	1.192.752,00
Lâminas de couro vegetal	Couro vegetal.	65.940,00	202.400,00	0,00	270.000,00
Planta ornamental	Aproveitamento de plantas ornamentais	90.420,00	313.367,32	0,00	443.000,00

Obs.: D=Despesa em R\$; R= Receita em R\$; 0 a 27 referem-se aos anos de investimento do fluxo de caixa. Fonte: Tabelas 11 a 16, com valores estimados com função exclusiva de ilustração do método.

5.1.3.2. Indicadores financeiros

A seguir são apresentados os indicadores financeiros da exploração dos produtos do setor primário, isto é, do extrativismo, e do setor secundário, isto é, das usinas de beneficiamento.

O Payback, ou tempo de retorno do capital investido não foi calculado para o setor primário, porque se considerou que cada safra deverá remunerar o seu custo de exploração.

5.1.3.2.1. Setor Primário

A Tabela 19 apresenta exemplos dos indicadores financeiros dos produtos do extrativismo, que compõem o Setor Primário de produção. A lista completa da análise financeira da sua exploração consta no Anexo 8.

De acordo com a tabela citada, a catana ou raiz tabular, utilizada para construção de jiraus apresentou uma das melhores performances nos índices financeiros e o látex líquido da seringueira está entre os que apresentaram os resultados menos favoráveis.

5.1.3.2.2. Setor Secundário

A Tabela 20 apresenta os indicadores financeiros do setor secundário. Uma vez que os estabelecimentos industriais serão abastecidos pela matéria-prima fornecida pelo manejo florestal, o período de investimento considerado para todos foi de 27 anos, isto é, o ciclo de corte adotado para a madeira mais dois anos de pré-investimento e a TMA considerada foi de 12% ao ano. Mais detalhes constam no Anexo 9.

A fábrica de polpa de açai e o óleo essencial, resina e óleo-resina de copaíba foram os que apresentaram as piores performances. A fábrica de bijuterias de marfim-vegetal, por sua vez, foi a que apresentou a melhor performance, de acordo com os valores obtidos.

Em menor ou maior grau, todas as usinas de beneficiamento testadas foram aprovadas pelos indicadores financeiros. Novamente destaca-se a falta de informação precisa sobre a quantidade estimada da produção, que foi baseada na abundância da espécie registrada no inventário por amostragem, bem como a importância da necessidade de avaliação da capacidade do mercado absorver tais produtos.

TABELA 19 – EXEMPLOS DE INDICADORES FINANCEIROS DE PRODUTOS DO SETOR PRIMÁRIO

Descrição da Aplicação	Nome Vulgar	Unidade	Valor unitário	N	VPL	VPLa	VPLI	VPLB	IBC	ROIA	TIR
Casca (Uso diverso)	Cumaru-ferro	kg	20,00	2	9,09	15,37	8,76	17,86	2,04	42,76	51,05
Casca (Uso diverso)	Sucuba	kg	20,00	2	9,09	15,37	8,76	17,86	2,04	42,76	51,05
Cipó	Cipó-titica	kg	15,00	2	4,63	7,83	8,76	13,39	1,53	23,63	26,05
Galho para Energia	Galho	estéreo	12,00	2	2,10	3,56	8,61	10,71	1,24	11,55	11,90
Jirau	Catana	m ²	50,00	2	38,38	64,86	6,27	44,64	7,12	166,90	179,21
Látex líquido	Seringueira	litro/ano	2,60	2	-0,17	-0,29	2,49	2,32	0,93	-3,52	-0,10
Óleo in natura	Copaíba	litro	100,00	3	75,44	181,19	4,28	79,72	18,61	165,02	12,93
Planta ornamental	Bromélia	Planta	30,00	2	22,10	37,36	4,68	26,79	5,72	139,20	28,91
Planta ornamental	Samambaia	Planta	40,00	2	31,03	52,45	4,68	35,71	7,63	176,21	40,53
Planta ornamental	Antúrio	Planta	20,00	2	13,18	22,27	4,68	17,86	3,81	95,31	17,28
Postes	Acariquara	poste	90,00	3	63,03	151,40	8,71	71,75	8,23	101,94	6,44
Seiva (Antiácida)	Sangue-de-boi	litro	100,00	3	75,44	181,19	4,28	79,72	18,61	165,02	12,93
Semente	Açaí	kg	1,80	2	19,43	32,83	4,68	24,11	5,15	126,93	25,42
Semente	Mogno	kg	60,00	2	91,48	154,61	4,18	95,66	22,89	378,40	63,79
Substrato de vasos	Paú	m ³	100,00	2	75,54	127,67	4,18	79,72	19,07	336,72	110,3
Tora para laminadora	Bajão	m ³	90,00	3	63,03	151,40	8,71	71,75	8,23	101,94	6,44
Tora para laminadora	Bajinha	m ³	90,00	3	63,03	151,40	8,71	71,75	8,23	101,94	6,44
Tora para laminadora	Farinha-seca	m ³	90,00	3	63,03	151,40	8,71	71,75	8,23	101,94	6,44
Tora para serraria	Quina-quina	m ³	90,00	3	63,03	151,40	8,71	71,75	8,23	101,94	6,44
Tora para serraria	Peroba	m ³	90,00	3	63,03	151,40	8,71	71,75	8,23	101,94	6,44
Tora para serraria	Corrupixá	m ³	90,00	3	63,03	151,40	8,71	71,75	8,23	101,94	6,44
Tora para serraria	Abiurana-abiu	m ³	90,00	3	63,03	151,40	8,71	71,75	8,23	101,94	6,44

Nota: Essa tabela é apenas ilustrativa do método proposto. Os valores utilizados para os cálculos dos índices não são consistentes e portanto os índices não podem ser utilizados como informação reflexo da realidade. TMA utilizada = 12%; VPL=Valor Presente Líquido (R\$); VPLa=Valor Presente Líquido Anualizado (R\$); VPLI=Valor Presente Líquido dos Futuros Investimentos (R\$); VPLB= Valor Presente Líquido dos Futuros Benefícios (R\$); IBC= Índice Benefício/Custo; ROIA=Retorno Adicional sobre o Capital Investido (%); TIR= Taxa Interna de Retorno (%).

TABELA 20 – INDICADORES FINANCEIROS DOS INVESTIMENTOS NO SETOR SECUNDÁRIO

Nome	VPL	VPLa	VPLI	VPLB	IBC	ROIA	TIR	Pay Back
Castanha-do-brasil desçascada e seca.	3.145.094	25.111.758	12.996.081	16.141.175	1,24	0,78	65,25	1,79
Fábrica de polpa de açaí	241.457	1.927.898	3.154.778	3.396.236	1,08	0,26	21,64	7,08
Couro vegetal.	470.977	3.760.476	1.673.513	2.144.489	1,28	0,89	102,52	1,10
Marfim vegetal.	5.718.281	45.657.176	3.755.215	9.473.497	2,52	3,36	855,57	0,12
Óleo essencial, resina e óleo-resina de copaíba	67.645	540.104	4.133.998	4.201.643	1,02	0,06	22,89	6,52
Aproveitamento de plantas ornamentais	939.194	7.498.926	2.579.357	3.518.551	1,36	1,12	143,37	0,77

Observação: Essa tabela é apenas ilustrativa do método proposto. Os valores utilizados para os cálculos dos índices não são consistentes e portanto os índices não podem ser utilizados como informação reflexo da realidade. TMA utilizada = 12%; VPL=Valor Presente Líquido (R\$); VPLa=Valor Presente Líquido Anualizado (R\$); VPLI=Valor Presente Líquido dos Futuros Investimentos (R\$); VPLB= Valor Presente Líquido dos Futuros Benefícios (R\$); IBC= Índice Benefício/Custo; ROIA=Retorno Adicional sobre o Capital Investido (%); TIR= Taxa Interna de Retorno (%); PayBack= Tempo, em anos, de retorno do capital investido.

5.1.3.3. Valor potencial dos produtos oriundos do manejo florestal

Os valores ilustrativos potenciais da receita da venda dos produtos do extrativismo são apresentados a seguir, de acordo com a origem da informação, ou seja: censo, inventário por amostragem e outras.

5.1.3.3.1. Censo florestal

O Anexo 10 apresenta o valor ilustrativo potencial da exploração dos produtos identificados por meio do censo florestal. A Tabela 21 apresenta alguns exemplos.

Nos valores indicados na Tabela 21 estão incluídas as árvores porta-semente, as árvores ocas, as espécies raras que não poderão ser exploradas e outras fontes de redução do volume real a ser explorado. Além disso, não é certo que cascas e sementes encontrem mercado para todo o volume potencial. Dependendo da unidade do produto foi considerado o volume disponível ou a abundância da espécie para a estimativa do valor potencial da produção.

TABELA 21 – EXEMPLOS DE VALOR POTENCIAL DOS PRODUTOS FLORESTAIS BASEADO NO CENSO FLORESTAL

Nome Vulgar	Descrição da Aplicação	Abundância	Volume (m³)	Valor unitário	Unidade	Valor potencial
Abiu	Tora p/serraria	55	111,95	90,00	m³	10.075,53
Abiurana	Tora p/serraria	118	240,27	175,00	m³	42.047,94
Acariquara	Postes	36	48,95	90,00	poste	3.240,00
Bajão	Tora p/laminadora	21	79,75	90,00	m³	7.177,49
Bajinha	Tora p/laminadora	1	1,51	90,00	m³	136,10
Breu-vermelho	Tora p/serraria	138	174,20	90,00	m³	15.677,57
Burdão-de-velho	Tora p/laminadora	1	2,03	90,00	m³	183,06
Castanheira	Semente	105	722,66	270,00	m³	1.107,35
Coité-de-macaco	Tora p/laminadora	4	11,70	90,00	m³	1.052,80
Copaíba	Casca	108	629,42	30,00	kg	35.640,00
Copaíba	Óleo in natura	108	629,42	100,00	litro	216.000,00
Fava-bajão	Tora p/laminadora	7	19,44	90,00	m³	1.749,63
Fava-bajão	Tora p/serraria	7	19,44	90,00	m³	1.749,63
Fava-branca	Tora p/laminadora	1	2,73	90,00	m³	245,40
Jatobá	Casca	52	207,19	20,00	kg	11.440,00
Pau-brasil	Tora p/serraria	3	5,56	90,00	m³	500,05
Pau-d'arco-amarelo	Casca	159	310,96	20,00	kg	34.980,00
Samaúma	Tora p/laminadora	491	2.489,14	90,00	m³	224.022,20
Samaúma-barriguda	Tora p/serraria	105	303,47	90,00	m³	27.312,04
Samaúma-preta	Tora p/laminadora	245	790,97	90,00	m³	71.187,09

Obs.: Abundância e Volume totais em 1.000 ha; Valores unitários e potenciais em R\$. Essa tabela é apenas ilustrativa do método proposto.

4.1.3.3.2. Inventário por amostragem

A Tabela 22 apresenta o valor potencial ilustrativo oriundo da exploração das espécies identificadas no inventário por amostragem.

Os produtos identificados por meio do inventário por amostragem têm sua quantificação menos precisa do que aqueles quantificados através do censo florestal. Mesmo o intervalo de confiança da amostragem foi calculado para a média do total de espécies e considerou somente o nível 1 de abordagem.

No caso dos produtos oriundos de espécies registradas no censo e no inventário por amostragem considerou-se apenas as informações do censo florestal.

TABELA 22 – VALOR POTENCIAL DOS PRODUTOS FLORESTAIS BASEADO NO INVENTÁRIO POR AMOSTRAGEM

Nome Vulgar	Descrição da Aplicação	Abundância (ind/ha)	Valor unitário (em R\$)	Produção média	Unidade	Valor potencial (em R\$)
Açaí	Semente	1,30	1,80	15	kg	35.100,00
Carapanaúba-amarela	Casca	1,90	30,00	11	kg	627.000,00
Cipó-unha-de-gato	Casca	15,00	20,00	0,5	kg	150.000,00
Copaíba	Casca	0,30	30,00	11	kg	99.000,00
Copaíba	Óleo in natura	0,30	100,00	20	litro	600.000,00
Cumaru-ferro	Casca	0,60	20,00	11	kg	132.000,00
Jarina	Semente	5,90	10,00	2,05	kg	120.950,00
Jatobá	Casca	0,40	20,00	11	kg	88.000,00
Pau-d'arco-amarelo	Casca	1,60	20,00	11	kg	352.000,00
Sangue-de-boi	Seiva	0,10	100,00	3	litro	30.000,00
Seringueira	Látex líquido	0,80	2,60	5,4	litro	11.232,00
Sucuba	Casca	0,20	20,00	11	kg	44.000,00
Sucupira-amarela	Casca	0,10	20,00	1	kg	2.000,00
Sucupira-amarela	Semente	0,10	1,20	5	fruto	600,00

Observação: Valores unitários e potenciais em R\$. Essa tabela é apenas ilustrativa do método proposto.

4.1.3.3.3. Outras fontes de informação

A Tabela 23 apresenta os produtos potencialmente exploráveis, cuja presença na área foi estabelecida por fontes de informação distintas do censo e do inventário por amostragem. A estimativa da quantidade disponível de cada produto foi obtida através da quantidade de produto por indivíduo explorado, multiplicada pela quantidade estimada de indivíduos encontrados por árvore adulta na floresta, multiplicado pela quantidade de árvores a serem abatidas. O total disponível estimado foi multiplicado pelo valor unitário do produto.

TABELA 23 – VALOR POTENCIAL DOS PRODUTOS NÃO REGISTRADOS NOS INVENTÁRIOS FLORESTAIS

Nome Vulgar	Descrição da Aplicação	Valor unitário (em R\$)	Unidade	Produção por indivíduo	Quantidade estimada ¹	Quantidade Total ²	Valor potencial (em R\$)
Antúrio	Planta ornamental	20,00	planta	1	0,10	1.404,90	28.098,00
Bromélia	Planta ornamental	30,00	planta	1	0,10	1.404,90	42.147,00
Catana	Jirau	50,00	m ²	0,1	0,10	140,49	7.024,50
Cipó-ambé	Casca	20,00	kg	30	0,01	4.214,70	84.294,00
Filodendro	Planta ornamental	20,00	planta	1	0,10	1.404,90	28.098,00
Fuste oco	Vaso de Planta	30,00	vaso	3	0,01	421,47	12.644,10
Galho	Galho para Energia	12,00	estéreo	3	1,00	42.147,00	505.764,00
Helicônia	Planta ornamental	30,00	planta	1	0,10	1.404,90	42.147,00
Orquídea	Planta ornamental	60,00	planta	1	0,10	1.404,90	84.294,00
Palmeira	Planta ornamental	20,00	planta	1	0,10	1.404,90	28.098,00
Paú	Substrato de vasos	100,00	m ³	3	0,01	421,47	42.147,00
Samambaia	Planta ornamental	40,00	planta	1	0,10	1.404,90	56.196,00

Obs.: Estimativas para a área total abrangida pelo censo florestal (1.000ha). Essa tabela é apenas ilustrativa do método proposto.

¹Quantidade estimada por árvore abatida; ²Quantidade total de árvores a serem abatidas.

5.2. CLASSES DE MANEJO

Essa quarta seção do método foi também dividida em 2 partes: setor primário e setor secundário.

O manejo das espécies fornecedoras de matérias-primas utilizadas pelo setor secundário também está contemplado no setor primário e a distribuição das espécies em classes de manejo está automatizada no sistema computacional desenvolvido.

A divisão das espécies em classes de manejo é a parte mais importante do método proposto e visa possibilitar a maximização do uso da floresta.

O nível de informação e de importância entre as diferentes espécies e produtos não permitiriam adequá-los numa única proposta de manejo, tal como acontece atualmente na exploração de espécies para produção de madeira.

5.2.1. Setor primário

No sentido de compatibilizar o manejo florestal com o perfil econômico-ecológico das espécies são propostas três classes de manejo, cujas características são descritas na Tabela 24.

O mapeamento das árvores, o microzoneamento da floresta e a infraestrutura projetada, ao serem custeados pela exploração da madeira, possibilitarão ou otimizarão a exploração dos demais produtos. A Tabela 25 apresenta os produtos por classe de manejo.

TABELA 24 – CLASSES DE MANEJO PARA USO MÚLTIPLO DAS FLORESTAS

Características	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Produtos característicos	Madeira em tora para serraria e para laminadora	Plantas ornamentais, sementes e cipós	Paú, fustes ocós caídos e outros resíduos
Volume de produção	Alto	Médio a baixo	Médio a baixo
Liquidez	Alta	Média a baixa	Média a baixa
Normatização legal do Manejo	Estabelecido	Não estabelecido	Desnecessário
Política de manejo das espécies	De acordo com a norma vigente	Limitar a exploração e monitorar a população remanescente	Registrar a estatística da exploração
Complexidade da exploração	Alta, equipes específicas	Média a baixa, equipes polivalentes	Média a baixa, equipes polivalentes
Infra-estrutura da exploração	Própria	Aproveitamento da classe 1	Aproveitamento das classes 1 e 2

De acordo com a Tabela 25, foram alocados produtos em todas as classes de manejo. As classes, por sua vez, obtiveram uma quantidade relativamente semelhante de produtos, embora a quantidade de espécies e volume de produção seja muito maior na classe 1 em função do produto madeira. A Tabela 26 apresenta 10 exemplos de produtos e respectiva espécie de cada classe.

TABELA 25 – PRODUTOS POR FONTE DE INFORMAÇÃO E POR CLASSE DE MANEJO

Classe	Produto/Aplicação	Espécies	Censo florestal	Inventário por amostragem	Outras fontes
1	Galho para Energia	1			1
	Postes	1	1		
	Tora para laminadora	12	12		
	Tora para serraria	130	130		
2	Casca (Uso diverso)	1			1
	Cipó	2		1	1
	Látex líquido	1	1		
	Óleo in natura	1	1		
	Planta ornamental	7			7
	Seiva (Antiácida)	1		1	
3	Semente	5	3	2	
	Casca (Antiinflamatória)	1	1		
	Casca (Protetor)	1	1		
	Casca (Uso diverso)	5	4	1	
	Jirau	1	1		
	Substrato de vasos	1			1
	Vaso de Planta	1			1

O número de aplicações indica a quantidade de vezes que a espécie aparece na lista. Se uma espécie oferece mais de um produto poderá aparecer em mais de uma classe de manejo.

TABELA 26 – EXEMPLOS DE PRODUTOS E ESPÉCIES POR CLASSE DE MANEJO

Nome Vulgar	Produto/Aplicação	Número de aplicações	Censo florestal	Inventário por amostragem	Outras
Classe 1					
Acariquara	Postes	1	1		
Angelim-amargoso	Tora para serraria	1	1		
Angico	Tora para serraria	1	1		
Angico-branco	Tora para serraria	1	1		
Apuí	Tora para serraria	1	1		
Araribá	Tora para serraria	1	1		
Ata	Tora para serraria	1	1		
Bacuri	Tora para serraria	1	1		
Bajão	Tora para laminadora	1	1		
Bajinha	Tora para laminadora	1	1		
Classe 2					
Açaí	Semente	1		1	
Antúrio	Planta ornamental	1			1
Bromélia	Planta ornamental	1			1
Castanheira	Semente	1	1		
Cipó-ambé	Cipó	1			1
Cipó-titica	Cipó	1			1
Cipó-unha-de-gato	Casca (uso diverso)	1		1	
Filodendro	Planta ornamental	1			1
Helicônia	Planta ornamental	1			1
Sucupira-amarela	Semente	3	1		
Classe 3					
Carapanaúba-amarela	Casca (Protetor hepático)	2	1		
Catana	Jirau	1	1		
Copaíba	Casca (Antiinflamatória)	3	1		
Copaíba	Óleo in natura	3	1		
Cumaru-ferro	Casca (Uso diverso)	2	1		
Fuste oco	Vaso de Planta	1			1
Jatobá	Casca (Uso diverso)	3	1		
Pau	Substrato de vasos	1			1
Pau-d'arco-amarelo	Casca (Uso diverso)	2	1		
Sucuba	Casca (Uso diverso)	1		1	

5.2.2. Setor secundário

As indústrias descritas nos Quadros 11 a 16 serão abastecidas pelas matérias-primas obtidas na floresta. Entretanto, com exceção do viveiro florestal, a construção de cada uma dependerá da confirmação do potencial produtivo da área, bem como do custo de exploração e do preço de venda, pois nenhuma das matérias-primas a elas relacionadas foi contemplada pelo censo florestal. Algumas, inclusive, sequer foram registradas no inventário por amostragem.

Paralelamente ao registro da quantidade real disponível de matéria-prima para cada indústria, poderá ser avaliada a possibilidade de abastecimento por meio da aquisição de matéria-prima de outras áreas.

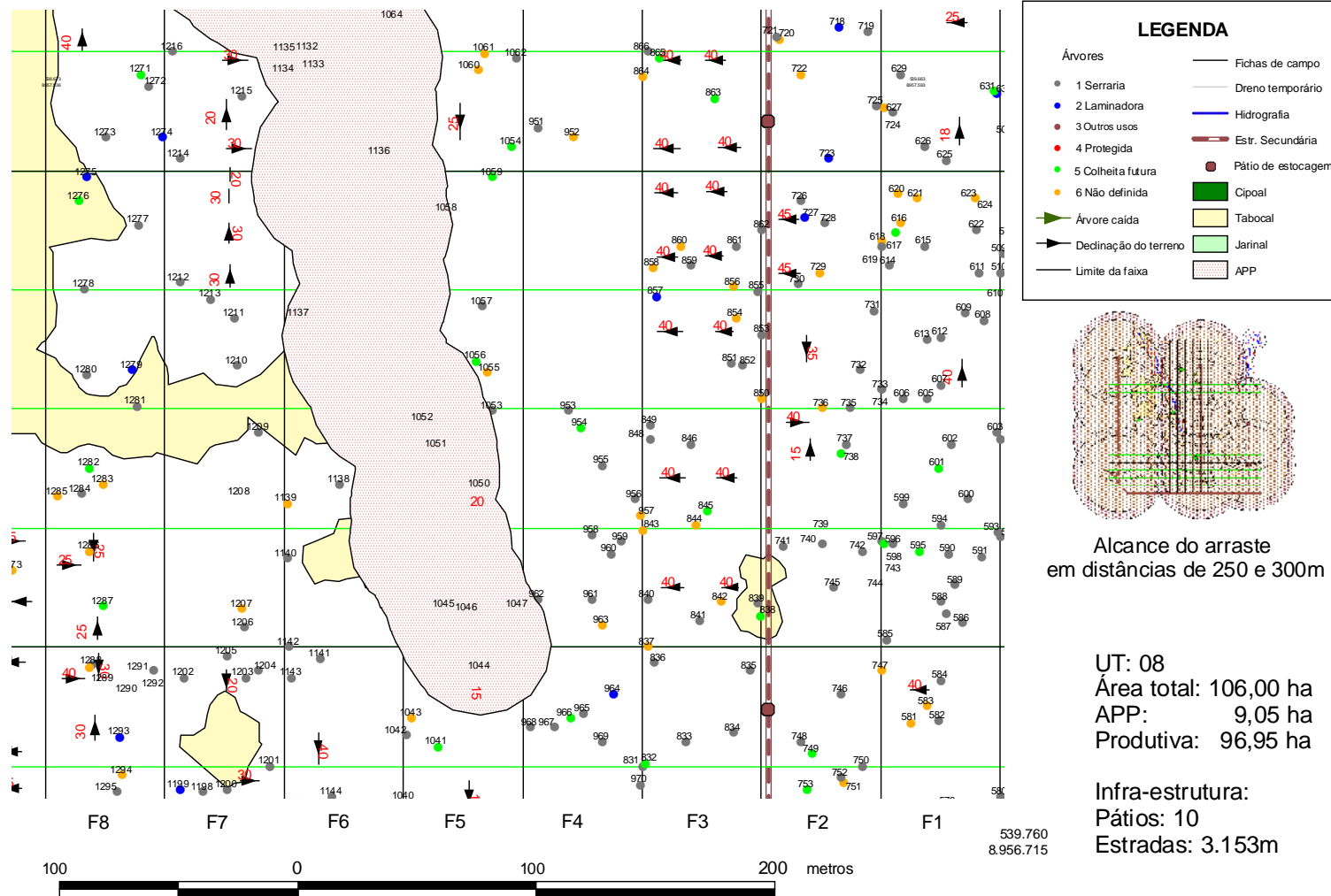
5.2.3. Mapeamento das unidades de trabalho

Uma vez definidas as espécies e produtos componentes de cada classe, foram confeccionados os mapas de cada unidade de trabalho, com a localização de cada árvore registrada no censo florestal. Os mapas das 10 unidades de trabalho, de 100ha cada uma, são apresentados nos Anexos 11 a 21. A Figura 11 apresenta detalhes do mapa de uma UT.

Em tamanho real, os mapas das UTs foram concebidos para serem impressos em folha de papel A1, na escala de 1:2.000.

A elaboração da tabela com a localização das árvores e demais informações necessárias à sua exportação para SIG e posterior mapeamento também foi automatizada no sistema computacional desenvolvido.

FIGURA 11 – DETALHES DOS MAPAS DAS UNIDADES DE TRABALHO



5.2.4. Classe 1 de manejo

Nessa classe, quatro tipos diferentes de produtos são fornecidos por 144 espécies. São as toras para laminadora, toras para serraria, postes e galhos das copas para energia. Os três primeiros foram registrados e dimensionados por meio do censo florestal. Os galhos, provenientes das copas, não foram dimensionados no Censo, porém, sua localização precisa será definida na operação de abate das árvores.

5.2.4.1. Madeira em tora para laminadora, serraria e postes

A técnica para o manejo das espécies para produção de madeira em tora para serraria, laminadora e postes está fartamente descrita na bibliografia e nas normas legais.

Referências da origem de tais conhecimentos constam na bibliografia citada no item 3 desta tese. Com exceção de algumas alterações sugeridas, como a que se refere à metodologia para realização do censo florestal, sua equipe e o formulário a ser utilizado, bem como com relação aos tratamentos silviculturais, nada foi acrescentado à técnica atualmente difundida principalmente pelo IFT, pelo CENAFLO, do IBAMA, pelo IMAZON, pelo CPAF-Acre e pelo CTA.

Para manter a coerência desta tese, que considera existirem informações suficientes para a concepção de planos de manejo de uso múltiplo baseado nas informações já produzidas pela engenharia florestal no país, tais técnicas deveriam constar do corpo deste documento, entretanto, em função do espaço desproporcional que elas ocupariam, optou-se por apresentá-las no Anexo 21.

5.2.4.2. Copas (galhos)

A colheita dos galhos com diâmetro maior ou igual a 10cm será realizada por

equipe independente, composta por um motosserrista e dois ajudantes.

Logo após o abate das árvores, a copa de cada árvore deverá ser seccionada de forma a separar os grandes galhos que poderão ser arrastados pelo Skidder com estropos ligados ao cabo principal. O seccionamento da copa visará também diminuir a sua ramificação, de forma a reduzir danos à vegetação lateral da picada quando do seu arraste.

Galhos menores deverão ser seccionados em comprimento de até dois metros e transportados por carreta tracionada por trator. O transporte desses galhos deverá ocorrer após o arraste do fuste e dos grandes galhos, através da picada de arraste.

A coleta das epífitas, que ocorrerá durante o seccionamento dos galhos, será descrita na classe 2.

5.2.5. Classe 2 de manejo

Os produtos dessa classe são fornecidos por 18 espécies. São eles: As sementes de Açaí, Castanheira, Jarina, Jatobá, Mogno e Sucupira-amarela; os sete tipos de plantas ornamentais; o Cipó-unha-de-gato, Ambé e Titica; o látex da seringueira e o óleo de copaíba.

5.2.5.1. Sementes.

As sementes definidas para exploração foram as de Açaí, Castanheira, Jarina, Jatobá, Mogno e de Sucupira-amarela.

A sua exploração dependerá da localização das matrizes (se não registradas no censo florestal); do método de coleta (no solo ou por escalada); do número de porta-sementes em relação à população da espécie (total ou % - no caso de espécies exploradas também para produção de madeira); e da sua finalidade comercial: se consumo ou propagação, que tem importância quando associado à característica da semente (se ortodoxa ou recalcitrante). A Tabela 27 apresenta a informação de cada

espécie, visando o agrupamento das afins.

Como se pode observar na Tabela 27, das seis espécies originalmente definidas para exploração comercial de sementes, apenas Mogno e Sucupira apresentam o mesmo padrão. A seguir são apresentados os procedimentos recomendados de acordo com cada um deles.

5.2.5.1.1. Produção de sementes e abate de indivíduos

Mogno, Sucupira e Jatobá terão produção de sementes limitada aos indivíduos porta-sementes, que serão definidos após a atividade de abate de árvores. Árvores ocas não são necessariamente inferiores geneticamente e poderão cumprir o papel de produtoras de sementes e de abrigo de fauna.

Açaí, Jarina e Castanheira não estão sujeitas ao abate, portanto todos os indivíduos registrados serão potencialmente fornecedores de sementes.

5.2.5.1.2. Método de coleta

Açaí, Mogno e Sucupira são espécies cujas sementes são coletadas antes do início da dispersão. Portanto, precisam de equipamento especial para escalada. As sementes de Jarina, Castanheira e Jatobá, por sua vez, são coletadas no solo.

TABELA 27 – CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES CUJAS SEMENTES SERÃO EXPLORADAS

Espécie fonte	Sujeita a abate	Método de coleta	Sexo	Uso principal	Longevidade	Localização
Açaí	não	escalada	Monóica	Consumo	Ortodoxa	a definir
Jarina	não	no solo	Monóica	Consumo	Ortodoxa	a definir
Castanheira	não	no solo	Hermafrodita	Consumo	Recalcitrante	definida
Mogno	sim	escalada	Hermafrodita	Propagação	Recalcitrante	definida
Sucupira	sim	escalada	Hermafrodita	Propagação	Recalcitrante	definida
Jatobá	sim	no solo	Hermafrodita	Consumo	Recalcitrante	definida

5.2.5.1.3. Sexo

Nesse caso, todas as espécies são hermafroditas ou monóicas, o que indica que todos os indivíduos são potencialmente fornecedores de sementes.

5.2.5.1.4. Uso principal e longevidade

Em função do Mogno e da Sucupira serem espécies cujo uso principal da semente é a propagação e considerando que suas sementes são recalcitrantes, a sua negociação comercial deverá ocorrer antes da coleta, a fim de que sejam apropriadamente acondicionadas e remetidas para o destino com brevidade.

5.2.5.1.5. Localização

Mogno, Sucupira, Castanheira e Jatobá são espécies contempladas pelo censo florestal, portanto a sua localização está definida e a sua exploração pode se dar de imediato. Jarina e Açaí, por sua vez, deverão ser mapeadas todas as vezes que forem encontradas durante as atividades de campo. As sementes de Castanheira serão utilizadas como matéria-prima para a indústria descrita no Quadro 14. As de Jarina e de Açaí serão utilizadas como matéria-prima pelas indústrias descritas nos quadros 13 e 16.

A exploração das sementes será realizada na intensidade aproximada de 50% do total disponível em cada árvore. Trata-se apenas de uma arbitração, uma vez que não há quantidade definida para as espécies.

A quantidade de sementes coletadas de cada indivíduo, bem como as atividades de cada etapa da produção e comercialização deverão ser registradas para posterior avaliação da produtividade e dos custos da sua exploração, com dados da própria área.

5.2.5.2. Cipós e plantas ornamentais

O Cipó-unha-de-gato é a única espécie desse grupo registrada no inventário por amostragem, entretanto não foi estabelecido o intervalo de confiança para a sua abundância, comprometendo, conseqüentemente, a estimativa da sua exploração. O Cipó-ambé, o Cipó-titica e os sete tipos de plantas ornamentais, não registrados nas unidades de amostra do inventário, têm suas estimativas no mínimo tão precárias quanto às baseadas no inventário por amostragem.

Entretanto, a quantificação prévia da abundância dessas espécies, dentro de um intervalo de confiança aceitável não seria recomendável, em função do custo do levantamento que dificilmente seria pago pela exploração.

Esses produtos deverão ser explorados na medida em que forem encontrados no abate de árvores para a construção de estradas e pátios e também durante a exploração dos galhos das copas das árvores comerciais.

Todas as plantas ornamentais serão acondicionadas em jamaxins, forrados com folhas de palmeira para evitar insolação e encaminhadas ao viveiro florestal mencionado no Quadro 15. No caso dos cipós, as plantas-mãe também serão acondicionadas e encaminhadas ao viveiro florestal, após o seccionamento das “pernas” ou raízes.

No viveiro florestal, as plantas serão acondicionadas e tratadas para recuperarem possíveis danos decorrentes da queda. Após essa fase, 50% dos indivíduos coletados de cada espécie deverão ser encaminhados para comercialização. Os demais deverão ser encaminhados à floresta e fixados nos galhos das árvores portaseementes que foram mapeadas no censo florestal.

Visando otimizar o custo da reintrodução e do monitoramento das espécies devolvidas à floresta, elas deverão ser afixadas apenas nas árvores produtoras de sementes comerciais, cuja coleta necessite de escalada, de acordo com a Tabela 27.

As operações de coleta, acondicionamento, reintrodução e monitoramento

dos indivíduos devolvidos à floresta deverão ser registradas para estatística da sua dinâmica.

As operações de reintrodução e monitoramento deverão ser realizadas concomitantemente à coleta de sementes, a fim de reduzir seus custos.

Os dados do monitoramento permitirão ajustar o percentual de reintrodução de cada espécie, de acordo com o nível de sobrevivência registrado no monitoramento. O registro das atividades relacionadas às plantas ornamentais, por sua vez, permitirão avaliar com maior precisão a viabilidade econômica da atividade.

5.2.5.3. Látex de Seringueira

A exploração do látex não obteve bons resultados na análise financeira, ao contrário da produção de couro vegetal. A fim de obter-se matéria-prima para o couro, recomenda-se avaliar a possibilidade de adquirir o látex dos seringais adjacentes à área de manejo. Outra alternativa seria realizar o registro das atividades ligadas ao manejo do seringal nativo, tais como: limpeza das árvores, raspagem dos painéis, sangria e coleta do látex, de forma a possibilitar uma avaliação da produtividade e dos custos com dados locais.

5.2.5.4. Óleo de Copaíba

A Copaíba é espécie contemplada no censo florestal e a sua localização está precisamente registrada. Tal qual a exploração do látex, a exploração do óleo de copaíba é também plenamente dominada e também deverá apenas sofrer o registro de produção, produtividade e de custos para o seu monitoramento.

Na população nativa, alguns indivíduos não produzem óleo, ou produzem muito pouco. Nesses casos, tais indivíduos serão abatidos para produção de madeira em tora. Além da madeira, também será explorada a casca, para comercialização em separado, conforme descrito na classe 3.

5.2.6. Classe 3 de manejo

Os produtos dessa classe são fornecidos por um grande número de espécies. São eles: As Cascas (de Copaíba, Carapanaúba-amarela, Cumarú-ferro, Pau-d'arco-amarelo, Sucupira-amarela, Sucuba e Jatobá); O jirau, das raízes tabulares de diversas espécies; a Seiva do Sangue-de-boi; o Paú, da decomposição de qualquer fuste, para substrato de vasos; e os ocos de palmeiras e fustes, para confecção de vasos de plantas.

Tal como os galhos das árvores na classe 1, o Jirau, o Paú e os fustes ocos são considerados como espécies fictícias, a fim de facilitar o processamento de dados relacionados à sua exploração e monitoramento.

Nessa categoria não há procedimentos de manejo das espécies. São realizados apenas o registro da produção, da produtividade e dos custos para monitoramento da rentabilidade de sua exploração.

5.2.6.1. Cascas

As Cascas das espécies selecionadas serão retiradas das toras após o arraste para os pátios de estocagem, antes do seu embarque no caminhão. O seu transporte se dará em paneiros, acondicionados juntamente com os galhos finos explorados na classe 1. Em função da aparente baixa capacidade de absorção desses produtos pelo mercado, não deverá ser realizada movimentação de toras nas pilhas dos pátios para a sua coleta, pois demandariam tempo e custo de homens e máquinas, sem garantia de retorno do investimento.

Maiores esforços só deverão ser adotados após avaliação de produção, produtividade e de mercado com dados locais.

5.2.6.2. Raízes tabulares, paú e fustes ocos

As raízes tabulares serão aproveitadas das árvores abatidas, portanto, sua

ocorrência também será definida durante a operação de abate de árvores. O seu transporte deverá ser realizado juntamente com os galhos finos.

Para o paú e os fustes ocos, seccionados em tamanhos relacionados aos respectivos diâmetros para a confecção de vasos artesanais, deverá ser utilizado o mesmo sistema de transporte. O destino desses produtos será o viveiro florestal, para comercialização posterior.

5.2.6.3. Seiva de Sangue-de-boi

A seiva do Sangue-de-boi deverá ser explorada apenas nos indivíduos encontrados nas áreas de floresta derrubadas para a construção de estradas, pátios de estocagem e picadas de arraste, quando da sua abertura.

A sua coleta se dará em corotes escuros e o seu transporte deverá ser realizado pelo trator de arraste, que não deverá parar para aguardar a sua exploração.

5.3. EXECUÇÃO E MONITORAMENTO

A decisão acerca das espécies e produtos a serem explorados, bem como daqueles que deverão ser beneficiados, foi baseada na informação técnica disponível e na análise de investimentos. Entretanto, com exceção dos levantamentos florestais que produziram informação específica sobre a floresta alvo do manejo, as demais informações foram geradas em locais distintos da área de estudo.

A produtividade e os custos da exploração madeireira, por exemplo, foram obtidas de trabalho realizado na região de Paragominas-PA. Da mesma forma, os preços dos produtos, os valores dos investimentos e respectivos rendimentos das indústrias foram gerados em lugares diferentes, conforme citação da referência no item 4 (Materiais e métodos).

A pouca tradição do manejo de uso múltiplo tecnicamente concebido e conseqüente ausência de informação precisa sobre a produtividade e custos da

exploração dos diferentes produtos da floresta, aliado à informalidade da comercialização, compromete o planejamento das atividades.

Esse contexto impõe mais importância ao monitoramento, que possibilitará comparar uma atividade ou etapa com outra, bem como uma atividade com ela mesma, em função do tempo e das equipes.

Portanto, passa a ser mais importante do que o próprio plano de manejo, o planejamento da ação de cada dia, bem como seu registro, monitoramento e análise constante.

Nesse sentido, no método proposto e no sistema computacional elaborado foram desenvolvidas três ferramentas que são demonstradas nas próximas seções. Elas destinam-se ao planejamento de atividades, controle de produção e de produtividade e controle de receitas e despesas.

Uma vez que as ações de manejo não iniciaram, as ferramentas são apresentadas com dados fictícios, exclusivamente para demonstração do método.

5.3.1. Planejamento das atividades

A ferramenta para o Planejamento das Atividades demonstrada nesta quinta seção é composta por quatro etapas: Informações da atividade; Edição e inclusão de dados; Opções de materiais e equipamentos; e Visualização e impressão de listagens.

5.3.1.1. Informações da atividade

Nessa seção são inseridas as informações sobre o objetivo, o responsável, o número de pessoas por equipe, o número de equipes, o número de dias previsto para execução da atividade e meio de transporte terrestre ou aquático, quando forem necessários.

5.3.1.2. Edição e inclusão de dados

Esta etapa se divide em 7 títulos: Acampamento; Alimentos; Trabalho; Transporte; Primeiros socorros; Uso pessoal e Cozinha.

Em cada título o operador altera ou insere informações sobre cada item dele constituinte. Para cada item será preciso fornecer informações a ele relacionadas, como o exemplo de item de acampamento ilustra a seguir:

Nome: lona de 6 x 8m

Unidade de medida: peça

Tipo de uso: equipe (cujas opções disponíveis são: individual, equipe, missão)

Periodicidade: missão (cujas opções disponíveis são: dia ou missão)

Quantidade consumida por uso por período: 1,00

Preço unitário: R\$ 18,00

Observação: (quando for o caso)

Grupo: equipamento (cujas opções disponíveis são: ferramenta, equipamento, máquina, combustível, lubrificante, higiene e limpeza e outros).

Esta etapa diz respeito apenas ao banco de dados, isto é, ela deve ser utilizada apenas quando houver necessidade de inclusão de um novo item ou ajuste das características de um item existente. Por exemplo, o consumo diário de um alimento, após a sua falta ou sobra ao final de uma missão.

5.3.1.3. Opções de materiais e equipamentos

Nesta seção o responsável por uma atividade informará ao sistema computacional, dentre as opções descritas no item anterior, os materiais e equipamentos que pretende utilizar, bem como aqueles que já possui, isto é, os que serão utilizados, porém que não precisarão ser adquiridos. Esta seção também é dividida nos mesmos sete títulos da anterior.

5.3.1.4. Visualização e impressão de listagens

Também com as mesmas subdivisões que as anteriores, esta seção possibilita visualizar as listagens, onde são relacionados os itens a serem utilizados e os que deverão ser adquiridos, com o respectivo orçamento por assunto. O Anexo 22 apresenta as listagens disponíveis.

5.3.2. Produção e produtividade

A ferramenta de monitoramento da produção e da produtividade – apresentada nesta sexta seção do método proposto – é composta por duas partes: a primeira diz respeito à inclusão e edição de dados e a segunda ao processamento das informações e impressão de relatórios. Essas duas partes tratam das funções de campo (técnico, motosserrista, mateiro e outras); do pessoal que exerce tais funções (cadastro do pessoal) e da execução das operações.

As operações de campo são assim divididas: Abertura de picadas; censo florestal; Planejamento da infra-estrutura; Construção da infra-estrutura; Abate e traçamento; Planejamento do arraste; Arraste; Operações de pátio; Monitoramento do desenvolvimento da floresta; Manutenção de estradas e pátios; e Exploração de outros produtos.

O monitoramento da produção e da produtividade, para ser realizado por uma empresa ou comunidade organizada, tem de ser concebido de forma distinta daquele que seria realizado por uma instituição científica, pois o nível técnico exigido para sua execução tem de ser compatível com a empresa ou comunidade.

O manejo florestal para a produção madeireira já utiliza formulários que são repassados de uma equipe para outra, conforme a seqüência de atividades. Por exemplo: o resultado do censo florestal é repassado para o planejamento da exploração, que é repassado para o abate, que é repassado para o planejamento do arraste, que é repassado para o arraste.

Sendo assim, inseriu-se nos formulários informações complementares como composição da equipe e o seu responsável, data, hora de início e término das atividades, a fim de possibilitar os cálculos de produção e produtividade por equipe e atividade.

A seguir são descritos os procedimentos de controle por atividade.

5.3.2.1. Atividades pré-exploratórias

As atividades pré-exploratórias são a delimitação da UPA e das UT, as picadas de orientação do senso florestal, o censo, o mapeamento e a construção de estradas e pátios de estocagem.

Todas são custeadas pela produção madeireira, portanto apenas nesse sentido serão referenciadas.

A metodologia do monitoramento ora proposta em parte já é praticada e difundida na Amazônia, o que o método propõe é a sua automação e integração com a exploração dos demais produtos.

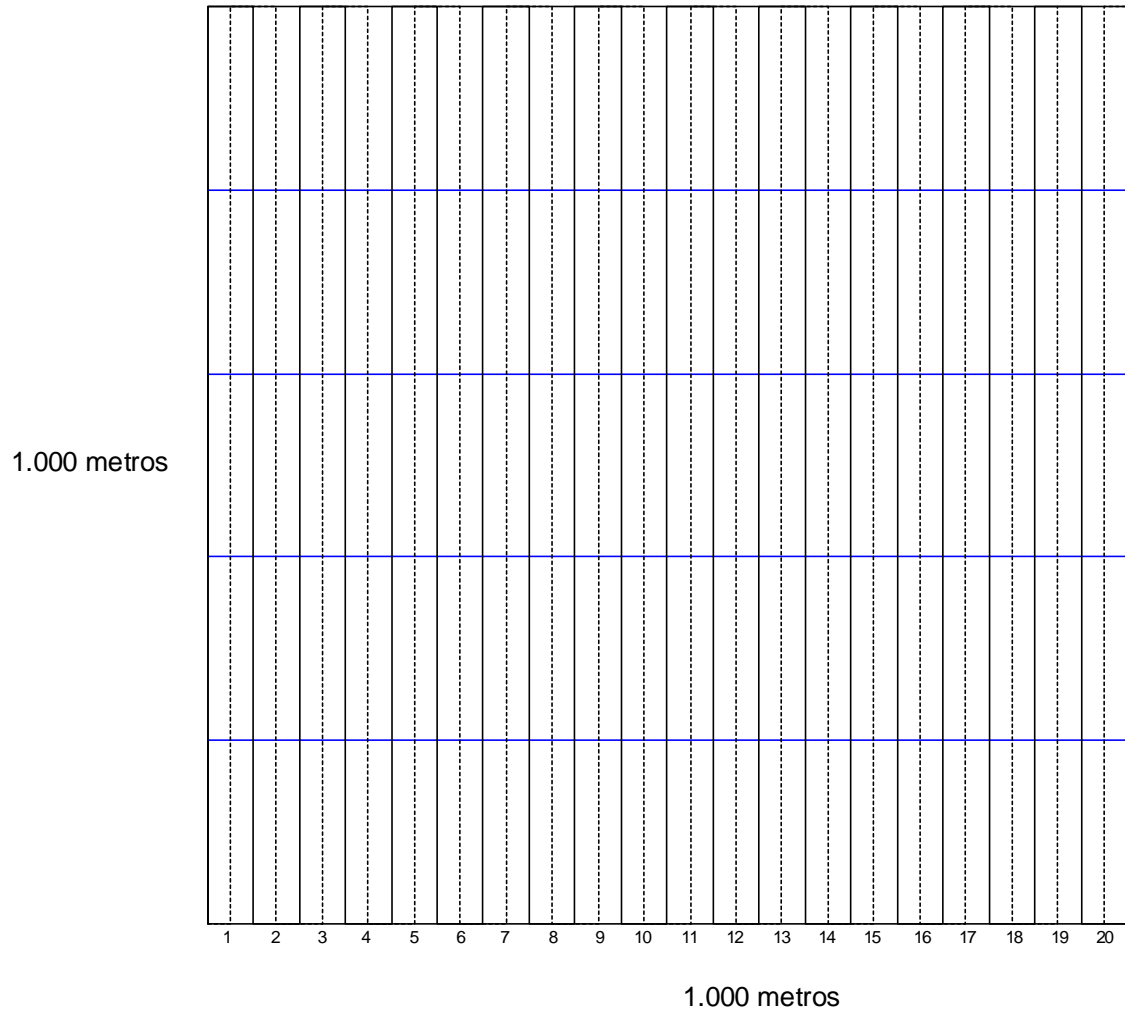
5.3.2.1.1. Delimitação da AMF e das UPA

Essas atividades são realizadas na medida em que as picadas de orientação do censo florestal são abertas. O traçado da AMF e das UPA é pré-definido no escritório. No campo ele é materializado na medida em que as UT são instaladas.

As UT, quadradas com 1.000m de lado, perfazendo 100 ha cada uma, são subdivididas em 20 faixas (Figura 12) de 50m de largura. Os limites laterais de cada faixa não são materializados na floresta, apenas as picadas centrais, representadas na figura por linhas pontilhadas, são de fato abertas.

Cada equipe de abertura de picada é composta por cinco pessoas. Duas são responsáveis pela direção do caminhar: Um balizador e um operador de bússola, de 0,5 grau de precisão, que indica o caminho a ser seguido.

FIGURA 12 – REPRESENTAÇÃO DAS PICADAS DE CAMINHAMENTO NO CENSO FLORESTAL NAS UT.



Imediatamente atrás, seguem três peões, que se revezam: um primeiro no terçado, para a abertura da picada, seguido por um segundo que leva uma extremidade da trena e fixa as balizas e um terceiro que, com a outra extremidade da trena, deixa correr a trena e avisa, a cada 25m, para que o segundo fixe nova baliza. A cada 100 ou 150m de picada aberta, os três peões trocam de posição.

As balizas são colocadas a cada 25 metros. Preferencialmente são de tubo de PVC de ½”, com 1,5m de comprimento e extremidade pintada de amarelo ou laranja. Em cada uma delas deve ser afixada uma placa informando a distância da origem, a

faixa e a UT onde se encontra.

Para o registro da atividade de delimitação das UT e implantação das faixas é proposto o formulário constante no Anexo 23.

5.3.2.1.2. Censo florestal (IF100%)

Implantada a UT dá-se início ao levantamento florestal ou censo. O censo é realizado por uma equipe composta por cinco pessoas: um técnico anotador, dois botânicos ou mateiros e dois auxiliares.

O técnico caminha pela picada que divide a faixa no meio. A ele cabe anotar as informações e realizar o georreferenciamento das árvores, utilizando o formulário do censo florestal (Anexo 24).

As seções da picada delimitadas pelas linhas transversais da Figura 12, referem-se à área da faixa abrangida por cada ficha de campo do censo florestal.

O georreferenciamento é registrado numérica e graficamente, à esquerda e à direita do formulário, respectivamente com precisão de 5m. Cada ficha de campo abrange uma área de 1 ha, de 50 por 200m.

As duas duplas – compostas cada uma por um mateiro e um auxiliar – caminham numa faixa de 25m de largura, à direita e à esquerda da picada do centro da faixa. A cada dupla, cabe identificar as árvores, emplacá-las, medir seu diâmetro, altura, classe de qualidade de fuste e estado físico.

Ao técnico que caminha na picada do centro da faixa, além do registro do georreferenciamento e demais informações árvores, cabe a anotação da declividade do terreno, a presença de cursos d'água, de cipoais, tabocais, palhais e outras manchas vegetais ou acidentes geográficos, que permitirão o micro zoneamento da UT.

No caso de presença de muitas árvores de um único lado da picada, as duas duplas deverão trabalhar no mesmo lado, revezando-se no registro das árvores.

5.3.2.1.3. Processamento de dados

No processamento do censo florestal são confeccionados mapas em escala 1:1000 ou 1:2000, com as árvores e suas destinações, bem como detalhes da rede hidrográfica, do microzoneamento e, em consequência desses, o planejamento da infra-estrutura para exploração.

Cabe salientar que a construção de pátios é realizada para atender indefinidamente à exploração, ou seja, independe da localização das árvores a serem exploradas em cada ciclo.

5.3.2.1.4. Construção de estradas e pátios de estocagem

As estradas e os pátios de estocagem são construídos na etapa seguinte ao processamento. A Figura 13 ilustra um esquema de estradas e pátios. Trata-se de um esquema básico, pois a quantidade de pátios e o percurso das estradas dependem dos detalhes do microzoneamento.

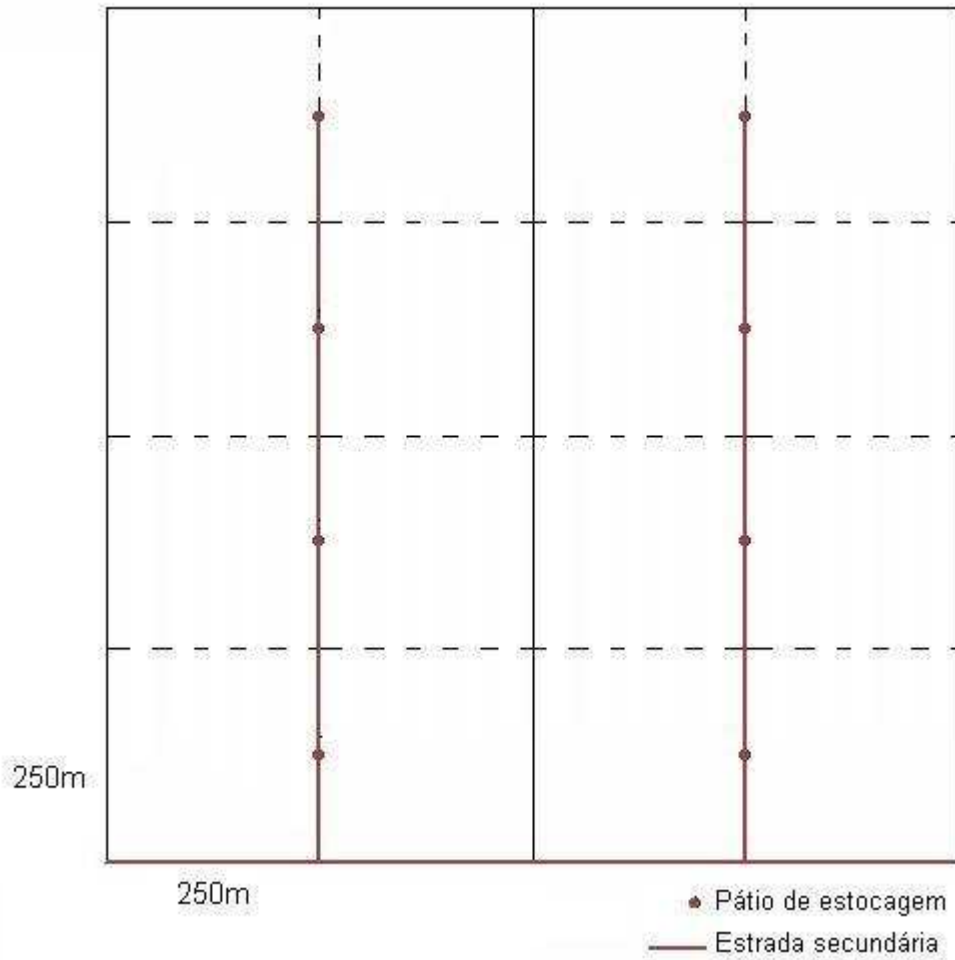
Observe-se que na Figura 13, a UT foi subdividida em 16 áreas, duas (lado direito e esquerdo) para cada um dos 8 pátios de estocagem.

Para o controle da atividade de planejamento de campo das estradas na floresta é proposto o formulário no Anexo 25 e para o controle da sua construção pela máquina é proposto o formulário no Anexo 26.

5.3.2.2. Atividades exploratórias

A fase exploratória é constituída pelo corte e abate das árvores, o planejamento e execução do arraste e pelas operações de pátio.

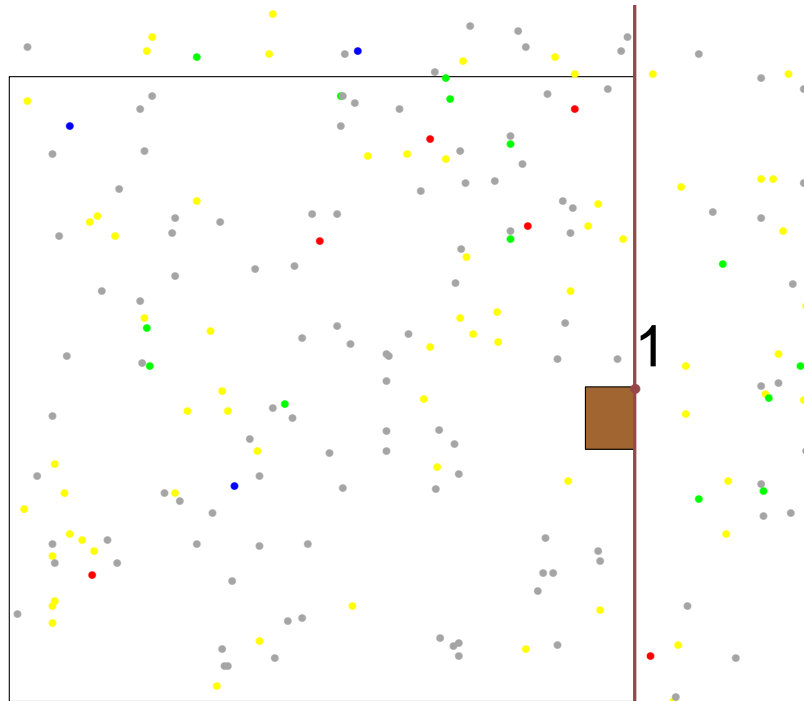
FIGURA 13 – SUBDIVISÃO DAS UNIDADES DE TRABALHO PARA OS PÁTIOS DE ESTOCAGEM



5.3.2.2.1. Abate/seccionamento de árvores.

O abate das árvores é orientado pelos subformulários oriundos da Figura 13. Nesse caso, serão 16 subformulários que serão disponibilizados para as equipes de abate um para cada lado dos 8 pátios. Tais formulários são agora impressos em escala maior (1:10 a 1:12,5), de forma a permitir ao motosserrista identificar as árvores a abater e as que deverão ser protegidas, registrar aquelas que foram dispensadas do abate por estarem ocas ou mal formadas, registrar a direção da queda das árvores abatidas e os eventuais seccionamentos de fustes. A Figura 14 ilustra a área servida pelo lado esquerdo de um pátio de estocagem.

FIGURA 14 – DETALHE DA ÁREA DE EXPLORAÇÃO SERVIDA POR UM PÁTIO DE ESTOCAGEM



As árvores estão representadas pelos pontos, que deverão ser coloridos de acordo com a destinação de cada uma. No mapa real, ao lado de cada ponto há o número identificador da árvore. O Anexo 27 apresenta o formulário para registro do abate/seccionamento.

5.3.2.2.2. Planejamento do arraste

O planejamento do arraste é realizado no campo, com a orientação das informações registradas nos formulários utilizados para o abate, em formulários de igual escala. Os locais onde o skidder deverá passar em busca de cada tora são marcados no campo com fitas coloridas. O Anexo 28 destina-se ao registro do planejamento do arraste.

5.3.2.2.3. Arraste e operações de pátio.

O arraste é realizado de acordo com o planejamento descrito no item anterior. As operações de pátio, por sua vez, incluem o seccionamento de toras, quando necessário, o romaneio, a arrumação das toras no pátio e o carregamento dos caminhões. O Anexo 29 e o Anexo 30 são os formulários para monitoramento dessas atividades.

5.3.2.3. Exploração de outros produtos.

Em função da diversidade de produtos a serem explorados e da pouca experiência na exploração dos mesmos foi proposto um formulário genérico que é apresentado no Anexo 31. Formulários específicos e mais apropriados para cada atividade deverão ser elaborados na medida em que a prática possibilitar.

5.3.2.4. Atividades pós-exploratórias

O monitoramento do desenvolvimento da floresta e a manutenção da infraestrutura estão descritos no Anexo 21. Para o controle dessas atividades são propostos o Anexo 32 e Anexo 33, respectivamente.

5.3.2.5. Processamento dos dados

A Tabela 28 apresenta as informações que compõem cada formulário da Seção de monitoramento das atividades de campo.

O Anexo 34 apresenta exemplos dos relatórios do monitoramento das atividades processados pela ferramenta proposta.

TABELA 28 – FORMULÁRIOS UTILIZADOS PARA MONITORAMENTO DAS ATIVIDADES DE CAMPO

Atividades	Anexo	Informações de cabeçalho	Informações de corpo de formulário
Pré-exploratórias			
Delimitação da UT e abertura de picadas de orientação para o censo florestal.	23	UPA, Data, Equipe, Responsável	UT, Faixa, Comprimento, Hora início, Hora término
Censo florestal.	24	UPA, UT, Faixa, Ficha, Data, Hora Início, Hora término, Identificador, Técnico, Azimute do caminhamento.	Número da árvore, Nome vulgar, CAP, Altura comercial, classe de qualidade, Estado físico, Coordenadas Y e X da árvore.
Planejamento de Campo de Estradas e Pátios de Estocagem	25	UPA, Data, Equipe, Responsável	UT, Comprimento da seção da estrada, Nº do pátio, Hora início, Hora término.
Construção de Estradas e Pátios de Estocagem	26	UPA, Data, Equipe, Responsável	UT, Comprimento da seção da estrada, Nº do pátio, Hora início, Hora término.
Exploratórias			
Abate/traçamento de árvores	27	UPA, UT, Pátio, Lado, Data, Hora início, Hora término, Operador, Auxiliar, Anotador	Direção da queda da árvore, árvore oca, traçamento (informações gráficas)
Planejamento do arraste	28	UPA, UT, Pátio, Lado, Data, Hora início, Hora término, Equipe, Responsável, Anotador	Picadas de arraste principais e secundárias (informações gráficas)
Arraste	29	UPA, UT, Pátio, Lado, Data, Hora início, Hora término, Máquina, Operador, Auxiliar, Anotador.	Fustes e seções de fustes arrastadas (informações gráficas)
Operações de pátio	30	UPA, UT, Pátio, Data, Hora início, Hora término, Máquina, operador, Auxiliar, Técnico, Ficha.	Número da tora e da sua subdivisão (quando for o caso), diâmetro maior e menor, comprimento, número da cadeia de custódia.
Exploração de outros produtos	31	UPA, UT, Data, Equipe, Responsável, Ficha.	Atividade, Produto, Pátio, Lado, Quantidade, Unidade, hora início, hora término, observação.
Pós-exploratórias			
Monitoramento do desenvolvimento da floresta	32	UPA, UT, Faixa, Ficha, Data, PP, Hora início, Hora término, Equipe, Técnico.	N, CAP/DAP, Altura, classe de qualidade, Estado físico
Manutenção de estradas e pátios de estocagem	33	UPA, Data, Equipe, Responsável	UT, Comprimento da seção da estrada, Nº do pátio, Hora início, Hora término.

5.3.3. Receitas e despesas

A ferramenta de monitoramento das receitas e despesas é tão importante quanto a de planejamento das atividades e de monitoramento da produção e da produtividade. Tal como a ferramenta de controle da produtividade, através dela poderão ser monitorados os gastos de cada atividade, comparando-se uma com a outra e cada uma com ela mesma, em função do tempo ou de mudança de equipe.

A ferramenta de monitoramento de gastos também terá grande utilidade na medida em que o nível de conhecimento das espécies e dos produtos evoluir. Estimativas de gastos com equipe e equipamentos serão mais fidedignas e quando aplicadas à ferramenta de análises econômicas, produzirão resultados mais confiáveis.

Esta seção também está dividida em inclusão e edição de dados e processamento e emissão de relatórios. A apresentação a seguir foi baseada em dados fictícios.

5.3.3.1. Inclusão e edição de dados

A parte de inclusão e edição de dados está subdividida em três subseções: Cadastro de artigos de despesa; Cadastro de despesas e Cadastro de receitas.

Os artigos de despesa - lima chata, terçado, gasolina etc. – foram agrupados em 25 gêneros e estes, em sete famílias, conforme demonstrado na Tabela 29.

O agrupamento em gêneros e famílias foi realizado visando facilitar o processamento e a análise dos dados.

A inclusão e edição de dados destina-se ao cadastro de despesas: Previsão mensal; Despesas realizadas; Beneficiários (que são as atividades para as quais foram realizadas as despesas) e Formas de pagamento.

A terceira parte da seção de inclusão e edição de dados refere-se ao cadastro das receitas: Valores; Fontes e Tipo (fixa, periódica, eventual ou extraordinária).

TABELA 29 – GÊNEROS DE DESPESA DO MONITORAMENTO DE GASTOS

Gênero	Família
Alimentação	Material de consumo
Aquisição de equipamentos	Equipamentos e materiais permanentes
Aquisição de máquinas	Equipamentos e materiais permanentes
Capacitação e treinamento	OST pessoa física
Combustível e Lubrificante	Material de consumo
Conserto de máquinas e equipamentos	OST pessoa física
CPMF	Impostos e taxas
Diárias	Passagens e diárias
EPI	Equipamentos e materiais permanentes
Higiene e limpeza	Material de consumo
Lazer	Pessoal
Manutenção de equipamentos	Equipamentos e materiais permanentes
Material de campo	Material de consumo
Material de escritório	Material de consumo
Medicamentos	Material de consumo
Multas veículos	Impostos e taxas
Passagens	Passagens e diárias
Peças de reposição	Equipamentos e materiais permanentes
Revisão de máquinas e equipamentos.	OST pessoa jurídica
Salários	Pessoal
Seguro máquinas e equipamentos	Impostos e taxas
Seguro vida em grupo	Impostos e taxas
Transporte	OST pessoa jurídica
Uniforme	Equipamentos e materiais permanentes
Utensílio de cozinha	Equipamentos e materiais permanentes

5.3.3.2. Processamento de dados

Na seção de processamento de dados são fornecidos os seguintes relatórios:

- Gasto por pessoa por Rubrica
- Gasto por pessoa por Gênero
- Despesa total por Rubrica
- Despesa total por Gênero
- Despesa total por Artigo
- Gasto realizado x previsão por Rubrica
- Gasto realizado x previsão por pessoa
- Preço médio por Artigo
- Gasto médio mensal por Artigo
- Gasto médio mensal por Gênero
- Gasto médio mensal por Rubrica
- Gasto por pessoa por Artigo
- Despesa por beneficiário
- Despesa por beneficiário por Rubrica
- Despesa por Beneficiário por Gênero
- Despesa por Beneficiário por Artigo

As tabelas e gráficos que ilustram os processamentos disponíveis no monitoramento de gastos constam no Anexo 35.

Eles não foram inseridos nesse documento em função de terem sido desenvolvidos com dados fictícios, necessários apenas para teste do funcionamento das rotinas.

5.4. O SISTEMA COMPUTACIONAL DESENVOLVIDO

Para a automação do método proposto foi desenvolvido um sistema computacional, cuja tela inicial tem as mesmas sete seções ilustradas na Figura 3 e apresentadas nos resultados desta tese (Figura 15).

FIGURA 15 – TELA INICIAL DO SISTEMA COMPUTACIONAL DESENVOLVIDO



5.4.1. Roteiro do sistema computacional

A seguir é apresentada a lista com as telas do sistema computacional, dos comandos para inserção e edição de dados e dos comandos para processamento e impressão de relatórios ou exportação para outros programas, tais como sistemas de informação geográfica (SIG) e de elaboração de gráficos.

No roteiro constam saídas (outputs) desenvolvidas no sentido de ampliar a utilidade do sistema computacional que, entretanto, não foram tratadas nessa tese. Todas as telas do sistema computacional podem ser visualizadas no Anexo 36.

Tela Inicial

1. Banco de dados
 - 1.1. Inclui e Edita Informação
 - 1.1.1. Espécies Vegetais, com os seguintes subformulários: .
 - 1.1.2. Características Gerais
 - 1.1.3. Características ecológicas
 - 1.1.4. Características Tecnológicas (com link para Aplicações por Grupo de Uso)
 - 1.1.5. Grupos de Usos
 - 1.1.6. Aplicações por Grupo
 - 1.1.7. Nomes Vulgares
 - 1.2. Processa e relata.
 - 1.2.1. Espécies – Nome Científico, Família, Forma de Vida, Sinonímias.
 - 1.2.2. Espécies – Características Ecológicas e outras
 - 1.2.3. Número de Espécies por Forma de Vida
 - 1.2.4. Aplicações Cadastradas por Grupos de Uso
 - 1.2.5. Aplicações por Grupo de Uso por Espécie cadastrada
 - 1.2.6. Nível de Conhecimento das Espécies – consulta
 - 1.2.7. Nível de Conhecimento das Espécies – relatório
 - 1.2.8. Nível de Conhecimento das Variáveis – consulta
 - 1.2.9. Nível de Conhecimento das Variáveis – relatório
 - 1.2.10. Número de Espécies por Nível de Conhecimento – consulta
 - 1.2.11. Número de Espécies por Nível de Conhecimento – relatório
2. Informações da Floresta
 - 2.1. Inclui e Edita Informação
 - 2.1.1. Cadastro do PMFS
 - 2.1.2. Cadastro da UPA
 - 2.1.3. Cadastro da UT
 - 2.1.4. Informações Gerais
 - 2.1.5. Coordenadas dos Vértices
 - 2.1.6. Árvores do Censo
 - 2.1.7. IFD – Espécies
 - 2.1.8. IFD – Abundância, Área Basal e Volume por classe de Diâmetro.
 - 2.1.9. IFD – Abundância, Frequência e Dominância $5\text{cm} \leq \text{DAP} < 20\text{cm}$.
 - 2.1.10. IFD – Abundância, Frequência e Dominância $\text{DAP} \geq 20\text{cm}$.
 - 2.1.11. Outras espécies e produtos
 - 2.1.12. Características das Espécies

2.1.13. Características dos Produtos

2.2. Processa e relata

2.2.1. Processa Censo

- 2.2.1.1. Parâmetros
- 2.2.1.2. UPA para conferência
- 2.2.1.3. Cria Tabela Espécies (para agilizar processamento)
- 2.2.1.4. Cria Tabela NGV – Todas (para processamento rápido)
- 2.2.1.5. Cria Tabela NGV – Abate e Arraste (para processamento rápido)
- 2.2.1.6. Cria Tabela NGV – Para Análise de Investimentos (processamento rápido)
- 2.2.1.7. Espécies e Árvores – Todas
- 2.2.1.8. Lista de Espécies – Consulta
- 2.2.1.9. Lista de Espécies – Relatório
- 2.2.1.10. Espécies com Potencial de Exploração – Consulta
- 2.2.1.11. Espécies com Potencial de Exploração – Relatório
- 2.2.1.12. Árvores por Destino e Localização – Consulta para ArcView
- 2.2.1.13. Árvores por Destino e Localização – Relatório
- 2.2.1.14. Abundância por Espécie por Destinação – Consulta
- 2.2.1.15. Abundância por Espécie por Destinação – Relatório
- 2.2.1.16. Área Basal por Espécie por Destinação – Consulta
- 2.2.1.17. Área Basal por Espécie por Destinação – Relatório
- 2.2.1.18. Volume por Espécie por Destinação – Consulta
- 2.2.1.19. Volume por Espécie por Destinação – Relatório
- 2.2.1.20. Abundância, Área Basal e Volume do censo florestal – Consulta
- 2.2.1.21. Abundância, Área Basal e Volume do censo florestal – Relatório
- 2.2.1.22. Árvores em Área de Preservação Permanente – Consulta
- 2.2.1.23. Árvores em Área de Preservação Permanente – Relatório
- 2.2.1.24. Árvores fora da Área de Preservação Permanente – Consulta
- 2.2.1.25. Árvores fora da Área de Preservação Permanente – Relatório
- 2.2.1.26. Espécies e Árvores – Abate e arraste
- 2.2.1.27. Espécies a Serem Exploradas – Consulta
- 2.2.1.28. Espécies a Serem Exploradas – Relatório
- 2.2.1.29. Árvores por Destino e Localização – Consulta para ArcView
- 2.2.1.30. Árvores por Destino e Localização – Relatório
- 2.2.1.31. Abundância por Espécie por Destinação – Consulta
- 2.2.1.32. Abundância por Espécie por Destinação – Relatório
- 2.2.1.33. Área Basal por Espécie por Destinação – Consulta
- 2.2.1.34. Área Basal por Espécie por Destinação – Relatório
- 2.2.1.35. Volume por Espécie por Destinação – Consulta
- 2.2.1.36. Volume por Espécie por Destinação – Relatório
- 2.2.1.37. Abundância, Área Basal e Volume do censo florestal – Consulta
- 2.2.1.38. Abundância, Área Basal e Volume do censo florestal – Relatório
- 2.2.1.39. Árvores em Área de Preservação Permanente – Consulta
- 2.2.1.40. Árvores em Área de Preservação Permanente – Relatório
- 2.2.1.41. Árvores fora da Área de Preservação Permanente – Consulta
- 2.2.1.42. Árvores fora da Área de Preservação Permanente – Relatório
- 2.2.1.43. Espécies e Árvores – Outras
- 2.2.1.44. Árvores por Destino e Localização – Consulta para ArcView
- 2.2.1.45. Árvores por Destino e Localização – Relatório
- 2.2.1.46. Abundância por Espécie por Destinação – Consulta
- 2.2.1.47. Abundância por Espécie por Destinação – Relatório

2.2.2. Processa IFD

- 2.2.2.1. Parâmetros
- 2.2.2.2. IFD - Espécies – Consulta

- 2.2.2.3. IFD - Espécies – Relatório
- 2.2.2.4. IFD – NGV por classe de Diâmetro - Consulta
- 2.2.2.5. IFD – NGV por classe de Diâmetro - Relatório
- 2.2.2.6. IFD – AFD $5\text{cm} \leq \text{DAP} < 20\text{cm}$ - Consulta
- 2.2.2.7. IFD – AFD $5\text{cm} \leq \text{DAP} < 20\text{cm}$ - Relatório
- 2.2.2.8. IFD – Abundância, Frequência e Dominância $\text{DAP} \geq 20\text{cm}$ - Consulta
- 2.2.2.9. IFD – Abundância, Frequência e Dominância $\text{DAP} \geq 20\text{cm}$ - Relatório
- 2.2.3. Outras Espécies e Produtos
 - 2.2.3.1. Outras espécies e produtos – Consulta
 - 2.2.3.2. Outras espécies e produtos – Relatório
- 2.2.4. Reúne Censo, IFD e Outras Fontes
 - 2.2.4.1. Parâmetros
 - 2.2.4.2. Cria Consulta Espécies – Censo, IFD e Outras Fontes
 - 2.2.4.3. Cria Tabela Censo, IFD e Outras
 - 2.2.4.4. Abre Tabela Criada para Numeração
 - 2.2.4.5. Localiza Nome Vulgar duplicado
 - 2.2.4.6. Localiza Nome Científico duplicado
 - 2.2.4.7. Espécies – Nome Científico, Vulgares e origem – Consulta
 - 2.2.4.8. Espécies – Nome Científico, Vulgares e origem – Relatório
 - 2.2.4.9. Características das Espécies - Consulta
 - 2.2.4.10. Características das Espécies - Relatório
 - 2.2.4.11. Número de Espécies por Forma de Vida - Consulta
 - 2.2.4.12. Número de Espécies por Forma de Vida - Relatório
 - 2.2.4.13. Número de Aplicações por Espécie – Consulta
 - 2.2.4.14. Número de Aplicações por Espécie – Relatório
 - 2.2.4.15. Número de Espécies por Aplicação – Consulta
 - 2.2.4.16. Número de Espécies por Aplicação – Relatório
 - 2.2.4.17. Espécies por Aplicação por Grupo de Uso – Consulta
 - 2.2.4.18. Espécies por Aplicação por Grupo de Uso – Relatório
 - 2.2.4.19. Aplicações por Grupo de Uso por Espécie – Consulta
 - 2.2.4.20. Aplicações por Grupo de Uso por Espécie – Relatório
- 2.2.5. Processa PEF
 - 2.2.5.1. Parâmetros
 - 2.2.5.2. PEF – Espécies e Características – Consulta
 - 2.2.5.3. PEF – Espécies e Características – Relatório
 - 2.2.5.4. PEF – Produtos por Espécie – Consulta
 - 2.2.5.5. PEF – Produtos por Espécie - Relatório
 - 2.2.5.6. PEF – Produtos e Características – Consulta
 - 2.2.5.7. PEF – Produtos e Características – Relatório
 - 2.2.5.8. PEF – Número de Espécies por Produto/Aplicação – Consulta
 - 2.2.5.9. PEF – Número de Espécies por Produto/Aplicação – Relatório
 - 2.2.5.10. PEF – Número de Aplicações por Espécie – Consulta
 - 2.2.5.11. PEF – Número de Aplicações por Espécie - Relatório
 - 2.2.5.12. Nível de Conhecimento das Espécies – Consulta
 - 2.2.5.13. Nível de Conhecimento das Espécies – Relatório
 - 2.2.5.14. Nível de Conhecimento das Variáveis – Consulta
 - 2.2.5.15. Nível de Conhecimento das Variáveis – Relatório
 - 2.2.5.16. Número de Espécies por Nível de Conhecimento – Consulta
 - 2.2.5.17. Número de Espécies por Nível de Conhecimento – Relatório
- 3. Análise de Investimentos
 - 3.1. Inclui e Edita Informação
 - 3.1.1. Índices Econômicos
 - 3.1.2. Fluxo de Caixa – Setor Primário

- 3.1.3. Fluxo de Caixa – Setor Secundário
- 3.2. Processa e Relata
 - 3.2.1. Análise de Investimentos
 - 3.2.1.1. Fluxo de Caixa – Setor Primário – Consulta
 - 3.2.1.2. Fluxo de Caixa – Setor Primário – Relatório
 - 3.2.1.3. Indicadores Financeiros – Setor Primário – Consulta
 - 3.2.1.4. Indicadores Financeiros – Setor Primário – Relatório
 - 3.2.1.5. Fluxo de Caixa – Setor Secundário – Consulta
 - 3.2.1.6. Fluxo de Caixa – Setor Secundário – Relatório
 - 3.2.1.7. Indicadores Financeiros – Setor Secundário – Consulta
 - 3.2.1.8. Indicadores Financeiros – Secundário – Relatório
 - 3.2.2. Rendimento por Produto
 - 3.2.2.1. Espécies do CENSO com potencial para exploração – Consulta
 - 3.2.2.2. Espécies do CENSO com potencial para exploração – Relatório
 - 3.2.2.3. Espécies IFD $DAP \geq 20\text{cm}$ com potencial para exploração – Consulta
 - 3.2.2.4. Espécies IFD $DAP \geq 20\text{cm}$ com potencial para exploração – Relatório
 - 3.2.2.5. Espécies IFD $5\text{cm} \leq DAP < 20\text{cm}$ com potencial para exploração – Consulta
 - 3.2.2.6. Espécies IFD $5\text{cm} \leq DAP < 20\text{cm}$ com potencial para exploração – Relatório
 - 3.2.2.7. Outras Espécies e Produtos – Consulta
 - 3.2.2.8. Outras Espécies e Produtos – Relatório
- 4. Classes de Manejo
 - 4.1. Número de espécies por fonte de informação e produto Setor Primário – Consulta
 - 4.2. Número de espécies por fonte de informação e produto Setor Primário – Relatório
 - 4.3. Lista de Espécies, Produtos e respectivas fonte – Consulta
 - 4.4. Lista de Espécies, Produtos e respectivas fonte – Relatório
 - 4.5. Distribui Produtos/Espécies nas classes de manejo
 - 4.6. Espécies por classe – Consulta
 - 4.7. Espécies por classe – Relatório
 - 4.8. Produtos por classe – Consulta
 - 4.9. Produtos por classe – Relatório
- 5. Planejamento de Atividades
 - 5.1. Informações da atividade (da missão, expedição)
 - 5.2. Inclusão e Edição de dados
 - 5.2.1. Acampamento
 - 5.2.2. Alimentos 1 (Almoço e Jantar)
 - 5.2.3. Alimentos 2 (Lanche, Temperos, Frutas, Doces e Bebidas)
 - 5.2.4. Trabalho
 - 5.2.5. Transporte
 - 5.2.6. Primeiros socorros
 - 5.2.7. Uso pessoal
 - 5.2.8. Cozinha
 - 5.3. Opções de materiais e equipamentos
 - 5.3.1. Acampamento
 - 5.3.2. Alimentos 1 (Almoço e Jantar)
 - 5.3.3. Alimentos 2 (Lanche, Temperos, Frutas, Doces e Bebidas)
 - 5.3.4. Trabalho
 - 5.3.5. Primeiros socorros
 - 5.3.6. Uso Pessoal
 - 5.3.7. Cozinha
 - 5.4. Visualização e impressão de listagens
 - 5.4.1. Acampamento
 - 5.4.2. Alimentos 1 (Almoço e Jantar)
 - 5.4.3. Alimentos 2 (Lanche, Temperos, Frutas, Doces e Bebidas)

- 5.4.4.Trabalho
- 5.4.5.Transporte
- 5.4.6.Primeiros socorros
- 5.4.7.Uso pessoal
- 5.4.8.Cozinha
- 6. Produção e Produtividade
 - 6.1. Inclui e Edita Informação
 - 6.1.1.Funções de Campo
 - 6.1.2.Cadastro de Pessoal
 - 6.1.3.Abertura de Picadas
 - 6.1.4.Censo florestal
 - 6.1.5.Planejamento da Infra-estrutura
 - 6.1.6.Construção da Infra-estrutura
 - 6.1.7.Abate e Traçamento
 - 6.1.8.Planejamento do Arraste
 - 6.1.9.Arraste
 - 6.1.10.Operações de pátio
 - 6.1.11.Monitoramento do desenvolvimento da floresta
 - 6.1.12.Manutenção de estradas e pátios
 - 6.1.13.Exploração de Outros Produtos
 - 6.2.Processa e Relata
 - 6.2.1.Funções de Campo
 - 6.2.2.Cadastro de Pessoal
 - 6.2.3.Abertura de Picadas
 - 6.2.4.Censo florestal
 - 6.2.5.Planejamento da Infra-estrutura
 - 6.2.6.Construção da Infra-estrutura
 - 6.2.7.Abate e Traçamento
 - 6.2.8.Planejamento do Arraste
 - 6.2.9.Arraste
 - 6.2.10.Operações de pátio
 - 6.2.11.Monitoramento do desenvolvimento da floresta
 - 6.2.12.Manutenção de estradas e pátios
 - 6.2.13.Exploração de Outros Produtos
- 7. Receitas e Despesas
 - 7.1. Inclui e Edita Informação
 - 7.1.1.Artigo de despesa
 - 7.1.2.Gênero de despesa
 - 7.1.3.Rubrica de despesa
 - 7.1.4.Despesas – Previsão Mensal
 - 7.1.5.Despesas realizadas
 - 7.1.6.Beneficiários
 - 7.1.7.Formas de pagamento
 - 7.1.8.Receitas
 - 7.1.9.Fontes de Receita
 - 7.1.10. Tipos de Receita
 - 7.2.Processa e Relata
 - 7.2.1.Período para processamento
 - 7.2.2.Gasto por pessoa por Rubrica
 - 7.2.3.Gasto por pessoa por Gênero
 - 7.2.4.Despesa total por Rubrica
 - 7.2.5.Despesa total por Gênero
 - 7.2.6.Despesa total por Artigo

- 7.2.7. Gasto realizado x previsão por Rubrica
- 7.2.8. Gasto realizado x previsão por pessoa
- 7.2.9. Preço médio por Artigo
- 7.2.10. Gasto médio mensal por Artigo
- 7.2.11. Gasto médio mensal por Gênero
- 7.2.12. Gasto médio mensal por Rubrica
- 7.2.13. Gasto por pessoa por Artigo
- 7.2.14. Despesa por beneficiário
- 7.2.15. Despesa por beneficiário por Rubrica
- 7.2.16. Despesa por Beneficiário por Gênero
- 7.2.17. Despesa por Beneficiário por Artigo

6. DISCUSSÃO

O banco de dados desenvolvido foi capaz de armazenar todas as informações sugeridas e classificar as espécies e os produtos em termos de nível de conhecimento. Entretanto, o nível de conhecimento é uma expressão ainda bruta. Há necessidade de se excluir a correlação entre as variáveis, para que as espécies possam ser comparadas de forma mais fiel.

A análise do perfil ecológico/econômico da floresta sugere que o agrupamento das variáveis relacionadas a um mesmo tema, por meio da eleição de uma representante do grupo ou através da atribuição de pesos às variáveis possa resultar num ranqueamento mais adequado das espécies.

Quanto aos produtos e aplicações industriais a falta de uma padronização de classificação geral fez com que a classificação encontrada para os produtos da madeira sobressaísse entre as demais. Contudo, sequer as características da madeira são publicadas de forma padronizada, porque as diferentes instituições de pesquisa obedecem a padrões próprios em suas publicações. Essa falta de padronização gera incoerência no grau de detalhamento do nome de uma aplicação em relação à outra.

Uma vez que o banco de dados foi concebido para absorver informações sobre qualquer espécie ou produto, a fim de possibilitar o armazenamento adequado de qualquer informação para uso posterior, é recomendável que ele, ou similar, fique armazenado num órgão público, universidade ou mesmo numa empresa privada. Dessa forma, qualquer um poderia inserir sua informação e todos poderiam compartilhar do seu conjunto.

O banco de dados geral e suas rotinas, que também se refletem no banco de dados de cada área de manejo, possibilita a definição da importância relativa das variáveis, das lacunas de conhecimento e das prioridades de novas pesquisas para o manejo de cada espécie. Uma ferramenta que apresenta potencial importância para as instituições que realizam pesquisas e para as que financiam as mesmas.

O inventário por amostragem praticado na área por FUNTAC (2002) produziu informações relativamente padronizadas em inventários amostrais realizados na região que abordam diferentes níveis da população vegetal. O DAP mínimo de 5cm permitiu registrar espécies como o Cipó-unha-de-gato, o Açaí e outras que não atingem os diâmetros contemplados pelo censo florestal.

O censo florestal foi o levantamento mais importante para a proposta de uso múltiplo. O georreferenciamento de toda a área, onde as balizas e cada árvore mapeada passam também a ser uma referência, além da infra-estrutura que a exploração madeireira proporciona, funcionarão como um sistema de subsídio à exploração dos demais produtos.

As informações de fontes diferentes dos inventários florestais complementaram as informações fornecidas por aqueles levantamentos. Contudo, a estimativa de abundância das espécies ou dos seus produtos, estabelecida deverá ser corrigida pelo sistema de monitoramento.

As rotinas de reunião das informações do censo, do inventário por amostragem e das outras fontes, transformando-as numa lista única para a floresta funcionaram adequadamente. Principalmente porque mantiveram as informações de cada origem, isto é, os metadados, fundamentais para a tomada de decisões coerentes com a segurança de cada fonte.

Nesse sentido, apenas as informações oriundas do censo florestal foram suficientes para dimensionar despesas e receitas confiáveis. O inventário por amostragem calculou o erro amostral apenas para o conjunto de espécies com DAP \geq 20cm. Porém, mesmo que tivesse calculado os erros específicos, a distância entre os limites do intervalo de confiança impossibilitaria a utilização prática da informação.

As estimativas apresentadas para abundância de espécies e produtos identificados no inventário por amostragem e nas outras fontes não podem ser consideradas além do que um indicativo, em função da fragilidade dos dados. Entretanto, elas funcionam como um estímulo ao início do trabalho com tais espécies,

a fim de subsidiar as ferramentas de monitoramento da produção e dos gastos.

A ferramenta de consulta ao banco de dados geral, das informações dos produtos e das espécies identificadas na área possibilitou e possibilitará a constante inclusão de todos os produtos/espécies identificadas como tendo algum valor para o manejo. Isto é, na concepção do uso múltiplo, sem interferência da simpatia ou antipatia do responsável pelo manejo por determinada espécie ou produto, quer ele seja a madeira do Mogno ou a semente da Jarina.

A ferramenta de análise de investimentos funcionou adequadamente, porém, os resultados da sua aplicação ficaram comprometidos. De um lado, em função da ausência de informações de custos de exploração e produção, que obrigaram estimativas a partir de atividades da exploração madeireira. De outro, em função das informações da própria exploração da madeira, que foram originadas em locais distintos da área do estudo.

As estimativas que geraram valores altos de retorno, como ROIA e TIR não podem ser consideradas como verdadeiras, pois são apenas ilustrações do método proposto. Haverá sempre necessidade de serem confirmados os valores de investimento e de receitas de cada produto.

Entretanto, também nesse caso, as rotinas de monitoramento das atividades e dos gastos possibilitarão otimizar a ferramenta a partir da utilização de dados obtidos na própria área.

O fluxo de caixa de todos os produtos do setor primário limitou-se no tempo até a exploração da UPA já inventariada. Isso se deu porque não se pode prever a composição da próxima UPA e os investimentos na infra-estrutura de uma UT devem ser pagos pela própria UT.

O mesmo não acontece com o fluxo de caixa do setor secundário. Cada usina foi processada com um fluxo de caixa de 27 anos. Os 25 do primeiro ciclo de exploração da madeira mais os 2 anos de pré-investimento.

Com exceção do viveiro de tratamento de plantas ornamentais, as usinas de

beneficiamento só deveriam ser instaladas após a comprovação do potencial de produção das respectivas matérias-primas ou da contratação do seu fornecimento por áreas vizinhas.

O estabelecimento das classes de manejo possibilitará a execução do manejo florestal de uso múltiplo, considerando todas as espécies e produtos de forma coerente com o nível de conhecimento e importância de cada uma delas.

As rotinas possibilitaram a exportação direta para o software de geoprocessamento utilizado, com as árvores simbolizadas de acordo com o fim a que se destinaram.

Os mapas, que deverão ser utilizados em todas as classes de manejo, possibilitarão também a sinergia entre as atividades.

O primeiro impacto da adoção das classes de manejo é a contribuição para uma mudança de paradigma do manejo das florestas da Amazônia. A biodiversidade promovendo benefícios econômicos e os benefícios econômicos promovendo a conservação da biodiversidade.

Um exemplo é quando a seção do banco de dados absorve informações além do censo florestal e do inventário por amostragem. Isto é, sabe-se que as orquídeas ocorrem na floresta, porém elas não são captadas sequer pela subabordagem do inventário diagnóstico.

As orquídeas são derrubadas quando as árvores caem pela exploração ou pela construção das estradas e pátios.

Se a copa é aproveitada para produção e comercialização de lenha e das plantas ornamentais nela fixadas, o manejo da área está sendo otimizado. Isto é: ponto para a biodiversidade.

Ao mesmo tempo, a orquídea, da qual, até então, sequer há registro como existente e tampouco do impacto da exploração florestal na sua população, passa a constar do plano de manejo.

Ela será registrada e coletada. Parte da população que simplesmente

sucumbiria será comercializada e a outra parte reconduzida para as copas das árvores porta-sementes, que são protegidas. Isto é, ponto para a engenharia florestal.

A reimplantação das orquídeas nas copas, bem como o monitoramento do seu comportamento futuro, será efetuada e subsidiada pela exploração de determinadas sementes, como as do Mogno e do Pau-d'arco.

Atualmente, no manejo de exploração madeireira convencional, o motosserrista é o homem de campo que mais se aproxima das copas das árvores. Mesmo assim, as vê por “baixo”, quando no abate ou na sua separação do fuste. Normalmente, depois do arraste, na clareira, as copas secam ao sol, perdem as folhas e é destruído o microclima necessário à sobrevivência das espécies que lá habitavam. O número de indivíduos mortos ou o impacto na população dessas epífitas é uma incógnita.

O uso múltiplo ampliado pelas classes de manejo; o impacto nessas populações registrado e pago pela sua própria exploração; o monitoramento dos indivíduos que foram resgatados e reconduzidos; a coleta de sementes para comercialização concomitante à recondução e monitoramento das epífitas e até mesmo a seleção e acesso às árvores suporte, uma vez que foram georreferenciadas pelo censo florestal, compõem a sinergia das ações. Umas otimizando as demais, proporcionadas pela Engenharia Florestal, que aliada à biodiversidade obtém proveito da mesma.

Novamente, a confirmação ou o ajuste de cada atividade será possível através das ferramentas de ação e monitoramento.

Esse trabalho propôs-se a demonstrar que é possível a concepção do manejo de uso múltiplo, com o uso de tecnologias disponíveis. Entretanto, existem muitas informações adicionais que poderiam compor o banco de dados e o perfil econômico e ecológico da floresta. Contudo, isso deveria ser realizado sistematicamente por uma instituição.

Com exceção dos produtos oriundos da biomassa lenhosa, os múltiplos produtos da floresta têm sido em geral desconsiderados pela academia da Engenharia

Florestal. Essa desconsideração se dá em função da falta de informações básicas sobre os mesmos, tais como para definir método adequado de dimensionamento das populações das espécies fonte, quando não arbóreas; a intensidade e forma de exploração; o ciclo de corte; e o método de monitoramento das populações remanescentes.

Uma vez que o monitoramento é a base para a produção do conhecimento necessário ao ajuste do manejo das espécies, isto é, seu ciclo de corte e intensidade de exploração, forma-se um ciclo vicioso, no qual os recursos não são explorados ou o são sem manejo e sem produção de informações para ajustes.

Um exemplo é o das epífitas. Até os dias atuais elas são abatidas juntamente com as grandes árvores, não são aproveitadas economicamente e sequer há registros do impacto da exploração da madeira sobre tais populações.

O sistema computacional desenvolvido poderá ser uma ferramenta didática na disciplina mencionada no parágrafo anterior. Ele precisará ser testado em outras florestas e com níveis diferentes de informação. Ao mesmo tempo, também poderá ser utilizado por profissionais interessados em testá-lo.

Espera-se que ele estimule a discussão do uso múltiplo das florestas tropicais nas escolas de engenharia florestal do norte do país e outras escolas que procuram formar seus profissionais para atuarem na Amazônia.

7. CONCLUSÃO

O estabelecimento do uso múltiplo sem predeterminar qualquer produto ou espécie a ser contemplada no plano de manejo é possível, desde que utilizadas as ferramentas adequadas. As ferramentas podem evitar a tendenciosidade do plano de manejo, em função de preferência ou conhecimento pessoal do responsável pela sua elaboração.

O uso múltiplo dessa forma concebido contrapõe-se à classificação dos produtos florestais em madeireiros e não-madeireiros.

As classes de manejo possibilitam contemplar todos os produtos da floresta, otimizando, através da sinergia das ações, as despesas e as receitas.

A prática do uso múltiplo evidencia a oportunidade de substituição do controle por área da exploração da madeira pelo controle por volume ou por biomassa.

O perfil econômico/ecológico da floresta, se mantido constantemente atualizado, pode ser uma importante ferramenta para a concepção de planos de manejo de uso múltiplo.

O nível de conhecimento das espécies e as lacunas de conhecimento podem ser importantes ferramentas para orientação de futuras pesquisas e estabelecimento de prioridades de financiamento.

Para a área estudada, o sistema computacional desenvolvido atendeu às necessidades de automação do método proposto, entretanto, deverá ser utilizado em outras áreas, a fim de receber críticas e sugestões de ajustes para ampliação da sua utilidade.

Os resultados desse trabalho sugerem a possibilidade de transformação do atual ciclo vicioso que desestimula o uso múltiplo das florestas, num ciclo virtuoso, a partir da adoção de classes de manejo e das propostas adequadas a cada uma.

O sistema desenvolvido sugere a necessidade da criação de uma disciplina

regular específica sobre o uso múltiplo nas escolas de engenharia florestal que trabalham com florestas tropicais nativas, em complemento à disciplina de manejo florestal.

Para que o uso múltiplo possa ser implementado por comunidades extrativistas ou empresários do setor florestal é importante que um órgão federal assumira a reunião das diferentes informações da floresta e de seus produtos, sistematizando-as e disponibilizando-as, a fim de subsidiar a tomada de decisões nos planos de manejo em elaboração.

8. REFERÊNCIAS

ARNOLD, J. E. & PEREZ, M.R. 1995. Framing the issues relating to non-timber forest products research. In: Current issues in non-timber forest products. Editores: Arnold, J. E.; Pérez, M.R. CIFOR.

AZEVEDO, C.P. de; SANQUETTA; C.R.; SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P.de; LOPES, J. do C. A. e SOUZA, C.R. de. **Efeito de diferentes níveis de exploração e tratamentos silviculturais sobre a dinâmica do povoamento florestal remanescente.** In: Anais do Seminário “Dinâmica de Florestas Tropicais” 2006 Belém-PA.

BALZON, D.R.; SILVA, J.C.G.L. da; SANTOS, A. J. dos. **Aspectos Mercadológicos de Produtos Florestais não Madeireiros – Análise Retrospectiva.** FLORESTA 34 (3), Set/Dez 2004, 363-371, Curitiba-PR

BOOM, G. **Ethnobotany of the Chacobo Indian. Beni, Bolivia,** Advances in Economic Botany 1987. 4:1-68.

BRASIL. Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2006, 2 de mar. 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Plano de Utilização da Reserva Extrativista do Rio Cajari.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília, 1996. 32 p. Relatório Técnico.

BRAZ, E. M. Um Modelo em Programação Linear para Garantia do Rendimento Sustentado em Pequena Propriedade na Floresta Tropical. Curitiba, 2001. 89f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

BRAZ, E.M. Manejo e exploração sustentável de florestas tropicais. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa - Centro de Pesquisas Agroflorestais do Acre - CPAF (Documentos, 22). 1997. Rio Branco, AC.

BRAZ, E.M.; FIGUEIREDO, E.O.; FERREIRA, L.A.; OLIVEIRA, L.C. de; SILVA, Z.A.G.P. da G.; SOUZA, J.M.A. de **Manejo dos Produtos Florestais não Madeireiros da Floresta Estadual do Antimari A Busca de um Modelo** In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS, 2002, Curitiba, PR.

CARVALHO, J. O. P. de **Dinâmica de Florestas Naturais e Sua Implicação para o Manejo Florestal** In: **Curso de Manejo Florestal Sustentável**, 1., 1997, Curitiba. Tópicos em manejo florestal sustentável. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 253 p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 34). 43-55.

CAVALCANTI, F. J. de B. **Manejo Florestal em Regime de Rendimento Sustentado, de uso Múltiplo, para a Floresta Estadual do Antimari (Acre).** Manaus, 1992. 182f. Dissertação (Mestrado em Manejo Florestal) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA/Fundação Universidade do Amazonas – FUA.

CAVALCANTI, F.J. de B. **Plano de Gestão da Floresta Estadual do Antimary**. Rio Branco, 2000. 33f. Estado do Acre, Fundação de Tecnologia.

CAVALCANTI, F.J. de B., SILVA, E.R.da e AZEVEDO, L.A.M.de. **Manual de Manejo Florestal de Uso Múltiplo**. A Reserva Extrativista que Conquistamos. Brasília, 2003. v.1, 98p.: il. Color; 15x21cm.

CHICHIGNOUD, M.; Déon, G.; Détienne, P.; Parant, B.; Vantomme, P. – **Atlas de maderas tropicales de América Latina**. OIMT/CTFT. Abbeville: F. Paillart, 1990.

CICHOVSKI, E. **Indústria do Palmito. Matérias-Primas e Processamento**. Belém, 1998. 74 f. Monografia (Especialização em Processamento de Frutas Tropicais e Hortaliças) – Departamento de Química e Tecnologia. Faculdade de Ciências Agrárias do Para.

CNPT/IBAMA. **Documento para discussão política. Termos de Referência para elaboração do Plano de manejo de Uso Múltiplo das Reservas Extrativistas**. Brasília. 2001. 31p.

FAO. **Global Forest Resources Assessment 2005** Progress towards sustainable forest management. Rome 2006. 350p.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. **Aprovechamiento forestal compatible con el medio ambiente**. Estudio Monográfico de Explotación Forestal 8. Roma, 1998. 83p. Ilust.

FREITAS, J.V. de **Improving Tree Selection for Felling and Retention in Natural Forest in Amazonia through Spatial Control and Targeted Seed Tree Retention: A Case Study of a Forest management Project in Amazonas State, Brasil**. Aberdeen, 2004. 184f. Tese (Doutorado em Filosofia) – Universidade de Aberdeen, Escócia.

FUNTAC. Fundação de Tecnologia do Estado do Acre – FUNTAC. **Relatório do Inventário Florestal Diagnóstico e Plano de Manejo da Fazenda São Jorge**. Rio Branco, 2002

GEA/SETEC Governo do Estado do Amapá. Secretaria do Estado de Ciência e Tecnologia. **Desenvolvimento de Unidade Pioneira de Extração de Óleo de Buriti no Estado do Amapá**. Macapá, 32 p. Relatório Técnico.

HIGUCHI, N. **Experiências e Resultados de Intervenções Silviculturais na Floresta Tropical Úmida Brasileira**. Anais: O Desafio das Florestas Neotropicais. 1991. Curitiba 7 a 12 de abril. Universidade Federal do Paraná.

HOMES, T. P.; BLATE, G. M.; ZWEEDE, J. C.; PEREIRA JUNIOR, R.; BARRETO, P.; BOLTZ, F. **Custos e benefícios financeiros da exploração florestal de impacto reduzido em comparação à exploração florestal convencional na Amazônia Oriental**. Belém: Fundação Floresta Tropical, 2002. 69p.

IBAMA/LPF. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Laboratório de Produtos Florestais. **Madeiras das Amazônia Características e Utilização**. V.3 – Amazônia Oriental. 1997 Brasília.

IBDF. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - I.B.D.F. - Estação Experimental de Curuá-Una **Madeiras da Amazônia - Características e utilização**. 1º V. 2 1988. Brasília. Gráfica do Senado

- IBDF. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal/CNPq. – V.1. Floresta Nacional do Tapajós. **Madeiras da Amazônia – Características e Utilização**. – 1 ed. - Brasília: Gráfica do Senado, 1981.
- IBGE 2005. **Produção da Extração vegetal e da Silvicultura**. ISSN 0100-1299 Anuário Estatístico Brasileiro, Rio de Janeiro, v.65, p.1-1 __ 8-39, 2005
- INA. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - Coordenação de Pesquisa em Produtos Florestais – CPPF **Catálogo de Madeiras da Amazônia: Característica Tecnológica; Área da Hidrelétrica de Balbina 1º** 1991. Manaus
- INPA/CPPF. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Coordenação de Pesquisas em Produtos Florestais. **Catálogo de Madeiras da Amazônia: Característica Tecnológica. Área da Hidrelétrica de Balbina**. – 1ed. - Manaus. 1981.
- IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT – São Paulo **Fichas de Características das Madeiras Brasileiras**. 2º 1989a. São Paulo - S.P. Sec. da Cienc., Tec. e Desenv. Econ. de S.Paulo.
- IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT – São Paulo. **Aplicações Industriais das Madeiras**. 1989b. São Paulo.
- ITTO. **The Case for Multiple-Use Management os Tropical Hardwood Forests**. Harvard University Cambridge. Massachusetts. 1988.
- JARDIM, F. C. da S.; VOLPATO, M. M. L.; SOUZA, A. L. de **Dinâmica de Sucessão Natural em Clareiras de Florestas Tropicais**. Sociedade de Investigações Florestais. Departamento de Engenharia Florestal UFV. Documento SIF, n. 010, 1993. 60p.
- KORNEXL, W. L. **Avaliação Econômica e Financeira Independente do Manejo Florestal de Uso Múltiplo do Assentamento Extrativista de Porto Dias (AC)**. Centro dos Trabalhadores da Amazônia. Rio Branco, AC. 52p.
- KORNEXL, W. L.; CASTILLO, C.A. **Estudo de Viabilidade para Beneficiamento de Castanha-do-Brasil (Tipo “Dry”)**. Reserva Extrativista do Rio Cajari. Brasília, 1999. 62p. Relatório Técnico.
- LENTINI, M., VERÍSSIMO, A. e SOBRAL, L. **Fatos Florestais da Amazônia 2003**. Belém: Imazon, 2003. 110p.; 22cm.
- MARTINI, A., ROSA, N. , UHL, C. (1994). **An Attempt to Predict Which Amazonian Tree Species may be Threatened by Logging Activities** . Environmental Conservation, V.21, P. 152-162, 1994.
- MARTINS, V. A.; MENDES, A. de S.; MURDOCK, D. D. **Estufa para Secagem de Madeira Serrada pela Queima de Resíduos Manual de Construção e Operação**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1998. 60 p. il.
- MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA(a). **Produtos Potenciais da Amazônia - Couro Vegetal**. Brasília. Prismatic. 1998.
- MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA(b). **Produtos Potenciais da Amazônia - Copaíba**. Brasília. Prismatic. 1998.

MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA(c). **Produtos Potenciais da Amazônia - Jarina**. Brasília. Prismatic. 1998.

MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA(d). **Produtos Potenciais da Amazônia - Castanha**. Brasília. Prismatic. 1998.

MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA(e). **Produtos Potenciais da Amazônia – Plantas Ornamentais**. Brasília. Prismatic. 1998.

MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA(f). **Produtos Potenciais da Amazônia - Açaí**. Brasília. Prismatic. 1998.

OIMT/CTFT. Michèle Chichignoud, Gerárd Déon, Pierre Détiene, Bernard Parant, Paul Vantommé. **Atlas de maderas tropicales de América Latina** 1 1 1990. Abbeville O.I.M.T.743 & C.T.F.T.

OIMT/CTFT. Organização Internacional de Madeiras Tropicais/Centre Technique Forestier Tropical. **Nuevas Especies Comerciables de America Del Sur** 1983 OIMT & CTFT

OIT – Organización Internacional del Trabajo. Programa de Actividades Sectoriales. **La dimensión social y laboral de los câmbios em lãs industrias de la silvicultura y de la madera**. Ginebra, 2001. 141p.

PELLICO NETO, S. **Inventário Florestal. Universidade Federal do Paraná**. 1982. 110p.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; COSTA, L. G. S.; REIS, A. **Estratégias de Estabelecimento de Espécies Arbóreas e o Manejo de Florestas Tropicais**. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais 1990. p. 676-684.

PROMANEJO – Projeto de Apoio ao manejo Florestal Sustentável na Amazônia. PPG7/IBAMA/ProManejo. Manaus, AM. **Relatório Anual 2001**.

RADAMBRASIL. **Folhas 19 Rio Branco; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**: Volume 12. Departamento Nacional de Produção Mineral. 1976 Rio de Janeiro. 464p.

RIZZINI, C.T. Árvores e Madeiras Úteis do Brasil – **Manual de Dendrologia Brasileira**. – 2.ed. – São Paulo. Edgard Blucher Ltda, 1990.

SABOGAL, C.; SILVA, J.N.M; ZWEEDE, J.; PEREIRA JÚNIOR, R.; BARRETO, P.; GUERREIRO, C. A. **Diretrizes técnicas para a exploração de impacto reduzido em operações floretais de terra firme na Amazônia brasileira**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 52p. (Embrapa Amazônia Oriental, Documentos, 64).

SCHMIDT, R.C. **Tropical rain forest: a status report**. 1987. Unasylyva 39 (2): 2-17.

SCHMINK, M. COMUNIDADES, FLORESTAS, MERCADOS E CONSERVAÇÃO. 2005 In **As Florestas produtivas nos neotrópicos: conservação por meio do manejo sustentável?**. São Paulo: Peirópolis; Brasília, DF: IEB-Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2005.

SILVA, E. R. da **Estudo Sócio-Econômico e Análise de Viabilidade da Reserva Extrativista do São Luis do Remanso, Rio Branco, Acre**. Curitiba, 1996b. 139f.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

SILVA, J. de A. **Análise Quali-Quantitativa da Extração e do Manejo dos Recursos Florestais da Amazônia Brasileira: Uma Abordagem Geral e Localizada (Floresta Estadual do Antimari-AC)** Curitiba, 1996a. 547f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

SILVA, J. de A. **Quebrando castanha e Cortando seringa.** RJ Educ. 2003. 136p.:il.

SILVA, J. N. M. **Manejo de Florestas de Terra-Firme da Amazônia Brasileira** In: Curso de Manejo Florestal Sustentável, 1., 1997, Curitiba. Tópicos em manejo florestal sustentável. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 253 p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 34). 59-96.

SILVA, J. N. M. **The behaviour of the tropical rain Forest of the Brazilian Amazon after logging.** Tese. Doutorado. 1989. Universidade de Oxford.

SIQUEIRA, J.P. **Propostas para a melhoria da comercialização de produtos florestais.** Brasília: Ministérios do Meio Ambiente, 2002. 88p.; 15x21cm.

SOUZA, J.M.A. de **Estudos de Etnobotânica.** In: Floresta Estadual do Antimary, volume I: estudos básicos. p. 27-32. Rio Branco, AC. Fundação de Tecnologia do Estado do Acre - FUNTAC., 1996

STERNADT, G. H. S.; ANGELO, H. **Pequenos Objetos de Madeira: Uma Abordagem Econômica.** Brasil Florestal. Brasília, v. 72, p. 15-27, 2001.

SUDAM - Departamento de Recursos Naturais - Centro de Tecnologia da Madeira. **Pesquisas e Informações Sobre Espécies Florestais da Amazônia.** 1979. Belém.

SUDAM **Estudo da Viabilidade Técnico-Econômica da Exploração Mecanizada em Floresta de Terra Firme Região de Curuá-Una.** IBDF/PRODEPEF. 1978. Belém. Ilust. 132p.

SUDAM. Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia. Departamento de Recursos Naturais – Centro de Tecnologia da Madeira. **Pesquisas e Informações Sobre Espécies Florestais da Amazônia.** Belém: SUDAM, 1979.

SUDAM/IPT. Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia. Departamento de Recursos Naturais. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Madeiras da Reserva Florestal de Curuá-Una Estado do Pará Caracterização Anatômica, Propriedades Gerais e Aplicações.** 1981. Belém. Publicação IPT nº 204.

TEREZO, E. F. de M.; OLIVEIRA, M. V. de O. **Comercialização de Produtos Madeiros da Amazônia, 1999 – 2000.** Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2002. 90 p. il.

VIDAL, E.; SALES, M.; FARIAS, D. e GALDINO, M. **Dinâmica de uma floresta explorada de forma convencional e com técnicas de exploração de impacto reduzido na Amazônia Oriental** In: Anais do Seminário “Dinâmica de Florestas Tropicais” 2006 Belém-PA.

YARED, J. A. G. ; SOUZA, A. L. de **Análise dos Impactos Ambientais do Manejo de Florestas Tropicais.** Sociedade de Investigações Florestais. Departamento de Engenharia Florestal UFV. Documento SIF, n. 009, 1993. 38p.

ANEXOS

Por questão de espaço, os anexos de 1 a 36 relatados a seguir são apresentados em meio digital no CD que acompanha esse documento.

Anexo 1 – Manual de Análise de Investimentos

Anexo 2 – Características das espécies da área de manejo

Anexo 3 – Aplicações/produtos das espécies da área de manejo

Anexo 4 – Espécies fonte de cada aplicação da área de manejo

Anexo 5 – Características dos produtos/aplicações

Anexo 6 – Fluxo de Caixa do Setor Primário

Anexo 7 – Fluxo de Caixa do Setor Secundário

Anexo 8 – Indicadores financeiros do Setor Primário

Anexo 9 – Indicadores financeiros do Setor Secundário

Anexo 10 – Valor potencial da exploração florestal – Censo

Anexo 11 – Mapa base da Unidade de Trabalho 08

Anexo 12 – Mapa base da Unidade de Trabalho 09

Anexo 13 – Mapa base da Unidade de Trabalho 10

Anexo 14 – Mapa base da Unidade de Trabalho 11

Anexo 15 – Mapa base da Unidade de Trabalho 12

Anexo 16 – Mapa base da Unidade de Trabalho 13

Anexo 17 – Mapa base da Unidade de Trabalho 16

Anexo 18 – Mapa base da Unidade de Trabalho 22

Anexo 19 – Mapa base da Unidade de Trabalho 23

Anexo 20 – Mapa base da Unidade de Trabalho 24

Anexo 21 – Detalhe do manejo da classe 1

Anexo 22 – Relatórios disponíveis no planejamento de atividades

Anexo 23 – Formulário de controle da delimitação UT

Anexo 24 – Formulário de controle do censo florestal

Anexo 25 – Formulário de controle do planejamento de estradas e pátios

Anexo 26 – Formulário de controle da construção de estradas e pátios

Anexo 27 – Formulário de controle do abate de árvores

Anexo 28 – Formulário de controle do planejamento do arraste

Anexo 29 – Formulário de controle do arraste

Anexo 30 – Formulário de controle das operações de pátio

Anexo 31 – Formulário de controle da exploração de outros produtos

Anexo 32 – Formulário de controle do monitoramento da floresta

Anexo 33 – Formulário de controle da manutenção da infra-estrutura

Anexo 34 – Relatórios do monitoramento das atividades

Anexo 35 – Tabelas e gráficos disponíveis na ferramenta de monitoramento de gastos

Anexo 36 – Telas do sistema computacional desenvolvido