

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

**Espécies da sociobiodiversidade vegetal de um fragmento do bioma  
Floresta Ombrófila Mista e ajuste do modelo matemático para estimativa  
de fitomassa foliar de guaçatonga (*Casearia decandra* Jacq.)**

**CURITIBA  
2010**

**MILTON SATOSHI MATSUSHITA**

**Espécies da sociobiodiversidade vegetal de um fragmento do bioma  
Floresta Ombrófila Mista e ajuste do modelo matemático para estimativa  
de fitomassa foliar de guaçatonga (*Casearia decandra* Jacq.)**

Tese apresentada como requisito parcial  
à obtenção do Grau de Doutor em  
Ciências Florestais do Programa de Pós-  
Graduação em Engenharia Florestal,  
Setor de Ciências Agrárias da  
Universidade Federal do Paraná.

Orientador:  
Prof. Ph.D. Roberto Tuyoshi Hosokawa

Co-orientadores:  
Dr. Cirino Corrêa Júnior  
Prof. Dr. João Carlos Garzel L. da Silva  
Prof. Dr. Anadalvo Juazeiro dos Santos

**CURITIBA  
2010**



Universidade Federal do Paraná  
Setor de Ciências Agrárias - Centro de Ciências Florestais e da Madeira  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

### PARECER

Defesa nº. 853

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após arguir o(a) doutorando(a) *Milton Satoshi Matsushita* em relação ao seu trabalho de tese intitulado "**Espécies da sociobiodiversidade vegetal de um fragmento do bioma Floresta Ombrófila Mista e ajuste do modelo matemático para estimativa de fitomassa foliar de guaçatonga (*Casearia decandra Jacq.*)**", é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** do(a) acadêmico(a), habilitando-o(a) ao título de *Doutor* em Engenharia Florestal, área de concentração em **ECONOMIA E POLÍTICA FLORESTAL**.



  
Dr. Carlos Augusto Petersen-Parchen

PUC-PR

Primeiro examinador

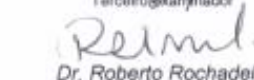
  
Dr. Oromar José Bertol

EMATER-PARANÁ

Segundo examinador

  
Dr. Cirino Corrêa Junior

Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural  
Terceiro examinador

  
Dr. Roberto Rochadelli


Universidade Federal do Paraná

Quarto examinador

  
Dr. Roberto Tuyoshi Hosokawa

Universidade Federal do Paraná  
Orientador e presidente da banca examinadora

Curitiba, 17 de dezembro de 2010.

  
Setsuo Iwakiri

Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal  
João Carlos Garzel Leodoro da Silva  
Vice-coordenador do curso

## **DEDICATÓRIA**

À Akemi, esposa, companheira e amiga,  
pela paciência, incentivo e sabedoria,  
sempre mostrando-me os caminhos a percorrer.

Às filhas Liliane e Aline,  
pelo apoio, compreensão e solidariedade  
nos momentos de sacrifícios e dificuldades.

A elas,  
dedico esta tese.

## AGRADECIMENTOS

A realização de uma tese é tarefa única e individual, porém não solitária.

Como seria impossível nomear a todas as pessoas e instituições que me auxiliaram nesta caminhada, peço desculpas aos que não foram aqui citados.

E quero expressar a minha gratidão de forma coletiva a todos aqueles que, de diferentes maneiras, com maior ou menor intensidade, contribuíram para sua a realização.

A todos, o meu muito obrigado.

À Sociedade Brasileira;

À Universidade Federal do Paraná;

Ao Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural;

Aos mestres, que iluminaram o caminho do conhecimento;

Ao orientador Ph.D. Roberto Tuyoshi Hosokawa e

aos co-orientadores: Dr. Cirino Corrêa Júnior,

prof. Dr. João Carlos Garzel L. da Silva e prof. Dr. Anadalvo Juazeiro dos Santos;

pela orientação, dedicação, apoio, e amizade que garantiram o desenvolvimento da pesquisa.

Ao proprietário Ignácio Kimiecik por disponibilizar o fragmento

florestal para realizar o levantamento das plantas medicinais;

ao senhor Nelço Zampier, “mateiro” com amplo conhecimento em coleta de plantas medicinais em seus mais de 50 anos de experiência na região;

ao Estefano Dranka da Chamel Produtos Naturais pelo apoio

estratégico e secagem da fitomassa de guaçatonga;

ao Museu Botânico Municipal da Prefeitura Municipal de Curitiba

pela secagem e identificação botânica das espécies levantadas;

ao estagiário Roger Sousa Fiusa e ao colaborador Ermindio Freire Filho

pela ajuda na coleta e montagem das exsiccatas das plantas medicinais.

Toda minha gratidão.

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

Milton Satoshi Matsushita, filho de Yoshihiko Matsushita e Kayoko Matsushita, nascido em Floráí (PR) em 20 de janeiro de 1958.

Em 1980 formou-se Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR.

Funcionário do Instituto Emater desde 1980, atualmente atuando na área de Geoprocessamento e Sistemas de Informações Geográficas.

Em 1990 obteve o título de pós-graduação lato sensu em Análise de Sistemas, pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC-PR.

Em 1997 obteve o título de especialista em Informática na Agropecuária, pela Universidade Federal de Lavras – UFLA.

Em 2001 obteve o título de Mestre em Administração, área de Organizações – Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Professor da Faculdade Campina Grande do Sul desde 2003, onde leciona no curso de Administração as disciplinas de Administração de Sistemas de Informações, Gestão Ambiental e Gestão da Qualidade.

## RESUMO

O estado do Paraná, considerado um grande produtor agrícola, apresenta substancial redução nas áreas de florestas nativas. Os fragmentos florestais localizados na microbacia hidrográfica Rio Verde em Campo Largo, Paraná, remanescentes da Floresta Ombrófila Mista, apresentam uma rica diversidade de produtos da sociobiodiversidade, onde se identificou, nas unidades amostrais, 55 espécies de plantas de uso medicinal, seja de uso popular como industrial, distribuídas em 31 famílias e 49 gêneros. A maioria das espécies arbóreas é nativa e possuem várias utilidades, tais como medicinal, ornamental, melífera, madeira, lenha e carvão, com destaque para uma espécie popularmente conhecida na região como guaçatonga (*Casearia decandra* Jacq.). Esta espécie foi selecionada para gerar modelos matemáticos para estimar a fitomassa foliar a partir de parâmetros dendrométricos, por ser uma espécie arbórea encontrada em todas as unidades amostrais e de uso na medicina popular. O modelo Schumacher modificado com as variáveis DAP e altura total demonstrou ser o mais adequado para estimar a fitomassa foliar em fragmentos florestais com plantas nativas de guaçatonga sem nenhum sistema de manejo, com uma variação acentuada na correlação entre DAP e altura total, enquanto o modelo Prodan modificado com a variável DAP demonstrou ser o melhor para ser utilizado em fragmentos florestais com plantas de guaçatonga manejadas, em que as plantas apresentam uma correlação entre DAP e altura total mais homogênea. As plantas medicinais existentes nos fragmentos florestais podem gerar receitas sem competição por terra, capital ou mão de obra com outras atividades da propriedade. O uso sustentável de produtos da sociobiodiversidade possibilita a melhoria econômica e social nas propriedades familiares através de sua exploração seletiva, incentivando a manutenção e ampliação dos fragmentos florestais, reduzindo o impacto ambiental e garantindo a sustentabilidade dos sistemas de produção.

**PALAVRAS CHAVE:** Guaçatonga, fragmentos florestais, modelo matemático, produtos da sociobiodiversidade, plantas medicinais e propriedades familiares.

## ABSTRACT

The state of Paraná, considered a big agricultural producer, shows substantial reduction in native forest areas. Forest fragments located in Rio Verde micro catchment in Campo Largo, Parana, remanent of the mixed rainforest, present a rich diversity of socio-biodiversity products. In the sample units were identified 55 species of plants with medicinal purposes, distributed among 31 families and 49 genera. Most of the tree species are native and have many uses such as medicinal, ornamental, melliferous, wood, firewood and coal, especially species popularly known locally as guaçatonga (*Casearia decandra* Jacq.). This species was selected to create mathematical models to estimate leaf phytomass using dendrometric parameters, because it was found in all sampling units and is used in popular medicine. The modified Schumacher model with the DAP variables and total height proved to be the most appropriate to estimate leaf phytomass in forest fragments with native guaçatonga plants without any management system, with a marked variation in the correlation between DAP and total height, while the modified Prodan model with the DAP variable proved to be the best to be used in forest fragments with managed guaçatonga plants, in which plants show a more homogeneous correlation between DAP and total height. The existing medicinal plants in forest fragments can generate revenue without competition for land, capital or labor force with other activities of the property. The sustainable use of socio-biodiversity products enables the economic and social improvement on the farms through their selective exploration, encouraging the maintenance and expansion of forest fragments, reducing the environmental impact and ensuring the sustainability of production systems.

**KEY WORDS:** Guaçatonga, forest fragments, mathematical model, socio-biodiversity products, medicinal plants and farms.



## FIGURAS

Figura 1	Plantas de guaçatonga no interior do fragmento florestal em Campo Largo, PR (2010).....	16
Figura 2	Planta de guaçatonga em destaque no interior do fragmento florestal em Campo Largo, PR (2010).....	16
Figura 3	Imagem da floresta com Araucária ou Floresta Ombrófila Mista, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010).....	20
Figura 4	Localização da área de estudo, bacia hidrográfica Alto Iguaçu, Araucária, PR (2010).....	37
Figura 5	Localização dos fragmentos florestais, bacia hidrográfica Alto Iguaçu, PR (2010).....	39
Figura 6	Fluxo das etapas para ajuste do modelo matemático para cálculo de fitomassa foliar de guaçatonga ( <i>Casearia decandra</i> )..	40
Figura 7	Fragmento florestal, microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010).....	41
Figura 8	Unidades amostrais do fragmento florestal, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010).....	43
Figura 9	Unidade amostral demarcada com fita zebraada, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010).....	43
Figura 10	Unidade amostral, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010).....	44
Figura 11	Fragmento florestal utilizado para quantificação da fitomassa foliar de guaçatonga, bacia Alto Iguaçu, Araucária, PR (2010)....	46
Figura 12	Imagem da bacia Alto Iguaçu, Araucária, PR (2010).....	46
Figura 13	Coleta da fitomassa foliar de guaçatonga, bacia Alto Iguaçu, Araucária, PR (2010).....	48
Figura 14	Disposição das bandejas no secador, Campo Largo, PR (2010).	48
Figura 15	Fechamento das bandejas no secador, Campo Largo, PR (2010)	48
Figura 16	Exsicata de guaçatonga ( <i>Casearia decandra</i> Jacq.), microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010).....	52
Figura 17	Curva espécie-área das espécies identificadas nas unidades amostrais, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010).....	62
Figura 18	Correlação entre Ps12% e DAP no modelo Prodan modificado...	64
Figura 19	Correlação entre Ps12% e Ht no modelo Prodan modificado.....	65
Figura 20	Correlação entre Ps12% e Hc no modelo Prodan modificado.....	66
Figura 21	Correlação entre Ps12% e Cc no modelo Prodan modificado.....	67
Figura 22	Correlação entre Ps12% e Dc no modelo Prodan modificado...	68
Figura 23	Correlação entre Ps12% e Vc no modelo Prodan modificado.....	69
Figura 24	Correlação entre Ps12% e DAP no modelo Husch modificado....	70
Figura 25	Correlação entre Ps12% e Ht no modelo Husch modificado.....	71
Figura 26	Correlação entre Ps12% e Hc no modelo Husch modificado.....	72
Figura 27	Correlação entre Ps12% e Cc no modelo Husch modificado.....	73

Figura 28	Correlação entre Ps12% e Dc no modelo Husch modificado.....	74
Figura 29	Correlação entre Ps12% e Vc no modelo Husch modificado.....	75
Figura 30	Correlação entre Ps12%, DAP e Ht no modelo Spurr modificado	76
Figura 31	Correlação entre Ps12%, DAP e Hc no modelo Spurr modificado.....	77
Figura 32	Correlação entre Ps12%, DAP e Cc no modelo Spurr modificado.....	78
Figura 33	Correlação entre Ps12%, Dc e Ht no modelo Spurr modificado...	79
Figura 34	Correlação entre Ps12%, Dc e Hc no modelo Spurr modificado..	80
Figura 35	Correlação entre Ps12%, Dc e Cc no modelo Spurr modificado..	81
Figura 36	Correlação entre Ps12%, DAP e Ht no modelo Schumacher modificado.....	82
Figura 37	Correlação entre Ps12%, DAP e Hc no modelo Schumacher modificado.....	83
Figura 38	Correlação entre Ps12%, DAP e Cc no modelo Schumacher modificado.....	84
Figura 39	Correlação entre Ps12%, Dc e Ht no modelo Schumacher modificado.....	85
Figura 40	Correlação entre Ps12%, Dc e Hc no modelo Schumacher modificado.....	86
Figura 41	Correlação entre Ps12%, Dc e Cc no modelo Schumacher modificado.....	87
Figura 42	Fluxograma da produção e comercialização da guaçatonga na microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR.....	91

## QUADROS

Quadro 1	Histórico dos Programas.....	02
Quadro 2	Modelos de equações de regressão.....	27
Quadro 3	Relação de plantas com potencial medicinal identificadas no fragmento florestal de Campo Largo, PR (2010).....	54
Quadro 4	Modelos para cálculo da fitomassa foliar de guaçatonga.....	88
Quadro 5	Resumo da estrutura de custo total de produção.....	136

## TABELAS

Tabela 1	Evolução do cultivo orgânico de plantas medicinais no Estado do Paraná.....	14
Tabela 2	Área de cultivo e produção de plantas medicinais, aromáticas e condimentares no Paraná na safra 2007/2008.....	15
Tabela 3	Valores de ocupação da superfície, em hectares e em percentuais, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR.....	21
Tabela 4	Áreas das unidades amostrais do fragmento florestal, Campo Largo, PR (2010).....	42
Tabela 5	Número de espécies com potencial medicinal identificadas nas unidades amostrais, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010).....	61
Tabela 6	Dados dendrométricos coletados de 112 plantas de guaçatonga, bacia Alto Iguazu, Araucária, PR (2010).....	62
Tabela 7	Coeficientes e variáveis no modelo 1 – Prodan modificado.....	64
Tabela 8	Coeficientes e variáveis no modelo 2 – Prodan modificado.....	65
Tabela 9	Coeficientes e variáveis no modelo 3 – Prodan modificado.....	66
Tabela 10	Coeficientes e variáveis no modelo 4 – Prodan modificado.....	67
Tabela 11	Coeficientes e variáveis no modelo 5 – Prodan modificado.....	68
Tabela 12	Coeficientes e variáveis no modelo 6 – Prodan modificado.....	69
Tabela 13	Coeficientes e variáveis no modelo 7 – Husch modificado.....	70
Tabela 14	Coeficientes e variáveis no modelo 8 – Husch modificado.....	71
Tabela 15	Coeficientes e variáveis no modelo 9 – Husch modificado.....	72
Tabela 16	Coeficientes e variáveis no modelo 10 – Husch modificado.....	73
Tabela 17	Coeficientes e variáveis no modelo 11 – Husch modificado.....	74
Tabela 18	Coeficientes e variáveis no modelo 12 – Husch modificado.....	75
Tabela 19	Coeficientes e variáveis no modelo 13 – Spurr modificado.....	76
Tabela 20	Coeficientes e variáveis no modelo 14 – Spurr modificado.....	77
Tabela 21	Coeficientes e variáveis no modelo 15 – Spurr modificado.....	78
Tabela 22	Coeficientes e variáveis no modelo 16 – Spurr modificado.....	79
Tabela 23	Coeficientes e variáveis no modelo 17 – Spurr modificado.....	80
Tabela 24	Coeficientes e variáveis no modelo 18 – Spurr modificado.....	81
Tabela 25	Coeficientes e variáveis no modelo 19 – Schumacher modificado.....	82
Tabela 26	Coeficientes e variáveis no modelo 20 – Schumacher modificado.....	83
Tabela 27	Coeficientes e variáveis no modelo 21 – Schumacher modificado.....	84
Tabela 28	Coeficientes e variáveis no modelo 22 – Schumacher modificado.....	85
Tabela 29	Coeficientes e variáveis no modelo 23 – Schumacher modificado.....	86
Tabela 30	Coeficientes e variáveis no modelo 24 – Schumacher modificado.....	87

Tabela 31	Verificação dos resultados de simulações para estimativa de fitomassa foliar de guaçatonga ( <i>Casearia decandra</i> ) (2010)..	89
Tabela 32	Relação entre CAP e Ps12% de fitomassa foliar de guaçatonga.....	90
Tabela 33	Relação entre CAP, Ht e Ps12% de fitomassa foliar de guaçatonga ( <i>Casearia decandra</i> ).....	90
Tabela 34	Produção estimada de guaçatonga no fragmento florestal, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010).....	92
Tabela 35	Custo de produção de guaçatonga (2010).....	93
Tabela 36	Indicadores econômicos da soja e da guaçatonga (2010).....	94
Tabela 37	Dados dendrométricos e peso seco de 112 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da bacia Alto Iguçu em Araucária, PR (2010).....	109
Tabela 38	Valores observados, previstos e resíduos da aplicação do modelo matemático (2010).....	112
Tabela 39	Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010).....	115
Tabela 40	Produção estimada de 290 plantas de guaçatonga do fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010).....	129

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	07
2.1. OBJETIVO GERAL.....	07
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	07
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	08
3.1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	08
3.2. PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE.....	10
3.3. PLANTAS MEDICINAIS.....	11
3.4. GUAÇATONGA.....	15
3.5. MICROBACIA HIDROGRÁFICA.....	18
3.6. CURVA ESPÉCIE-ÁREA.....	23
3.7. ANÁLISE DE REGRESSÃO.....	23
3.8. SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICA (SIG).....	27
3.9. CUSTOS DE PRODUÇÃO.....	29
3.10. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....	31
<b>4. MATERIAL E MÉTODO</b> .....	37
4.1. ÁREA DE ESTUDO.....	37
4.2. ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....	38
4.3. ETAPA I – LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES DE UM FRAGMENTO FLORESTAL:.....	40
4.3.1. Finalidade:.....	40
4.3.2. Caracterização do fragmento florestal:.....	40
4.3.3. Amostragem:.....	41
4.3.4. Unidades amostrais:.....	42
4.3.5. Coleta de plantas da sociobiodiversidade:.....	44
4.3.6. Identificação do material coletado:.....	44
4.3.7. Seleção de uma espécie com potencial econômico:.....	44
4.4. ETAPA II – GERAÇÃO DE MODELOS MATEMÁTICOS PARA ESTIMAR A FITOMASSA FOLIAR DA COPA.....	45
4.4.1. Finalidade:.....	45
4.4.2. Caracterização do fragmento florestal:.....	45
4.4.3. Quantificação da fitomassa foliar:.....	47
4.4.4. Geração de modelos matemáticos para estimar a fitomassa foliar da copa de guaçatonga ( <i>Casearia decandra</i> ):.....	49
4.5. ETAPA III – CÁLCULO DE PRODUÇÃO E DO VALOR ECONÔMICO DA FITOMASSA FOLIAR DA COPA.....	50
4.5.1. Finalidade:.....	50
4.5.2. Caracterização do fragmento florestal:.....	50
4.5.3. Levantamento de plantas da espécie selecionada:.....	50
4.5.4. Cálculo da produção da fitomassa foliar da espécie selecionada:.....	50
4.5.5. Cálculo do valor econômico da fitomassa foliar da espécie selecionada:.....	51

<b>5. RESULTADOS</b> .....	52
5.1. ETAPA I – LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES DE UM FRAGMENTO FLORESTAL: .....	52
5.2. ETAPA II – MODELOS MATEMÁTICOS PARA ESTIMAR A FITOMASSA FOLIAR DA COPA.....	62
5.3. ETAPA III – CÁLCULO DE PRODUÇÃO DE FITOMASSA FOLIAR DA COPA.....	91
5.3.1. Fluxograma da produção e comercialização da guaçatonga ( <i>Casearia decandra</i> ) na microbacia Rio Verde:.....	91
5.3.2. Produção estimada de fitomassa foliar de guaçatonga:.....	91
5.3.3. Cálculo do valor econômico da guaçatonga: .....	92
<b>6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	95
6.1 CONCLUSÕES: .....	95
6.2 RECOMENDAÇÕES: .....	97
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	98
<b>ANEXOS</b> .....	106
Anexo 1 – Glossário de propriedades medicinais das plantas:.....	106
Anexo 2 – Dados coletados de 112 plantas de guaçatonga:.....	109
Anexo 3 – Valores previstos de 112 plantas de guaçatonga:.....	112
Anexo 4 – Dados coletados de 605 plantas de guaçatonga:.....	115
Anexo 5 – Produção estimada de 290 plantas de guaçatonga:.....	129
Anexo 6 – Estrutura e discriminação de custo de produção:.....	136
Anexo 7 – Memória de cálculo do custo de produção de guaçatonga (2010):.....	139

## 1. INTRODUÇÃO

A preocupação crescente da sociedade mundial em relação à qualidade do ambiente e com o uso sustentável dos recursos naturais levou o Secretário Geral das Nações Unidas, Kofi Annan, em 2000, a solicitar a Avaliação Ecosistêmica do Milênio mediante documento encaminhado à Assembléia Geral intitulado “Nós, os Povos: O Papel das Nações Unidas no Século XXI”, com o objetivo de avaliar as conseqüências que as mudanças nos ecossistemas trazem para o bem-estar humano e as bases científicas das ações necessárias para melhorar a preservação e uso sustentável desses ecossistemas. As conclusões dos especialistas vieram comprovar as mudanças já percebidas pela humanidade, onde todos dependem da natureza e de um ecossistema em equilíbrio para termos condições de uma vida decente, saudável e segura.

Motta (1998) e Brown (2003) fazem referência sobre as ações onde os seres humanos causaram alterações sem precedentes nos ecossistemas, nas últimas décadas, para atender às crescentes demandas por alimentos, água, fibras e energia. As tecnologias e conhecimentos disponíveis podem reduzir consideravelmente o impacto humano nos ecossistemas, porém a participação das comunidades (locais, regionais ou globais) que compartilham dos benefícios aumenta as chances de sucesso na preservação e recuperação dos recursos naturais.

Conforme Andretta (2008), o Paraná, com uma superfície de apenas 2,3 % do território nacional é o principal estado agrícola do país, responde em média por 22 % da produção de grãos e é o terceiro maior exportador do agronegócio. Esta condição de grande produtor agrícola foi obtida através da ampliação de fronteiras agrícolas e uso de alta tecnologia, resultando na substituição de áreas de florestas nativas contínuas por outras formas de uso da terra, formando fragmentos florestais interrompidos por estradas, pontes, represas, culturas agrícolas, etc.

A preocupação do Estado com a preservação e recuperação dos recursos naturais já vem de longa data (QUADRO 1), desenvolvendo e implementando diversos programas, conforme citados por Parchen e Bragagnolo (1991), Bragagnolo *et al.* (1997), Doreto (1998), Muzilli (2004) e descritos em seus manuais operativos.



<b>Ano</b>	<b>Programa</b>	<b>Foco</b>	<b>Área geográfica de atuação</b>
1970	Projeto Noroeste	Solos	Região Noroeste do PR
1975	Programa Nacional de Conservação dos Solos (PNCS)	Solos	Regiões Agrícolas
1975	Programa Integrado de Conservação de Solos (PROICS)	Solos	Microbacias hidrográficas
1981	Projeto Integrado e Apoio ao Pequeno Produtor Rural (PRORURAL)	Desenvolvimento dos pequenos produtores	Região Centro-Sul do Paraná
1983	Programa de Manejo Integrado dos Solos do Paraná (PMIS)	Solos e Água	Microbacias hidrográficas
1987	Programa de Manejo Integrado do Solo e Água (PMISA)	Solos e Água	Microbacias hidrográficas
1989	Programa Paraná Rural	Solos e Água	Microbacias hidrográficas
1997	Paraná 12 meses	Solos e Água	Microbacias hidrográficas
2004	Paraná Biodiversidade	Biodiversidade	Microbacias hidrográficas e corredores de biodiversidade
2008	Programa de Gestão Ambiental Integrado em Microbacias (PGAIM)	Solos e Água	Microbacias hidrográficas

#### QUADRO 1 – Histórico dos Programas

Fonte: Parchen e Bragagnolo (1991); Bragagnolo *et al.* (1997); Doreto (1998); Muzilli (2004)

Organizado por Matsushita (2010)

O poder público paranaense vem desenvolvendo nos últimos trinta anos, com maior ou menor intensidade, políticas públicas voltadas ao uso, manejo e conservação do solo, água e florestas em microbacias hidrográficas. Estas iniciativas e seus bons resultados têm servido de estímulo e modelo para o desenvolvimento e implantação de diversos programas e/ou projetos em âmbito estadual, nacional e internacional (BERTOL, 2008).

Estudos realizados em programas rurais no estado do Paraná, relacionados no QUADRO 1, demonstram que o cenário rural vem sendo alterado a cada ano, onde a atividade agropecuária atual exige um grau de especialização muito maior do que exigia nas décadas anteriores. Até 1970, se praticava no Estado, a agricultura conhecida como “tradicional”, onde predominava a cultura do café nas regiões Norte e Noroeste, com alta concentração de uso da mão de obra, principalmente a familiar, e pouca utilização de máquinas agrícolas.

A partir da década de 1970, iniciou o processo de modernização tecnológica da agricultura. Por eventos climáticos, como a geada de 1975 e das diretrizes da política nacional, as culturas permanentes, como o café, cederam espaço para

culturas temporárias, como a soja e o trigo, em regiões em que o relevo e o solo eram favoráveis e, nas regiões desfavoráveis, como na Região Noroeste, ocorreu a implantação da pecuária extensiva. Ou seja, privilegiou-se a produção de grãos e de carne para a exportação com tecnologia intensiva em mecanização e uso intensivo de insumos, altamente dependente de financiamento público e privado, resultando em concentração de terras e renda, redução da mão de obra nas atividades agropecuárias e no êxodo rural.

A partir da segunda metade da década de 1980, iniciou-se a fase de “pós-modernização” da atividade agrícola, marcada pelo enfraquecimento dos instrumentos de política agrícola, agravada pelo endividamento externo do país. A crise econômica elevou os custos de produção, reduziu os investimentos na recuperação e manutenção da capacidade produtiva dos solos.

Essa fase é caracterizada pela intensificação do processo de concentração de terras em grandes propriedades. Segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (1996), entre 1985 e 1996, o número de estabelecimentos agrícolas no Estado do Paraná diminuiu de 466.397 para 369.875, com redução de 20,7%. Isto ocorreu porque custos mais elevados implicam na necessidade de ganhos de escala, reduzindo a competitividade das pequenas propriedades, além de aumentar os passivos ambientais gerados pela ampliação das fronteiras agrícolas e pelo uso intensivo dos recursos naturais, que avançaram nas áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL).

A sustentabilidade das atividades agropecuárias está diretamente relacionada com os impactos ambientais, econômicos e sociais provocados pelo uso e ocupação do solo e pelas suas práticas de manejo. O desenvolvimento rural sustentável depende das atividades e das técnicas desenvolvidas e aplicadas pelos produtores rurais, onde normalmente são contabilizados os custos econômicos das atividades, enquanto seus efeitos sobre a produção e as externalidades ambientais geradas no processo são pouco abordados.

Atualmente nota-se uma crescente preocupação global em relação às questões ambientais, saúde pública, produção de alimentos e geração e distribuição de rendas no mundo. Portanto, o equilíbrio entre o crescimento econômico e a preservação ambiental deve ser uma busca permanente. Os instrumentos econômicos devem contribuir para valoração ambiental, distribuindo equitativamente

os custos ambientais, através de metodologias e ferramentas que encontrem o equilíbrio entre a preservação dos recursos naturais e o crescimento econômico.

Levando-se em consideração a participação das comunidades (locais, regionais ou globais) preconizada por Motta (1998) e Brown (2003), o Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA, Ministério do Meio Ambiente – MMA e Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome – MDS elaboraram em 2009 o Plano Nacional de promoção das cadeias de produtos da sociobiodiversidade, como parte da estratégia do governo federal de articular as políticas de governo voltadas à promoção do desenvolvimento sustentável, geração de renda e justiça social (BRASIL, 2009b).

O Plano Nacional das cadeias de produtos da sociobiodiversidade contempla a medicina tradicional e o uso de plantas medicinais como componentes da estratégia para o desenvolvimento sustentável das comunidades locais.

O Ministério da Saúde ressalta a importância mundial da medicina tradicional, citado em Brasil (2006c, p.12):

“Em 1991, a Organização Mundial da Saúde (OMS) reforçou a importante contribuição da medicina tradicional na prestação de assistência social, especialmente às populações que têm pouco acesso aos sistemas de saúde, e solicitou aos estados-membros que intensificassem a cooperação entre praticantes da medicina tradicional e da assistência sanitária moderna, principalmente no tocante ao emprego de remédios tradicionais de eficácia científica demonstrada, a fim de reduzir os gastos com medicamentos.”

Segundo Alexiades e Shanley (2004), Carvalho (2006) e Alonso (2008), a Organização Mundial da Saúde estima que 80% das pessoas dos países em desenvolvimento, no mundo, dependem da medicina tradicional para suas necessidades básicas de saúde e que cerca de 85% da medicina tradicional envolve o uso de extratos de plantas.

Lorenzi (2008b) relata que o Brasil possui a flora arbórea mais diversificada do mundo, e que a necessidade de produzirmos riquezas infinitamente deve estar alicerçada em um desenvolvimento auto-sustentado, considerando a relação da vida do homem com o meio ambiente. O autor ainda cita que não é preciso domar a natureza, mas sim aprender com ela, onde os bosques heterogêneos de essências nativas formam um ecossistema em equilíbrio.

Vieira *et al.* (2002) destacam o Brasil entre os países de maior biodiversidade mundial, abrigando cerca de 50 mil espécies de plantas superiores,

distribuídas nos grandes biomas: Amazônia (25-30 mil espécies), Mata Atlântica (16 mil espécies), Cerrado (7 mil espécies) e demais espécies distribuídas na Caatinga e Floresta Subtropical. Além da diversidade de recursos genéticos, o Brasil possui uma diversidade de etnias, com forte influência em nosso hábito alimentar e cultural, em especial, no que diz respeito ao uso de plantas medicinais e aromáticas, onde a maioria das espécies nativas necessita de estudos básicos, além de seu cultivo ainda ser incipiente ou inexistente.

O Governo brasileiro busca compatibilizar a política da OMS sobre o uso de remédios tradicionais com a riqueza da biodiversidade existente e disponível no Brasil, criando a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos aprovada através do Decreto Nº 5.813, de 22 de junho de 2006, que estabelece:

“diretrizes e linhas prioritárias para o desenvolvimento de ações pelos diversos parceiros em torno de objetivos comuns voltados à garantia do acesso seguro e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos em nosso país, ao desenvolvimento de tecnologias e inovações, assim como ao fortalecimento das cadeias e dos arranjos produtivos, ao uso sustentável da biodiversidade brasileira e ao desenvolvimento do Complexo Produtivo da Saúde”. (BRASIL, 2006c, p.10)

Segundo Corrêa Júnior e Scheffer (2004), o Estado do Paraná destaca-se pela maior tradição no cultivo de plantas medicinais, que iniciou há mais de 100 anos com o cultivo de camomila como cultura alternativa de inverno na Região Metropolitana de Curitiba - RMC, que logo se tornou referência para esta espécie no Brasil. Em 1994, o Estado do Paraná já era fornecedora de 90% da demanda nacional de plantas cultivadas. Nesta época vários laboratórios da região e do estado intensificaram a fabricação de produtos à base de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, aumentando a demanda regional por estas culturas por empresas como Nutrimental, Boticário, Herbarium, Leão Júnior, KrisBelt, entre outras.

O aumento na demanda de plantas medicinais, a busca de culturas alternativas e rentáveis por parte dos agricultores, o estímulo a uma agricultura ecologicamente sustentável por parte da então Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná (EMATER-PR), hoje Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (INSTITUTO EMATER), fomentaram as iniciativas dos agricultores que logo diversificaram a produção e passaram a cultivar, além da

camomila, outras espécies exóticas e, mais recentemente, também nativas (CORRÊA JÚNIOR e SCHEFFER, 2004).

Os pequenos fragmentos florestais localizados nos remanescentes da Floresta ombrófila mista apresentam uma riqueza de produtos da sociobiodiversidade (plantas medicinais, aromáticas, ornamentais, artesanais, dentre outras) com valores ambientais, sociais e culturais para a comunidade.

Este trabalho propõe identificar e classificar os principais produtos vegetais da sociobiodiversidade, selecionar uma espécie com elevado potencial econômico, ajustar um modelo matemático para estimar a produção e calcular o valor econômico da fitomassa foliar desta espécie.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Identificar as principais espécies da sociobiodiversidade vegetal de um fragmento do bioma floresta ombrófila mista e seleção de modelos matemáticos para estimar a produção e calcular o valor econômico da fitomassa foliar de guaçatonga.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Identificar os principais produtos vegetais da sociobiodiversidade;
- b) Classificar por categoria (plantas medicinais, aromáticas, ornamentais e artesanais) de importância econômica;
- c) Selecionar e levantar dados de uma espécie com elevado potencial econômico;
- d) Ajustar modelos matemáticos para estimar a produção desta espécie;
- e) Quantificar a sua população em um fragmento florestal;
- f) Calcular a sua produção e o seu valor econômico.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O poder público e a comunidade têm como um dos objetivos promoverem a modernização da agricultura e o desenvolvimento rural, sendo importante à definição de alguns conceitos ligados ao desenvolvimento e desenvolvimento sustentável.

Segundo Colman e Nixon (1988), o desenvolvimento pode ser considerado como um processo de aperfeiçoamento em relação a um conjunto de valores ou então como uma atitude comparativa com respeito a tais valores, que são condições (situações) desejáveis pela sociedade.

Para Boisier (1992 e 2000), o conceito de desenvolvimento deve ser entendido como multidimensional e dinâmico, cuja direção e velocidade das mudanças nos planos econômico, político, social, ambiental, tecnológico e territorial estão associadas a processos e questões como o crescimento da produção, o progresso técnico, a distribuição do poder, a distribuição da riqueza, a distribuição das oportunidades individuais e coletivas, a preservação dos recursos e do meio ambiente e a organização da sociedade.

A idéia de desenvolvimento sustentável faz parte do relatório Our Common Future (Nosso Futuro Comum), um documento elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, presidida pela então primeira ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland e aprovado pela ONU em 1987. Esse relatório define desenvolvimento sustentável como “o desenvolvimento que visa a atender as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas necessidades” (MOREIRA, 2001, p. 37).

A partir da década de 1980 o conceito de desenvolvimento sustentável passou a ser mais abrangente, considerando além do ecológico, os fatores social e econômico (PARANÁ, 2008).

Conforme definição do Decreto 6.040/07, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, o Desenvolvimento Sustentável é o uso equilibrado dos recursos naturais, voltado para a melhoria da qualidade de vida da presente geração, garantindo as mesmas possibilidades para as gerações futuras (BRASIL, 2009b).

Com base nesta definição de Brasil (2009b), Robles Jr. e Bonelli (2006) descrevem dois conceitos. O primeiro, das necessidades que podem variar de sociedade para sociedade, mas devem ser satisfeitas para assegurar as condições essenciais de vida a todos. O segundo é o da limitação, que reconhece a necessidade de soluções tecnológicas para conservar os recursos limitados e que permitam renová-los à medida que sejam necessários para futuras gerações.

O desenvolvimento sustentável refere-se aos processos de mudança sociopolítica, socioeconômica e institucional que visam assegurar a satisfação das necessidades básicas da população e a equidade social, tanto no presente quanto no futuro, promovendo oportunidades de bem-estar econômico que, além do mais, sejam compatíveis com as circunstâncias ecológicas de longo prazo (JARA, 1998).

Para Buarque (1999), os objetivos do desenvolvimento sustentável envolvem relações bastante complexas entre as diversas dimensões da realidade – econômica, social, ambiental, tecnológica e institucional, cujos indicadores globais são equidade, governabilidade, sustentabilidade e competitividade – com processos e dinâmicas nem sempre convergentes e combinados no tempo e no espaço.

Ainda Buarque (1999) considera que a compatibilização entre os objetivos sociais, econômicos e ambientais torna-se uma possibilidade concreta com os avanços científicos e tecnológicos – mediador fundamental das relações da economia e da sociedade com a natureza – e com a consciência ambiental da humanidade. A combinação destes dois fatores permite uma redefinição das interações entre a dinâmica econômica, a estrutura social e os ecossistemas, reestruturando, portanto, o próprio modelo de desenvolvimento. A consciência ambiental confere sustentação política para as mudanças, as inovações tecnológicas redefinem e moderam as tensões entre a economia e a natureza.

O sustentável indica algo capaz de ser suportável, duradouro, conservável e que apresenta uma continuidade. Enquanto o desenvolvimento sustentável busca, no presente e para as futuras gerações, o equilíbrio entre o uso dos recursos naturais e o desenvolvimento social e econômico, voltado para a melhoria da qualidade de vida. A conscientização da população das comunidades em relação aos produtos da sociobiodiversidade fortalece a preservação, recuperação e uso sustentável dos fragmentos florestais.



### 3.2. PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE

Segundo Brasil (2009b), o termo “Sociobiodiversidade” expressa a inter-relação entre a diversidade biológica e a diversidade de sistemas socioculturais. Os produtos da sociobiodiversidade são bens e serviços (produtos finais, matérias primas ou benefícios) gerados a partir de recursos da biodiversidade, promovendo renda e melhoria na qualidade de vida e do ambiente em que vivem os agricultores familiares.

Hosokawa *et al.* (2008) cita a importância histórica dos benefícios diretos da floresta (lenha como fonte de energia, madeira para construção, produtos medicinais para cura de enfermidades, frutos para alimentação, etc.) e dos benefícios indiretos, micro e macroambientais.

Os dados estatísticos oficiais organizados por Brasil (2009b), indicam que a Sociobiodiversidade possui uma importância significativa na geração de renda e segurança alimentar de povos e comunidades tradicionais. Os valores registrados para a produção extrativista não-madeireira representam aproximadamente 0,48 % da produção primária nacional, o que equivale, no segmento de produção primária, 480 milhões de reais, o que indica a pouca visibilidade e o pequeno espaço ocupado pelos produtos da sociobiodiversidade na economia formal.

Existe a preocupação para reverter este quadro, através de iniciativas do governo federal, de alguns estados e municípios, de Organizações Não Governamentais (ONGs), de movimentos e organizações sociais, de empresas e de instituições acadêmicas, buscando a grande possibilidade que este mercado representa para o desenvolvimento sustentável, a partir de projetos de produção e extrativismo sustentável, integrando o uso e a conservação da biodiversidade com atividades de geração de renda (BRASIL, 2009a).

A preocupação crescente com as questões ambientais, o padrão de consumo e as condições de saúde da população tem contribuído no aumento da demanda por produtos ambientalmente corretos, tanto no mercado nacional como internacional. A orientação governamental também estabeleceu políticas e programas com esta orientação e promoveu as adequações legais necessárias, aprovou a Política Nacional de Biodiversidade através do Decreto 4.339 de 22/08/2002, cujo componente 3 da Política, intitulado “Utilização Sustentável dos Componentes”, estabelece como objetivo promover o uso sustentável dos

componentes da biodiversidade, considerando não apenas o seu valor econômico, mas também valores ambientais, sociais e culturais.

O conjunto de ações amplia a demanda por produtos que atendam a estas expectativas e ao mesmo tempo incorporem valores socioambientais, aumentando as chances de sucesso nas propostas de preservação e recuperação dos recursos naturais com os produtos da sociobiodiversidade existentes nos fragmentos florestais, melhorando a geração de renda e emprego, promovendo a melhoria de sua qualidade de vida e do ambiente de sua comunidade.

### 3.3. PLANTAS MEDICINAIS

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define planta medicinal como “uma espécie vegetal, cultivada ou não, utilizada com propósitos terapêuticos”. Chama-se planta fresca aquela coletada no momento de uso e planta seca a que foi precedida de secagem, equivalendo a droga vegetal (BRASIL, 2006c).

Os relatos de Corrêa Junior *et al.* (1994), Carvalho (2006), Alonso (2008) e Lorenzi (2008b), descrevem o uso de plantas medicinais pelos homens desde a antiguidade, milhares de anos antes de Cristo. Épocas remotas em que o homem teve que aprender a comer, a vestir e se curar, baseado em seu próprio instinto, selecionando as espécies comestíveis ou medicinais em detrimento das espécies tóxicas.

Amaral (2006), Alonso (2008) e Lorenzi (2008b) em um histórico sobre as plantas medicinais no Brasil, citam a importância da sabedoria milenar dos índios, dos escravos africanos e dos europeus sobre as ervas e seus usos, cujo conhecimento era transmitido e aprimorado de geração em geração.

O trabalho de Alonso (2008, p. 24) descreve a definição de medicina tradicional pela Organização Mundial de Saúde como:

“a soma de todos os conhecimentos, habilidades e práticas baseadas em teorias, credos, e experiências espirituais em diferentes culturas, quando aplicáveis ou não, usadas para manter a saúde, com a prevenção, o diagnóstico, o desenvolvimento ou o tratamento de doenças físicas ou mentais.

E no Brasil, entende-se por fitoterápicos os medicamentos originados exclusivamente de matéria-prima vegetal integral (droga vegetal) ou seus extratos usados com o propósito de tratamento médico”.

A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, conforme Brasil (2006c) constitui parte essencial das políticas públicas de saúde, meio ambiente, desenvolvimento econômico e social capaz de promover melhorias na qualidade de vida da população brasileira, pelas características de nosso país:

“O Brasil é o país de maior biodiversidade do planeta que, associada a uma rica diversidade étnica e cultural que detém um valioso conhecimento tradicional associado ao uso de plantas medicinais, tem o potencial necessário para desenvolvimento de pesquisas com resultados em tecnologias e terapêuticas apropriadas” (BRASIL, 2006c, p. 9).

Segundo Amaral (2006), o Brasil possui vantagens e oportunidades para o uso de plantas medicinais, como a maior biodiversidade do planeta, a rica diversidade étnica e cultural, a tradição de uso de plantas medicinais associada ao conhecimento tradicional transmitido oralmente por gerações, além de tecnologia para validar cientificamente este conhecimento. Não obstante, a OMS recomenda a difusão, em nível mundial, dos conhecimentos necessários ao uso racional das plantas medicinais e/ou fitoterápicos na atenção à saúde da população, através de políticas públicas.

Brasil (2006c) descreve outro fator de grande relevância para o desenvolvimento do setor: o Brasil possui 4,8 milhões de estabelecimentos agropecuários e, desse total, mais de 4,1 milhões (85,1%) são de agricultores familiares, responsáveis pela maior parte dos empregos e alimentos produzidos no meio rural. A agricultura familiar apresenta como vantagens a disponibilidade de terra e trabalho, conhecimento e experiência tradicional acumulada na relação com a biodiversidade e as práticas agroecológicas na produção de plantas medicinais.

A maioria das plantas medicinais utilizadas pela população é nativa, crescendo espontaneamente em diversas formações vegetais do país (CORRÊA JUNIOR *et al.*, 1994).

É necessário conhecer mais a nossa biodiversidade, as florestas e seus fragmentos, para que possam ser adequadamente preservadas, uma vez que as plantas medicinais têm papel importante e estratégico para a conservação dos recursos naturais, pelo seu uso milenar na medicina popular.

Ming (2002), no relato dos resultados na 1ª reunião técnica de trabalho sobre estratégias para conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas, considerou 24 espécies com prioridade alta no bioma Mata

Atlântica para pesquisa sobre sistema reprodutivo, biologia floral, diversidade genética, dinâmica de populações e cadeia produtiva.

As espécies de plantas medicinais e aromáticas prioritárias no bioma Mata Atlântica são:

Espinheira santa (*Maytenus aquifolium* Mart.; *Maytenus ilicifolia* Mart, ex. Reiss. – Celastraceae)  
 Carqueja [*Baccharis trimera* (Less.) DC. (= *B. genistelloides*) – Asteraceae]  
 Chapéu-de-couro (*Echinodorus macrophyllus* Michell. – Alismataceae)  
 Ginseng brasileiro [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen; *P. paniculata* Kuntze – Amaranthaceae]  
 Ipê-roxo [*Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo; *Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standley (= *T. avellaneda*) – Bignoniaceae]  
 Guaco (*Mikania glomerata* Spreng; *Mikania hirsutissima* DC.; *Mikania laevigata* Sch. Bip. Ex Baker – Asteraceae)  
 Ipeca [*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Standl. – Rubiaceae]  
 Pata-de-vaca (*Bauhinia forficata* Link. – Leg. Caesalpinoideae)  
 Canela [*Ocotea odorifera* (Vell.) J.G. Rohwer – Lauraceae]  
 Guaçatonga (*Casearia sylvestris* Sw. – Flacourtiaceae)  
 Catuaba (*Trichilia catigua* A. Juss.; *Trichilia elegans* A. Juss. – Meliaceae)  
 Piper (*Piper aduncum* L.; *Piper hispidinervum* C.DC. – Piperaceae)  
 Macela (*Achyrocline saturoides* DC. – Asteraceae)  
 Araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze – Araucariaceae)  
 Cavalinha (*Equisetum giganteum* L. – Equisetaceae)  
 Cana-de-macaco (*Costus spiralis* Rosc. – Zingiberaceae)  
 Embaúba (*Cecropia glaziovii* Snethl.; *Cecropia peltata* Schreb. ex Miq. – Cecropiaceae)  
 Maracujá (*Passiflora alata* Dryaner; *Passiflora edulis* Sims – Passifloraceae)  
 Copaíba: - Leg. Caesalpinoideae incluída no grupo da Amazônia  
 Pau-andrade [*Persea major* (Meisn.) L.E. Koop. – Lauraceae]  
 Centella (*Centella asiatica* (L.) Urban – Apiaceae): incluída no grupo de Ruderais  
 Caapeba (*Pothomorphe peltata* Miq.; *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq. – Piperaceae) (MING, 2002, p. 64 e 65).

As pesquisas realizadas considerando as condições edáficas e a diversidade climática permite que o Estado do Paraná apresente uma maior diversidade de espécies nativas e possibilita a introdução de espécies exóticas de diferentes regiões. A diversificação de espécies vai ao encontro das necessidades do mercado e, ao mesmo tempo, está em acordo com o sistema de produção recomendado – sistema orgânico e policultivo (CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 1994).

As dezenove principais espécies de plantas medicinais, aromáticas e condimentares ocupam hoje 92,5% das áreas de cultivo no Paraná, com destaque

para a camomila, cultura de grande expressão no estado pelo valor econômico-social, número de produtores envolvidos e importância de alternativa de renda para o período de inverno na região metropolitana de Curitiba, que é a maior produtora.

As principais espécies estão listadas a seguir (Corrêa Júnior e Scheffer, 2004, p. 56; atualizado em 2008):

“Camomila (*Chamomilla recutita*), Gengibre (*Zingiber officinale*), Duboisia (*Duboisia hybrid*), Capim limão (*Cymbopogon citratus*), Espinheira santa (*Maytenus ilicifolia*, *M. aquifolium*), Maracujá (*Passiflora alata*, *P. edulis*), hortelã (*Mentha sp*), Macela (*Achyrocline satureioides*), Melissa (*Melissa officinalis*), Guaco (*Mikania laevigata*, *M. glomerata*), Carqueja (*Baccharis articulata*, *B. trimera*), Cebolinha (*Allium schoenoprasum*, *A. fistulosum*), Chapéu de couro (*Echinodorus macrophyllus*), Alcachofra (*Cynara scolymus*), Stévia (*Stevia rebaudiana*), Citronela (*Cymbopogon winterianus*), Pata de vaca (*Bauhinia forficata*), Cavalinha (*Equisetum sp*), Alecrim (*Rosmarinus officinalis*)”.

Ainda Corrêa Júnior e Scheffer (2004), atualizado (2008), destaca o crescimento sistemático observado na área ocupada pelo cultivo orgânico de plantas medicinais, em resposta à demanda do mercado conforme apresentado na tabela 1 e a relação entre cultivo orgânico e não-orgânico na tabela 2.

TABELA 1: Evolução do cultivo orgânico de plantas medicinais no Estado do Paraná

Ano	Nº de produtores	Área (ha)	Produção (t)
96/97	25	40	60
97/98	30	80	120
98/99	42	168	112
99/00	51	215	295
00/01	191 <sup>(1)</sup>	254	329
01/02	175	255	401
02/03	168	191	301 <sup>(2)</sup>
03/04	216	296,5	584
05/06	300	299,0	1.178 <sup>(3)</sup>
06/07	311	300,0	1.276
07/08	346	366,0	1.518

Fonte: Corrêa Júnior e Scheffer (2004), atualizado (2008).

(1) Inclusão das unidades familiar de Guarapuava e Medianeira.

(2) Quebra de safra em função da legislação.

(3) Inclusão dos produtores de fáfia.

TABELA 2: Área de cultivo e produção de plantas medicinais, aromáticas e condimentares no Paraná na safra 2007/2008

Nº produtores			Área (ha)			Produção (t)	VBP (R\$ 0,00)
Orgânico	Não-orgânico	Total	Orgânico	Não-orgânico	Total		
346	1.004	1.350	366	2.934	3.300	15.100	26.824.478

Fonte: Corrêa Júnior e Scheffer, 2004, atualizado 2008.

Conforme dados organizados por Corrêa Júnior e Scheffer (2004), atualizado (2008), o Valor Bruto da Produção (VBP) no Estado do Paraná em 2008 com a atividade de cultivo e coleta de plantas medicinais, aromáticas e condimentares totalizou R\$ 32.362.478,00, sendo estimado o valor de R\$ 26.824.478,00 (82,89%) com plantas cultivadas. O Paraná é também um grande centro de coleta de plantas nativas, tais como espinheira-santa, fáfia (ginseng-brasileiro), carqueja, chapéu-de-couro, guaco, pata-de-vaca, guaçatonga, macela, cavalinha. Estima-se que o volume de plantas coletadas represente 2,6 mil t cujo valor bruto da produção é de R\$ 5.538.000,00 (17,11%).

O Estado do Paraná é responsável pela produção de cerca de 90% das plantas medicinais e aromáticas cultivadas do país. Apesar dos avanços da produção de plantas medicinais no Paraná, há vários problemas que precisam ser resolvidos, tais como o aperfeiçoamento das técnicas de produção e de pesquisas integradas nesta área, principalmente no que diz respeito à coleta desenfreada de espécies nativas (ex: fáfia, espinheira-santa, guaçatonga, carqueja, etc), produtos com alto índice de contaminação com material estranho e microbiológico, e uso de tecnologia mais adequada para secagem, dentre outros (CORRÊA JÚNIOR e SCHEFFER, 2004, atualizado 2008).

### 3.4. GUAÇATONGA

Atualmente os remanescentes da floresta ombrófila mista nas propriedades familiares são formadas por pequenos fragmentos florestais, onde constata-se a presença de uma grande diversidade de espécies de plantas medicinais, com destaque para uma espécie arbórea nativa, popularmente conhecida na região como guaçatonga, *Casearia decandra* Jacq., objeto deste estudo.



FIGURA 1 – Plantas de guaçatonga no interior do fragmento florestal em Campo Largo, PR (2010)



FIGURA 2 – Planta de guaçatonga em destaque no interior do fragmento florestal em Campo Largo, PR (2010)

Existem duas espécies da família Flacourtiaceae, popularmente conhecidas como guaçatonga, *Casearia decandra* Jacq. e *Casearia sylvestris* Sw., utilizadas pela população como plantas similares.

Extensiva investigação realizada por Thadeo (2007, p.65):

“... enfatiza as propriedades terapêuticas das espécies de *Casearia*, especialmente *C. sylvestris* e *C. decandra*, amplamente utilizadas na medicina popular como antisséptico e cicatrizante de doenças da pele (Hoehne 1939); como anestésico (Hoehne *et al.* 1941); agente antitumorígeno (Itokawa *et al.* 1988, Bolzani *et al.* 1999); antiofídico (Borges *et al.* 2001) e contra úlcera (Coimbra 1958, Basile *et al.* 1990). São citadas propriedades medicinais apenas para duas espécies do gênero, *Casearia decandra* e *C. sylvestris* (Löfgren 1894, Correa & Pena 1931, Siqueira 1981), sendo *C. sylvestris* a única espécie incluída na Farmacopéia Brasileira (Silva, 1926) e que apresenta estudos amplos relacionados à folha (Absy & Scavone 1973), a grande maioria deles direcionados para sua natureza fitoquímica (Silva & Bauer 1970, Silva *et al.* 1988).”

Segundo Lorenzi (2002b), a *Casearia decandra* Jacq., pertence a família Flacourtiaceae, conhecida pelos nomes populares de guaçatonga, guaçatunga, cambroé, pitumba e cafezeiro-do-mato. Ocorre em todo o Brasil, em várias formações florestais, desde o nível do mar até 1.000 metros de altitude e possui altura de 4 a 10 metros, enquanto Marquete (2005) cita alturas variando de 8 a 18 m, podendo variar entre 3 a 20 metros.

Ainda, Lorenzi (2002b) caracteriza a *Casearia decandra* como uma planta dotada de copa alongada, com a extremidade dos ramos novos puberulentos e partes mais velhas glabrescentes, corticosas e esparsamente lenticeladas. Tronco ereto e cilíndrico, de 20-40 cm de diâmetro. A sua madeira é leve, textura média, de baixa resistência e muito suscetível ao apodrecimento e ao ataque de insetos, pode ser empregada apenas para confecção de utensílios leves, brinquedos, caixotaria e para lenha e carvão. Os frutos são comestíveis e avidamente procurados pela avifauna. Pelo pequeno porte e rápido crescimento, é planta apropriada para a arborização urbana. É uma planta decídua, heliófita, seletiva higrófito, secundária, característica da mata ciliar, da restinga, da floresta de araucária, da floresta seca e da sua transição com a savana. Comum também em áreas abertas que sofreram distúrbios, como em pastos e beira de estradas. Produz anualmente abundante quantidade de sementes viáveis, amplamente disseminada pela avifauna.

Diversos autores consultados, como Kolbes (2007), Lorenzi (2002b), Pedroso *et al.* (2007), Ramos (2008), Thadeo (2007) e Torres (2005) descrevem o uso da guaçatonga (*Casearia decandra*) para fins ornamentais, madeira, lenha, carvão e na medicina popular: anestésico, antiofídico, antirreumático, antisséptico, cicatrizante, cordial, diurético, emoliente, hipolipemiante, hipotensor, resolutivo e tônico.

Segundo Lorenzi (2008b), a *Casearia sylvestris* Sw., pertence a família Flacourtiaceae, conhecida pelos nomes populares de guaçatonga, guaçatunga, cafezeiro-do-mato, guaçatunga-preta, pau-de-lagarto, chá-de-bugre, varre-forno e erva-de-pontada. Ocorre em todo o Brasil, em várias formações florestais e possui altura de 4 a 6 metros, com troncos de 20 a 30 cm de diâmetro. A *Casearia sylvestris* é uma planta perenifólia, heliófita ou esciófita, seletiva higrófito, pioneira, preferencial dos sub-bosques dos pinhais e ocorre também com grande frequência nas formações secundárias, como capoeiras e capoeirões. Produz grande quantidade de sementes, amplamente disseminadas por pássaros. A árvore é ótima para arborização urbana e para reflorestamento misto de áreas degradadas de preservação permanente. A sua madeira é moderadamente pesada, dura, de tecido compacto, fácil de rachar, de baixa resistência ao ataque de organismos xilófagos, pode ser empregada na construção civil, trabalhos de torno, tacos e tábuas para assoalhos, marcenaria e carpintaria, lenha e carvão. As folhas possuem uso medicinal.



Segundo os autores consultados, como Carvalho (2006), Franco (2008), Kolbes (2007), Lorenzi (2002b), Pedroso *et al.* (2007), Ramos (2008), Teske e Trentini (1994), Thadeo (2007) e Torres (2005), a guaçatonga (*Casearia sylvestris*) é usada para fins ornamentais, como melífera, óleo essencial, madeira, lenha, carvão e, na medicina popular, como anestésico, anti-inflamatório, antiofídico, antirreumático, antisséptico, cicatrizante, depurativo, digestivo, diurético, emoliente, hemostático, resolutivo e tônico.

Segundo Ming (2002), no bioma Mata Atlântica, a guaçatonga é uma espécie frequente e de amplo uso popular como planta medicinal, a produção é obtida por extrativismo e também usada como lenha. A demanda do mercado interno é baixa, mas, quando utilizada como adulterante de *Cordia salicifolia* (“porangaba”), a demanda é grande. Este trabalho define as ações de pesquisa com prioridade alta: biologia floral, cadeia produtiva, conservação de sementes, conservação *in situ*, conservação *on farm*, dinâmica de populações, diversidade genética e sistema reprodutivo; prioridade média: caracterização agrônômica, caracterização molecular, caracterização química, coleta de germoplasma e distribuição geográfica; prioridade baixa: conservação a campo, conservação *in vitro*, melhoramento genético e taxonomia.

Os fragmentos florestais da região de ocorrência da floresta ombrófila mista apresentam uma grande diversidade de espécies arbóreas úteis para a população e com grande potencial de mercado como medicinal, ornamental, melífera, madeira, lenha e carvão, além de serem recomendados para recuperação de áreas degradadas. As referências indicam o uso popular e a incidência da espécie arbórea guaçatonga na região, porém necessitando de maiores estudos agrônômicos e fitoquímicos.

### 3.5. MICROBACIA HIDROGRÁFICA

O relato de Fay e Silva (2006) descreve que o meio rural, durante anos, tem sido marginalizado devido à atenção socioeconômica estar muito mais concentrada no meio urbano, sendo fragilizado pelo agravamento das fontes causadoras de impactos ambientais negativos gerados dentro e fora do meio rural. Os trabalhos concentrados nas microbacias hidrográficas resultam em melhorias que são revertidas para a comunidade, município ou região.

Conforme conceitos definidos pela Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB (1992) e Osaki (1994), bacias hidrográficas são áreas do terreno para onde convergem todos os declives, isto é, para onde convergem as águas de uma propriedade, cidade ou município. Portanto, é uma área geográfica compreendida entre um fundo de vale, que pode ser um rio, riacho, várzea ou sanga (escavação profunda feita no terreno pelas chuvas ou por correntes de água subterrâneas), e os espigões que são os divisores de água, que delimitam os pontos dos quais as águas das chuvas escorrem para o mesmo lugar, que é esse fundo de vale.

Ainda Osaki (1994) define microbacia como uma bacia hidrográfica com dimensões de 2.000 a 3.000 ha de área contínua, sendo a melhor unidade de planejamento por se encontrar fisicamente bem caracterizada, constituída de propriedades agrícolas existentes na área, seus respectivos produtores e suas famílias, além dos equipamentos e infraestrutura econômica e social.

A forma de abordagem dos impactos ambientais em bacias hidrográficas apresenta uma nova concepção de entendimento das atividades humanas e suas correlações com o ambiente. O gerenciamento ambiental em microbacia hidrográfica apresenta inúmeras vantagens, uma vez que a mesma integra os processos naturais, sociais e políticos (THERY, 1997).

A metodologia de planejamento e gestão de microbacia hidrográfica permite ações interdisciplinares, levando-se em conta a diversidade da paisagem, manutenção do meio ambiente, uso sustentável dos recursos naturais, bem como a conservação dos recursos hídricos, do solo, da atmosfera e da qualidade de vida das pessoas, respeitando suas características socioculturais.

Os modelos de Programas desenvolvidos em microbacias hidrográficas nos Estados do Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro têm por objetivo alcançar desenvolvimento rural sustentável. A estratégia de intervenção enfatiza o processo participativo de organização comunitária das populações locais, como elemento facilitador para o planejamento, gestão e execução de ações sociais, econômicas e ambientalmente adequadas (BERTOL, 2008; CATI, 2008; SEAB, 2008; SEAPPA, 2010; SEA-SC, 2010).

A microbacia Rio Verde está localizada no bioma Mata Atlântica, na formação de floresta com Araucária ou floresta ombrófila mista, definida pelas áreas de ocorrência natural do pinheiro. Representa uma área de abrangência de

8.295.750 ha na região do bioma e 3.293.389 ha na região dos campos, totalizando 11.589.485 ha, ou seja, uma área de 58 % da área total do estado do Paraná, segundo o diagnóstico dos remanescentes de floresta com Araucária, organizado por Castella e Brites (2004). A área de 8.295.750 ha do bioma floresta ombrófila mista, possui remanescentes florestais nativos em 2.506.485 ha (30,2%), distribuídos em estágio inicial com 1.164.425 ha (46,46 %), estágio médio com 1.200.168 ha (47,88 %), estágio avançado com 66.109 ha (2,64 %) e floresta com predomínio de pinheiro com 75.783 ha (3,02 %). Os fragmentos florestais, principalmente nos estágios médio e inicial, representam 94,34 % dos remanescentes da floresta ombrófila mista existentes no Estado do Paraná e apresentam uma riqueza de produtos da sociobiodiversidade ainda pouco estudada.

Segundo Castella e Brites (2004, p. 19):

“as florestas em estágio médio de sucessão apresentam uma série de situações distintas, desde áreas abandonadas e não degradadas durante um período de mais de 30 anos, em franco processo de recuperação, ou, florestas bem desenvolvidas, onde houve uma degradação intensa, mas ainda guardando uma certa diversidade florística e de formas de vida, ou ainda, locais onde as florestas são bosqueadas para criação de gado ou produção de erva-mate, que naturalmente possuíam uma diversidade maior, mas com o manejo ocorreu a seleção de algumas espécies.”



FIGURA 3: Imagem da floresta com Araucária ou Floresta Ombrófila Mista, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010)

A figura 3 ilustra os fragmentos florestais remanescentes da formação de floresta com Araucária ou floresta ombrófila mista, áreas com exploração agropecuária, rodovia Federal e estradas municipais, áreas urbanizadas e/ou construídas na microbacia Rio Verde, município de Campo Largo, PR.

A microbacia Rio Verde faz parte da Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual do Rio Verde que tem por objetivo proteger e conservar a qualidade ambiental dos sistemas naturais, instituída através do Decreto Estadual nº 2.375, de 31 de julho de 2000, com área de 147,56 km<sup>2</sup>, localizado a oeste da região Metropolitana de Curitiba, abrangendo parte dos municípios de Araucária, Balsa Nova, Campo Largo e Campo Magro.

O trabalho coordenado por Roderjan (2009) apresenta os resultados do mapeamento da ocupação da superfície do uso do solo (Tabela 3) da microbacia Rio Verde.

Tabela 3: Valores de ocupação da superfície, em hectares e em percentuais, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR

TIPOLOGIA	ÁREA (ha)	%
1. Estágio inicial da sucessão vegetal – arbustivo (capoeirinha)	511,02	2,14
2. Estágio inicial da sucessão vegetal – arbóreo (bracatingal ou capoeira)	317,16	1,33
3. Estágio médio da sucessão vegetal (capoeirão)	6.317,18	26,42
4. Estágio avançado da sucessão vegetal (floresta)	974,93	4,08
5. Floresta de galeria	800,49	3,35
6. Várzea	696,02	2,91
7. Reflorestamento	361,40	1,51
8. Agropecuária	11.615,22	48,57
9. Áreas urbanas e/ou construídas	1.511,97	6,32
10. Solo exposto	50,96	0,21
11. Corpos d'água	755,46	3,16
<b>TOTAL</b>	<b>23.911,81</b>	<b>100</b>

Fonte: Roderjan *et al.* (2009)

As análises e comentários efetuados por Roderjan *et al.* (2009, p. 20 e 21) sobre o uso e ocupação do solo:

“Considerando os estágios médio e avançado da sucessão vegetal, as Florestas de Galeria e as Várzeas como ambientes mais complexos e biodiversificados, funcionais na manutenção da qualidade ambiental, e tratados em conjunto, obtêm-se o expressivo valor de 36,76% da superfície mapeada e, por consequência, protegida.

Dentre as diferentes formas de utilização humana na bacia do Rio Verde, a classe agropecuária, envolvendo cultivos agrícolas e pastagens, é a mais expressiva, ocupando praticamente a metade de sua superfície (48,57%).

Os povoamentos arbóreos produtivos ou reflorestamentos, utilizando essencialmente espécies de *Pinus* e de *Eucalyptus*, são pouco expressivos na bacia do Rio Verde, ocupando apenas 1,51% de sua superfície (361,40 ha).

As áreas urbanas e/ou construídas totalizam 6,32% da superfície, concentradas essencialmente no entorno da sede do município e da rodovia BR 277, e ao norte da bacia, na sede do município de Campo Magro.”

As principais espécies presentes na microbacia Rio Verde são especificadas em classes de cobertura vegetal por Roderjan *et al.* (2009). No estágio inicial da sucessão vegetal (capoeirinha) encontra-se: capim-dos-pampas (*Cortaderia selloana*), Eupatorium (*E. laevigatum*), Senecio (*S. brasiliensis*), *Solidago sp* e Mikania (*M. cordifolia*), a verbenácea *Lantana camara*, a fitolacácea *Phytolacca thirsiflora*, a apiácea *Eryngium sp* e a pteridácea *Pteridium aracnoideae*, asteráceas do gênero *Baccharis*, representado especialmente por *B. uncinella*, bracatinga (*Mimosa scabrella*). Em estágio médio da sucessão vegetal (capoeirão): aroeira (*Schinus terebinthifolius*), o pinho-bravo (*Podocarpus lambertii*), o vacum (*Allophylus edulis*), a canjica (*Rhamnus sphaerosperma*), o miguel-pintado (*Matayba elaeagnoides*), a guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), mamica-de-porca (*Zanthoxylum kleinii* e *Z. rhoifolia*), pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis*), vassourão-branco (*Piptocarpha angustifolia*), vassourão-preto (*Vernonia discolor*) e o camará (*Gochnatia polymorpha*). Em estágio avançado da sucessão vegetal (capoeirão/floresta): pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), miguel-pintado (*Matayba elaeagnoides*), cedro (*Cedrela fissilis*), a guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), o pinho-bravo (*Podocarpus lambertii*) e o cuvata (*Cupania vernalis*). Em clareiras abertas pelos cortes seletivos podem ser observadas espécies pioneiras como a canela-guaicá (*Ocotea puberula*), o vassourão-branco, o vassourão-preto e até mesmo a bracatinga. Em floresta de galeria ou mata ciliar (Floresta Ombrófila Mista Aluvial): branquilha (*Sebastiania commersoniana*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), murta (*Blepharocalyx salicifolius*), veludo (*Myrrhynium loranthoides*), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis*), jerivá (*Syagrus romanzoffianum*), vacum (*Allophylus edulis*), embiras

(*Daphnopsis spp*) e cambuí (*Myrciaria tenella*). O pinheiro (*A. angustifolia*) faz-se presente, às vezes, formando capões nos diques ou ombreiras livres de hidromorfia.

### 3.6. CURVA ESPÉCIE-ÁREA:

A curva espécie-área é uma função do número acumulado de espécies levantadas em relação à área de amostragem. Ela pode fornecer informações referentes à homogeneidade na distribuição das espécies no povoamento. A curva espécie-área apresenta seu crescimento máximo nas primeiras subparcelas levantadas, tendendo a se estabilizar (horizontalizar) à medida que mais parcelas vão sendo incluídas. Devido a essa propriedade, este diagrama é comumente utilizado para definir a área mínima representativa de amostragem.

Os trabalhos de Jardim e Hosokawa (1986); Araújo<sup>1</sup> (1998), Longhi *et al.*<sup>2</sup> (1999a) e Pantoja<sup>3</sup> (2002) citados por Araújo (2002) apresentam resultados nos quais observou-se que, em florestas naturais, a tendência à estabilização é suficiente para representar a vegetação, considerando-se que com o aumento da área amostrada ocorrem novas espécies. Vaccaro (1997) apresenta uma sugestão citada por Mueller-Dombois e Ellenberg<sup>4</sup> (1974), onde a área mínima de amostragem é alcançada quando um acréscimo de 10% na área de amostra determina um acréscimo inferior a 10% no número de espécies.

### 3.7. ANÁLISE DE REGRESSÃO

As dificuldades no cálculo da produção, principalmente em espécies nativas existentes em fragmentos florestais, podem ser solucionadas com alternativas que utilizam procedimentos estatísticos como as regressões, capazes de gerar estimativas com precisão, rapidez e baixo custo.

---

<sup>1</sup> ARAUJO, M. M. Vegetação e banco de sementes do solo de florestas sucessionais na Região do Baixo Rio Guamá, Benevides, Pará, Brasil. Belém: FCAP. 1998. 86p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará.

<sup>2</sup> LONGHI, S. J.; NASCIMENTO, A. R. T.; FLEIG, F. D.; DELLA-FLORA, J. B.; FREITAS, R. A. de; CHARÃO, L. W. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria, Brasil. Ciência Florestal. v.9, n.1, p.115-133, 1999a.

<sup>3</sup> PANTOJA, R. de F. R. Estrutura e dinâmica de três florestas secundárias em idades diferentes (4, 8 e 12 anos) no município de Castanhal, PA. Belém: FCAP, 2002. 48p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará.

<sup>4</sup> MUELLER-DOMBOIS, E.; ELLENBERG, F. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Wiley & Sons, 1974.

Segundo Schneider (1978), uma das aplicações mais comuns do método de regressão tem por objetivo encontrar uma função matemática que possa ser utilizada para descrever a relação entre a variável dependente e uma ou mais variáveis independentes. Uma equação de regressão deve ser composta por poucas variáveis, mas que sejam fáceis de serem mensuradas com exatidão e altamente correlacionadas com a variável dependente.

Para Gil (2002), o tratamento dos dados tem como objetivo, tornar a interpretação dos mesmos válida e significativa, sendo então utilizados procedimentos estatísticos que sintetizam as informações obtidas. Já a análise dos dados tem como objetivo organizar e sumarizar os dados de forma que possibilitem a compreensão das questões pesquisadas.

Segundo Montibeller (2007, p. 4) “modelo é uma abstração da realidade que busca compreender os mecanismos de funcionamento desta e identificar os fatores que respondem pela sua evolução ao longo do tempo”, conceito complementado por Vaccaro (2002, p. 43) “modelo é uma abstração da realidade e, por isso, não é totalmente correto”. Os modelos são fundamentados num modelo conceitual que serve de embasamento à interpretação do significado dos dados e fatos colhidos ou levantados LAKATOS e MARCONI (2007).

A regressão, segundo Neufeld (2003), Pestana e Gageiro (2005) é um modelo matemático utilizado para prever o comportamento de uma variável quantitativa (variável dependente ou  $y$ ) a partir de uma ou mais variáveis relevantes (variáveis independentes ou  $x$ 's). A análise de regressão é usada com frequência para desenvolver equação ou modelo de previsão.

Os modelos de regressão são utilizados no setor florestal para estimar uma variável dependente a partir de variáveis dendrométricas independentes. Os trabalhos procuram avaliar as variáveis mais significativas, modificando e adequando as equações de acordo com seus objetivos. Com este propósito, analisaram-se trabalhos que utilizaram variáveis dendrométricas para estimar peso seco da biomassa.

O trabalho desenvolvido por Schneider (1978) busca verificar a correlação existente entre os parâmetros dendrométricos, procurando-se obter variáveis independentes para compor os modelos de equações de regressão aritmético e logarítmico, com objetivo de avaliar o peso de casca verde e seca. Este autor encontrou os seguintes modelos de equações:

$$P = b_0 + b_1 \cdot d^2 \cdot h \quad (1)$$

$$P = b_0 + b_1 \cdot d^2 \cdot h + b_2 \cdot d^2 \cdot h^2 \quad (2)$$

$$P = b_0 \cdot (d^2 \cdot h)^{b_1} \quad (3)$$

$$P = b_0 \cdot (d^2 \cdot h)^{b_1} \cdot (d^2 \cdot h^2)^{b_2} \quad (4)$$

$$P = b_0 + b_1 \cdot d^2 \cdot h + b_2 \cdot dE \quad (5)$$

$$P = b_0 + b_1 \cdot d^2 \cdot h + b_2 \cdot dE + b_3 \cdot E^2 \quad (6)$$

$$P = b_0 \cdot (d^2 \cdot h)^{b_1} \cdot (d^2 E)^{b_2} \quad (7)$$

Onde:

P = peso de casca

$b_0, b_1, b_2, b_3$  = coeficientes

h = altura média

d = diâmetro à altura do peito

E = espessura de casca ao DAP

Segundo Schneider (1978), os melhores resultados foram obtidos com o peso  $W = 1 / dh^2$ , utilizado para ponderação das equações aritméticas.

A pesquisa realizada por Rosot (1980) para verificar a correlação existente entre alguns parâmetros dendrométricos e o peso de madeira seca comercial da árvore, baseou-se em modelos de equação de regressão pré-selecionados de estudos de biomassa já citados na revisão bibliográfica. Foram testados somente os modelos que eram compostos pelas variáveis independentes DAP com casca e altura total:

$$P = b_0 + b_1 \cdot D \quad (8)$$

$$P = b_0 + b_1 \cdot (D^2 \cdot H) \quad (9)$$

$$P = b_0 + b_1 \log D \quad (10)$$

$$P = b_0 + b_1 \log (D^2 \cdot H) \quad (11)$$

$$\log P = b_0 + b_1 \log D \quad (12)$$

$$\log P = b_0 + b_1 \log (D^2 \cdot H) \quad (13)$$

$$\log P = b_0 + b_1 \log D + c \log H \quad (14)$$

Onde:

P = peso de madeira seca

$b_0, b_1, c$  = coeficientes

D = diâmetro da casca

H = altura média



Rosot (1980) conclui que o modelo logarítmico baseado no diâmetro com casca e altura total  $\log P = b_0 + b_1 \log (D^2 \cdot H)$  ajustou-se bem e pode ser usado na predição do peso de madeira seca de árvores individuais.

Hosokawa *et al.* (2008) apresenta os modelos matemáticos mais frequentes utilizados para determinação volumétrica de uma árvore:

Simple entrada:

$$V = b_0 + b_1 \cdot D^2 \quad (\text{Kopesky}) \quad (15)$$

$$V = b_1 \cdot D + b_2 \cdot D^2 \quad (\text{Dissescu}) \quad (16)$$

$$V = b_0 + b_1 \cdot D + b_2 \cdot D^2 \quad (\text{Hohenadl}) \quad (17)$$

$$V = b_0 \cdot D^{b_1} \quad (\text{Berkhout}) \quad (18)$$

$$\ln V = b_0 + b_1 \cdot \ln D \quad (\text{Husch}) \quad (19)$$

Dupla entrada:

$$V = b_0 + b_1 \cdot D + b_2 \cdot D^2 + b_3 \cdot DH + b_4 \cdot D^2 H \quad (\text{Meyer}) \quad (20)$$

$$V = b_1 \cdot D^2 \cdot H \quad (\text{Spurr}) \quad (21)$$

$$V = D^2 (b_0 + b_1 \cdot H) \quad (\text{Ogaya}) \quad (22)$$

$$V = b_0 + b_1 \cdot D^2 + b_2 \cdot D^2 H + b_3 \cdot H \quad (\text{Stoate}) \quad (23)$$

$$V = (D^2 H) / (b_0 + b_1 \cdot D) \quad (\text{Takata}) \quad (24)$$

$$\ln V = b_0 + b_1 \cdot \ln D + b_2 \cdot \ln H \quad (\text{Schumacher}) \quad (25)$$

$$\ln V = b_0 + b_1 \cdot \ln D + b_2 \cdot \ln^2 D + b_3 \cdot \ln H + b_4 \cdot \ln^2 H \quad (\text{Prodan}) \quad (26)$$

Onde:

V = volume

$b_0, b_1, b_2, b_3, b_4$  = coeficientes

H = altura total

Para efeito de análise da produção, Hosokawa *et al.* (2008) conclui que é satisfatório o uso de equações de simples entrada, para cada povoamento e classe de produtividade, pressupondo que as alturas variam pouco dentro de um determinado povoamento.

Os modelos clássicos modificados servem de base em trabalhos desenvolvidos para determinação de modelos a fim de estimar peso seco da biomassa de produtos florestais.

<b>Autor do modelo clássico</b>	<b>Modelo modificado</b>	<b>Variáveis independentes</b>
Prodan	$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_1^2$ (27)	$x_1 = \text{Dap; Ht; Hc; Cc; Dc; Vc}$
Husch	$y = \beta_0 + x_1^{\beta_1}$ (28)	$x_1 = \text{Dap; Hc; Dc; Ht; Vc; Cc}$
Spurr	$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot (x_1^2) \cdot x_2$ (29)	$x_1 = \text{Dap; Dc}$ $x_2 = \text{Ht; Hc; Cc}$
Schumacher	$y = \beta_0 \cdot (x_1^{\beta_1}) \cdot (x_2^{\beta_2})$ (30)	$x_1 = \text{Dap; Dc}$ $x_2 = \text{Ht; Hc; Cc}$

QUADRO 2 – Modelos de equações de regressão

Onde:

$y$  = Variável dependente (Ps12% = Peso seco com 12% de umidade).

$\beta_i$  = Coeficientes ( $i = 0, 1$  e  $2$ ).

$x_i$  = Variáveis independentes ( $i = 1$  e  $2$ ).

O critério de seleção dos melhores modelos deve considerar a proporção da variância explicada ( $R^2$ ), grau de correlação entre as variáveis e erro existente para cada modelo.

Segundo Silva (2007), o coeficiente de determinação (proporção da variância explicada) indica o quanto da variação dos dados é explicado pelo modelo.

$$\text{Valor final} = \sum \text{Resíduos}^2 \quad (31)$$

(O valor final é resultante da somatória dos resíduos entre o valor observado e previsto elevado ao quadrado).

$$\text{Erro (\%)} = \sqrt{(\text{Valor final} / (n^\circ \text{ plantas} - n^\circ \text{ coeficientes})) / \text{PS12\% médio}} \cdot 100 \quad (32)$$

### 3.8. SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG)

O que caracteriza um SIG é a integração de hardware, software (tecnologia e metodologia) e pessoas a uma base de dados com informações espaciais provenientes de uma diversidade de fontes geradoras e formatos de apresentação (bases cartográficas, fotografias aéreas, imagens de satélites), com dados de censo e cadastro urbano ou rural. O SIG oferece mecanismos para combinar essas informações através de módulos de coleta, armazenamento, manipulação e análise, que permitem consultas, recuperação, atualização e visualização do conteúdo da

base de dados com precisão, velocidade e qualidade, além da geração de mapas temáticos, relatórios e gráficos, em formato analógico e digital.

Para Câmara e Medeiros (1998, p. 6), o termo Sistema de Informações Geográficas

“[...] refere-se àqueles sistemas que efetuam tratamento computacional de dados geográficos. Um SIG armazena a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e numa projeção cartográfica qualquer. Os dados tratados em geoprocessamento têm como principal característica a diversidade de fontes geradoras e de formatos apresentados.

Devido à sua ampla gama de aplicações, onde estão incluídos temas como agricultura, floresta, cartografia, cadastro urbano e redes de concessionárias (água, energia e telefonia), há pelo menos três grandes maneiras de utilizar um SIG: Como ferramenta para produção de mapas; como suporte para análise espacial de fenômenos; ou como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação da informação espacial”.

Os mapas temáticos são representações gráficas definidas por um contorno, que corresponde ao tema representado. Em geral, estes temas podem ser de uma área geográfica com uma escala definida, permitindo a avaliação precisa de áreas, distâncias, direções e a localização plana, representando os aspectos naturais e artificiais da superfície da Terra. O mapa digital é a representação gráfica acima descrita, salva em um formato digital que pode ser processado através de softwares utilizados em geoprocessamento.

A aplicação de um conjunto de procedimentos metodológicos com apoio do sistema de informações geográficas e ferramentas computacionais possibilita localizar e identificar as características físicas da área de trabalho. Ao considerar um fragmento florestal do bioma floresta ombrófila mista, de uma microbacia hidrográfica como a área de trabalho, as informações de interesse como solo, seu uso e ocupação podem ser agrupados, analisados e sobrepostos para esta unidade, com possibilidade de serem projetadas para outras unidades com características similares.

A agricultura correta deve fazer o uso adequado da terra. Para isso, deve-se empregar cada parcela de terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica (LEPSCH, 1983).

Para Lepsch (1983), a terra é um segmento da superfície do globo terrestre, caracterizado pelo solo, atmosfera, hidrologia, além de atributos físicos, como

localização, relevo, vegetação, tipos e grau de erosão, suprimento de água, impedimentos à motomecanização, e cuja utilização agrícola depende também de condições de infraestrutura (meios de transporte, instalações, máquinas, equipamentos) e condições socioeconômicas (salubridade da região, disponibilidade de mão de obra, mercado, preços de insumos e de produtos agropecuários).

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) e sensoriamento remoto são instrumentos de apoio para qualificar e quantificar o uso e ocupação do solo, e seus respectivos sistemas de manejo.

### 3.9. CUSTOS DE PRODUÇÃO

Segundo Mendes (2004), os recursos econômicos (naturais, humanos e capital) e as técnicas de produção estão presentes, mesmo que em intensidades diferentes, em todas as atividades de produção.

A administração rural é definida por Hoffmann *et al.* (1978) como uma divisão da economia rural que “considera a organização e operação de uma empresa agrícola visando ao uso mais eficiente dos recursos para obter resultados compensadores e contínuos”.

A CONAB (2010) considera que a administração do empreendimento rural exige tecnologia e conhecimentos para lidar com os riscos, incertezas e complexidade da produção agrícola (clima, política, economia, legislação, espaço, meio ambiente, solo, etc).

Ainda para a CONAB (2010), o custo de produção agrícola é uma excepcional ferramenta de controle e gerenciamento das atividades produtivas e de geração de importantes informações para subsidiar as tomadas de decisões pelos produtores rurais e formulação de estratégias pelo setor público.

Os conceitos sobre a classificação dos custos de produção e seus termos econômicos são descritos com base em trabalhos de Hoffmann *et al.* (1978), Turra (1990), Graça *et al.* (2000), Simão Filho (2000), Matsushita (2002), Sepulcri e Matsushita (2002), Borchardt (2004), Bragagnolo *et al.* (2007), Hosokawa *et al.* (2008) e CONAB (2010). Fundamentando-se na teoria do custo econômico de produção, entende-se como custo total de produção a soma de valores de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados no processo produtivo, que

envolve a participação do produtor, incluindo os respectivos custos alternativos ou de oportunidade.

O custo econômico de produção considera os custos diretos, que se referem ao desembolso efetivamente realizado, e os custos indiretos que dizem respeito àqueles para os quais não ocorrem desembolsos efetivos, como é o caso da depreciação e do custo de oportunidade que um determinado fator poderia receber em algum uso alternativo. Os fatores que pertencem ao sistema de produção, tais como máquinas agrícolas, benfeitorias e terra, devem ser remunerados, exceto a capacidade empresarial, a princípio, específica do produtor e do seu sistema de produção.

Ao se analisar os custos de produção, tornam-se necessário fazer diferenciação entre curto e longo prazo, facilitando o processo de planejamento, visualizando-se ou indicando o horizonte de tempo. No curto prazo, os recursos produtivos são classificados em custos variáveis e fixos.

**Custos Variáveis:** São os custos que variam com a quantidade produzida, são consumidos totalmente durante o ciclo produtivo e podem ser evitados caso a empresa pare de produzir. Geralmente consideram a combinação de insumos, tipo de equipamento utilizado e grau de tecnologia adotado como fatores básicos para o cálculo dos custos variáveis de produção de uma determinada exploração.

**Custos fixos:** São os custos da estrutura da propriedade envolvidos com a produção. São todos os custos que existem na propriedade, independente do volume de produção, e não podem ser evitados mesmo com a paralisação das explorações. São os custos que têm duração superior ao curto prazo, mais de um ciclo produtivo, cuja renovação ocorre após a exaustão de sua vida útil.

Segundo dados apresentados por Corrêa Júnior e Scheffer (2004), atualizado (2008), o custo de produção de plantas medicinais, aromáticas e condimentares envolve os custos fixos e as despesas de custeio desde a implantação da cultura até o término da secagem e é determinado pela espécie que se vai cultivar e o sistema de cultivo (policultivo). O cultivo de plantas medicinais requer grande quantidade de mão de obra quando comparado com outras atividades e proporciona, em média, ocupação para uma pessoa por hectare. Além disso, há necessidade de mão de obra sazonal de até 10 pessoas por módulo (3 a 5 hectares).

### 3.10. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

A legislação ambiental regulamenta a preservação e o uso sustentável do meio ambiente no Brasil. O Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo – SESCOOP (2010) descreve um ordenamento hierárquico, onde a constituição da República ocupa o ponto mais alto e todas as demais normas que vem abaixo estão a ela subordinadas, de forma que uma norma superior prevaleça sobre a inferior em qualquer caso em que sejam conflitantes.

#### a) Brasil (1988) – Constituição Federal de 1988

A Constituição Federal de 1988, em seu capítulo VI – Do Meio Ambiente, parte integrante do Título VIII, que trata da Ordem Social. Em seu artigo 225, a CF/88 estatui que “todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

#### b) Brasil (1965) – Código Florestal, instituído pela lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965

Conforme o Código Florestal, instituído pela lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, alterada pelas Leis 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986, as áreas de preservação permanente são consideradas reservas ecológicas, devendo ser mantidas as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

“... nas faixas ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:  
de 30 (trinta) a 500 (quinhentos) metros conforme a largura dos cursos d’água, limite estabelecido pela legislação ambiental;  
nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d’água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;  
nas áreas localizadas em relevo superior a 100% ou 45° de declividade;  
nas áreas localizadas no terço superior dos morros e montanhas;  
nas áreas com altitudes superiores a 1.800 metros.”

As áreas de reserva legal também são estabelecidas com base na legislação ambiental, levando-se em consideração as áreas de preservação permanente e

áreas de florestas e demais formas de vegetação natural. A reserva legal pode ser alocada no próprio imóvel do proprietário; em outro imóvel de sua propriedade; em imóvel de terceiros; em imóvel de reserva florestal legal coletiva pública ou coletiva privada, desde que atendidos os critérios estabelecidos pela legislação.

A reserva legal pode ser explorada através de técnica de manejo sustentado que, bem administrada, pode gerar lucro ao proprietário através de bens, como madeiras de espécies nativas e produtos não lenhosos: mel, frutos, plantas medicinais e ornamentais, etc.

A reserva legal refere-se, no caso do Paraná, a 20% da superfície da propriedade onde o uso é condicionado ao manejo sustentável. Para a pequena propriedade, com área até 30 (trinta) hectares, é possível somar a área de preservação permanente, mais árvores frutíferas, ornamentais e exóticas, no computo da reserva legal.

Em seu conjunto, áreas de preservação permanente e de reserva legal devem formar um mosaico expressivo de vegetação natural na paisagem rural, colaborando na conservação dos solos e da água. Elas garantem à sociedade, benefícios como proteção dos mananciais, redução dos riscos de enchente, redução na ação dos ventos, minimização na variação da temperatura e manutenção da biodiversidade. As áreas de preservação permanente e de reserva legal contribuem de forma decisiva para o equilíbrio e manutenção da produtividade dos sistemas que elas integram.

c) Brasil (2006a) – Lei Federal nº 11.326 de 24 de julho de 2006

Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.

Art. 3º – Para os efeitos desta Lei, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

I – não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais<sup>5</sup>;

II – utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

---

<sup>5</sup> O módulo fiscal no município de Campo Largo é 12,0 ha, portanto considera-se agricultor familiar aquele que possua área até 48,0 ha.

III – tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;

IV – dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

§ 2º – São também beneficiários desta Lei:

I – silvicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o caput deste artigo, cultivem florestas nativas ou exóticas e que promovam o manejo sustentável daqueles ambientes;

III - extrativistas que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos II, III e IV do caput deste artigo e exerçam essa atividade artesanalmente no meio rural, excluídos os garimpeiros e fiscadores.

d) Brasil (2006b) – Lei da Mata Atlântica – Lei Federal nº 11.428/2006

A Lei Federal nº 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica, em seu artigo 2º, consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.

Parágrafo único. Somente os remanescentes de vegetação nativa no estágio primário e nos estágios secundário inicial, médio e avançado de regeneração na área de abrangência definida no caput deste artigo terão seu uso e conservação regulados por esta Lei.

Artigo 3º – Consideram-se para os efeitos desta Lei:

I - pequeno produtor rural: aquele que, residindo na zona rural, detenha a posse de gleba rural não superior a 50 (cinquenta) hectares, explorando-a mediante o trabalho pessoal e de sua família, admitida a ajuda eventual de terceiros, bem como as posses coletivas de terra considerando-se a fração individual não superior a 50 (cinquenta) hectares, cuja renda bruta seja proveniente de atividades ou usos agrícolas, pecuários ou silviculturais ou do extrativismo rural em 80% (oitenta por cento) no mínimo;



II - população tradicional: população vivendo em estreita relação com o ambiente natural, dependendo de seus recursos naturais para a sua reprodução sociocultural, por meio de atividades de baixo impacto ambiental;

V - exploração sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;

VIII - interesse social:

a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA;

b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área.

e) Brasil (2010) – Resolução CONAMA nº 425, de 25 de maio de 2010

Dispõe sobre critérios para a caracterização de atividades e empreendimentos agropecuários sustentáveis do agricultor familiar, empreendedor rural familiar, e dos povos e comunidades tradicionais como de interesse social para fins de produção, intervenção e recuperação de Áreas de Preservação Permanente e outras de uso limitado.

Art. 1º Esta Resolução define os casos excepcionais de interesse social em que o órgão ambiental competente pode regularizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP, ocorridas até 24 de julho de 2006, para empreendimentos agropecuários consolidados dos agricultores familiares e empreendedores familiares rurais.

Art. 2º São considerados de interesse social, com base no art. 1º, § 2º, inciso V, alínea "c" da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, as atividades previstas no art. 1º acima que se caracterizem por uma ou mais das seguintes situações:

I - a manutenção do pastoreio extensivo tradicional nas áreas com cobertura vegetal de campos de altitude, desde que não promova a supressão adicional da vegetação nativa ou a introdução de espécies vegetais exóticas;

II - a manutenção de culturas com espécies lenhosas ou frutíferas perenes, não sujeitas a cortes rasos sazonais, desde que utilizadas práticas de manejo que garantam a função ambiental da área, em toda extensão das elevações com inclinação superior a 45 graus, inclusive em topo de morro;

III - as atividades de manejo agroflorestal sustentável, desde que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente, no procedimento administrativo específico previsto no art. 4º da Lei nº 4.771, de 1965, regularizará as atividades realizadas que se enquadrem numa das situações previstas nesta Resolução, reconhecendo seu interesse social.

Art. 3º Para efeitos desta Resolução considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural, incluindo os assentados de projetos de reforma agrária, aqueles que praticam atividades no meio rural, atendendo ao disposto no art. 3º da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006.

A exploração sustentável das formações nativas dos fragmentos florestais na Floresta Ombrófila Mista não fere a legislação brasileira, desde que sejam observadas as normas e as atividades estejam regularizadas pelo órgão ambiental competente.

f) Brasil (2006d) – Decreto nº 5.813 de 22 de julho de 2006

Art. 1º Fica aprovada a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, na forma do Anexo a este Decreto, com os seguintes objetivos:

Objetivo Geral:

Garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional.

Objetivos Específicos:

- Ampliar as opções terapêuticas aos usuários, com garantia de acesso a plantas medicinais, fitoterápicos e serviços relacionados à fitoterapia, com segurança, eficácia e qualidade, na perspectiva da integralidade da atenção à saúde, considerando o conhecimento tradicional sobre plantas medicinais.
- Construir o marco regulatório para produção, distribuição e uso de plantas medicinais e fitoterápicos a partir dos modelos e experiências existentes no Brasil e em outros países.

- Promover pesquisa, desenvolvimento de tecnologias e inovações em plantas medicinais e fitoterápicos, nas diversas fases da cadeia produtiva.
- Promover o desenvolvimento sustentável das cadeias produtivas de plantas medicinais e fitoterápicos e o fortalecimento da indústria farmacêutica nacional neste campo.
- Promover o uso sustentável da biodiversidade e a repartição dos benefícios decorrentes do acesso aos recursos genéticos de plantas medicinais e ao conhecimento tradicional associado.

## 4. MATERIAL E MÉTODO

Segundo Moreira (2001), quanto mais simples a metodologia, melhor a sua assimilação, maior as chances de plena aceitação e mais fácil de incorporá-la à rotina da organização.

Para os autores Gil (2002), Fachin (2006) e Lakatos e Marconi (2007), a metodologia deve estabelecer parâmetros objetivos e transparentes, comparáveis entre si e no tempo, ser ágil, confiável e de fácil aplicação. Deve permitir medir as alterações qualitativas, quantitativas e seus impactos econômicos e sócio-ambientais, garantindo ao produtor rural retorno econômico adequado, preservando o meio ambiente, com o mínimo de impactos negativos possíveis.

### 4.1. ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida em dois fragmentos florestais localizados na bacia hidrográfica do Alto Iguaçu (Figura 4) na área de distribuição natural da Floresta Ombrófila Mista (FOM) em estágio médio de sucessão.

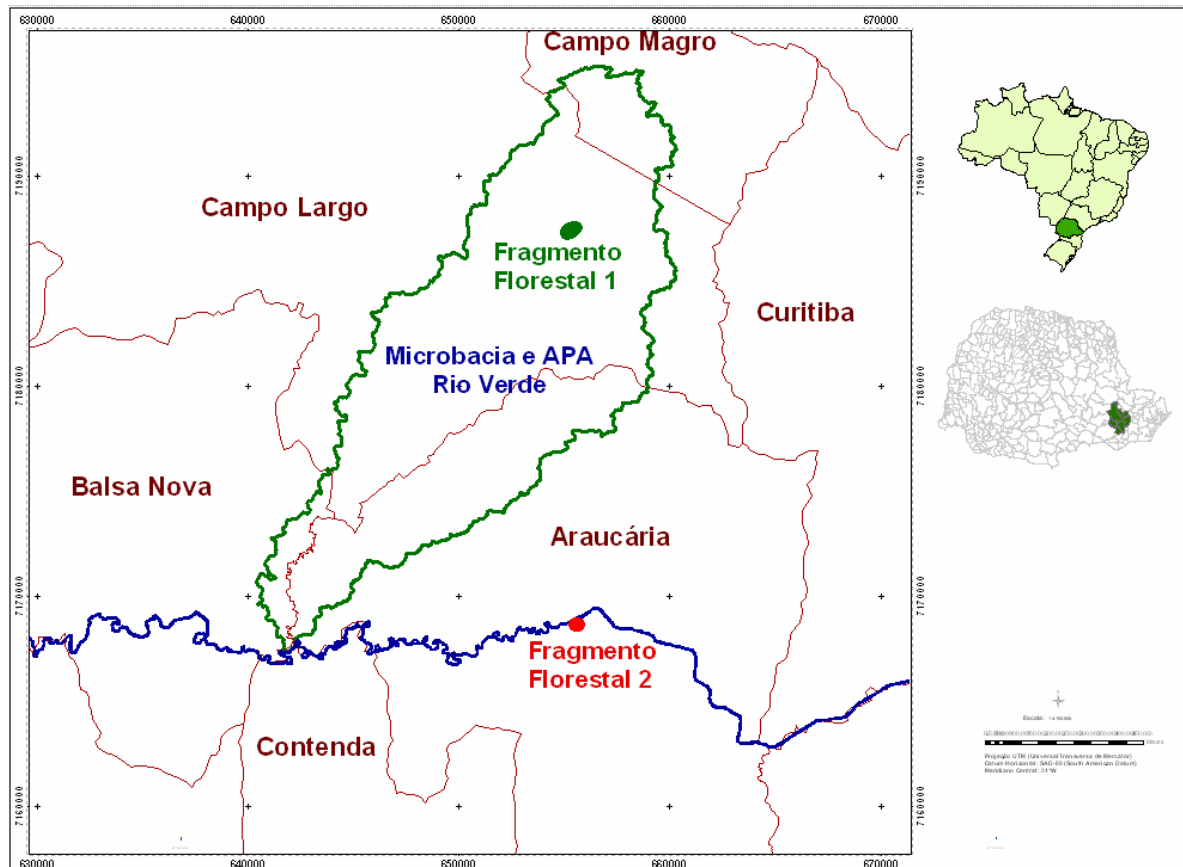


FIGURA 4 – Localização da área de estudo, bacia hidrográfica Alto Iguaçu, Araucária, PR (2010)

O sistema de informações geográficas é um instrumento de apoio para mapear as parcelas amostrais e localizar as espécies identificadas e catalogadas. Os mapas temáticos digitais com as espécies da sociobiodiversidade facilitam a visão espacial, permitindo análises integradas e interdisciplinares mais completas pelo cruzamento e sobreposição de temas de interesse, facilitando a geração de novos materiais específicos para o uso prático da atividade humana.

A classificação preliminar do uso e ocupação do solo da área de estudo foi baseada em imagem de satélite de alta resolução, tendo por base as imagens do SPOT 5 (Satellite Pour l'Observation de la Terre), de 2004/05 adquiridas pelo PARANACIDADE<sup>6</sup>. O uso e ocupação do solo foi mapeado através de interpretação visual das imagens, complementado com o levantamento e validação a campo.

O SIG serviu de apoio para o tratamento de dados georreferenciados de forma eficiente, com qualidade e rapidez, localizando, caracterizando e dimensionando os fragmentos florestais, objeto deste estudo.

#### 4.2. ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O trabalho foi desenvolvido em três etapas (FIGURA 5) distintas e sequenciais em dois fragmentos florestais em estágio médio de sucessão, localizados Floresta Ombrófila Mista.

Fragmento florestal 1 (Microbacia Rio Verde – Campo Largo, PR):

- Etapa I – levantamento das espécies da sociobiodiversidade.
- Etapa III – coleta de dados dendrométricos das plantas da espécie selecionada.

Fragmento florestal 2 (Bacia do Alto Iguaçu – Araucária, PR):

- Etapa II – coleta de dados e peso da fitomassa foliar da espécie selecionada

---

<sup>6</sup> PARANACIDADE – serviço social autônomo, instituído pela lei estadual 11.498 de 30/07/1996, vinculado por cooperação à Secretaria do Desenvolvimento Urbano do Paraná.

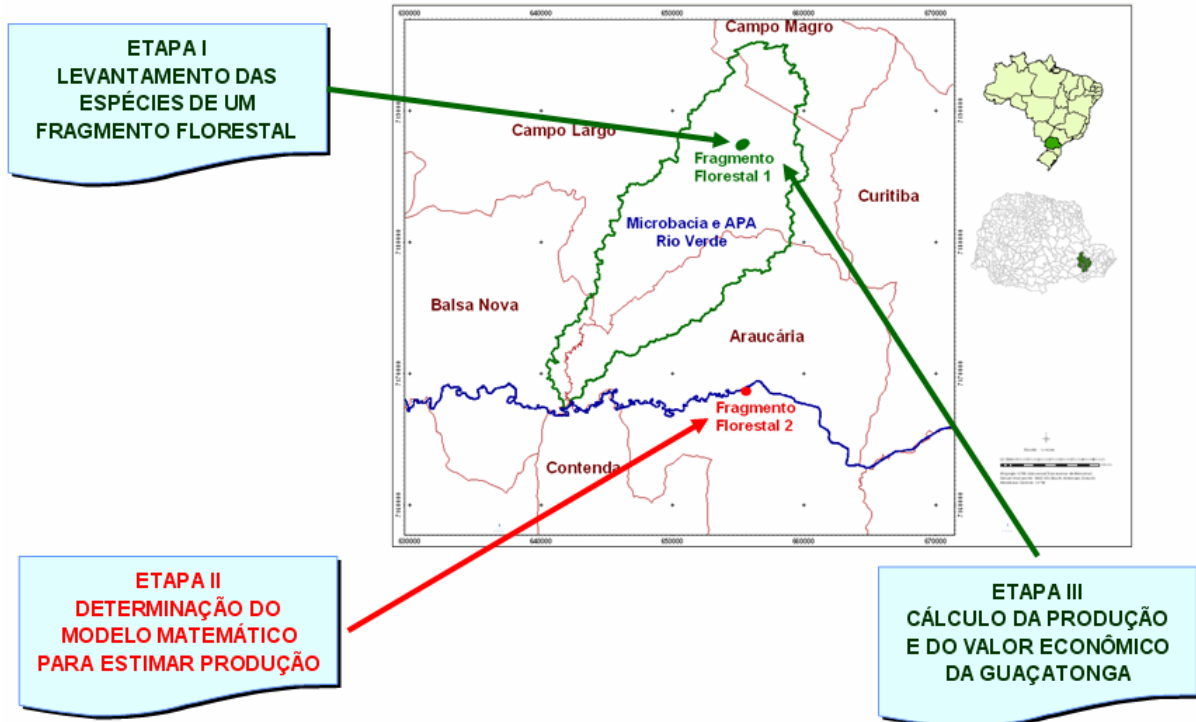


FIGURA 5 – Localização dos fragmentos florestais, bacia hidrográfica Alto Iguaçu, PR (2010)

As etapas do trabalho foram desenvolvidas seguindo o fluxo (FIGURA 6) de atividades nos dois fragmentos florestais:

- Primeira etapa: identificar, através de amostragem, as espécies da sociobiodiversidade com potencial econômico existente no fragmento florestal da microbacia Rio Verde localizado em Campo Largo, PR. Classificar as plantas identificadas e selecionar uma espécie arbórea de uso medicinal pela comunidade;
- Segunda etapa: realizar um censo da espécie selecionada em um fragmento florestal da bacia Alto Iguaçu localizado em Araucária, PR. Coletar materiais e informações dendrométricas. Gerar um modelo matemático para estimar a produção de fitomassa foliar e;
- Terceira etapa: aplicar um censo e coletar dados dendrométricos de todas as plantas da espécie selecionada no fragmento florestal da microbacia Rio Verde. Estimar a produção de fitomassa foliar e calcular o seu valor econômico com uso do modelo matemático ajustado.

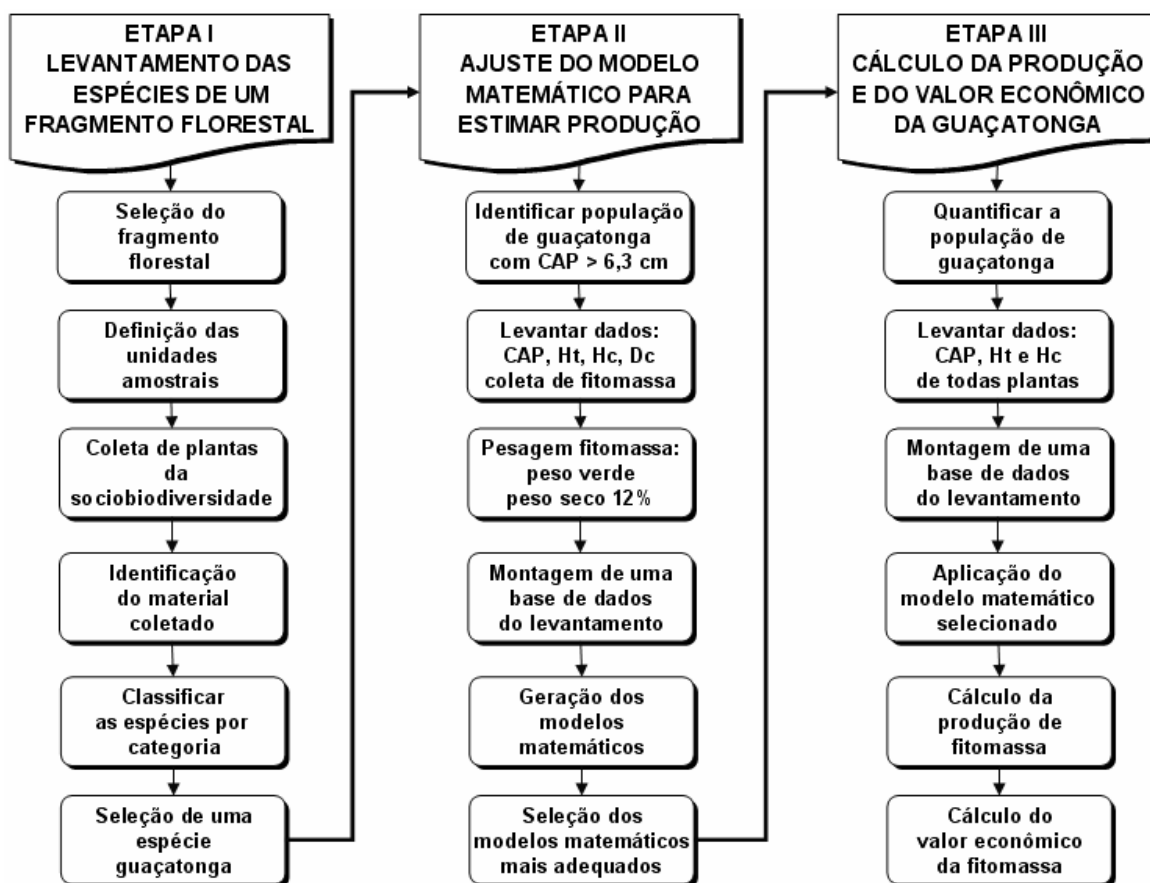


FIGURA 6 – Fluxo das etapas para ajuste do modelo matemático para cálculo de fitomassa foliar de guaçatonga (*Casearia decandra*)

#### 4.3. ETAPA I – LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES DE UM FRAGMENTO FLORESTAL:

##### 4.3.1. Finalidade:

A finalidade da 1ª etapa foi identificar e classificar as principais espécies de produtos da sociobiodiversidade vegetal (plantas medicinais, aromáticas, ornamentais e artesanais), existentes nos fragmentos florestais remanescentes da floresta ombrófila mista, utilizados pelas comunidades locais e com potenciais econômicos.

##### 4.3.2. Caracterização do fragmento florestal:

O estudo foi desenvolvido em um fragmento florestal 39.265 m<sup>2</sup> localizado na microbacia hidrográfica Rio Verde, município de Campo Largo, PR (FIGURA 7),

entre a latitude 25°25'20" Sul e longitude 49°27'23" Oeste com uma altitude entre 920 e 960 m acima do nível do mar. O fragmento situa-se em uma área de distribuição natural da Floresta Ombrófila Mista (FOM), com significativos remanescentes em estágio médio de sucessão, característica das áreas que sofreram uma degradação intensa com a extração de madeiras, mas que apresentam florestas com boa recuperação por estarem preservadas por um período superior a 40 anos.



FIGURA 7 – Fragmento florestal, microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

O clima da região é do tipo Cfb, de acordo com a classificação de Köppen, apresentando estações climáticas bem definidas, com chuvas distribuídas durante todo o ano, com inverno rigoroso e geadas severas e com umidade relativa do ar entre 80 a 85%. A precipitação média anual fica entre 1.400 e 1.600 mm. A temperatura média anual é de aproximadamente 16,5°C, com mínimas podendo atingir valores negativos inferiores a -5 °C e máximas superiores a 33 °C (IAPAR, 2000). O fragmento está localizado em relevo ondulado a forte ondulado, possuindo solo com textura argilosa, classificado como Cambissolo húmico alumínico (EMBRAPA, 1999).

#### 4.3.3. Amostragem:

A quantificação total (censo) de uma comunidade geralmente não é possível e nem necessária, quando se tem um sistema de amostragem adequado que



considera a vegetação como um todo (OOSTING<sup>7</sup>, 1956 citado por ARAUJO, 2002). Além disso, outro aspecto importante é que o sistema de amostragem seja conveniente ao objetivo do pesquisador.

#### 4.3.4. Unidades amostrais:

Considerando o objetivo de identificar as espécies da sociobiodiversidade dentro de um fragmento florestal e a eventual ocorrência de grupos de plantas, utilizou-se o método de transecto, locando e demarcando faixas com 20 m de largura perpendicular ao rio, seguindo o sentido de maior declive devido à incidência de uma maior diversidade de espécies.

O fragmento florestal de 39.265 m<sup>2</sup> foi subdividido em 48 unidades amostrais, com tamanhos variáveis (TABELA 4) em função de sua divisão perpendicular ao rio.

TABELA 4 – Áreas das unidades amostrais do fragmento florestal, Campo Largo, PR (2010)

Unidade amostral	Área (m <sup>2</sup> )	Unidade amostral	Área (m <sup>2</sup> )	Unidade amostral	Área (m <sup>2</sup> )	Unidade amostral	Área (m <sup>2</sup> )
1	1.109	13	689	25	943	37	290
2	288	14	643	26	1.295	38	364
3	471	15	653	27	1.433	39	338
4	596	16	400	28	1.591	40	305
5	705	17	364	29	1.247	41	382
6	754	18	387	30	1.109	42	220
7	877	19	462	31	855	43	1.365
8	853	20	532	32	692	44	1.703
9	780	21	596	33	346	45	1.899
10	796	22	695	34	436	46	1.822
11	1.351	23	838	35	532	47	1.870
12	1.301	24	749	36	199	48	1.140

Através de sorteio aleatório simples, as unidades amostrais (FIGURA 8) foram selecionadas completamente ao acaso para que todas as amostras tenham a mesma probabilidade de ser selecionada. O sorteio definiu sequencialmente as unidades amostrais 26, 01, 36, 06, 35, 28, 12 e 39 para realizar o levantamento das espécies da sociobiodiversidade.

<sup>7</sup> OOSTING, H. J. The study of plant communities. 2.ed. San Francisco: W.H.Freeman and Company, 1956. 440p.

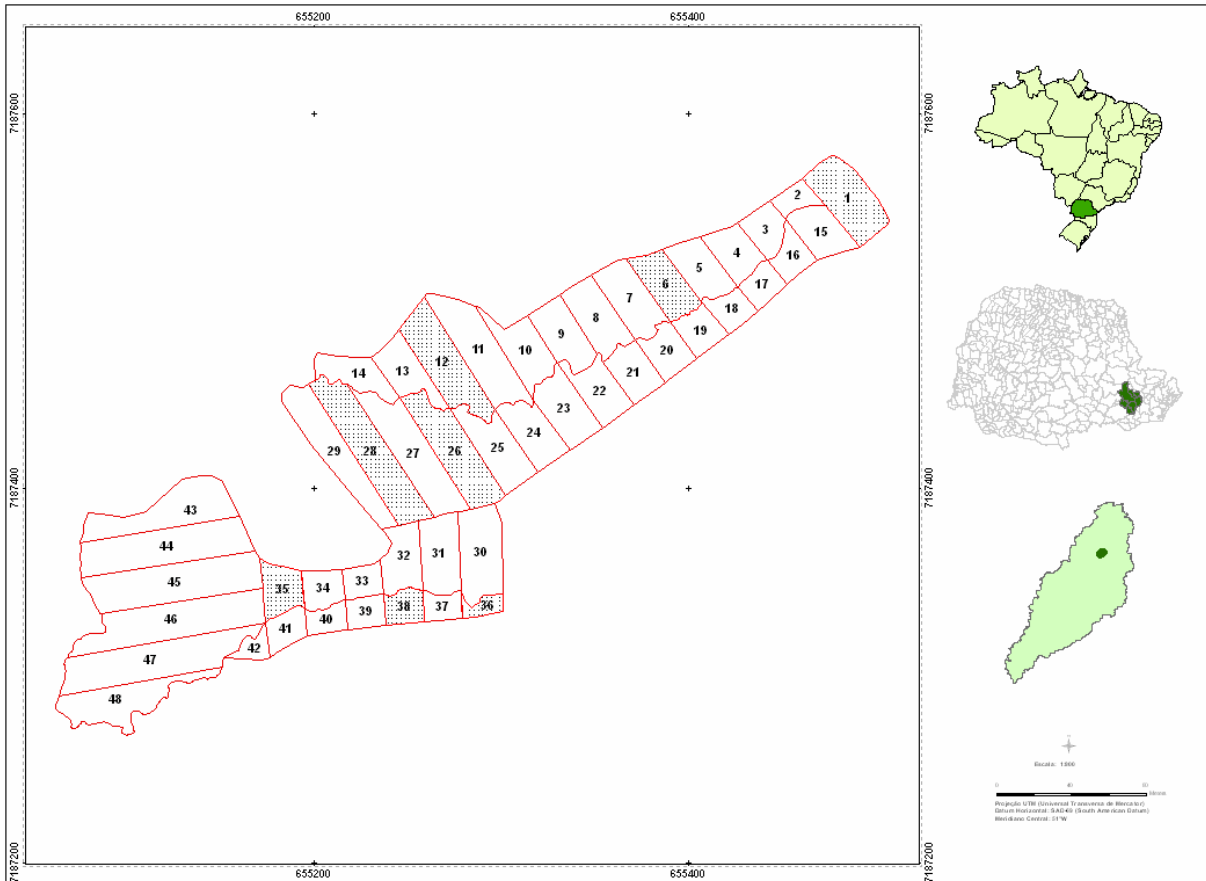


FIGURA 8 – Unidades amostrais do fragmento florestal, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010)

As unidades amostrais selecionadas foram medidas, georreferenciadas e demarcadas no fragmento florestal com fita plástica zebra, facilitando a identificação e coleta de material (FIGURA 9).



FIGURA 9 – Unidade amostral demarcada com fita zebra, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010)

#### 4.3.5. Coleta de plantas da sociobiodiversidade:

A coleta realizou-se em toda área das unidades amostrais sorteadas, iniciando pelas bordas localizadas nas áreas mais elevadas seguindo até o rio (FIGURA 10). As espécies foram coletadas com base no conhecimento etnobotânico de profissionais da Emater e de membros da comunidade com amplo conhecimento em coleta de plantas medicinais (“mateiros”) com mais de 50 anos de experiência na região.



FIGURA 10 – Unidade amostral, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010)

#### 4.3.6. Identificação do material coletado:

Os materiais coletados, plantas ou ramos com folhas e inflorescências, foram enviados ao Museu Botânico Municipal da Prefeitura Municipal de Curitiba para secagem, preparo das exsicatas e identificação botânica.

#### 4.3.7. Seleção de uma espécie com potencial econômico:

Com informações tabuladas dos materiais coletados e identificados, selecionou-se uma espécie arbórea com potencial econômico, utilizada na medicina popular e com ocorrência em todas as unidades amostrais do fragmento florestal.

#### 4.4. ETAPA II – GERAÇÃO DE MODELOS MATEMÁTICOS PARA ESTIMAR A FITOMASSA FOLIAR DA COPA

##### 4.4.1. Finalidade:

Com base nas informações obtidas e tabuladas na 1ª etapa da pesquisa, coletar material e levantar dados para determinar um modelo matemático para estimar a produção de uma espécie com potencial econômico selecionada.

##### 4.4.2. Caracterização do fragmento florestal:

A segunda etapa do trabalho foi executada com coleta de material (fitomassa foliar) através de poda de todos os galhos com folhas verdes, úteis para fins medicinais. Sistema este utilizado há várias décadas pelos produtores e “mateiros” da região. Esse sistema de poda procura causar menor impacto para as plantas, permitindo a recuperação e realização de colheitas bianuais, com aumentos gradativos de produtividade.

Esta etapa foi realizada em um fragmento florestal fora da microbacia Rio Verde e da APA do Rio Verde devido à dificuldade de obter produtores colaboradores para disponibilizar áreas para a realização de coleta de fitomassa foliar dentro da APA do Rio Verde, supervisionada, administrada e fiscalizada pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

A pesquisa foi desenvolvida em um fragmento florestal em estágio médio de sucessão (FIGURA 11) localizado na bacia hidrográfica do Alto Iguaçu (FIGURA 12), município de Araucária – PR, distante 6.750 metros da microbacia Rio Verde, entre a latitude 25°35'29" Sul e longitude 49°27'06" Oeste com uma altitude entre 870 e 880 m acima do nível do mar. O fragmento está em uma área de distribuição natural da Floresta Ombrófila Mista (FOM), com significativos remanescentes neste estágio, importantes pela ocorrência natural e exploração de produtos da sociobiodiversidade vegetal (plantas medicinais, aromáticas, ornamentais e artesanais), utilizados pelas comunidades locais e também comercializados por diversas empresas do setor.

O clima da região é do tipo Cfb, de acordo com a classificação de Köppen, apresentando estações climáticas bem definidas, com chuvas distribuídas durante todo o ano, com inverno rigoroso e geadas severas e com umidade relativa do ar



acentuada. A precipitação média anual fica entre 1.400 e 1.600 mm. A temperatura média anual é de aproximadamente 16,5°C, com mínimas podendo atingir valores negativos inferiores a -5°C e máximas superiores a 33°C (IAPAR, 2000).

O fragmento está localizado em relevo ondulado a forte ondulado, possuindo solo com textura média a argilosa, classificado como Argissolo vermelho-amarelo distrófico (EMBRAPA, 1999).



FIGURA 11 – Fragmento florestal utilizado para quantificação da fitomassa foliar de guaçatonga, bacia Alto Iguaçu, Araucária, PR (2010)



FIGURA 12 – Imagem da bacia do Alto Iguaçu, Araucária, PR (2010)

#### 4.4.3. Quantificação da fitomassa foliar:

O censo das plantas foi realizado em um fragmento florestal de 10.100 m<sup>2</sup>, sendo identificadas 112 árvores de guaçatonga com circunferência a 1,30 m de altura (CAP), igual ou superior a 6,3 cm ou diâmetro a 1,30 m de altura (DAP) igual ou superior a 2 cm, adotando-se na sequência os seguintes procedimentos em cada árvore:

- a) Medição da circunferência a 1,30 m do solo (CAP), altura total da árvore (Ht), altura da copa (Hc) e raio da copa (Rc);

A circunferência à altura do peito foi medida diretamente com fita métrica a 1,30 m do solo.

A altura total da árvore foi medida pela distância do solo até a última folha no extremo superior da copa e a altura da copa da árvore foi medida pela distância do solo até o primeiro ramo vivo da copa, ambos com uso de réguas graduadas e trena.

Os raios da projeção da copa foram medidos com uso de trena em quatro pontos da árvore em forma de cruz, sendo duas medidas no mesmo nível do tronco, um no ponto superior e um no ponto inferior do terreno, iniciando por um ponto no mesmo nível do tronco, seguindo os demais no sentido horário.

- b) Cálculo do diâmetro a 1,30 m do solo (DAP), comprimento da copa (Cc);

O diâmetro da copa de cada árvore é o resultado da soma das medidas dos raios da projeção da copa dividido por dois:

$$Dc = (Rc1 + Rc2 + Rc3 + Rc4) / 2 \quad (33)$$

O diâmetro a 1,30 m de altura (DAP) de cada árvore foi calculado dividindo-se o seu CAP por  $\pi$ , ou seja:

$$DAP = CAP / \pi \quad (34)$$

O comprimento da copa de cada árvore é o resultado da diferença entre altura total da árvore (Ht) e a altura da copa da árvore (Hc), ou seja:

$$Cc = Ht - Hc \quad (35)$$

- c) Coleta e pesagem (peso fresco) da fitomassa foliar da copa (folhas e galhos verdes);

A coleta de material (fitomassa foliar) foi realizada através de poda dos galhos com folhas (FIGURA 13) com utilização de tesouras de poda, serrotes ou facão, causando o menor impacto para as plantas.



FIGURA 13 – Coleta da fitomassa foliar de guaçatonga, bacia Alto Iguaçu, Araucária, PR (2010)

A pesagem (peso fresco) da fitomassa foliar foi realizada no campo logo após a colheita do material com balança digital Urano, modelo US 20/2 POP-S, com divisão de 2 gramas para capacidade máxima de 6 kg, equipamento fabricado e aferido em 29/10/2009.

d) Secagem da fitomassa foliar em secador de bandejas (FIGURAS 14 e 15);



FIGURA 14 – Disposição das bandejas no secador, Campo Largo, PR (2010)



FIGURA 15 – Fechamento das bandejas no secador, Campo Largo, PR (2010)

A secagem da fitomassa foliar foi realizada no dia seguinte à coleta em um secador de bandejas disponibilizado pela empresa Chamel, localizada na microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR, por um período de 6 horas a uma temperatura de 55° C, objetivando reduzir a umidade final da fitomassa foliar para o máximo de 12%.

- e) Pesagem (peso seco) e coleta de uma sub-amostra de aproximadamente 100 g de fitomassa foliar de cada árvore;

O peso seco da fitomassa foliar foi obtido dentro da estufa, através de pesagem individual de cada amostra, 12 horas após o término da secagem, com a mesma balança digital Urano utilizada para obter o peso fresco da fitomassa foliar.

Uma sub-amostra de aproximadamente 100 g de fitomassa foliar seca de cada árvore foi separada, embalada e encaminhada ao laboratório da Universidade Federal do Paraná (UFPR) para determinação da umidade.

- f) Determinação do teor de umidade da fitomassa foliar de cada árvore no laboratório da Universidade Federal do Paraná (UFPR);
- g) Cálculo do peso seco com teor de umidade de 12% ( $P_{s12\%}$ ) da fitomassa foliar de cada árvore.

O teor de umidade determinado em laboratório apresentou variação para cada amostra. O peso seco da produção de fitomassa foliar de cada árvore foi ajustado para o teor de umidade de 12%.

#### 4.4.4. Geração de modelos matemáticos para estimar a fitomassa foliar da copa de guaçatonga (*Casearia decandra*):

Os modelos de equações foram desenvolvidos através de regressões não lineares, gerados através do software Statística 5.0 da StatSoft, determinando a variável dependente (peso seco da fitomassa foliar com 12% de umidade) a partir do uso de variáveis independentes.



#### 4.5. ETAPA III – CÁLCULO DE PRODUÇÃO E DO VALOR ECONÔMICO DA FITOMASSA FOLIAR DA COPA

##### 4.5.1. Finalidade:

Calcular a produção e o valor econômico de uma espécie com potencial econômico com base no modelo matemático gerado na etapa anterior.

##### 4.5.2. Caracterização do fragmento florestal:

O estudo foi desenvolvido em toda área do fragmento florestal de 39.265 m<sup>2</sup> localizado na microbacia hidrográfica Rio Verde, município de Campo Largo – PR, local onde se realizou a 1ª etapa do levantamento por amostragem das espécies de produtos da sociobiodiversidade.

##### 4.5.3. Levantamento de plantas da espécie selecionada:

O censo das plantas identificou 605 árvores de guaçatonga, adotando-se a sequência de procedimentos em cada árvore:

a) Medição da circunferência a 1,30 m do solo;

A circunferência a altura do peito (CAP) foi medida diretamente com fita métrica a 1,30 m do solo.

b) Medição da altura total da árvore (Ht);

A altura total da árvore foi medida pela distância do solo até a última folha no extremo superior da copa com uso de réguas graduadas e trena.

c) Medição da altura da copa (Hc).

A altura da copa da árvore foi medida pela distância do solo até o primeiro ramo vivo da copa com uso de réguas graduadas e trena.

##### 4.5.4. Cálculo da produção da fitomassa foliar da espécie selecionada:

A estimativa de produção do fragmento florestal foi calculada pela somatória das produções individuais de 290 plantas de guaçatonga que apresentaram DAP

superior a 2 cm. A planilha eletrônica foi utilizada para aplicar o modelo matemático que apresentou a melhor proporção da variância explicada, o melhor grau de correlação entre as variáveis e o menor erro existente.

#### 4.5.5. Cálculo do valor econômico da fitomassa foliar da espécie selecionada:

Existem no Brasil, muitas vezes em um mesmo Estado ou em um mesmo setor produtivo, diversas metodologias para cálculo do custo de produção na atividade agropecuária, o que dificulta a análise e comparação destes custos, apesar dos resultados muitas vezes serem muito próximos.

Em razão da necessidade de adotar um padrão metodológico para o cálculo do custo de produção, analisou-se várias metodologias utilizadas no Estado do Paraná e no Brasil, tais como do Departamento de Economia Rural da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/DERAL (2010), Organização das Cooperativas do Paraná – OCEPAR (2006) e a metodologia estabelecida pela Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2010), desenvolvida através de um processo participativo e transparente de consultas, buscando compatibilizar diversas metodologias utilizadas por empresas do setor público e privado, produtores, entidades representativas de vários segmentos da agricultura, universidades e centros de pesquisa. Além da abrangência que permite analisar explorações agropecuárias, extrativismo e produtos da sociobiodiversidade.

Os custos foram calculados a partir de um inventário dos itens utilizados para realização das atividades relacionadas à colheita e processamento da guaçatonga. A estrutura da planilha para elaboração de custo total de produção seguiu o modelo definido pela CONAB (2010), caracterizando os custos variáveis e fixos, cuja estrutura de custo de produção (ANEXO 6 – QUADRO 5) pode ser aplicada para os mais diversos tipos de explorações, sendo utilizados apenas os itens condizentes com a colheita e processamento da guaçatonga.

A mesma estrutura de custo foi utilizada para a cultura de soja explorada na propriedade rural, para possibilitar a realização de uma análise comparativa entre a guaçatonga e a soja.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. ETAPA I – LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES DE UM FRAGMENTO FLORESTAL:

As plantas coletadas foram secas, montado as exsicatas e identificadas no Museu Botânico Municipal da Prefeitura Municipal de Curitiba (FIGURA 16).



FIGURA 16 – Exsicata de guaçatonga (*Casearia decandra* Jacq.), microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010)

Foram identificadas 55 espécies de plantas nas unidades amostrais do fragmento florestal, distribuídas em 31 famílias e 49 gêneros (QUADRO 3). As famílias identificadas e o número de espécies foram Asteraceae (19), Solanaceae (3), Apiaceae, Myrtaceae, Piperaceae, Rosaceae (2), Anacardiaceae, Bignoniaceae,

Blechnaceae, Dryopteridaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Flacourtiaceae, Hypericaceae, Liliaceae, Lythraceae, Malvaceae, Melastomataceae, Oxalidaceae, Plantaginaceae, Polygonaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Ranunculaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Smilacaceae, Symplocaceae, Thiliaceae, Ulmaceae e Vitaceae (1).

As plantas coletadas apresentaram uma grande diversidade, sendo que 80,1% das famílias foram identificados por uma espécie, 12,9% das famílias com duas espécies, 3,2% das famílias com três espécies e apenas a família Asteraceae com 19 espécies. O maior número de espécies foi encontrado nos gêneros *Baccharis* e *Mikania* com três representantes, *Piper* e *Solanum* com dois, enquanto os demais apresentaram apenas uma espécie.

A maioria das espécies existentes é nativa da região, porém foram identificadas várias plantas que são exóticas e invasoras, tais como centela asiática (*Hydrocotyle asiatica*), losna (*Artemisia verlotorum*), picão preto (*Bidens pilosa*), serralha (*Sonchus oleraceus*), dente-de-leão (*Taraxacum officinale*), azedinha (*Oxalis latifolia*), tansagem (*Plantago tomentosa*) e língua-de-vaca (*Rumex obtusifolius*); outras invasoras são nativas como o mentrasto (*Ageratum conyzoides*), arnica do mato (*Chaptalia nutans*), assa-peixe (*Chrysolaena platensis*), dentre outras.

Dentre as 55 espécies identificadas no fragmento florestal remanescente da floresta ombrófila mista, destaca-se a espécie arbórea nativa guaçatonga, *Casearia decandra* Jacq., selecionada por ser uma espécie arbórea nativa com potencial de mercado, encontrada em todas as unidades amostrais e de uso na medicina popular, objeto de estudo para geração de modelos matemáticos para estimar a fitomassa foliar da copa.

As espécies com potencial medicinal identificadas no fragmento florestal da microbacia Rio Verde foram classificadas por família, nome científico (gênero e espécie) e principais nomes populares conhecidos na região. Na sequência foram pesquisados os autores que fazem referência quanto ao seu uso geral e na medicina popular.

(continua)

Família	Nome científico	Nome popular	Usos*	Referências
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddii	Aroeira, aroeira branca, aroeira-do-campo.	Árvore nativa, com uso ornamental, melífera, aromática, óleo essencial, madeira, lenha, carvão e na medicina popular: adstringente, antidiarréico, anti-hemorragico, anti-inflamatório, antinevrálgico, antirreumático, antisséptico, cicatrizante, depurativo, digestivo, disentérico, diurético, estimulante, febrífugo, peitoral, resolutivo e urinário.	4, 9, 11, 14, 16, 17, 19 e 25
Apiaceae	<i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) F. Muell. ex Benth	Mastruço, aipo-bravo, gertrudes.	Planta exótica, daninha, com uso na medicina popular: cicatrizante, depurativo, digestivo, diurético, peitoral e vermicida.	9, 13 e 17
Apiaceae	<i>Hydrocotyle asiatica</i> L.	Centela asiática.	Erva exótica, daninha, com uso na medicina popular: antibiótico, antiflebológico, anti-inflamatório, calmante, cicatrizante, cordial, depurativo, diurético, estimulante, resolutivo, tônico, vulnerário e vasodilatador.	1, 6, 8, 9, 11, 17, 21 e 25
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Mentrasto, mentraste, erva-de-são-joão.	Planta nativa, daninha, aromática com uso na medicina popular: amargo, analgésico, antidiarréico, antigripal, anti-inflamatório, antirreumático, carminativo, cicatrizante, emenagogo, febrífugo, hemostático e tônico.	5, 6, 10, 11, 15, 17 e 25
Asteraceae	<i>Artemisia verlotorum</i> Lamotte	Artemísia, artemísia-comum, losna-brava.	Planta exótica, daninha, aromática, óleo essencial, com uso na medicina popular: amargo, antiespasmódicos, digestivo, emenagogo, febrífugo, hepático, sedativo, tônico, vermífugo.	2, 10, 13, 18 e 25
Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth.) R.M. King & H. Rob.	Assa-peixe.	Planta com uso na medicina popular: antigripal, anti-hemorragico, anti-hemorroidal, antinevrálgico, curativo e peitoral.	25
Asteraceae	<i>Baccharis calvescens</i> DC.	Vassourinha ou voadeira.	Planta com uso na medicina popular: antigripal e antitérmico.	1, 6 e 9
Asteraceae	<i>Baccharis microdonta</i> DC.	Carqueja.	Planta com uso na medicina popular: amargo, antigripal, anti-hemorragico, febrífugo e hepático.	1, 5, 6 e 25

QUADRO 3 – Relação de plantas com potencial medicinal identificadas no fragmento florestal de Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

<b>Família</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Usos*</b>	<b>Referências</b>
Asteraceae	<i>Baccharis milleflora</i> (Less.) DC.	Carqueja.	Planta com uso na medicina popular: amargo, analgésico, antirreumático, anti-inflamatório, antisséptico, urinário, colegogo, cordial, diurética, depurativa, estomáquico, febrífugo, hepatobiliar, hipoglicemiante, hemostático, laxante e tônico.	1, 5, 6, 21, 24 e 25
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão, picão-preto, pico-pico, amor seco, carrapichinho.	Planta nativa, daninha, com uso na medicina popular: anti-hemorroidal, antirreumático, antisséptico, antisséptico urinário, blenorragico, carminativo, cicatrizante, disentérico, depurativo, diurético, emoliente, estomáquico, febrífugo, hepatobiliar, hipoglicemiante, resolutivo e vulnerário.	5, 6, 9, 10, 11, 15, 17, 20, 23 e 25
Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Polak	Língua-de-vaca, arnica do mato.	Planta nativa, daninha, óleo essencial, com uso na medicina popular: antigripal, anti-hemorragico, antinevrálgico, antisséptico, blenorragico, diurético, vulnerário.	9, 13, 15 e 17
Asteraceae	<i>Chrysolaena platensis</i> (Spr.) H. Robinson	Assa-peixe.	Planta daninha, com uso na medicina popular: antigripal, anti-hemorroidal, antitussígeno, anti-hemorragico, antinevrálgico, blenorragico, diurético e vulnerário.	25
Asteraceae	<i>Dasyphyllum tomentosum</i> (Spreng.) Cabrera	Goiapa, açucara, guaiapá.	Planta com uso na medicina popular.	25
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	Cambará.	Planta nativa, com uso ornamental, madeira e na medicina popular: antigripal, balsâmico, digestivo, emoliente, febrífugo e tônico.	9, 14, 16, 17 e 25
Asteraceae	<i>Grazielia serrata</i> (Spreng.) R.M. King & H. Rab.	Eupitério.	Planta com uso na medicina popular.	25
Asteraceae	<i>Mikania glomerata</i> Spreng.	Guaco, cipó-catinga, guaco-de-cheiro, guaco-trepador.	Planta nativa, com óleo essencial, melífera e uso na medicina popular: amargo, antigripal, anti-inflamatório, antinevrálgico, antirreumático, antisséptico, béquico, broncodilatador, calmante, cicatrizante, depurativa, diurética, emoliente, expectorante, febrífugo, fluidificante, peitoral, sudorífico, tônico e vulnerário.	3, 5, 6, 9, 11, 15, 17, 21, 24

QUADRO 3 – Relação de plantas com potencial medicinal identificadas no fragmento florestal de Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

Família	Nome científico	Nome popular	Usos*	Referências
Asteraceae	<i>Mikania hirsutissima</i> DC.	Cipó-cabeludo, cipó-d'água.	Planta nativa, com óleo essencial, melífera e uso na medicina popular: antidiarreico, antinevrálgico, antirreumático, antisséptico urinário, blenorragico, diurético, emenagogo, estimulante, resolutivo e vulnerário, além de moluscicida.	9, 11, 15, 17, 21 e 25
Asteraceae	<i>Mikania micrantha</i> H.B.K.	Micania.	Planta nativa, inseticida, com óleo essencial e uso na medicina popular: antirreumático, antisséptico, balsâmico, cicatrizante e febrífugo.	3
Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i> Meyer	Arnica, arnica- brasileira, arnica- do-campo.	Planta nativa, daninha, com óleo essencial, melífera e de uso na medicina popular: adstringente, antinevrálgico, cicatrizante, estomáquico e vulnerário.	5, 6, 9, 11, 17, 20 e 25
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Serralha, chicória-brava, serralha-lisa, serralheira.	Planta exótica, daninha, com óleo essencial, melífera e de uso na medicina popular: anti-inflamatório, antirreumático, cicatrizante, depurativo, digestivo, diurético, estomáquico, hepático, laxante e tônico.	6, 9, 10, 11, 15, 17 e 25
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Dente-de-leão, almeirão, taraxaco, amargosa.	Planta exótica, daninha, melífera e de uso na medicina popular: amargo, antiescorbútico, anti-inflamatório, antirreumático, aperiente, carminativo, colagogo, colerético, depurativo, diurético, estomáquico, febrífugo, hepatobiliar, hipoglicemiante, hipolipemiante, hipotensor, laxante, oftálmico, tônico e vulnerário.	1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 15, 17, 18, 21, 23 e 25
Asteraceae	<i>Vernonanthura tweediana</i> (Baker) H. Rob.	Assa-peixe.	Planta nativa, de uso na medicina popular: antigripal, anti-hemorragico, anti-hemorroidal, antinevrálgico, balsâmico, béquico e vulnerário.	25
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Caroba, carobinha, jacarandá- branco, caroba- da-mata.	Planta nativa, com uso ornamental, madeira e na medicina popular: antirreumático, cicatrizante, depurativo, diurético e vermífugo.	14 e 25
Blechnaceae	<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	Samambaiçu- do-brejo.	Planta nativa, com uso na medicina popular: antitussígeno e diurético.	9

QUADRO 3 – Relação de plantas com potencial medicinal identificadas no fragmento florestal de Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

<b>Família</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Usos*</b>	<b>Referências</b>
Dryopteridaceae	<i>Ctenitis sp</i>	Samambaia.	Planta nativa, com uso na medicina popular: antitussígeno, balsâmico, diurético e sudoríparo.	9
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baillon) L. B. Smith & R.J. Down	Branquilho, salgueiro-brabo, branquinho, branquio.	Planta nativa, com uso ornamental, melífera, madeira, lenha, carvão e na medicina popular.	9, 14 e 17
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Sapuva, sapuvão, sapuvinha, sapuva-do-campo.	Planta nativa, com uso ornamental, lenha, carvão e na medicina popular: curativo.	4 e 14
Flacourtiaceae	<i>Casearia decandra</i> N.J. Jacquin	Guaçatonga, guaçatunga, cabroé, guaçatunga-preta, café-do-mato.	Planta nativa, com uso ornamental, madeira, lenha, carvão e na medicina popular: anestésico, antiofídico, antirreumático, antisséptico, cicatrizante, cordial, diurético, emoliente, hipolipemiante, hipotensor, resolutivo e tônico.	9, 12, 16, 17, 22 e 25
Hypericaceae	<i>Hypericum brasiliense</i> Choisy	Milfacada, orelha-de-gato, alecrim bravo.	Planta nativa, com uso na medicina popular: estimulante.	25
Liliaceae	<i>Cordyline spectabilis</i> Kunth & Bouché	Uvarana, guaraneira.	Planta nativa, com uso na medicina popular: diurético e depurativo.	5 e 9
Lythraceae	<i>Cuphea calophylla</i> Mesostemon (Koehne) Lourt.	Sete-sangrias.	Planta nativa, com uso na medicina popular: antirreumático, diurético, depurativo, febrífugo, hipolipemiante, hipotensor, sudoríparo e tônico.	25

QUADRO 3 – Relação de plantas com potencial medicinal identificadas no fragmento florestal de Campo Largo, PR (2010)



(continuação)

Família	Nome científico	Nome popular	Usos*	Referências
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Guaxuma, guaxuma- branca, malva, vassourinha, mata-pasto.	Planta nativa, daninha com uso na medicina popular: adstringente, afrodisíaco, antigripal, anti-hemorroidal, anti-inflamatório, balsâmico, calmante, curativo, disentérico, digestivo, diurético, emenagogo, estomáquico, emoliente, estimulante, febrífugo, supurativo, tônico e vermífugo.	9, 10, 11, 17, 21, 23 e 25
Melastomataceae	<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	Pixirica.	Planta nativa, com uso na medicina popular.	9
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	Guabirobeira, guabiropa, gabirobeira-do- mato.	Planta nativa, com óleo essencial, uso ornamental, lenha, carvão e na medicina popular: adstringente, antidiarréico, antigripal, anti-hemorragico, anti-hemorroidal, balsâmico, curativo, depurativo, disentérico, hipolipemiante e vermífugo.	4, 9, 14, 17, 19 e 25
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga, pitangueira, pitanga- vermelha.	Planta nativa, com uso ornamental, melífera, aromática, lenha, carvão e na medicina popular: adstringente, afrodisíaco, ansiolítico, antidiarréico, antirreumático, balsâmico, béquico, calmante, diurético, disentérico, estimulante, estomáquico, febrífugo, hipocolesteremiante, hipotensor e vermífugo.	4, 9, 14, 17, 19, 20 e 25
Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	Azedinha.	Planta exótica, daninha com uso na medicina popular: adstringente, antiescorbútico, disentérico, depurativo, emenagogo e hepático.	9 e 14
Piperaceae	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	Pariparoba, pariparoba-do- mato, jaborandi.	Planta nativa, com uso na medicina popular: anti-hemorroidal, balsâmico, estomáquico e hepático.	6, 9 e 17
Piperaceae	<i>Piper mikanianum</i> (Kunth) Steud	Pariparoba, jaborandi, murta.	Planta nativa, com uso na medicina popular: anti-hemorroidal, balsâmico, estomáquico, hepático, hipocolesteremiante e hipotensor.	6, 9, 17 e 25

QUADRO 3 – Relação de plantas com potencial medicinal identificadas no fragmento florestal de Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

Família	Nome científico	Nome popular	Usos*	Referências
Plantaginaceae	<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	Tansagem, tanchagem.	Planta exótica, daninha com uso na medicina popular: adstringente, anti-hemorroidal, anti-inflamatório, antisséptico, antidiarréico, cicatrizante, depurativo, diurético, emoliente, estomáquico, hepático, expectorante, laxante, peitoral e resolutivo.	1, 5, 9, 11, 15, 18, 24 e 25
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Língua-de-vaca.	Planta exótica, daninha com uso na medicina popular: antitussígeno, balsâmico, desobstruente, tônico.	9, 10, 13 e 17
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum nitidum</i> (Raulf.) C. Presl	Rabo-de-arara.	Planta com uso na medicina popular: antirreumático, antitussígeno e emenagogo.	25
Pteridaceae	<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	Avenca.	Planta nativa, com uso na medicina popular: antirreumático, antidiarréico, antitussígeno, balsâmico e disentérico.	25
Ranunculaceae	<i>Clematis dioica</i> L.	Cipó barba branca.	Planta nativa, com uso na medicina popular: depurativo e diurético.	25
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	Ameixeira, ameixa-amarela, nêspera, ameixa-do-japão.	Planta exótica, com uso na medicina popular: adstringente, antitussígeno, depurativo, desobstruente, emoliente, hipotensor e laxativo.	9 e 17
Rosaceae	<i>Rubus urticaefolius</i> Poir	Amoreira, amora-branca	Planta nativa, com uso na medicina popular: adstringente, antidiarréico, anti-inflamatório, antinevrálgico, depurativo, diurético, hepático, hipoglicemiante e vermífugo.	9 e 25
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-cadela, mamica-de-porca, juvevê, mamiqueira, juva	Planta nativa, com uso ornamental, aromática, melífera, lenha, carvão e na medicina popular: adstringente, analgésico, antiespasmódico, carminativo, depurativo, estimulante, estomáquico, febrífugo e tônico.	4, 9, 14, 17, 20 e 25
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambessedes	Camboatá, cuvatã, cuvantã, pau-d'arco, miguel pintado.	Planta nativa, com uso ornamental, melífera, mourões, lenha, carvão e na medicina popular: antirreumático, febrífugo, hepático e tônico.	4, 9, 14, 17 e 19

QUADRO 3 – Relação de plantas com potencial medicinal identificadas no fragmento florestal de Campo Largo, PR (2010)

(conclusão)

Família	Nome científico	Nome popular	Usos*	Referências
Smilacaceae	<i>Smilax cognata</i> Kunth	Salsaparrila, japecanga.	Planta nativa, com uso na medicina popular: antirreumático, depurativo, diurético, febrífugo, hipocolesteremiante e sudorífico.	1, 15, 21 e 25
Solanaceae	<i>Nicandra physaloides</i> (L.) Gaertn.	Joá-de-capote, balão, quintilho, bexiga.	Planta exótica, daninha, com uso na medicina popular, porém seus tecidos contêm alcalóides tóxicos.	10 e 13
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Maria-preta, maria-pretinha, erva-de-bicho.	Planta exótica, daninha, com uso na medicina popular: analgésico, cicatrizante, depurativo, diurético, emoliente, expectorante, narcótico, sedativo e vermífugo.	10, 11 e 17
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Fumo bravo.	Planta nativa, inseticida, com uso na medicina popular: antinevrálgico, calmante, cicatrizante e diurético.	7
Symplocaceae	<i>Symplocos laxiflora</i> Benth.	Maria mole.	Planta nativa, com uso na medicina popular.	9
Thiliaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita-cavalo, açouta-cavalo, pau-de-canga, ibatingui.	Planta nativa, com uso ornamental, madeira, móveis e na medicina popular: adstringente, anti-hemorragico, antirreumática, balsâmico, béquico, depurativo, disentérico e diurético.	9, 14, 16, 17, 19 e 25
Ulmaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sargent	Esporão de galo.	Planta nativa, com uso na medicina popular: digestivo.	9 e 17
Vitaceae	<i>Cissus sulcicaulis</i> (Baker) Planch.	Mãe boa.	Planta nativa, com uso na medicina popular: antirreumático.	25

QUADRO 3 – Relação de plantas com potencial medicinal identificadas no fragmento florestal de Campo Largo, PR (2010)

Fonte: Referências consultadas: (1) Alonso (2008); (2) Boni e Patri (1994); (3) Carollo (2008); (4) Carvalho (2006); (5) Corrêa Júnior *et al.* (1994); (6) Corrêa Júnior *et al.* (2006); (7) Coutinho (2009); (8) Franco (2008); (9) Kolbes (2007); (10) Lorenzi (1986); (11) Lorenzi (2002a); (12) Lorenzi (2002b); (13) Lorenzi (2008a); (14) Lorenzi (2008b); (15) Martins *et al.* (2000); (16) Pedroso *et al.* (2007); (17) Ramos (2008); (18) Reader's Digest (1984); (19) Reitz *et al.* (1983); (20) Simões *et al.* (1995); (21) Teske e Trentini (1994); (22) Thadeo (2007); (23) Torres (2005); (24) Velloso e Peglow (2003) e (25) Zampier\*\* (2010).

\* Os usos estão descritos em ANEXO 1 – Glossário de propriedades medicinais das plantas.

\*\* Informações verbais com base em sua ampla experiência de mais de 50 anos em coleta e uso de produtos da sociobiodiversidade na comunidade local.

O levantamento nas unidades amostrais apresentou os seguintes resultados (TABELA 5): unidade amostral 26 com 40 espécies de plantas medicinais identificadas, sendo 3 espécies exclusivas desta unidade; unidade 01 com 41 espécies identificadas, sendo 2 espécies exclusivas e 8 espécies diferentes em relação à unidade amostral anterior; unidade 36 com 20 espécies identificadas, sem ocorrência de espécie exclusiva e 1 espécie diferente em relação às unidades amostrais anteriores; unidade 06 com 28 espécies identificadas, sem ocorrência de espécies exclusivas ou diferentes das unidades amostrais anteriores; unidade 35 com 25 espécies identificadas, sendo 2 espécies exclusivas e 3 espécies diferentes em relação às unidades amostrais anteriores; unidade 28 com 29 espécies identificadas, sendo 2 espécies exclusivas e 2 espécies diferentes em relação às unidades amostrais anteriores; unidade 12 com 33 espécies identificadas, sendo 1 espécie exclusiva e 1 espécie diferente em relação às unidades amostrais anteriores; e unidade 39 com 22 espécies identificadas, não ocorrendo nenhuma espécie exclusiva ou diferente.

TABELA 5 – Número de espécies com potencial medicinal identificadas nas unidades amostrais, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010)

<b>Nº da unidade amostral</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nº de espécies identificadas</b>	<b>Nº de espécies exclusivas</b>	<b>Nº de espécies diferentes das unidades amostrais anteriores</b>	<b>Nº de espécies acumuladas</b>
26	1.295	40	3	40	40
01	1.109	41	2	8	48
36	199	20	0	1	49
06	754	28	0	0	49
35	532	25	2	3	52
28	1.591	29	2	2	54
12	1.301	33	1	1	55
39	338	22	0	0	55

Assim, o número de espécies acumuladas por unidade amostral iniciou com 40 espécies, conforme apresentado na TABELA 5 e na FIGURA 17 indicando, como esperado, uma redução do número de espécies e aproximando-se de uma estabilização da curva à medida que novas unidades amostrais foram coletadas, perfazendo o total de 55 espécies de plantas medicinais.

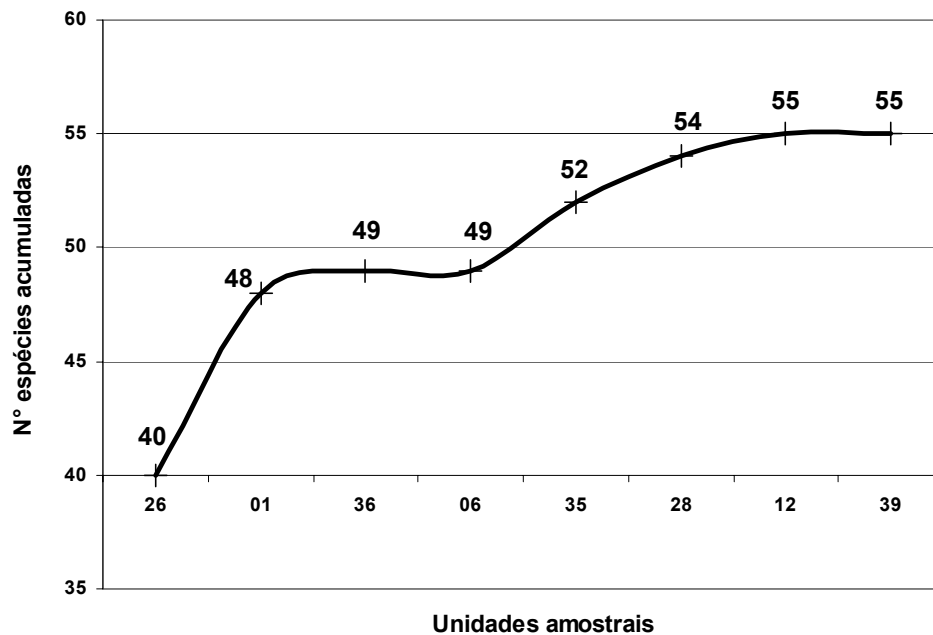


FIGURA 17: Curva espécie-área das espécies identificadas nas unidades amostrais, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010)

## 5.2. ETAPA II – MODELOS MATEMÁTICOS PARA ESTIMAR A FITOMASSA FOLIAR DA COPA

Os dados obtidos a partir de 112 plantas de guaçatonga apresentaram as informações organizadas na TABELA 6:

TABELA 6 – Dados dendrométricos coletados de 112 plantas de guaçatonga, bacia Alto Iguaçu, Araucária, PR (2010)

Amostra	Hc (cm)	Ht (cm)	Cc (cm)	Dc (cm)	Vc (cm <sup>2</sup> )	DAP (cm)	PS12%
Média	334,6	495,2	160,6	200,7	17.239,6	4,0	613,3
Menor valor	89,0	266,0	30,0	89,0	2.296,5	2,2	109,1
Maior valor	747,0	881,0	585,0	452,0	58.810,6	7,8	1.605,9
Desvio padrão	126,4	147,2	81,3	54,0	10.157,4	1,3	364,1
Coefficiente de variação (%)	37,8	29,7	50,6	26,9	58,9	31,6	59,4

A grande variabilidade entre as plantas de guaçatonga é refletida em seus dados dendrométricos pelos altos valores dos desvios padrões e dos coeficientes de variação.

Os modelos matemáticos foram desenvolvidos com uso de software para estimar a fitomassa foliar individual de árvores em pé, com base em dados dendrométricos obtidos de 112 plantas de guaçatonga. Foram testados vinte e

quatro modelos não-lineares, tendo como variável dependente o peso da fitomassa foliar seca com 12% de umidade e, como variáveis independentes, diâmetro a altura do peito (DAP), altura total, altura da copa, diâmetro da copa, comprimento da copa e volume da copa.

Os modelos foram gerados com utilização do software Statistica 5.0 da StatSoft, utilizando-se as ferramentas: Statistics (Estatística); Nonlinear models (Modelos não lineares); Nonlinear Estimation (Estimativa não linear); User-specified regression, least squares (Regressão especificada pelo usuário, mínimos quadrados) e Estimated function (Função estimada), com nível de confiança de 95%.

Os modelos matemáticos foram gerados com a utilização da mesma base de dados, alterando os coeficientes e as variáveis independentes, e a sua relação na formulação do modelo. Os resultados definem os modelos com seus valores de coeficientes: valor final resultante da somatória dos resíduos entre o valor observado e previsto elevado ao quadrado (ANEXO 3), proporção da variância explicada, grau de correlação entre as variáveis e erro existente para cada modelo.

$$\text{Valor final} = \sum \text{Resíduos}^2$$

$$\text{Erro (\%)} = \left( \sqrt{\text{Valorfinal} / (n^\circ \text{ plantas} - n^\circ \text{ coeficientes})} / \text{PS12\% médio} \right) * 100$$

O software Statistica 5.0 permite selecionar a opção desejada através do menu principal e utilizar as ferramentas estatísticas desejadas, definindo as variáveis independentes e dependentes dos modelos. Os resultados individuais são apresentados em tabelas e gráficos, contendo os valores levantados e valores estimados da fitomassa foliar.

**Modelo 1 – Prodan modificado:  $PS12\% = a + b \cdot DAP + c \cdot DAP^2$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variável independente = DAP – Diâmetro altura de 1,30 m (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (-338,46) + (236,409) \cdot DAP + ((0,013854) \cdot DAP)^2$
- Valor final: 4.700.661,090288
- Proporção da variância explicada: 0,68060889
- $R = 0,82499024$
- Erro = 33,86%

TABELA 7 – Coeficientes e variáveis do modelo 1: Prodan modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	-338,462	205,4599
b	236,409	95,7713
c	0,014	10,4292
DAP médio (cm)	4,0247	1,2700
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

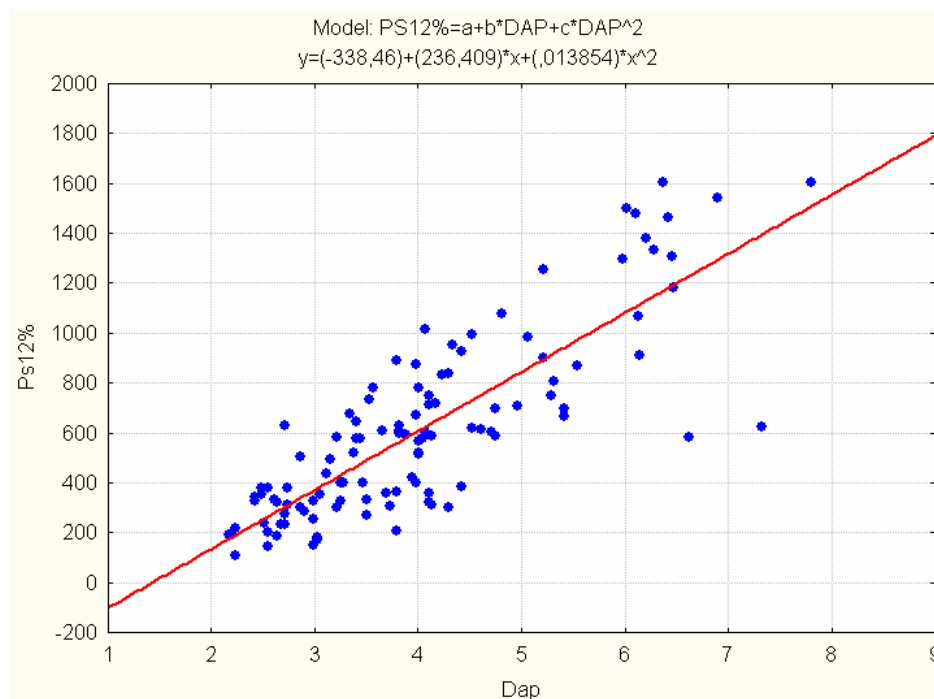


FIGURA 18 – Correlação entre Ps12% e DAP no modelo Prodan modificado

**Modelo 2 – Prodan modificado:  $PS12\% = a + b \cdot Ht + c \cdot Ht^2$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variável independente = Ht – Altura total (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (946,845) + (-2,0415) \cdot Ht + ((0,00254) \cdot Ht)^2$
- Valor final: 12.782.134,22754
- Proporção da variância explicada: 0,13150513
- $R = 0,36263636$
- Erro = 55,84%

TABELA 8 – Coeficientes e variáveis do modelo 2: Prodan modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	946,8451	390,6813
b	-2,0415	1,4772
c	0,0025	0,0013
Ht médio (cm)	495,2054	147,2104
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

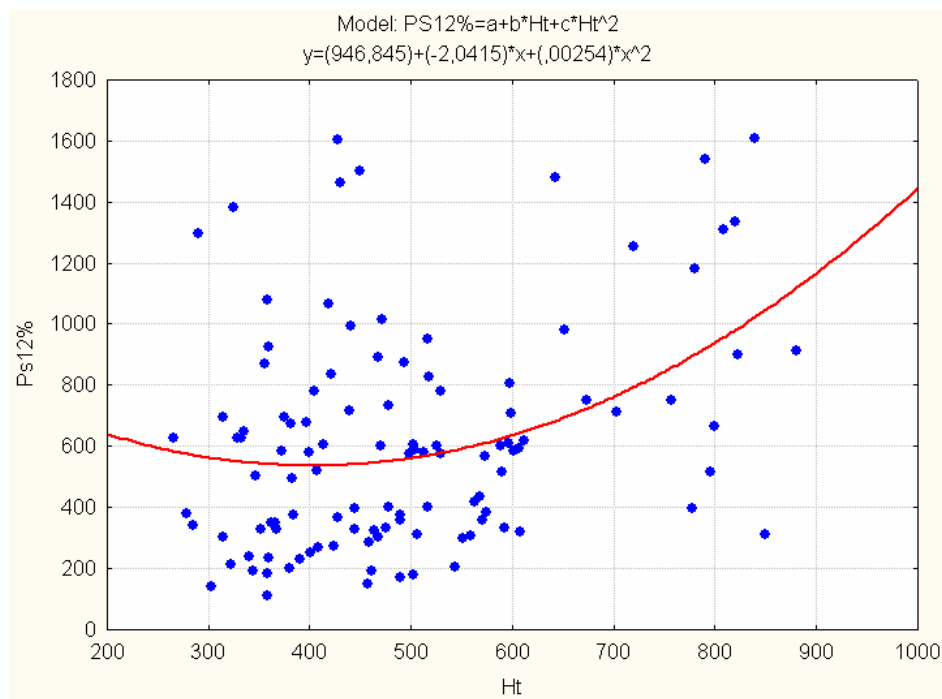


FIGURA 19 – Correlação entre Ps12% e Ht no modelo Prodan modificado



**Modelo 3 – Prodan modificado:  $PS12\% = a + b \cdot Hc + c \cdot Hc^2$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variável independente = Hc – Altura da copa (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (1.300,94) + (-4,7323) \cdot Hc + ((0,007009) \cdot Hc)^2$
- Valor final: 11.523.340,63489
- Proporção da variância explicada: 0,21703511
- $R = 0,46587028$
- Erro = 53,02%

TABELA 9 – Coeficientes e variáveis do modelo 3: Prodan modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
<b>a</b>	<b>1.300,945</b>	<b>212,2273</b>
<b>b</b>	<b>-4,7323</b>	<b>1,1694</b>
<b>c</b>	<b>0,0070</b>	<b>0,0015</b>
<b>Hc médio (cm)</b>	<b>334,6071</b>	<b>126,4462</b>
<b>PS12% médio (g)</b>	<b>613,2524</b>	<b>364,1301</b>

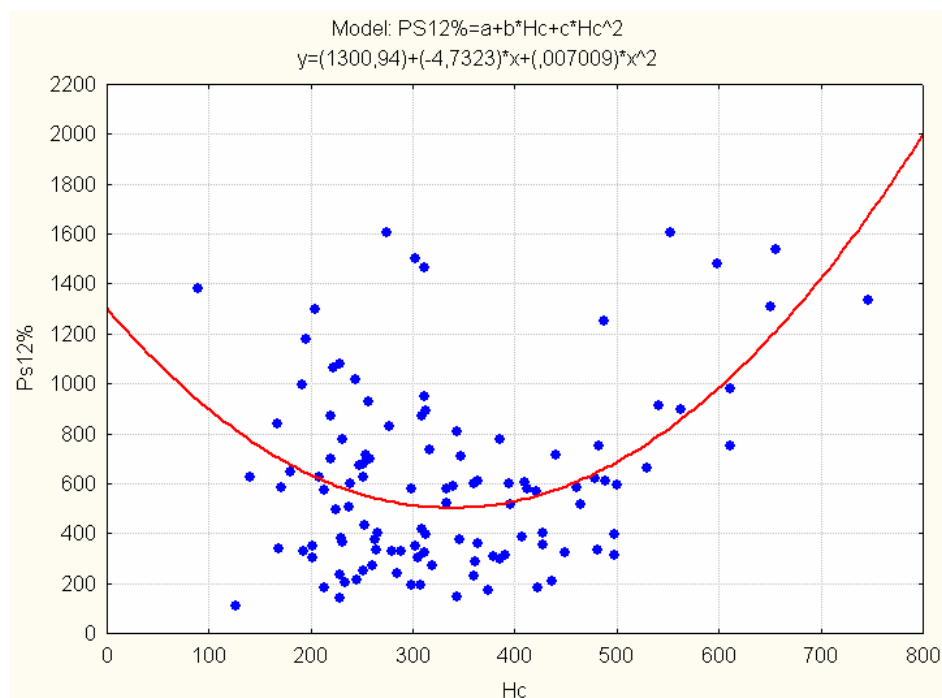


FIGURA 20 – Correlação entre Ps12% e Hc no modelo Prodan modificado

**Modelo 4 – Prodan modificado:  $PS12\% = a + b \cdot Cc + c \cdot Cc^2$**

**a) Dados de entrada no software Statística 5.0:**

- Variável independente = Cc – Comprimento da copa (Ht – Hc) (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statística 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (506,57) + (0,44268) \cdot Cc + ((0,0011) \cdot Cc)^2$
- Valor final: 14.046.511,16263
- Proporção da variância explicada: 0,04559577
- $R = 0,21353167$
- Erro = 58,54%

TABELA 10 – Coeficientes e variáveis do modelo 4: Prodan modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	506,5703	119,5940
b	0,4427	1,1300
c	0,0011	0,0023
Cc médio (cm)	160,5982	81,2781
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

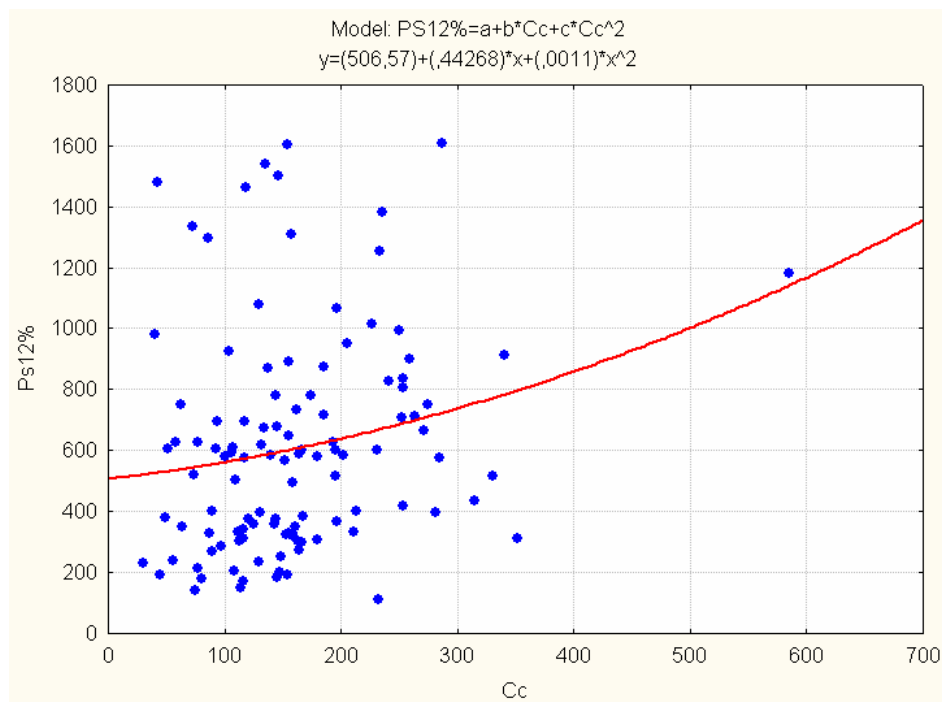


FIGURA 21 – Correlação entre Ps12% e Cc no modelo Prodan modificado

**Modelo 5 – Prodan modificado:  $PS12\% = a + b \cdot Dc + c \cdot Dc^2$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variável independente = Dc – Diâmetro da copa (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (552,38) + (-2,0549) \cdot Dc + ((0,010967) \cdot Dc)^2$
- Valor final: 11.583.128,95682
- Proporção da variância explicada: 0,21297274
- $R = 0,46148969$
- Erro = 53,18%

TABELA 11 – Coeficientes e variáveis do modelo 5: Prodan modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	552,3798	271,8577
b	-2,0549	2,4062
c	0,0110	0,0052
Dc médio (cm)	200,6518	53,9620
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

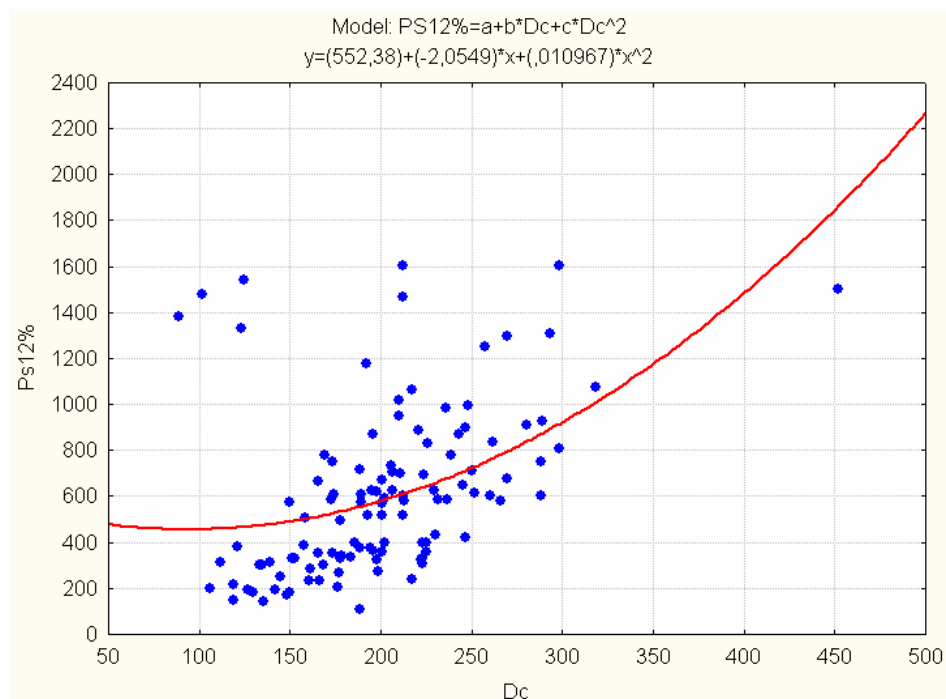


FIGURA 22 – Correlação entre Ps12% e Dc no modelo Prodan modificado

**Modelo 6 – Prodan modificado:  $PS12\% = a + b \cdot Vc + c \cdot Vc^2$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variável independente = Vc – Volume da copa =  $\left(\frac{(Dc/2) \cdot Cc \cdot 3,1415927}{3}\right) (cm^3)$

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (409,577) + (0,011157) \cdot Vc + ((0,284e-7) \cdot Vc)^2$
- Valor final: 12.933.785,09633
- Proporção da variância explicada: 0,12120106
- $R = 0,34813942$
- Erro = 56,17%

TABELA 12 – Coeficientes e variáveis do modelo 6: Prodan modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	409,5768	101,7947
b	0,0112	0,0097
c	-0,0000	0,00000
Vc médio (cm <sup>3</sup> )	17.239,55	10.157,43
PS12% médio (g)	613,25	364,13

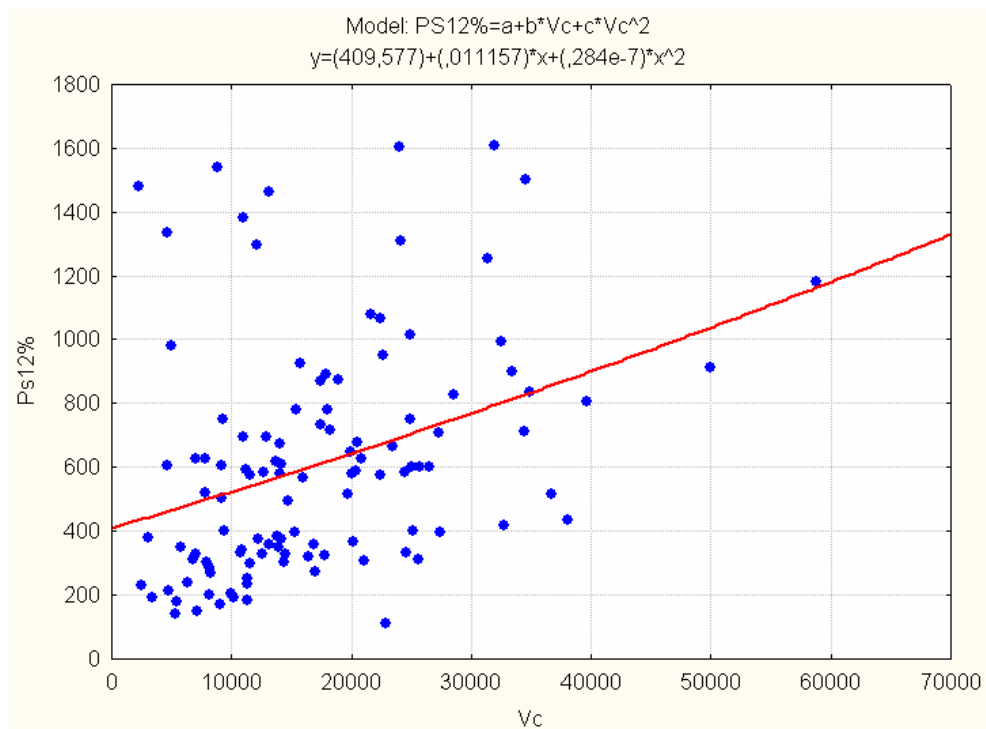


FIGURA 23 – Correlação entre Ps12% e Vc no modelo Prodan modificado

**Modelo 7 – Husch modificado:  $PS12\% = a + DAP^b$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variável independente = DAP – Diâmetro altura de 1,30 m (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (394,106) + (DAP)^{3,56921}$
- Valor final: 6.211.275,88547
- Proporção da variância explicada: 0,57796866
- $R = 0,7602425$
- Erro = 33,71%

TABELA 13 – Coeficientes e variáveis do modelo 7: Husch modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	394,1057	27,28572
b	3,5692	0,04255
DAP médio (cm)	4,0247	1,2700
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

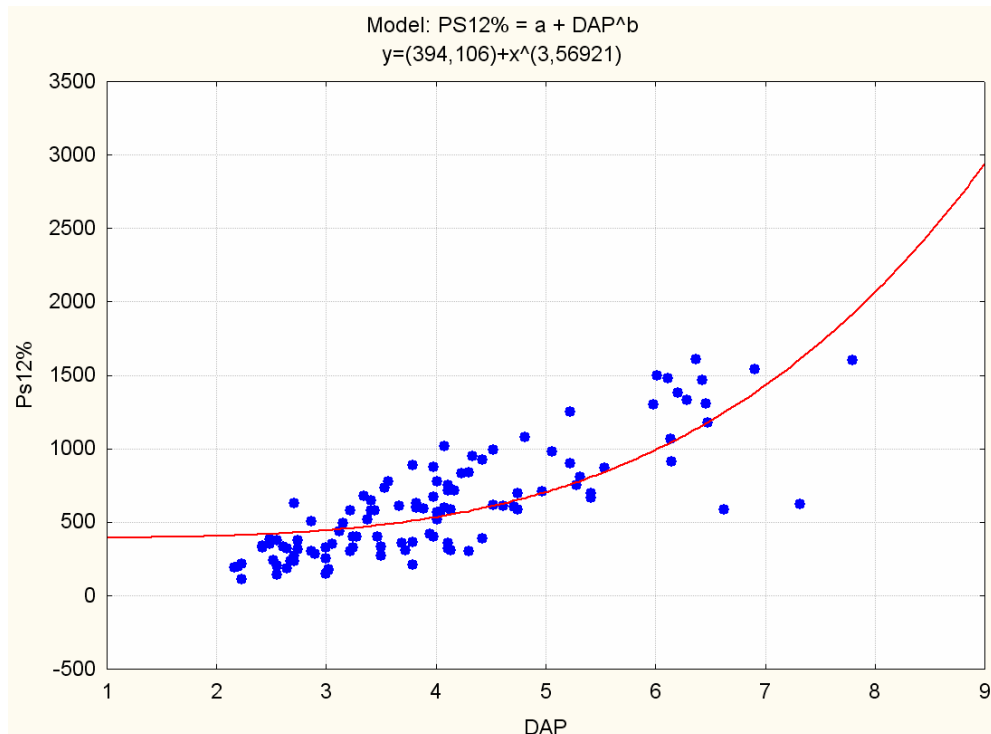


FIGURA 24 – Correlação entre Ps12% e DAP no modelo Husch modificado

**Modelo 8 – Husch modificado:  $PS12\% = a + Ht^b$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variável independente = Ht – Altura total (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (205,965) + (Ht)^{0,9687}$
- Valor final: 13.230.596,53857
- Proporção da variância explicada: 0,10103391
- $R = 0,31785831$
- Erro = 56,55%

TABELA 14 – Coeficientes e variáveis do modelo 8: Husch modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	205,9646	102,9454
b	0,9687	0,0384
Ht médio (cm)	495,2054	147,2104
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

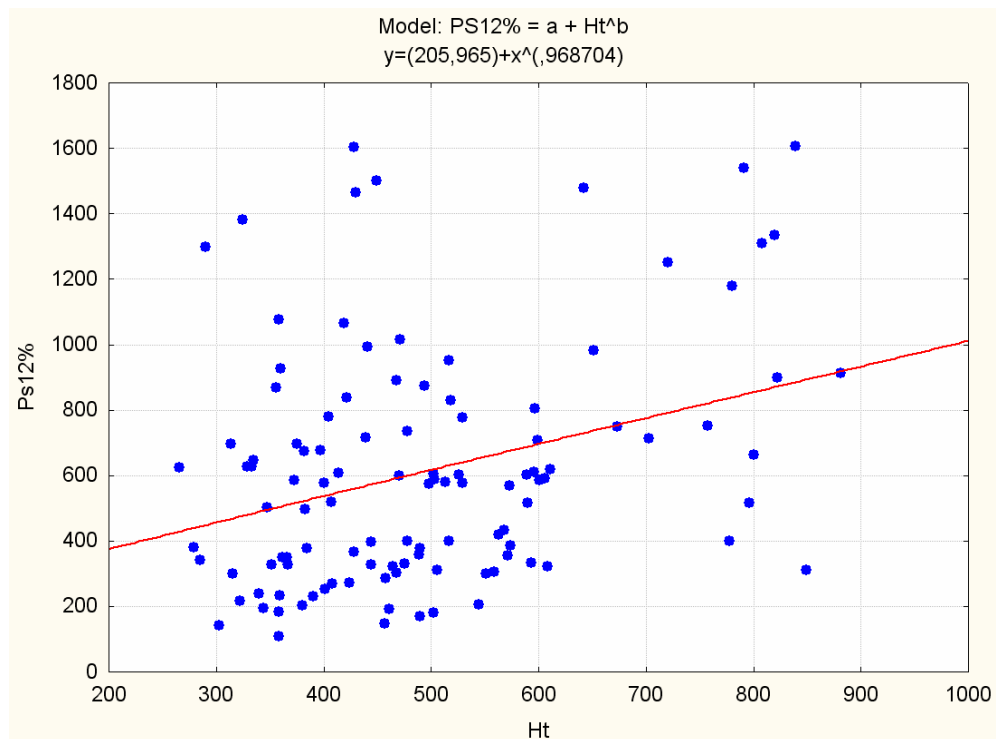


FIGURA 25 – Correlação entre Ps12% e Ht no modelo Husch modificado

**Modelo 9 – Husch modificado:  $PS12\% = a + Hc^b$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variável independente = Hc – Altura da copa (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (364,17) + (Hc)^{0,94978}$
- Valor final: 13.926.162,89786
- Proporção da variância explicada: 0,05377296
- $R = 0,23188997$
- Erro = 58,02%

TABELA 15 – Coeficientes e variáveis do modelo 9: Husch modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	364,1703	86,41095
b	0,9498	0,05439
Hc médio (cm)	334,6071	126,4462
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

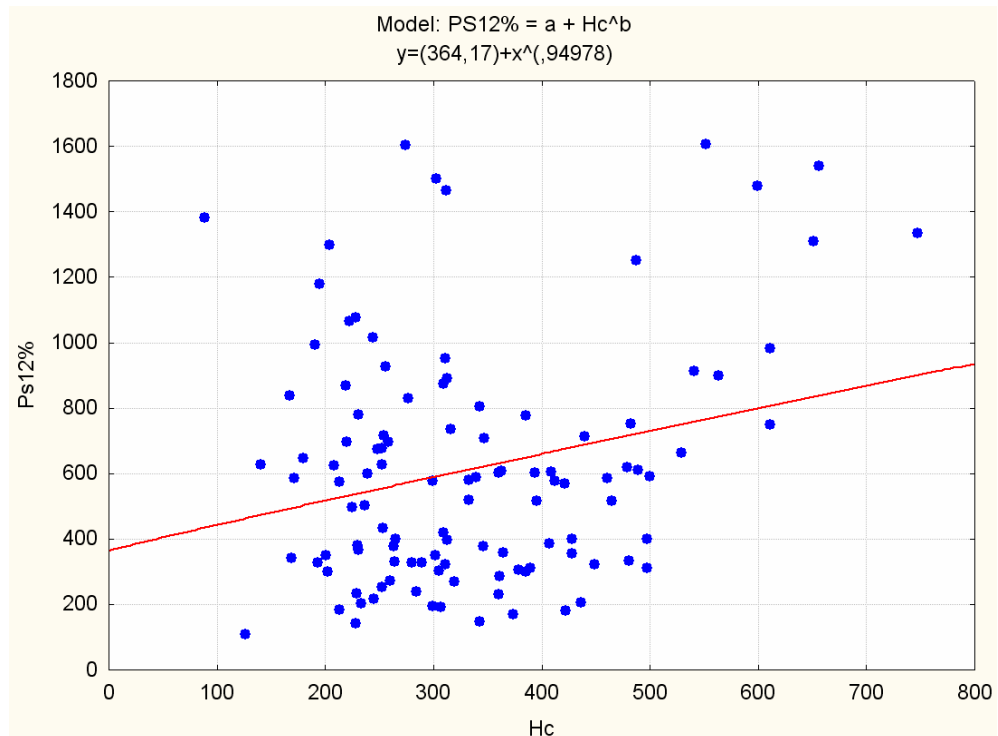


FIGURA 26 – Correlação entre Ps12% e Hc no modelo Husch modificado

**Modelo 10 – Husch modificado:  $PS12\% = a + Cc^b$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variável independente = Cc – Comprimento da copa (Ht – Hc) (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (363,4990) + (Cc)^{1,0876}$
- Valor final: 14.076.210,84017
- Proporção da variância explicada: 0,0435778
- $R = 0,20875296$
- Erro = 58,33%

TABELA 16 – Coeficientes e variáveis do modelo 10: Husch modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	459,2725	65,26649
b	0,9919	0,06976
Cc médio (cm)	160,5982	81,2781
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

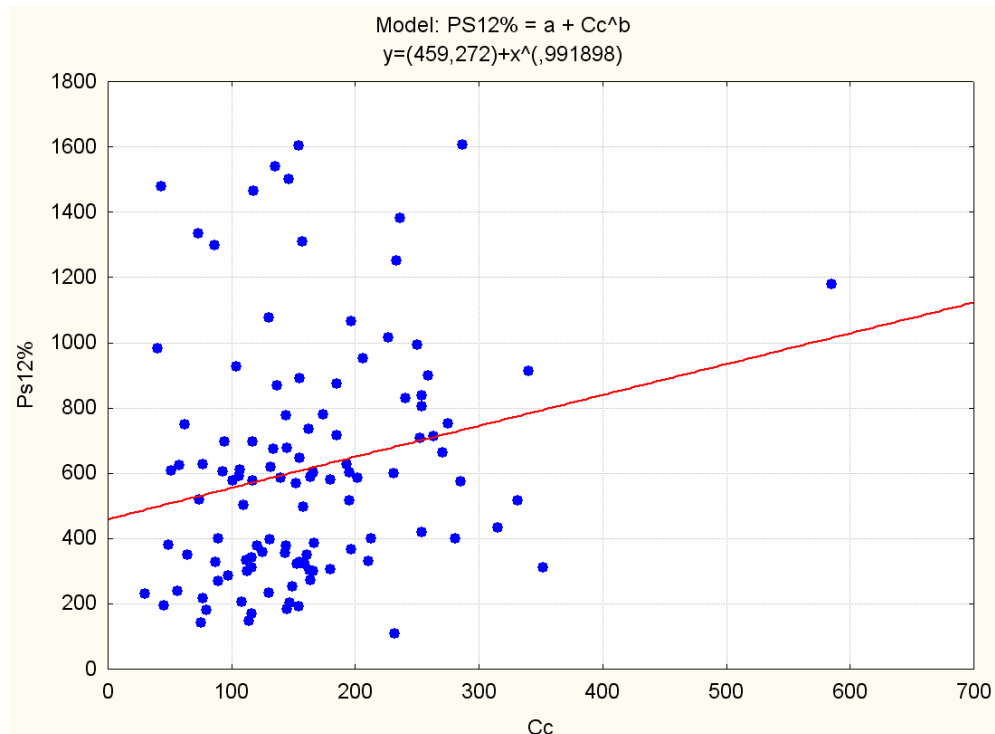


FIGURA 27 – Correlação entre Ps12% e Cc no modelo Husch modificado



**Modelo 11 – Husch modificado:  $PS12\% = a + Dc^b$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variável independente = Dc – Diâmetro da copa (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (107,711) + (Dc)^{1,17297}$
- Valor final: 11.950.914,77481
- Proporção da variância explicada: 0,18798316
- $R = 0,43357025$
- Erro = 53,75%

TABELA 17 – Coeficientes e variáveis do modelo 11: Husch modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	107,7108	89,90590
b	1,1730	0,03119
Dc médio (cm)	200,6518	53,9620
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

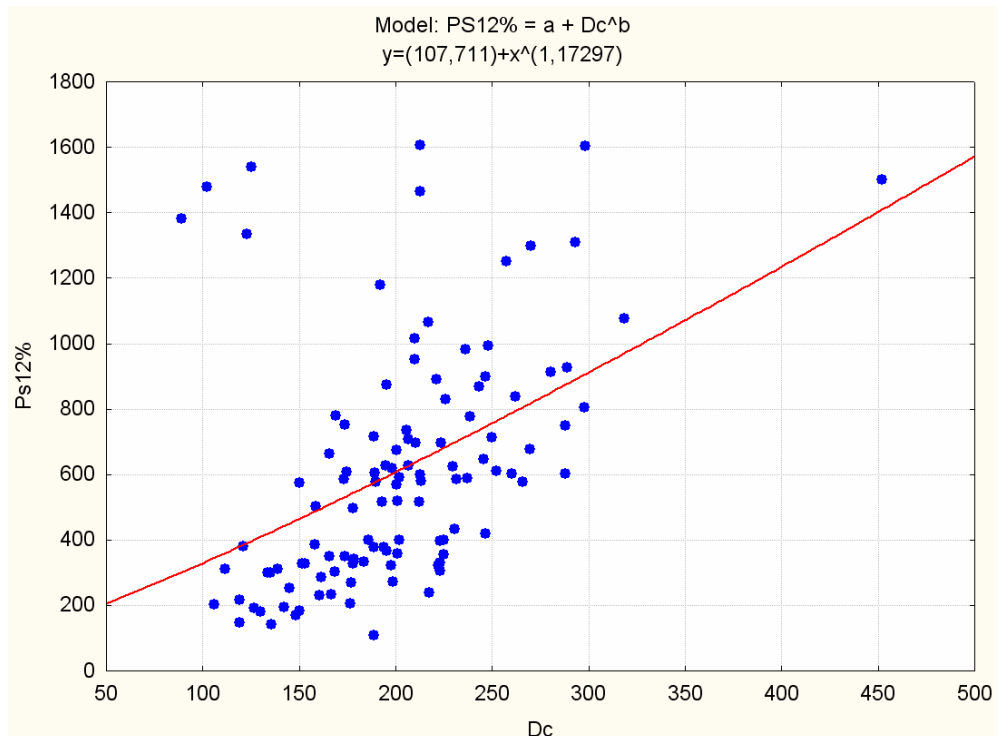


FIGURA 28 – Correlação entre Ps12% e Dc no modelo Husch modificado

**Modelo 12 – Husch modificado:  $PS12\% = a + Vc^b$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variável independente =  $Vc$  – Volume da copa =  $\left(\frac{(Dc/2) \cdot Cc \cdot 3,1415927}{3}\right) (cm^3)$

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (268,609) + (Vc)^{0,603069}$
- Valor final: 13.058.645,57336
- Proporção da variância explicada: 0,11271729
- $R = 0,33573395$
- Erro = 56,18%

TABELA 18 – Coeficientes e variáveis do modelo 12: Husch modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	268,6089	84,71495
b	0,6031	0,02317
Dc médio (cm)	17.239,55	10.157,43
PS12% médio (g)	613,25	364,13

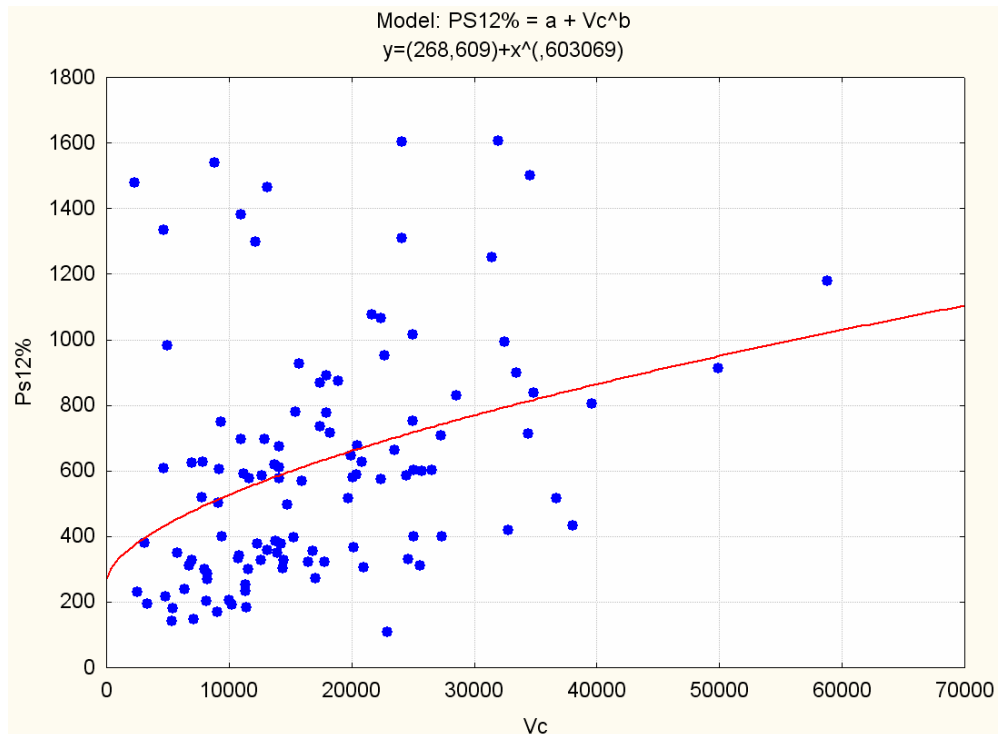


FIGURA 29 – Correlação entre Ps12% e Vc no modelo Husch modificado

**Modelo 13 – Spurr modificado:  $PS12\% = a + b \cdot (DAP^2) \cdot Ht$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variáveis independentes = DAP – Diâmetro altura de 1,30 m (cm) e Ht – Altura total (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (286,782) + ((0,034676) \cdot (DAP)^2 \cdot Ht)$
- Valor final: 6.407.255,737859
- Proporção da variância explicada: 0,56465261
- $R = 0,7514337$
- Erro = 39,36%

Tabela 19 – Coeficientes e variáveis do modelo 13: Spurr modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	286,7825	35,59659
b	0,0347	0,00290
DAP médio (cm)	4,0247	1,2700
Ht médio (cm)	495,2054	147,2104
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

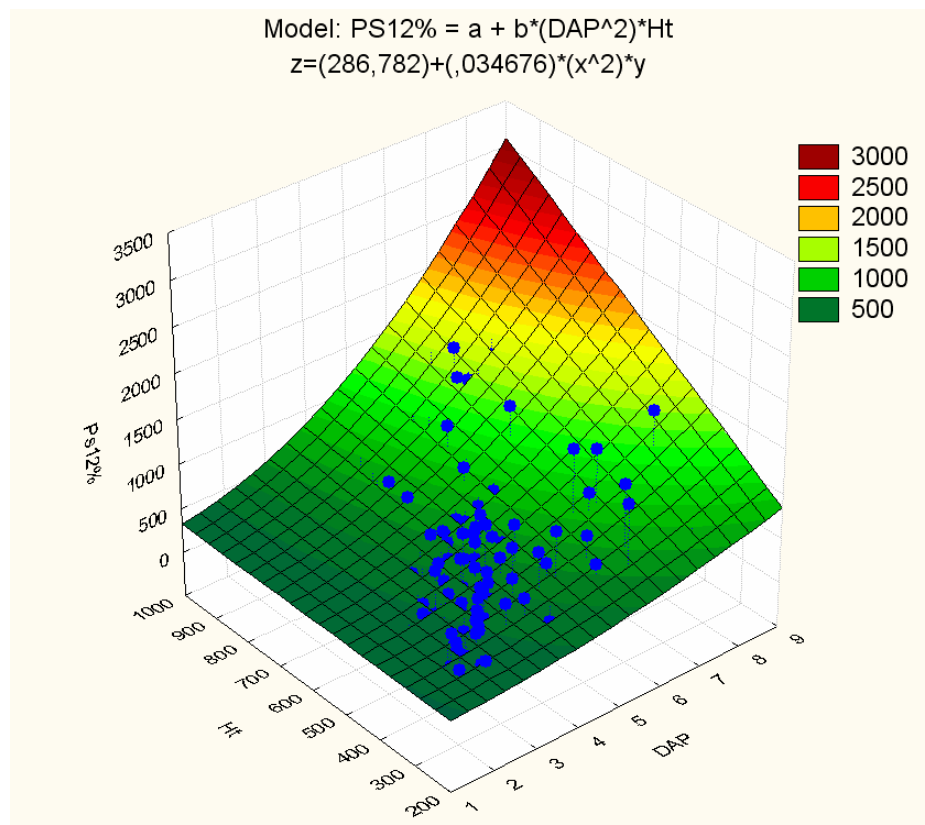


FIGURA 30 – Correlação entre Ps12%, DAP e Ht no modelo Spurr modificado

**Modelo 14 – Spurr modificado:  $PS12\% = a + b*(DAP^2)*Hc$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variáveis independentes = DAP – Diâmetro altura de 1,30 m (cm) e Hc – Altura da copa (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (339,151) + ((0,043106)*(DAP)^2*Hc)$
- Valor final: 7.605.274,125022
- Proporção da variância explicada: 0,48325206
- $R = 0,69516333$
- Erro = 42,88%

Tabela 20 – Coeficientes e variáveis do modelo 14: Spurr modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	339,1511	36,71058
b	0,0431	0,00425
DAP médio (cm)	4,0247	1,2700
Hc médio (cm)	334,6071	126,4462
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

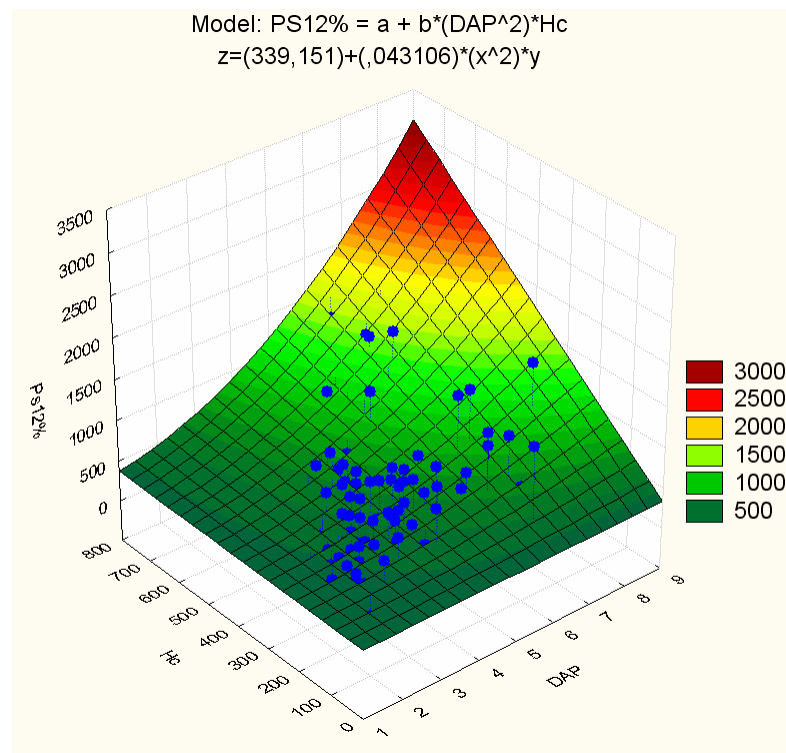


FIGURA 31 – Correlação entre Ps12%, DAP e Hc no modelo Spurr modificado

**Modelo 15 – Spurr modificado:  $PS12\% = a + b*(DAP^2)*Cc$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variáveis independentes = DAP – Diâmetro altura de 1,30 m (cm) e Cc – Comprimento da copa (Ht – Hc) (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (410,237) + ((0,066431)*(DAP)^2)*Cc$
- Valor final: 9.757.885,123143
- Proporção da variância explicada: 0,33699075
- $R = 0,58050905$
- Erro = 48,57%

TABELA 21 – Coeficientes e variáveis do modelo 15: Spurr modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	410,2366	39,10508
b	0,0664	0,00888
DAP médio (cm)	4,0247	1,2700
Cc médio (cm)	160,5982	81,2781
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

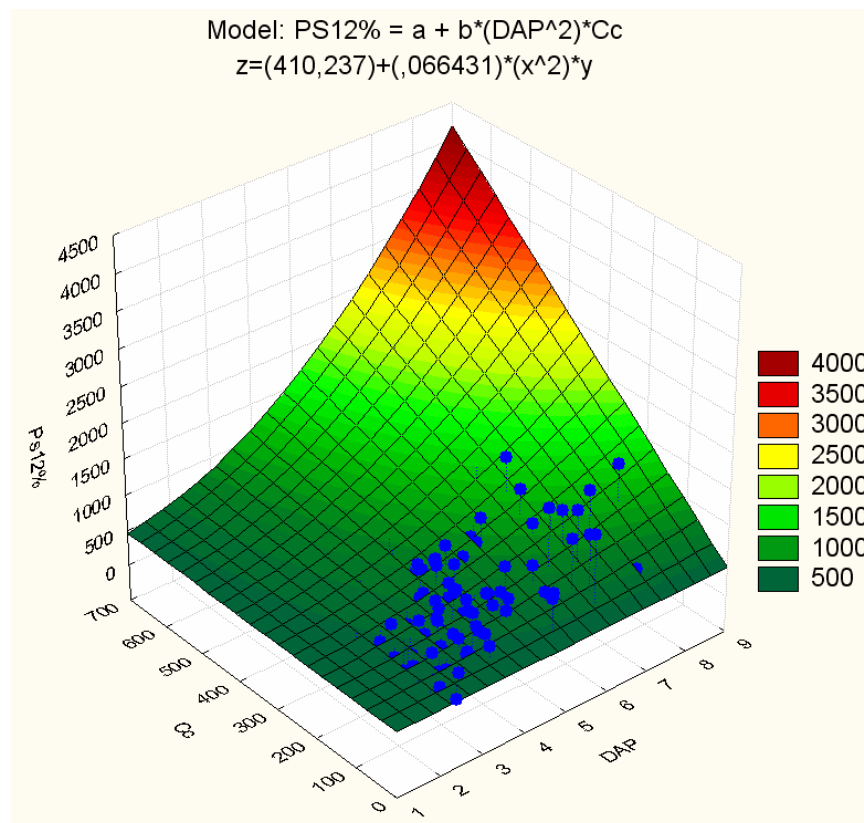


FIGURA 32 – Correlação entre Ps12%, DAP e Cc no modelo Spurr modificado

**Modelo 16 – Spurr modificado:  $PS12\% = a + b \cdot (Dc^2) \cdot Ht$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variáveis independentes = Dc – Diâmetro da copa (cm) e Ht – Altura total (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (351,528) + ((0,121e-4) \cdot (Dc)^2 \cdot Ht)$
- Valor final: 11.336.645,89708
- Proporção da variância explicada: 0,22972028
- $R = 0,47929143$
- Erro = 52,35%

TABELA 22 – Coeficientes e variáveis do modelo 16: Spurr modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	351,5277	54,84756
b	0,0000	0,00000
Dc médio (cm)	200,6518	53,9620
Ht médio (cm)	495,2054	147,2104
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

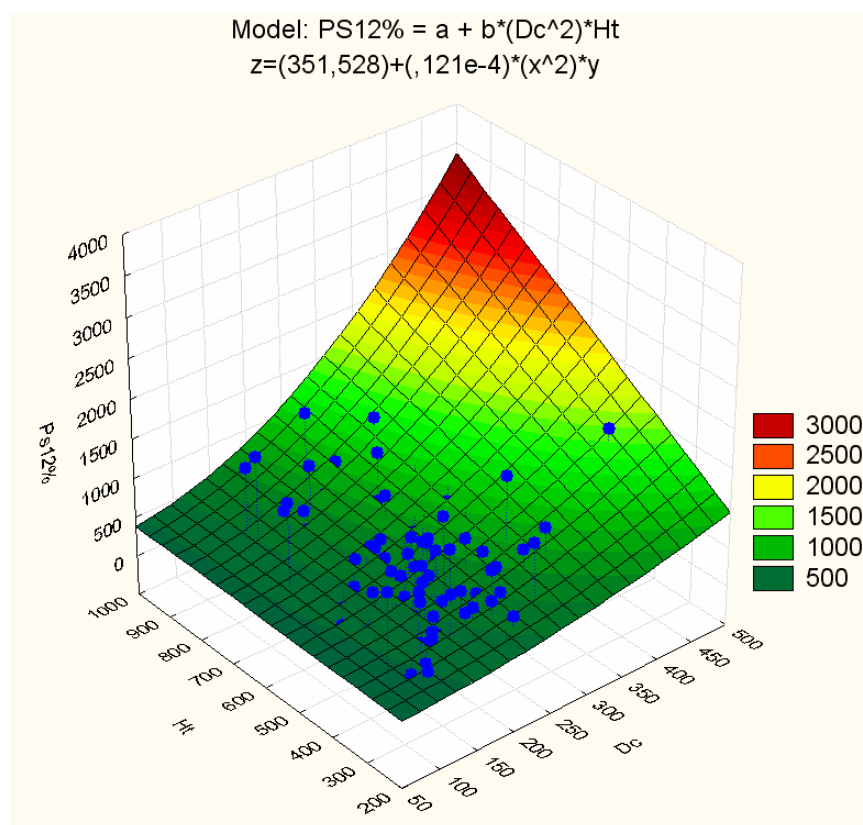


FIGURA 33 – Correlação entre Ps12%, Dc e Ht no modelo Spurr modificado

**Modelo 17 – Spurr modificado:  $PS12\% = a + b \cdot (Dc^2) \cdot Hc$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variáveis independentes = Dc – Diâmetro da copa (cm) e Hc – Altura da copa (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (389,256) + ((0,155e-4) \cdot (Dc)^2 \cdot Hc)$
- Valor final: 11.870.119,20852
- Proporção da variância explicada: 0,1934729
- $R = 0,43985554$
- Erro = 53,57%

TABELA 23 – Coeficientes e variáveis do modelo 17: Spurr modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	389,2558	53,52523
b	0,155e-4	0,00000
Dc médio (cm)	200,6518	53,9620
Hc médio (cm)	334,6071	126,4462
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

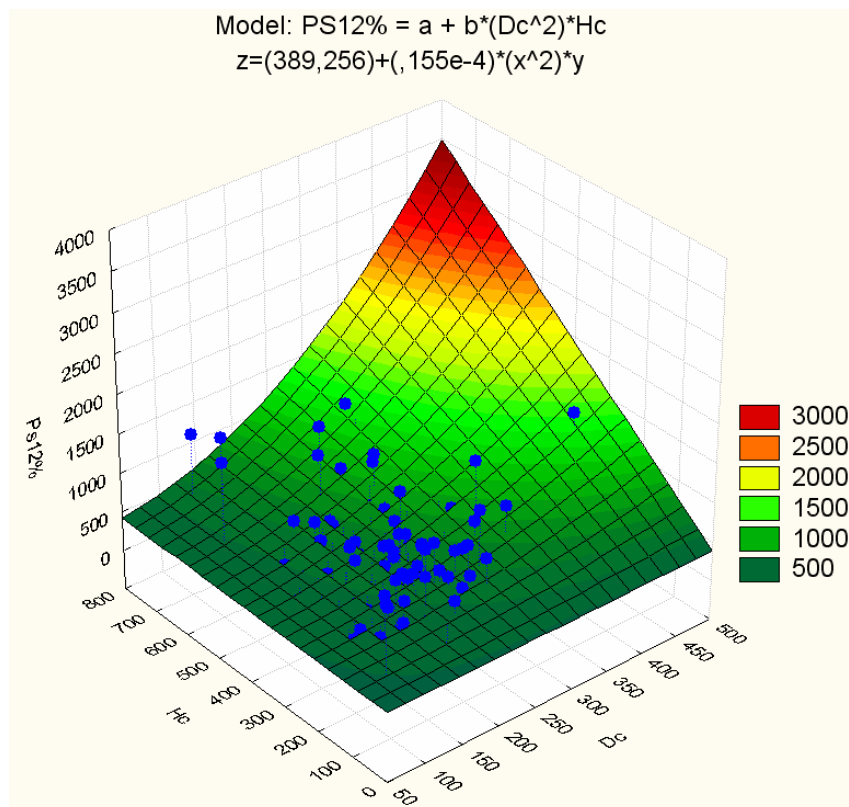


FIGURA 34 – Correlação entre Ps12%, Dc e Hc no modelo Spurr modificado

**Modelo 18 – Spurr modificado:  $PS12\% = a + b*(Dc^2)*Cc$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variáveis independentes = Dc – Diâmetro da copa (cm) e Cc – Comprimento da copa (Ht – Hc) (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (408,454) + ((0,285e-4)*(Dc)^2)*Cc$
- Valor final: 11.986.871,93692
- Proporção da variância explicada: 0,18554002
- $R = 0,43074356$
- Erro = 53,83%

TABELA 24 – Coeficientes e variáveis do modelo 18: Spurr modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	408,4536	51,44633
b	0,285e-4	0,00000
Dc médio (cm)	200,6518	53,9620
Cc médio (cm)	160,5982	81,2781
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

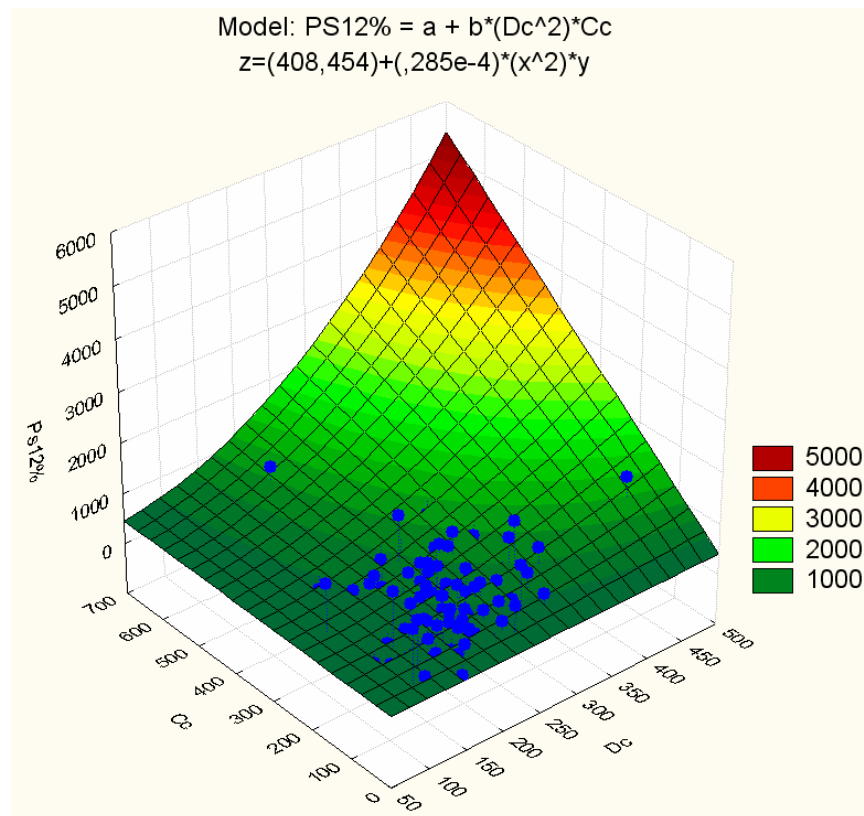


FIGURA 35 – Correlação entre Ps12%, Dc e Cc no modelo Spurr modificado



**Modelo 19 – Schumacher modificado:  $PS12\% = a * (DAP^b) * (Ht^c)$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variáveis independentes = DAP – Diâmetro altura de 1,30 m (cm) e Ht – Altura total (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (33,9616) * (DAP)^{1,48213} * (Ht)^{0,128317}$
- Valor final: 4.658.089,484272
- Proporção da variância explicada: 0,68350146
- $R = 0,82674147$
- Erro = 33,71%

TABELA 25 – Coeficientes e variáveis do modelo 19: Schumacher modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	33,96157	18,30192
b	1,48213	0,10300
c	0,12832	0,08526
DAP médio (cm)	4,0247	1,2700
Ht médio (cm)	495,2054	147,2104
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

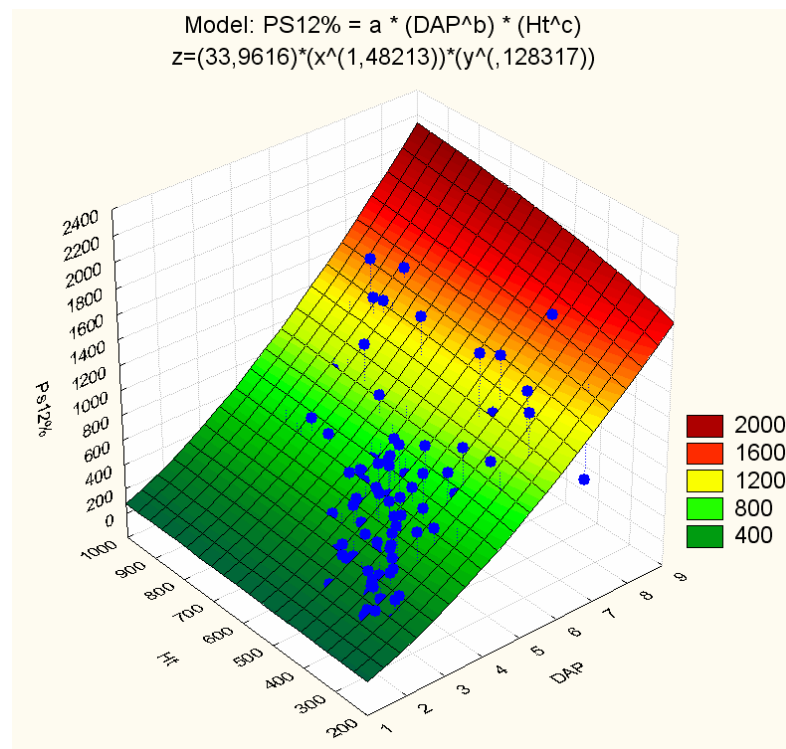


FIGURA 36 – Correlação entre Ps12%, DAP e Ht no modelo Schumacher modificado

**Modelo 20 – Schumacher modificado:  $PS12\% = a * (DAP^b) * (Hc^c)$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variáveis independentes = DAP – Diâmetro altura de 1,30 m (cm) e Hc – Altura da copa (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (52,6578) * (DAP)^{1,49069} * (Hc)^{0,060041}$
- Valor final: 4.723.779,491114
- Proporção da variância explicada: 0,67903809
- $R = 0,82403767$
- Erro = 33,95%

TABELA 26 – Coeficientes e variáveis do modelo 20: Schumacher modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	52,65776	20,68951
b	1,49069	0,10219
c	0,06004	0,06237
DAP médio (cm)	4,0247	1,2700
Hc médio (cm)	334,6071	126,4462
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

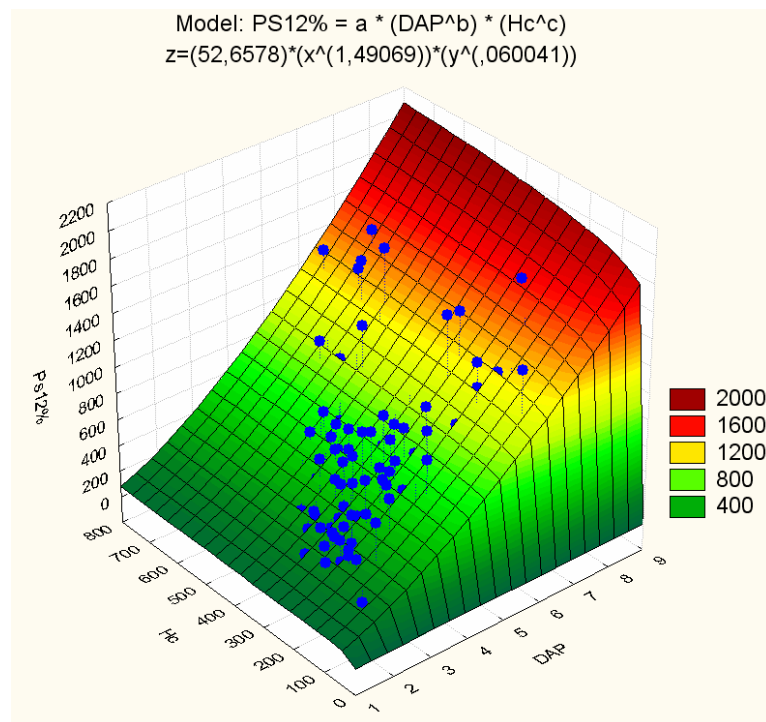


FIGURA 37 – Correlação entre Ps12%, DAP e Hc no modelo Schumacher modificado

**Modelo 21 – Schumacher modificado:  $PS12\% = a * (DAP^b) * (Cc^c)$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variáveis independentes = DAP – Diâmetro altura de 1,30 m (cm) e Cc – Comprimento da copa (Ht – Hc) (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (63,85211) * (DAP)^{1,48428} * (Cc)^{0,03307}$
- Valor final: 4.743.646,933479
- Proporção da variância explicada: 0,67768817
- $R = 0,82321818$
- Erro = 34,02%

TABELA 27 – Coeficientes e variáveis do modelo 21: Schumacher modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	63,85211	19,42272
b	1,48428	0,10199
c	0,03307	0,05137
DAP médio (cm)	4,0247	1,2700
Cc médio (cm)	160,5982	81,2781
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

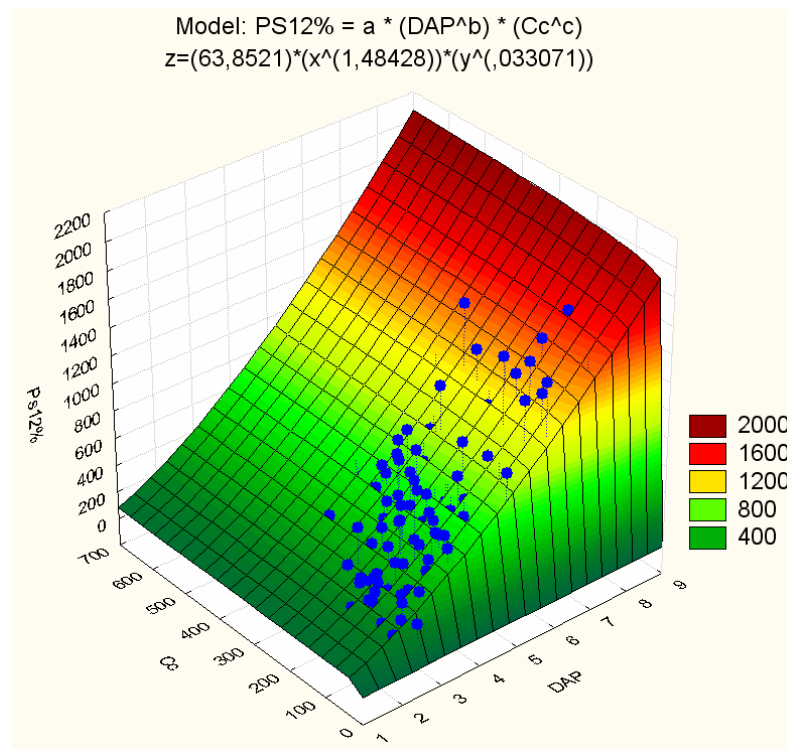


FIGURA 38 – Correlação entre Ps12%, DAP e Cc no modelo Schumacher modificado

**Modelo 22 – Schumacher modificado:  $PS12\% = a * (Dc^b) * (Ht^c)$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variáveis independentes = Dc – Diâmetro da copa (cm) e Ht – Altura total (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (0,266318) * (Dc)^{0,948956} * (Ht)^{0,437485}$
- Valor final: 11.491.733,6446
- Proporção da variância explicada: 0,21918268
- $R = 0,4681695$
- Erro = 52,95%

TABELA 28 – Coeficientes e variáveis do modelo 22: Schumacher modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	0,266318	0,378239
b	0,948956	0,187030
c	0,437485	0,169472
Dc médio (cm)	200,6518	53,9620
Ht médio (cm)	495,2054	147,2104
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

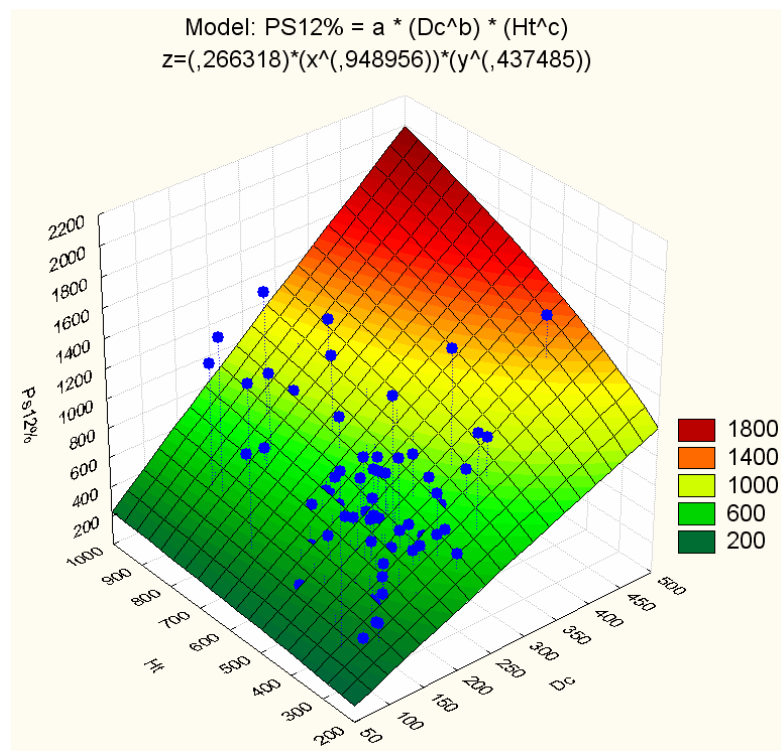


FIGURA 39 – Correlação entre Ps12%, Dc e Ht no modelo Schumacher modificado

**Modelo 23 – Schumacher modificado:  $PS12\% = a * (Dc^b) * (Hc^c)$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variáveis independentes = Dc– Diâmetro da copa (cm) e Hc– Altura da copa (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (0,815405) * (Dc)^{1,026969} * (Hc)^{0,203079}$
- Valor final: 11.874.210,2106
- Proporção da variância explicada: 0,19319493
- $R = 0,43953945$
- Erro = 53,82%

TABELA 29 – Coeficientes e variáveis do modelo 23: Schumacher modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	0,815405	1,035667
b	1,026969	0,186474
c	0,203079	0,136972
Dc médio (cm)	200,6518	53,9620
Hc médio (cm)	334,6071	126,4462
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

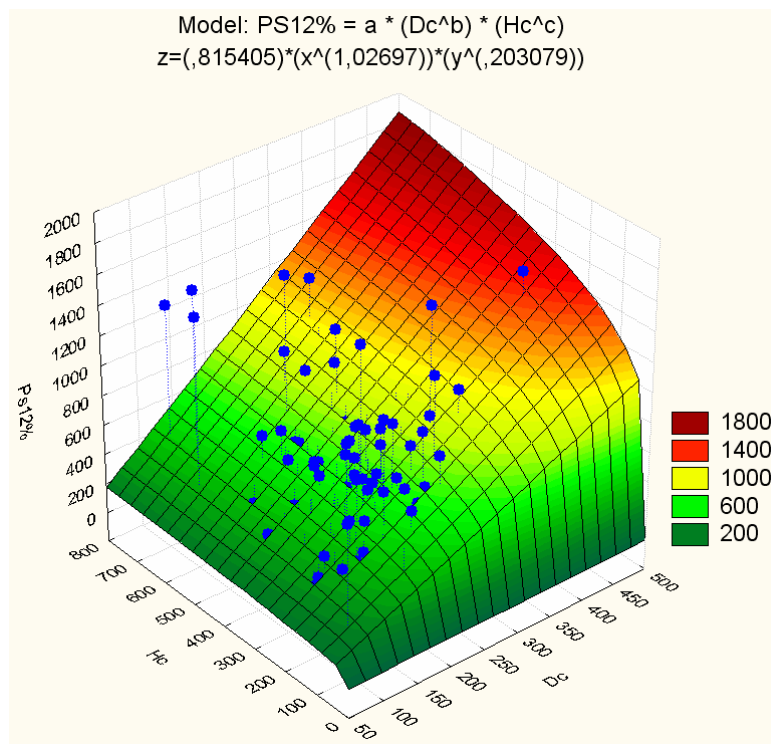


FIGURA 40 – Correlação entre Ps12%, Dc e Hc no modelo Schumacher modificado

**Modelo 24 – Schumacher modificado:  $PS12\% = a * (Dc^b) * (Cc^c)$**

**a) Dados de entrada no software Statistica 5.0:**

- Variáveis independentes = Dc – Diâmetro da copa (cm) e Cc – Comprimento da copa (Ht – Hc) (cm)

**b) Resultados gerados pelo software Statistica 5.0:**

- Modelo:  $PS12\% = (1,390686) * (Dc)^{1,033816} * (Cc)^{0,119600}$
- Valor final: 11.929.134,76895
- Proporção da variância explicada: 0,18946303
- $R = 0,43527351$
- Erro = 53,95%

TABELA 30 – Coeficientes e variáveis do modelo 24: Schumacher modificado

Coeficiente / variáveis		Desvio padrão (DP)
a	1,390686	1,549736
b	1,033816	0,190148
c	0,119600	0,105772
Dc médio (cm)	200,6518	53,9620
Cc médio (cm)	160,5982	81,2781
PS12% médio (g)	613,2524	364,1301

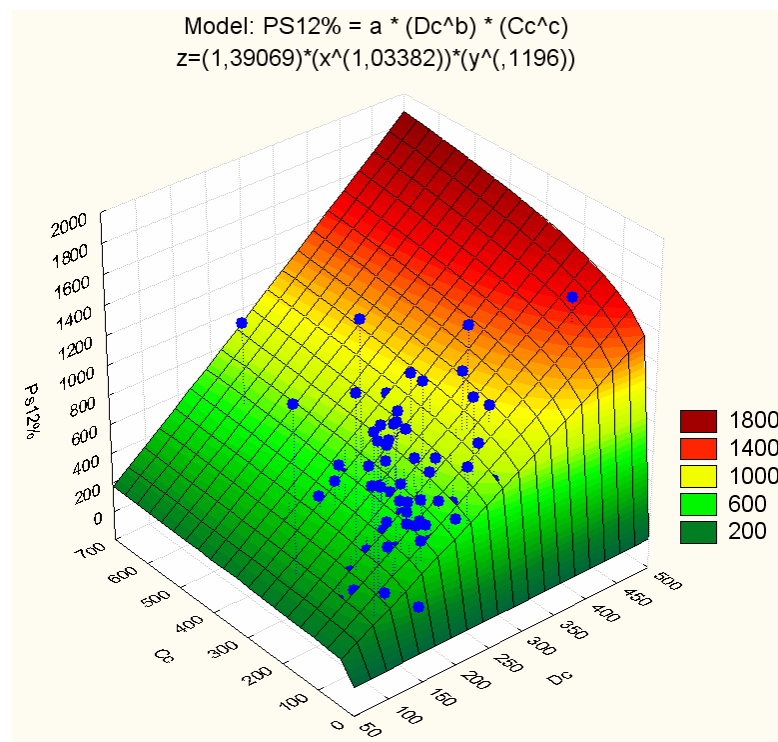


FIGURA 41 – Correlação entre Ps12%, Dc e Cc no modelo Schumacher modificado

Os 24 modelos desenvolvidos através de software são apresentados de forma resumida (QUADRO 4), facilitando a visualização, a interpretação dos resultados e a definição dos melhores modelos para a estimativa do peso seco com 12% de umidade da fitomassa foliar de guaçatonga.

Modelo com coeficientes e variáveis	Modelo com valores dos coeficientes	Variável independente	Proporção da variância explicada	R	Erro (%)
<b>Prodan modificado</b>					
$Ps12\% = a + b \cdot Dap + c \cdot Dap^2$	$y = (-338,46) + (236,409) \cdot x + (0,013854) \cdot x^2$	Dap	0,68060889	0,82499024	33,86
$Ps12\% = a + b \cdot Hc + c \cdot Hc^2$	$y = (1300,94) + (-4,7323) \cdot x + (0,007009) \cdot x^2$	Hc	0,21703511	0,46587028	53,02
$Ps12\% = a + b \cdot Dc + c \cdot Dc^2$	$y = (552,38) + (-2,0549) \cdot x + (0,010967) \cdot x^2$	Dc	0,21297274	0,46148969	53,16
$Ps12\% = a + b \cdot Ht + c \cdot Ht^2$	$y = (946,845) + (-2,0415) \cdot x + (0,00254) \cdot x^2$	Ht	0,13150513	0,36263636	55,84
$Ps12\% = a + b \cdot Vc + c \cdot Vc^2$	$y = (409,577) + (0,11157) \cdot x + (2,84e-7) \cdot x^2$	Vc	0,12120106	0,34813942	56,17
$Ps12\% = a + b \cdot Cc + c \cdot Cc^2$	$y = (506,57) + (4,4268) \cdot x + (0,0011) \cdot x^2$	Cc	0,04559577	0,21353167	58,54
<b>Husch modificado</b>					
$Ps12\% = a + Dap^b$	$y = (394,106) + x^{(3,56921)}$	Dap	0,57796866	0,76024250	38,75
$Ps12\% = a + Dc^b$	$y = (107,711) + x^{(1,17297)}$	Dc	0,18798316	0,43357025	53,75
$Ps12\% = a + Vc^b$	$y = (268,609) + x^{(6,03069)}$	Vc	0,11271729	0,33573395	56,18
$Ps12\% = a + Ht^b$	$y = (205,965) + x^{(9,68704)}$	Ht	0,10103391	0,31785831	56,55
$Ps12\% = a + Hc^b$	$y = (364,17) + x^{(9,94978)}$	Hc	0,05377296	0,23188997	58,02
$Ps12\% = a + Cc^b$	$y = (459,272) + x^{(9,991898)}$	Cc	0,04357780	0,20875296	58,33
<b>Spurr modificado</b>					
$Ps12\% = a + b \cdot (Dap^2) \cdot Ht$	$z = (286,782) + (0,034676) \cdot (x^2) \cdot y$	DAP; Ht	0,56465261	0,75143370	39,36
$Ps12\% = a + b \cdot (Dap^2) \cdot Hc$	$z = (339,151) + (0,043106) \cdot (x^2) \cdot y$	DAP; Hc	0,48325206	0,69516333	42,88
$Ps12\% = a + b \cdot (Dap^2) \cdot Cc$	$z = (410,237) + (0,066431) \cdot (x^2) \cdot y$	DAP; Cc	0,33699075	0,58050905	48,57
$Ps12\% = a + b \cdot (Dc^2) \cdot Ht$	$z = (351,528) + (1,21e-4) \cdot (x^2) \cdot y$	Dc; Ht	0,22972028	0,47929143	52,35
$Ps12\% = a + b \cdot (Dc^2) \cdot Hc$	$z = (389,256) + (1,155e-4) \cdot (x^2) \cdot y$	Dc; Hc	0,19347290	0,43985554	53,57
$Ps12\% = a + b \cdot (Dc^2) \cdot Cc$	$z = (408,454) + (2,85e-4) \cdot (x^2) \cdot y$	Dc; Cc	0,18554002	0,43074356	53,83
<b>Schumacher modificado</b>					
$Ps12\% = a \cdot (DAP^b) \cdot (Ht^c)$	$z = (33,9616) \cdot (x^{(1,48213)}) \cdot (y^{(1,128317)})$	DAP; Ht	0,68350146	0,82674147	33,71
$Ps12\% = a \cdot (DAP^b) \cdot (Hc^c)$	$z = (52,6578) \cdot (x^{(1,49069)}) \cdot (y^{(1,060041)})$	DAP; Hc	0,67903809	0,82403767	33,95
$Ps12\% = a \cdot (DAP^b) \cdot (Cc^c)$	$z = (63,8521) \cdot (x^{(1,48428)}) \cdot (y^{(1,033071)})$	DAP; Cc	0,67768817	0,82321818	34,02
$Ps12\% = a \cdot (Dc^b) \cdot (Ht^c)$	$z = (2,266318) \cdot (x^{(9,948956)}) \cdot (y^{(1,437485)})$	Dc; Ht	0,21918268	0,46816950	52,95
$Ps12\% = a \cdot (Dc^b) \cdot (Hc^c)$	$z = (8,15405) \cdot (x^{(1,02697)}) \cdot (y^{(1,203079)})$	Dc; Hc	0,19319493	0,43953945	53,82
$Ps12\% = a \cdot (Dc^b) \cdot (Cc^c)$	$z = (1,39069) \cdot (x^{(1,03382)}) \cdot (y^{(1,1196)})$	Dc; Cc	0,18946303	0,43527351	53,95

QUADRO 4 – Modelos para cálculo da fitomassa foliar de guaçatonga

A guaçatonga, espécie arbórea nativa, apresentou uma grande variabilidade de peso, altura total, altura da copa, diâmetro do tronco a 1,30 m de altura e diâmetro da copa entre as plantas coletadas em um mesmo fragmento florestal.

Os coeficientes de determinação variaram entre 0,04357780 a 0,68350146, ou seja, apresentaram grande variação e foram distantes de 1,0, indicando que os

modelos matemáticos para a guaçatonga apresentam baixa proporção da variância explicada, característico das plantas nativas com desenvolvimento espontâneo.

Os modelos gerados apresentaram uma grande variação em seus índices relacionados à proporção da variância explicada, ao grau de correlação entre as variáveis e ao erro existente para cada modelo.

Os melhores modelos apresentaram índices para estimar a variável dependente (peso seco com 12% de umidade) muito próximos. O modelo Schumacher modificado com uso das variáveis independentes DAP e altura total, resultou na proporção da variância explicada = 0,6835, R = 0,8267 e erro de regressão = 33,71%. O modelo de Prodan modificado com uso da variável independente DAP ao quadrado resultou na proporção da variância explicada = 0,6806, R = 0,8250 e erro de regressão = 33,86%.

A verificação de ajuste nos quatro melhores modelos matemáticos foi realizada utilizando amostras da população original. Os resultados apresentaram uma variação entre o peso real e o peso estimado, que foram reduzindo e aproximando de zero à medida que foi utilizada a população total.

Os principais modelos desenvolvidos foram aplicados em 5 amostras, com diferentes números de plantas, aleatoriamente extraídas da população original de 112 plantas, apresentados na TABELA 31.

TABELA 31 – Verificação dos resultados de simulações para estimativa de fitomassa foliar de guaçatonga (*Casearia decandra*) (2010)

Amostras		Amostras Aleatórias 10 plantas		Amostras Aleatórias 30 plantas		Amostras Aleatórias 50 plantas		Amostras Aleatórias – 70 plantas		Amostras Aleatórias – 90 plantas		Total – 112 plantas	
		Peso total (g)	Vari-ção (%)	Peso total (g)	Vari-ção (%)	Peso total (g)	Vari-ção (%)	Peso total (g)	Vari-ção (%)	Peso total (g)	Vari-ção (%)	Peso total (g)	Vari-ção (%)
Coleta	Peso Real	4.232		17.727		25.590		41.253		52.811		68.684	
Prodan	$a+b*Dap+c*Dap^2$	5.008	18,35	15.933	-10,12	27.161	6,14	42.727	3,57	53.785	1,84	68.684	0,00
Schumacher	$a*(DAP^b)*(Ht^c)$	5.066	19,73	15.865	-10,50	27.307	6,71	42.404	2,79	53.939	2,14	68.783	0,14
	$a*(DAP^b)*(Hc^c)$	5.076	19,96	15.917	-10,21	27.405	7,09	42.630	3,34	53.916	2,09	68.862	0,26
	$a*(DAP^b)*(Cc^c)$	5.146	21,62	15.992	-9,79	27.261	6,53	42.578	3,21	53.910	2,10	68.950	0,39

A verificação dos resultados da produção simulada através de quatro modelos demonstrou pequenas variações entre eles, sendo que estas variações foram reduzindo à medida que aumentou-se o tamanho das amostras.



Com objetivo de facilitar o entendimento e a utilização pelos agricultores, gerou-se tabelas que permitem estimar a produção de massa seca a partir do levantamento da circunferência à altura de 1,30 m – CAP (TABELA 32), com base no modelo modificado de Prodan, e através da combinação de informações da CAP e altura total (TABELA 33) baseada no modelo modificado de Schumacher.

TABELA 32 – Relação entre CAP e Ps12% de fitomassa foliar de guaçatonga

CAP(cm)	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0	33,0	36,0	39,0	42,0	45,0
PS12%	113	339	565	791	1.017	1.242	1.468	1.694	1.920	2.146	2.372	2.598	2.825	3.051

Esta tabela possibilita estimar a produção de cada planta através da medida de sua CAP sem a necessidade de realizar cálculos sofisticados, apenas cruzando as informações da CAP com o Ps12% ou, quando necessário, realizando interpolações. Recomenda-se utilizar esta tabela em fragmentos florestais com plantas de guaçatonga manejadas, em que as plantas apresentam uma correlação entre CAP e altura total mais homogênea.

TABELA 33 – Relação entre CAP, Ht e Ps12% de fitomassa foliar de guaçatonga (*Casearia decandra*)

CAP (cm)	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0	33,0	36,0	39,0	42,0	45,0
1,0	160	292	447	622	815	1.024	1.249	1.487	1.738	2.002	2.277	2.564	2.862	3.170
2,0	175	319	489	680	891	1.120	1.365	1.625	1.900	2.188	2.489	2.803	3.128	3.465
3,0	184	336	515	716	939	1.180	1.438	1.712	2.001	2.305	2.622	2.952	3.295	3.650
4,0	191	349	534	743	974	1.224	1.492	1.776	2.076	2.392	2.721	3.063	3.419	3.787
5,0	197	359	549	765	1.002	1.259	1.535	1.828	2.137	2.461	2.800	3.152	3.518	3.897
6,0	201	367	562	783	1.026	1.289	1.571	1.871	2.187	2.519	2.866	3.227	3.602	3.989
7,0	205	375	574	799	1.046	1.315	1.603	1.908	2.231	2.570	2.923	3.291	3.674	4.069
8,0	209	381	584	812	1.064	1.338	1.630	1.941	2.270	2.614	2.974	3.348	3.737	4.139
9,0	212	387	593	825	1.081	1.358	1.655	1.971	2.304	2.654	3.019	3.399	3.794	4.202
10,0	215	392	601	836	1.095	1.377	1.678	1.998	2.336	2.690	3.060	3.446	3.846	4.260
11,0	218	397	608	846	1.109	1.394	1.698	2.022	2.364	2.723	3.098	3.488	3.893	4.312
12,0	220	401	615	856	1.121	1.409	1.718	2.045	2.391	2.754	3.133	3.527	3.937	4.360
13,0	222	406	621	865	1.133	1.424	1.735	2.066	2.415	2.782	3.165	3.564	3.977	4.406
14,0	224	409	627	873	1.144	1.437	1.752	2.086	2.439	2.809	3.195	3.598	4.015	4.448

Com esta tabela o agricultor pode estimar a produção de cada árvore cruzando a medida de sua CAP com a altura total. Utiliza-se esta tabela em fragmentos florestais com plantas nativas de guaçatonga sem nenhum sistema de manejo, em que existe uma variação acentuada na correlação entre CAP e altura total.

### 5.3. ETAPA III – CÁLCULO DE PRODUÇÃO DE FITOMASSA FOLIAR DA COPA

#### 5.3.1. Fluxograma da produção e comercialização da guaçatonga (*Casearia decandra*) na microbacia Rio Verde:

A coleta da guaçatonga é realizada normalmente por “mateiros” que não possuem uma infraestrutura adequada para realizar todas as etapas do processamento primário, sendo necessária a comercialização do produto verde ou contratação de serviços para secagem do produto, para posterior armazenamento e comercialização do produto seco.

Os coletores da região comercializam o produto fresco (folhas com ramos finos) com os compradores de primeira ordem (produtores mais estruturados) e, quando conseguem secar o produto, ampliam as alternativas de venda, comercializando com indústrias e atacadistas, agregando valor ao seu produto.

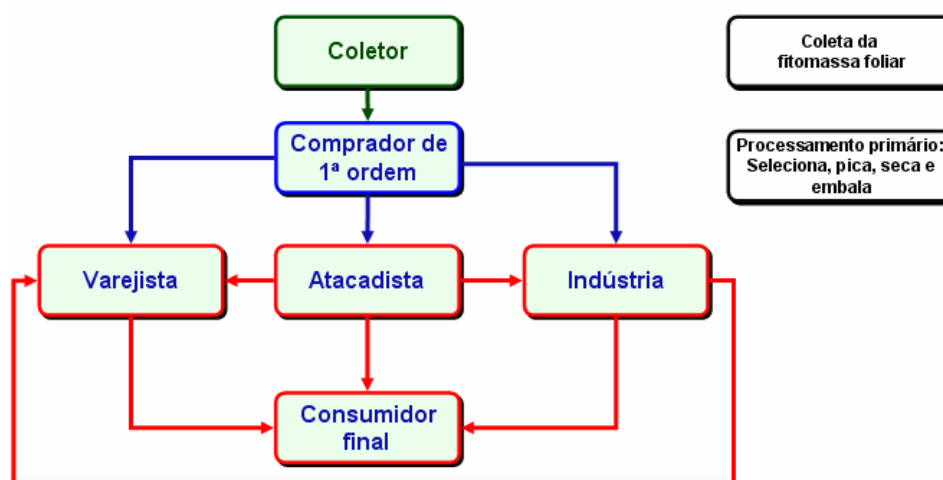


FIGURA 42 – Fluxograma da produção e comercialização da guaçatonga na microbacia do Rio Verde, Campo Largo, PR

#### 5.3.2. Produção estimada de fitomassa foliar de guaçatonga:

O levantamento identificou e coletou dados de 605 plantas de guaçatonga (ANEXO 4) em diversos estágios de desenvolvimento, dos quais utilizou-se 290 plantas com DAP superior a 2 cm para o cálculo da produção da fitomassa foliar de guaçatonga com a utilização do modelo Schumacher modificado.

$$Ps_{12\%} = a * (DAP^b) * (Ht^c) \quad (36)$$

Com a aplicação do modelo,

$$Ps_{12\%} = (33,9616) * (DAP)^{1,48213} * (Ht)^{0,128317} \quad (37)$$

substituindo-se os valores de DAP e altura total (Ht) levantados, obteve-se a produção estimada de cada uma das 290 árvores (ANEXO 5) e a produção total do fragmento de 80.716,30 gramas de fitomassa foliar de guaçatonga, conforme resultados resumidos apresentados na TABELA 34.

TABELA 34 – Produção estimada de guaçatonga no fragmento florestal, microbacia Rio Verde, Campo Largo, PR (2010)

Classe de DAP (cm)	Nº de plantas	Altura da copa média (cm)	Altura total média (cm)	Peso médio (g)	Peso total (g)
≤ 2,0	315	110	218	–	–
2,1 a 4,0	218	241	407	184,60	40.236,0
4,1 a 6,0	55	368	669	439,40	24.168,7
6,1 a 8,0	12	420	888	788,30	9.459,8
> 8,0	5	590	1.097	1.370,40	6.851,8
Total	605				80.716,3

### 5.3.3. Cálculo do valor econômico da guaçatonga:

O inventário de benfeitorias, máquinas, equipamentos e utensílios considerou apenas os itens utilizados na realização das atividades relacionadas à colheita e processamento da guaçatonga.

A renda bruta foi calculada com a produção total, apesar da coleta de fitomassa foliar ser realizada a cada dois anos na mesma planta. Considera-se que esta produção pode ser obtida todos os anos porque os coletores não retiram a fitomassa de todas as plantas. Especificamente neste fragmento florestal com 605 guaçatongas, foram coletadas de 290 plantas (47,9%).

O cálculo do custo de produção foi realizado com base em informações técnicas e econômicas fornecidas verbalmente pelo proprietário do fragmento florestal, pelo mateiro e pelo proprietário da empresa Chamel, considerando os índices médios dos produtores da região. O custo de produção da guaçatonga está disponível na TABELA 35 e na memória de cálculo com os índices e valores discriminados por item de custo detalhados no ANEXO 6.

TABELA 35 – Custo de produção de guaçatonga (2010)

<b>Especificação</b>	<b>Quantidade</b>	<b>R\$ / fragmento</b>	<b>Participação</b>
<b>A) Custos Variáveis:</b>			
• Coleta da fitomassa verde	1,6 DH*	80,00	32,55 %
• Transporte da fitomassa verde	200 Kg/verde	32,00	13,02 %
• Picagem da fitomassa verde	0,5 DH*	25,00	10,17 %
• Secagem em estufa	200 Kg/verde	46,00	18,72 %
• Classificação	0,4 DH*	20,00	8,14 %
• Aluguel do depósito	30 dias	10,00	4,07 %
• Transporte do produto seco	90 Kg/seco	16,00	6,51 %
• Manutenção do picador	6% ao ano	1,32	0,54 %
• <b>Sub-total custos variáveis:</b>		<b>230,32</b>	<b>93,71 %</b>
<b>B) Custos Fixos:</b>			
• Depreciações			
– picador		2,09	0,85 %
• Taxas e impostos		12,75	5,19 %
• <b>Sub-total custos fixos:</b>		<b>14,84</b>	<b>6,04 %</b>
<b>C) Custo operacional (A + B):</b>		<b>245,16</b>	<b>99,74 %</b>
<b>D) Outros Custos Fixos:</b>			
• Remuneração do capital próprio			
– picador		0,63	0,26 %
• <b>Sub-total outros custos fixos:</b>		<b>0,63</b>	<b>0,26 %</b>
<b>E) Custo Total (C + D):</b>		<b>245,79</b>	<b>100,0 %</b>
<b>F) Receitas:</b>			
• Venda da guaçatonga seca	80,7 kg	<b>807,00</b>	<b>100,0 %</b>
<b>G) Análise econômica:</b>			
• Margem bruta total		576,68	71,46%
• Lucro total		561,21	69,95%
• Renda bruta / ha		205,34	
• Margem bruta / ha		146,74	
• Lucro / ha		142,80	

\* DH = Dias homens.

A propriedade rural possui uma área total de 33,88 ha, composta por 7,0 ha com cobertura florestal, incluindo o fragmento florestal em análise (3,93 ha), tendo como principal atividade econômica a exploração de 21,78 ha de soja, complementados por 4,0 ha de pastagem e 1,10 ha com benfeitorias.

Segundo a SEAB (2010), o Estado do Paraná obteve na safra 2009/10 os seguintes índices técnicos e econômicos na cultura de soja: produtividade média de 3.178 kg/ha, preço médio de R\$ 37,11 por saca de 60 kg, gerando em um hectare uma renda bruta de R\$ 1.965,59, custo variável de R\$ 1.053,30 (53,59% da renda bruta), custo total de R\$ 1.738,36 (88,44% da renda bruta), margem bruta de R\$ 912,29 (46,41% da renda bruta) e lucro de R\$ 227,23 (11,56% da renda bruta).

A região de Curitiba apresentou um rendimento inferior à média estadual com uma produtividade média de 2.869 kg/ha.

A produtividade média de soja na propriedade levantada foi de 2.479 kg/ha e a produção foi comercializada pelo valor médio de R\$ 33,00 por saca de 60 kg. Com base nestes parâmetros, um hectare de soja apresentou uma renda bruta de R\$ 1.363,64 e, fazendo uma correlação simples, projetou-se o custo variável em R\$ 730,73 e o custo total em R\$ 1.205,99, resultando em uma margem bruta de R\$ 632,91 e lucro de R\$ 157,64.

A cultura da soja, principal atividade econômica da propriedade, foi utilizada como referência em comparação com a guaçatonga (TABELA 36).

TABELA 36 – Indicadores econômicos da soja e da guaçatonga (2010)

Exploração	Renda Bruta (R\$)	Custo variável (R\$)	Custo total (R\$)	Margem bruta (R\$)	Lucro (R\$)
Soja (21,78 ha)	29.700,08	15.915,30	26.266,46	13.784,78	3.433,62
Soja (1,00 ha)	1.363,64	730,73	1.205,99	632,91	157,64
Guaçatonga (3,93 ha)	807,00	230,32	245,79	576,68	561,21
Guaçatonga (1,00 ha)	205,34	58,61	62,54	146,74	142,80

A cultura da soja possui uma renda bruta por hectare 6,64 vezes maior que a guaçatonga, e um lucro de 9,44% superior, resultado do baixo custo de produção da guaçatonga, composto principalmente pelos custos variáveis na colheita e processamento do produto.

Os principais itens do custo de produção da guaçatonga referem-se ao uso da mão de obra (coleta, picagem da fitomassa verde e classificação do produto), perfazendo o total de R\$ 125,00, o que representa 50,86% do custo total. Como os agricultores familiares da região utilizam mão de obra familiar para coleta da guaçatonga, estes valores são agregados à renda familiar, ampliando a margem bruta e o lucro.

## 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 6.1 CONCLUSÕES:

a) Espécies de produtos da sociobiodiversidade vegetal identificados no fragmento florestal

- O fragmento florestal da floresta ombrófila mista possui uma rica diversidade de espécies com usos medicinais, citadas em literaturas, popularmente conhecidas e utilizadas pela população.
- O fragmento florestal possui espécies nativas da região, exóticas e invasoras. A maioria das espécies invasoras foi localizada principalmente nas bordas dos fragmentos, próximas às áreas exploradas com culturas anuais.
- A maioria das espécies arbóreas é nativa e possui utilidades, tais como medicinal, ornamental, melífera, madeira, lenha e carvão. O seu plantio é recomendado em reflorestamentos heterogêneos destinados à recuperação de áreas degradadas e preservação permanente.
- Apesar da ocorrência de 55 espécies no fragmento florestal pesquisado, algumas espécies da região com potencial econômico não foram localizadas, como a cavalinha (*Equisetum arvense*), chapéu-de-couro (*Echinodorus macrophyllus*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), marcela (*Achyrocline satureioides*), espinheira santa (*Maytenus ilicifolia*), dentre outras.
- O conhecimento etnobotânico dos produtos da região está restrito aos agricultores familiares tradicionais, principalmente os mais idosos, sendo necessária a preservação do conhecimento através de ações para identificação das espécies e catalogação das principais formas de usos.
- A cultura popular indica o uso de muitas espécies identificadas, porém algumas são poucas utilizadas porque existem espécies similares mais eficientes e de fácil acesso.

b) Modelos matemáticos para estimar a fitomassa foliar da copa da guaçatonga (*Casearia decandra*):

- Os modelos matemáticos permitem estimar a produção de fitomassa foliar com base em dados dendrométricos, principalmente CAP e altura total, agilizando o

processo de levantamento de plantas nativas de guaçatonga existentes nos fragmentos florestais.

- Facilitam aos agricultores familiares estimar a produção e a renda através de uso de tabelas simples e de fácil aplicação, sem necessidade de cálculos sofisticados.
- Os modelos gerados apresentaram proporção da variância explicada entre 0,0435 e 0,6835, grau de correlação entre as variáveis no intervalo de 0,2087 a 0,8267, valores relativamente baixos, enquanto o erro foi elevado, variando entre 33,71% a 58,60%, justificados pela grande variabilidade natural da espécie.
- O modelo Schumacher modificado, com utilização das variáveis DAP e altura total, demonstrou ser o mais adequado para estimar a fitomassa foliar em fragmentos florestais com plantas nativas de guaçatonga sem nenhum sistema de manejo, com uma variação acentuada na correlação entre DAP e altura total. O modelo Prodan modificado, com a utilização da variável DAP demonstrou ser o mais adequado para estimar a fitomassa foliar em fragmentos florestais com plantas de guaçatonga manejadas, em que as plantas são mais homogêneas em relação a sua altura.

c) Cálculo de produção e do valor econômico da fitomassa foliar da guaçatonga (*Casearia decandra*):

- Os custos de produção geram informações que são indicativos para tomada de decisão e para a elaboração de políticas públicas que compatibilizem as necessidades de um desenvolvimento sustentável com os interesses da agricultura familiar.
- A colheita da fitomassa foliar pode ser realizada anualmente em função da existência de plantas em vários estágios de desenvolvimento, mesmo com a prática de podas bianuais em uma mesma planta.
- As plantas medicinais existentes nos fragmentos florestais podem gerar receitas aos agricultores familiares, com baixo risco, baixo investimento e sem competição por terra, capital ou mão de obra com outras atividades da propriedade.
- O baixo valor da renda bruta é compensado pelos baixos custos de colheita e processamento do produto. Os principais itens do custo de produção da guaçatonga referem-se aos serviços manuais, sendo utilizado a mão de obra

própria pelos agricultores familiares da região, ampliando a margem bruta e o lucro familiar.

- O uso sustentável dos produtos da sociobiodiversidade possibilita a melhoria econômica e social nas propriedades familiares através de sua exploração seletiva, incentivando a manutenção e ampliação dos fragmentos florestais, reduzindo o impacto ambiental e garantindo a sustentabilidade dos sistemas de produção.

## 6.2 RECOMENDAÇÕES:

- Criar e aplicar uma legislação ambiental mais clara e de fácil compreensão pelos agricultores familiares, facilitando e agilizando o processo de obtenção de licenças para exploração de produtos da sociobiodiversidade nos fragmentos florestais, eliminando o receio dos produtores em desenvolver atividades sustentáveis nestas áreas.
- Ampliar as pesquisas e registro de espécies de plantas medicinais para o consumo, industrialização e venda, garantindo à população brasileira o acesso seguro e o uso racional, através do órgão de vigilância sanitária competente do Ministério da Saúde, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).
- Avaliar a rentabilidade de outras espécies levantadas no fragmento florestal, como: cambará (*Gochnatia polymorpha*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*) e guaco (*Mikania leviagata*); e outras espécies existentes na bacia e não localizadas no fragmento florestal, como: cavalinha (*Equisetum arvense*), chapéu-de-couro (*Echinodorus macrophyllus*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), marcela (*Achryrocline satureioides*) e espinheira santa (*Maytenus ilicifolia*).
- Estruturar um sistema de manejo sustentável e economicamente rentável para os fragmentos florestais da Floresta Ombrófila Mista.
- Ampliar os estudos das espécies identificadas, com base nas referências de uso, visando ao seu aproveitamento econômico e sustentável.



## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, M. M. **Vegetação e mecanismos de regeneração em fragmento de floresta estacional decidual ripária, Cachoeira do Sul, RS, Brasil**. Santa Maria-RS, 2002. Tese (Doutorado), Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração em Silvicultura, Universidade Federal de Santa Maria.
- ALEXIADES, M. N. e SHANLEY, P. **Productos forestales, médios de subsistencia y conservacion. Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables**. Volumen 3 – America Latina. Jakarta, Indonésia: SMK Desa Putera, 2004.
- AMARAL, A. C. F. (Coord.); SIMÕES, E.V.; FERREIRA, J.L.P. **Coletânea científica de plantas de uso medicinal**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006.
- ANDRETTA, G. M. A. C. **Valor Bruto da Produção Agropecuária Paranaense de 2006**. Curitiba: SEAB/DERAL/DEB, 2008.
- ALONSO, J. R. **Fitomedicina: curso para profissionais da área da saúde**. São Paulo: Pharmabooks, 2008.
- BERTOL, O. J. (Organizador). **Programa de Gestão Ambiental integrada em Microbacias – PGAIM**. Curitiba: Secretaria de Estado do Planejamento, 2008.
- BOISIER, S. **El difícil arte de hacer región: Las regiones como actores territoriales del nuevo orden internacional**. Cusco, Peru: Centro de estudios Regionales Bartolomé de las Casas, 1992. 214 p.
- \_\_\_\_\_. **El desarrollo territorial a partir de la construcción de capital sinérgico**. In: **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v.1, n. 2 de março de 2000. Recife: ANPUR, 2000. p. 39-53.
- BONI, U. e PATRI, G. **Le Erbe: Guida completa per scoprire riconoscere usare**. Milano, Italy: Fabbri Editori, 1994.
- BORCHARDT, I. **Desenvolvimento de metodologia para elaboração de custos de produção das principais culturas exploradas em Santa Catarina**. Florianópolis: Instituto Ceba, 2004. 67 p.
- BRAGAGNOLO, C.; MAFIOLETTI, R. L.; SBRISIA, G. F.; TURRA, F. E. **Análise dos custos de produção da soja no Paraná: convencional x transgênica (RR)**. In: XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Anais... Londrina, 2007.
- BRAGAGNOLO, N.; PAN, V. e THOMAS, J. C. **Solo: uma experiência em manejo e conservação**. Curitiba: Ed. do Autor, 1997. 102 p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**, de 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm)>. Acesso em: 22/10/2010.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal n. 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1965. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm)>. Acesso em: 22/10/2010.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal n. 11.326**, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2006a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm)>. Acesso em: 22/10/2010.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal n. 11.428**, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2006b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm)>. Acesso em: 22/10/2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006c. 60 p.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5.813**, de 22 de junho de 2006. Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2006d. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5813.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5813.htm)>. Acesso em: 02/11/2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. ANVISA, 2009a. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/medicamentos/fitoterapicos/index.htm>>. Acesso em: 15 set. 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA, Ministério do Meio Ambiente – MMA e Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome – MDS. **Plano Nacional de promoção das cadeias de produtos da Sociobiodiversidade**. Brasília: MDA, 2009b.

\_\_\_\_\_. **Resolução do CONAMA nº 425/2010**, de 25 de maio de 2010. Dispõe sobre critérios para a caracterização de atividades e empreendimentos agropecuários sustentáveis do agricultor familiar, empreendedor rural familiar, e dos povos e comunidades tradicionais como de interesse social para fins de produção, intervenção e recuperação de Áreas de Preservação Permanente e outras de uso limitado. Publicação DOU nº 100. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=630.html>>. Acesso em: 22/10/2010.

BROWN, L. **Eco-Economia**. EPI - Earth Policy Institute / UMA - Universidade Livre da Mata Atlântica. 2003. [www.uma.org.br](http://www.uma.org.br). 437 p.

BUARQUE, S. C. **Metodologia de planejamento do desenvolvimento local e municipal sustentável**. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura-IICA, 1999.

CÂMARA, G. e MEDEIROS, J. S. **Princípios básicos em geoprocessamento**. In: **Sistema de informações geográficas: Aplicações na agricultura**. 2. ed. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998, p. 03-11.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras, vol. 2**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2006.

CAROLLO, C. A. **Análise fitoquímica e avaliação dos efeitos dos tipos de adubação, da radiação solar e do estresse hídrico, no acúmulo de metabólitos secundários em espécies do gênero Mikania**. Ribeirão Preto, 2008. Tese (Doutorado) na área de concentração: produtos naturais e sintéticos da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto/USP.

CASTELLA, P. R. e BRITZ, R. M. **A floresta com Araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

COLMAN, D. e NIXON, F. **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva moderna**. São Paulo: Campus, 1988.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília: CONAB, 2010. 60 p.

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL – CATI. Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas do Estado de São Paulo. São Paulo: CATI, 2008. Disponível em: <[http://www.cati.sp.gov.br/Cati/\\_projetos/pemh/pemh.php](http://www.cati.sp.gov.br/Cati/_projetos/pemh/pemh.php)>. Acesso em: 12/12/2010.

CORRÊA JUNIOR, C.; MING, L. C. e SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2 ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 1994.

CORRÊA JUNIOR, C. e SCHEFFER, M. C. **Produção de plantas medicinais, condimentares e aromáticas no Estado do Paraná**. In: Complexo agroindustrial das plantas medicinais, aromáticas e condimentares no Estado do Paraná – diagnóstico e perspectivas. Curitiba: Sociedade Paranaense de Plantas Medicinais: EMATER-PR: Embrapa Florestas, 2004, p. 48-68.

\_\_\_\_\_. **Cultivo agroecológico de plantas medicinais, aromáticas e condimentares**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006.

COUTINHO, E. M. O. **Estudo fitoquímico e de atividade biológica de espécies de Solanum (Solanaceae)**. Rio de Janeiro, RJ, 2009. Dissertação (Mestrado), Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

DORETO, M. **Uso do enfoque sistêmico na sustentabilidade dos sistemas de produção: a experiência do IAPAR**. In RAÍZES, Revista de ciências sociais e econômicas. Agricultura, meio ambiente e condições de vida. Campina grande: UFPB, ano xvii, n.16, março/1998, p 72-79.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA Produção de Informação, 1999.

FACHIN, O. **Fundamentos de Metodologia**. 5. ed. [rev]. São Paulo: Saraiva, 2006.

FAY, E. F. e SILVA, C. M. M. S. **Índice do uso sustentável da água (ISA-ÁGUA) – região do submédio São Francisco**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2006.

FRANCO, L. L. **100 chás e seus benefícios medicinais**. São Paulo: Elevação, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRAÇA, L. R.; RODIGHIERI, H. R.; CONTO A. J. **Custos florestais de produção: conceituação e aplicação**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 32p. (Embrapa Florestas. Documentos, 50).

HOFFMANN, R.; ENGLER, J. J. C; SERRANO, O.; THAME, A. C. M. e NEVES, E. M. **Administração da empresa agrícola**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1978.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B. e CUNHA, U. S. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba: E. UFPR, 2008. 164 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE). **Censo Agropecuário 1995-1996 – Paraná**. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

IAPAR - Fundação Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina, 2000. CD-ROM. Versão 1.0. 2000.

JARA, C. J. **A sustentabilidade do desenvolvimento local**. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura-IIICA, 1998. 316 p.

JARDIM, F. C. S. e HOSOKAWA, R. T. **Estrutura da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA**. Acta Amazônica, n.16/17 (único), p.411-508, 1986.

KOLBES. C. V. **Plantas medicinais**. 63 ed. Francisco Beltrão, PR: ASSESSOAR, 2007.

LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 315 p.

LEPSCH, I. F. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 2. ed. Nova Odessa, SP: H. Lorenzi, 1986.

\_\_\_\_\_. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002a.

\_\_\_\_\_. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, vol. 2, 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002b.

\_\_\_\_\_. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008a.

\_\_\_\_\_. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, vol. 1, 5. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008b.

MARQUETE, R. **O gênero *Casearia* Jacq. no Estado do Rio de Janeiro (Brasil) – Flacourtiaceae**. Rio de Janeiro, RJ, 2005. Dissertação (mestrado), Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro da Escola Nacional de Botânica Tropical.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C.; DIAS, J.E. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV, 2000.

MATSUSHITA, M. S. **Gestão da Pecuária Leiteira com Apoio de Planilha Eletrônica (Excel)**. In: III Congresso da Sociedade Brasileira de Informática Aplicada à Agropecuária e Agroindústria (SBI-Agro), Anais... Foz do Iguaçu – PR, 2002.

MENDES, J. T. G. **Economia: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

MING, L. C. (Coordenador). **Mata Atlântica**. In: Estratégias para conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas: resultados da 1ª reunião técnica. Brasília: Embrapa recursos genéticos e biotecnologia / Instituto do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis (Ibama) / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 2002, p. 61-78.

MONTIBELLER, G. F. **Empresas, Desenvolvimento e Ambiente: diagnóstico e diretrizes de sustentabilidade**. 1. ed. Barueri, SP: Manole, 2007. 148 p.

MOREIRA, M. S. **Estratégia e implantação de sistemas de gestão ambiental: modelo ISO 14000**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998. 218p.

MUZILLI, O. **Degradação e recuperação do solo sob uso Agrícola – O caso do Estado do Paraná.** Londrina, Paraná: Iapar, 2004.

NEUFELD, J. L. **Estatística aplicada à administração usando Excel.** São Paulo: Prentice Hall, 2003.

OCEPAR. **Dados básicos Informe Agroeconômico: Custos médios nominais gastos pelos produtores no Paraná.** Curitiba: OCEPAR/GETEC, 2006.

OSAKI, F. **Microbacias – Práticas de conservação de solos.** Curitiba: Câmara brasileira do livro, 1994.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Cadernos Temáticos da Diversidade, 1.** Curitiba: SEED-PR, 2008. 112 p.

PARCHEN, C. A. P. e BRAGAGNOLO, N. **Erosão e conservação de solos no Paraná.** Curitiba: EMATER, 1991. 16p.

PEDROSO, K.; WATZLAWICK, L. F.; OLIVEIRA, N. K.; VALERIO, A. F.; GOMES, G. S. e SILVESTRE, R. **Levantamento de plantas medicinais arbóreas e ocorrência em Floresta Ombrófila Mista.** *Ambiência* Guarapuava, PR v.3 n.1 p. 39-50 Jan./Abr. 2007

PESTANA, M. H. e GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS.** Lisboa: Edições Silabo, 2005.

RAMOS, A. J. K. (coordenadora). **Plantas com potencial medicinal na floresta Nacional de Canela e comunidades do entorno, Canela, Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Emater/RS-ASCAR, 2008.

READER'S DIGEST. **Segredos e virtudes das plantas medicinais.** Porto, Portugal: Selecções do Reader's Digest, 1984.

REITZ, R.; KLEIN, R. M. e REIS, A. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul.** Itajaí, SC: Herbário Barbosa Rodrigues, 1983.

ROBLES, JR. A. e BONELLI, V. V. **Gestão da qualidade e do meio ambiente: enfoque econômico, financeiro e patrimonial.** São Paulo: Atlas, 2006.

RODERJAN, C. V.; ACCIOLY, P. e MINUZO, J. J. **Mapeamento, caracterização e diagnóstico da cobertura vegetal natural e do uso do solo da bacia do Rio Verde, RMC.** In: Projeto interdisciplinar sobre eutrofização na bacia do Rio Verde. Curitiba: UFPR, 2009. Disponível em: <<http://projetoorioverde.com.br:8081/projetoverde/3%20Relatorio%20Semestral%20Roderjan.odt/view>>. Acesso em: 12/10/2010.

ROSOT, N. C. **Estimativa do Peso de Madeira Seca de *Pinus taeda* L. por ocasião do Primeiro Desbaste.** 1980. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Pós-graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná.

SCHNEIDER, P. R. **Modelos de equações e tabelas para avaliar o peso de casca de acácia negra, Acácia mearnsii de Wild.** Curitiba, PR, 1978. Dissertação (Mestrado), Pós-graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, PECUÁRIA, PESCA E ABASTECIMENTO DO GOVERNO DO RIO DE JANEIRO – SEAPPA. **Gerenciamento Integrado de Agroecossistemas em Microbacias Hidrográficas do Norte-Noroeste Fluminense – PROJETO RIO RURAL/GEF.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <[http://www.agricultura.rj.gov.br/rio\\_rural.asp](http://www.agricultura.rj.gov.br/rio_rural.asp)>. Acesso em: 15 dez. 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL – SEA-SC. **Projeto de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural - PRAPEM/MICROBACIAS 2.** Florianópolis, 2010. Disponível em: <<http://www.microbacias.sc.gov.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO PARANÁ – SEAB. **Manual operativo de fundo de manejo e conservação dos solos e controle da poluição.** 4. versão. Curitiba: SEAB, 1992. 96 p.

\_\_\_\_\_. **Programa de Gestão Ambiental em Microbacias Hidrográficas.** Curitiba, SEAB, 2008. Disponível em: <<http://www.pgaim.pr.gov.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2010.

\_\_\_\_\_. **Soja – safra 2009/10.** Curitiba: SEAB, 2010. 10 p. Disponível em: <[http://www.seab.pr.gov.br/arquivos/File/deral/soja\\_relato\\_2009\\_10.pdf](http://www.seab.pr.gov.br/arquivos/File/deral/soja_relato_2009_10.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2010.

SEPULCRI, O. e MATSUSHITA, M. S. **Sistema renda rural: Gestão da propriedade rural familiar (com apoio de Planilha Eletrônica – EXCEL).** In: II Seminário Sul-Brasileiro de Administração Rural, Anais... Passo Fundo – RS, 2002.

SESCOOP – Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo. **MDL florestal para cooperativas.** Brasília: SESCOOP, 2010.

SILVA, R. P. **Alometria, estoque e dinâmica da biomassa de florestas primárias e secundárias na região de Manaus (AM).** Doutorado em Ciências de Florestas Tropicais do INPA. 2007. 135 p.

SIMÃO FILHO, P. C. **Custos de produção de café, estudo comparativo entre o sistema de produção adensado e o sistema de produção tradicional.** Curitiba: Sindicato e Organização das cooperativas do Estado do Paraná, 2000.

SIMÕES, C. M. O.; MENTZ, L.A.; SCHENKEL, E.P.; IRGANG, B. E.; STERHMANN, J.R. **Plantas a medicina popular no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 1995.

TESKE, M. e TRENTINI, A. M. M. **Herbarium: Compêndio de fitoterapia.** Curitiba, PR: Herbarium Laboratório Botânico, 1994.

THADEO, M. **Anatomia foliar de espécies de flacourtiaceae (Sleumer 1980)**. Viçosa, MG, 2007. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal de Viçosa.

THERY, H. **Bacia hidrográfica como unidade de pesquisa e gestão ambiental**. In: Seminário sobre meio ambiente. École Normale Supérieure e Instituto de Estudos Avançados/USP. Setembro de 1997

TORRES, P. G. V. **Plantas medicinais, aromática & condimentares: uma abordagem prática para o dia-a-dia**. Porto Alegre: Editora Rígel, 2005.

TURRA, F. E. **Análise de diferentes métodos de cálculo de custos de produção na agricultura brasileira**. Piracicaba: Ocepar, 1990.

VACCARO, S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual, no município de Santa Tereza – RS**. Santa Maria, RS, 1997. Dissertação (Mestrado), Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal - área de concentração em Silvicultura, da Universidade Federal de Santa Maria.

\_\_\_\_\_. **Crescimento de uma floresta estacional decidual, em três estágios sucessionais, no município de Santa Tereza, RS, Brasil**. Santa Maria, RS, Brasil, 2002, 137 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal, área de concentração em Manejo Florestal), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS).

VELLOSO, C. C. e PEGLOW, K. **Plantas medicinais**. Porto Alegre: Emater/RS-ASCAR, 2003.

VIEIRA, R. F.; SILVA, S. R.; ALVES, R. B. N.; SILVA, D. B.; WETZEL, M. M. V. S.; DIAS, T. A. B.; UDRY, M. C. e MARTINS, R. C. **Estratégias para conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas: resultados da 1ª reunião técnica**. Brasília: Embrapa recursos genéticos e biotecnologia / Instituto do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis (Ibama) / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 2002.



## ANEXOS

### ANEXO 1 – GLOSSÁRIO DE PROPRIEDADES MEDICINAIS DAS PLANTAS:

**Adstringente:** contraem os tecidos, os capilares, os orifícios e tende a diminuir as secreções mucosas e o fechamento dos poros. As plantas adstringentes são frequentemente anti-hemorragicas.

**Afrodisíaco:** substância que provoca o aumento da potencia e do desejo sexual.

**Amargo:** estimula o apetite e ativa as funções gástricas.

**Analgésico:** que suprime a dor.

**Ansiolítico:** substância tranqüilizante, que alivia a ansiedade.

**Antibiótico:** substância que tem ação contra microorganismos infectantes, sobretudo bactérias.

**Antidiarréico:** que tem efeito contra a diarreia.

**Antiescorbútico:** combate o escorbuto por meio de vitaminas, especialmente a vitamina C.

**Antifebril, antitérmico, febrífugo, antipirético:** droga que reduz a febre.

**Antiflebológico:** combate as dilatações irregulares e permanentes das veias superficiais, podem originar-se em qualquer parte da rede venosa, por isso conhecemos como varizes: esofágicas, testiculares (varicocele), anais (hemorróidas), etc.

**Antigripal:** alivia os sintomas que atinge o aparelho respiratório e causa dores musculares, febres altas, indisposições, nariz entupido e dor de garganta.

**Anti-hemorragico, Hemostático:** agente capaz de estancar hemorragias quer por uma reação vasoconstritora, quer por meio de fatores coagulantes (vitaminas K e P).

**Anti-hemorroidal:** reduzem os efeitos das hemorróidas, varizes das veias anorretais.

**Anti-inflamatório, antiflogístico:** que combate a inflamação.

**Antinevrálgico:** que combate as nevralgias, doença que se caracteriza por dor ao longo dos nervos e de suas ramificações.

**Antiofídico:** substância que imuniza ou combate o veneno das cobras.

**Antirreumático:** reduz as inflamações das articulações (reumatismo).

**Antisséptico, antiinfeccioso:** destrói os germes ou inibe o seu desenvolvimento, serve para desinfectar as feridas e órgãos.

Antisséptico urinário: drogas vegetais que demonstraram propriedades antissépticas diante de germes contaminantes do sistema urinário.

Antitussígeno, béquico: que combate a tosse.

Aperiente, esurina: planta que tem a propriedade de excitar a fome, estimular o apetite.

Balsâmico: que tem efeito benéfico e expectorante sobre o aparelho respiratório.

Blenorrágico: facilita a eliminação de infecções purulenta das membranas mucosas, especialmente da uretra e da vagina.

Broncodilatador: que dilata os brônquios e facilita a passagem do ar e a eliminação das secreções.

Calmante, sedativo, lenitivo: medicamento que acalma e regulariza a atividade nervosa.

Carminativo: provoca a eliminação de gases do aparelho digestivo.

Cicatrizante, vulnerário, curativo: contribui para a cicatrização das feridas, bem como para o tratamento das contusões.

Colagogo: medicamento que atua aumentando o volume da secreção biliar.

Colerético: medicamento que atua aumentando a concentração da secreção biliar, facilitando assim a digestão de gordura.

Cordial: ativa a circulação do sangue e estimula as funções digestivas.

Depurativo: purifica o sangue, facilitando a eliminação dos resíduos mediante uma ação diurética, laxativa ou sudorífica.

Desobstruente: combate a obstrução intestinal.

Digestivo, estomáquico: auxilia a digestão, estimula a atividade secretora do estômago.

Disentérico: combate a disenteria.

Diurético: agente que facilita a diurese, provocando o aumento na secreção urinária, favorece a depuração do sangue, eliminando as toxinas que este contém.

Emenagogo: facilita ou aumenta o fluxo menstrual, em doses fortes é abortivo.

Emoliente: exerce um efeito calmante sobre a pele e mucosas inflamadas. Que tem a propriedade de amolecer tecidos irritados ou inflamados, formando uma camada protetora.

Estimulante: que tem a propriedade de ativar a circulação geral ou local ou a disposição física. Excita a atividade nervosa e vascular.

Expectorante: facilita a expulsão de muco ou de outras secreções que estejam nos pulmões, brônquios, traquéia e faringe.

Fluidificante: torna as secreções brônquicas menos espessas e, portanto, mais fáceis de expelir. Alguns fluidificantes têm uma ação depurativa do sangue.

Hepático, hepatobiliar: auxilia as funções digestivas do fígado e da vesícula biliar, especialmente devido a um efeito estimulante.

Hipoglicemiante: que reduz o nível de glicose no sangue.

Hipolipemiante, hipocolesterolemiante: que faz baixar o teor de lipídios (colesterol e triglicerídios) do sangue.

Hipotensor: que faz diminuir ou baixar a pressão sanguínea.

Laxante, laxativo: atua como purgativo fraco facilitando a evacuação intestinal, quer aumentando o seu volume, quer estimulando o movimento peristáltico do intestino.

Moluscicida: substância capaz de matar caramujos, especialmente o caramujo transmissor da esquistossomose.

Oftálmico: utilizado para tratar algumas afecções dos olhos e das pálpebras.

Peitoral: exerce uma ação benéfica no aparelho respiratório. As plantas béquicas e expectorantes são peitorais.

Resolutivo: facilita a resolução das tumefações e inflamações, possibilitando que os tecidos do organismo regressem ao seu estado normal.

Sudorífico, diaforético, sudoríparo: provoca a transpiração, que faz suar.

Tônico: Que estimula o organismo em geral. Exerce uma fortificante e estimulante sobre o organismo, diminuindo a fadiga.

Vasodilatador: dilata os vasos sanguíneos, provocando a turgescência dos tecidos irrigados.

Vermífugo, vermícida, anti-helmíntico: expulsa os vermes do intestino.

## ANEXO 2 – DADOS COLETADOS DE 112 PLANTAS DE GUAÇATONGA:

TABELA 37 – Dados dendrométricos e peso seco de 112 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da bacia Alto Iguaçu em Araucária, PR (2010)

(continua)

Amostra	Altura copa Hc=cm	Altura total Ht=cm	Comp. copa Cc=cm	Diametro da copa Dc=cm	Volume copa Vc=cm <sup>2</sup>	CAP cm	DAP cm	Peso Seco 12% umidade Ps12%=g
1	253	568	315	231	38.017	9,80	3,12	434
2	167	421	254	262	34.844	13,50	4,30	838
3	231	405	174	169	15.397	11,20	3,57	779
4	252	329	77	195	7.862	12,00	3,82	627
5	244	471	227	210	24.960	12,80	4,07	1.015
6	89	325	236	89	10.998	19,50	6,21	1.382
7	191	441	250	248	32.463	14,20	4,52	994
8	180	335	155	246	19.924	10,70	3,41	646
9	599	642	43	102	2.297	19,20	6,11	1.480
10	239	470	231	213	25.702	12,00	3,82	600
11	339	503	164	237	20.351	14,90	4,74	588
12	309	494	185	196	18.937	12,50	3,98	873
13	256	360	104	289	15.737	13,90	4,42	927
14	333	513	180	213	20.075	10,10	3,21	581
15	611	673	62	288	9.349	16,60	5,28	750
16	479	611	132	198	13.685	14,20	4,52	619
17	284	340	56	218	6.377	7,90	2,51	238
18	394	589	195	260	26.546	12,80	4,07	601
19	385	551	166	134	11.603	10,10	3,21	299
20	409	502	93	189	9.203	12,00	3,82	606
21	421	573	152	201	15.957	12,60	4,01	568
22	289	444	155	178	14.446	10,20	3,25	328
23	202	315	113	135	7.987	13,50	4,30	301
24	611	651	40	236	4.943	15,90	5,06	981
25	311	517	206	210	22.651	13,60	4,33	951
26	274	428	154	299	24.069	24,50	7,80	1.603
27	228	358	130	319	21.680	15,10	4,81	1.077
28	347	599	252	207	27.247	15,60	4,97	706
29	482	757	275	174	24.982	12,90	4,11	751
30	220	314	94	224	11.000	17,00	5,41	696
31	219	356	137	243	17.431	17,40	5,54	869
32	277	518	241	226	28.518	13,30	4,23	829
33	171	373	202	232	24.485	20,80	6,62	584
34	222	419	197	217	22.383	13,00	4,14	1.065
35	489	596	107	252	14.118	14,50	4,62	611
36	407	574	167	158	13.816	13,90	4,42	385
37	385	529	144	239	17.982	12,60	4,01	778
38	225	383	158	178	14.726	9,90	3,15	495
39	316	478	162	206	17.431	11,10	3,53	735

Tabela 37– Dados dendrométricos e peso seco de 112 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da bacia Alto Iguaçu em Araucária, PR (2010)

(continuação)

Amostra	Altura copa Hc=cm	Altura total Ht=cm	Comp. copa Cc=cm	Diametro da copa Dc=cm	Volume copa Vc=cm <sup>2</sup>	CAP cm	DAP cm	Peso Seco 12% umidade Ps12%=g
40	363	414	51	175	4.660	11,50	3,66	607
41	313	468	155	221	17.936	11,90	3,79	889
43	299	400	101	266	14.067	10,70	3,41	578
44	254	439	185	189	18.259	13,10	4,17	715
45	258	375	117	211	12.895	14,90	4,74	696
46	237	347	110	159	9.129	9,00	2,86	503
47	248	382	134	201	14.068	12,50	3,98	673
48	233	380	147	106	8.159	8,00	2,55	201
49	263	384	121	194	12.291	8,00	2,55	376
50	487	720	233	258	31.415	16,40	5,22	1.252
51	461	601	140	173	12.682	13,00	4,14	586
52	656	791	135	125	8.836	21,68	6,90	1.540
53	280	367	87	153	6.970	9,40	2,99	327
54	252	397	145	270	20.461	10,50	3,34	678
56	208	266	58	230	6.970	23,00	7,32	625
57	312	430	118	213	13.129	13,90	4,42	1.465
58	303	449	146	452	34.553	18,90	6,02	1.500
59	140	333	193	207	20.868	8,50	2,71	627
60	313	444	131	223	15.296	10,30	3,28	398
61	169	285	116	179	10.842	7,60	2,42	340
62	265	478	213	225	25.093	10,20	3,25	401
63	204	290	86	270	12.158	12,50	3,98	1.297
64	260	424	164	199	17.045	8,50	2,71	272
65	361	458	97	162	8.202	9,10	2,90	286
66	364	489	125	201	13.155	11,60	3,69	357
67	126	358	52	189	22.898	7,00	2,23	109
69	651	808	157	293	24.086	20,30	6,46	1.308
70	374	490	116	149	9.020	9,50	3,02	171
71	333	407	74	201	7.788	10,60	3,37	519
72	497	778	281	186	27.366	12,50	3,98	398
73	529	800	271	166	23.484	17,00	5,41	664
74	379	559	180	223	21.017	11,70	3,72	306
75	307	461	154	127	10.200	6,80	2,16	191
76	252	401	149	145	11.312	9,40	2,99	252
77	552	839	287	213	31.933	20,00	6,37	1.606
78	497	849	352	139	25.619	13,00	4,14	310
79	465	796	331	212	36.742	12,60	4,01	515
80	343	597	254	298	39.632	16,70	5,32	806
81	440	703	263	250	34.427	12,90	4,11	713
82	230	279	49	121	3.104	7,80	2,48	381

Tabela 37 – Dados dendrométricos e peso seco de 112 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da bacia Alto Iguaçu em Araucária, PR (2010)

Amostra	Altura copa Hc=cm	Altura total Ht=cm	Comp. copa Cc=cm	Diâmetro da copa Dc=cm	Volume copa Vc=cm <sup>2</sup>	CAP cm	DAP cm	(conclusão)
								Peso Seco 12% umidade Ps12%=g
83	797	820	73	123	4.701	19,73	6,28	1.333
84	500	606	106	202	11.211	12,20	3,88	592
85	412	529	117	190	11.609	10,80	3,44	577
86	229	359	130	167	11.333	8,50	2,71	233
87	299	344	45	142	3.346	6,90	2,20	194
88	213	498	285	150	22.384	12,70	4,04	575
89	360	390	30	161	2.521	8,40	2,67	231
90	302	366	64	174	5.814	9,60	3,06	350
91	428	517	89	202	9.413	10,90	3,47	400
92	390	506	116	112	6.772	8,60	2,74	311
93	264	475	211	223	24.637	8,20	2,61	332
94	309	563	254	247	32.783	12,40	3,95	419
95	541	881	340	281	49.936	19,30	6,14	911
96	231	428	197	196	20.166	11,90	3,79	365
97	428	571	143	225	16.847	12,90	4,11	356
99	201	362	161	166	13.952	7,80	2,48	351
100	311	464	153	222	17.785	8,30	2,64	323
101	193	352	159	152	12.613	7,60	2,42	329
102	213	358	145	150	11.388	8,30	2,64	184
105	395	590	195	193	19.706	12,60	4,01	517
106	481	593	112	184	10.761	11,00	3,50	333
107	422	502	80	130	5.445	9,50	3,02	180
108	245	322	77	119	4.798	7,00	2,23	215
111	563	822	259	247	33.428	16,40	5,22	899
112	343	457	114	119	7.103	9,40	2,99	147
113	228	303	75	136	5.321	8,00	2,55	142
114	319	408	89	177	8.248	11,00	3,50	269
115	436	544	108	177	9.981	11,90	3,79	206
116	449	608	159	198	16.442	12,90	4,11	321
117	360	526	166	288	25.032	14,80	4,71	601
118	195	780	585	192	58.811	20,33	6,47	1.179
119	305	468	163	169	14.381	9,00	2,86	303
120	346	490	144	189	14.213	8,60	2,74	377

## ANEXO 3 – VALORES PREVISTOS DE 112 PLANTAS DE GUAÇATONGA:

Tabela 38 – Valores observados, previstos e resíduos da aplicação do modelo matemático (2010)

(continua)

Nº da amostra	Valor observado (g)	Valor previsto (g)	Resíduo (g)	Resíduo <sup>2</sup> (g)
1	433,784	413,715	20,068	402,744
2	838,017	640,012	198,005	39.205,892
3	778,662	482,841	295,821	87.509,849
4	626,970	520,753	106,216	11.281,918
5	1015,144	600,025	415,119	172.323,371
6	1381,757	1067,734	314,023	98.610,567
7	994,448	693,927	300,521	90.312,833
8	646,249	440,385	205,863	42.379,717
9	1479,503	1138,729	340,774	116.126,941
10	600,000	545,141	54,859	3.009,531
11	588,363	757,911	-169,548	28.746,437
12	872,727	582,855	289,872	84.025,994
13	927,323	655,028	272,295	74.144,405
14	580,858	427,007	153,851	23.670,161
15	749,932	923,395	-173,463	30.089,409
16	618,653	723,576	-104,923	11.008,792
17	238,350	281,435	-43,085	1.856,300
18	600,580	617,488	-16,908	285,877
19	299,387	430,940	-131,554	17.306,423
20	606,072	549,768	56,304	3.170,195
21	567,591	601,114	-33,522	1.123,750
22	328,171	425,331	-97,159	9.439,966
23	300,718	616,629	-315,910	99.799,360
24	980,625	862,588	118,037	13.932,706
25	950,785	664,332	286,453	82.055,382
26	1603,370	1551,425	51,945	2.698,298
27	1076,861	740,032	336,830	113.454,222
28	706,220	829,666	-123,446	15.238,898
29	750,711	645,092	105,619	11.155,399
30	696,183	867,422	-171,239	29.322,719
31	868,615	912,423	-43,809	1.919,201
32	829,310	642,888	186,423	34.753,358
33	583,906	1195,865	-611,958	374.492,964
34	1064,581	1084,985	-20,404	416,339
35	611,414	743,971	-132,557	17.571,261
36	385,185	695,438	-310,252	96.256,565
37	778,265	594,982	183,282	33.592,399
38	495,413	399,278	96,135	9.241,952
39	734,967	486,706	248,260	61.633,254
40	607,126	503,552	103,574	10.727,652

Tabela 38 – Valores observados, previstos e resíduos da aplicação do modelo matemático (2010)

(continuação)

Nº da amostra	Valor observado (g)	Valor previsto (g)	Resíduo (observado – previsto) (g)	Resíduo <sup>2</sup> (g)
41	889,225	538,127	351,098	123.269,967
43	578,289	450,521	127,767	16.324,521
44	714,780	615,405	99,375	9.875,409
45	696,491	729,883	-33,391	1.114,984
46	503,097	342,314	160,783	25.851,034
47	672,787	563,939	108,848	11.847,858
48	201,464	290,852	-89,388	7.990,263
49	376,254	291,243	85,010	7.226,724
50	1252,093	914,845	337,248	113.736,473
51	586,139	633,479	-47,340	2.241,077
52	1539,553	1400,686	138,867	19.284,121
53	327,182	367,738	-40,556	1.644,765
54	677,892	437,674	240,219	57.705,079
56	624,920	1329,102	-704,182	495.871,661
57	1464,573	1164,744	299,830	89.897,745
58	1500,000	1062,569	437,431	191.345,452
59	627,435	312,851	314,584	98.963,119
60	397,516	431,526	-34,010	1.156,696
61	340,067	259,791	80,276	6.444,215
62	400,828	429,377	-28,549	815,035
63	1297,413	995,420	301,993	91.199,739
64	271,866	322,702	-50,835	2.584,236
65	286,323	360,582	-74,259	5.514,425
66	357,491	521,069	-163,578	26.757,706
67	109,091	236,809	-127,718	16.311,802
69	1308,132	1273,785	34,347	1.179,708
70	170,731	387,666	-216,935	47.060,648
71	519,431	445,285	74,146	5.497,680
72	398,491	617,833	-219,343	48.111,203
73	663,569	978,020	-314,450	98.878,962
74	305,512	536,879	-231,367	53.530,604
75	190,763	234,331	-43,569	1.898,222
76	251,844	371,942	-120,098	14.423,576
77	1605,937	1252,018	353,919	125.258,446
78	310,011	662,192	-352,181	124.031,414
79	514,848	627,011	-112,163	12.580,491
80	805,692	917,436	-111,744	12.486,805
81	713,376	638,995	74,381	5.532,530



Tabela 38 – Valores observados, previstos e resíduos da aplicação do modelo matemático (2010)

(conclusão)				
N° da amostra	Valor observado (g)	Valor previsto (g)	Resíduo (observado – previsto) (g)	Resíduo <sup>2</sup> (g)
82	380,521	269,252	111,269	12.380,830
83	1332,921	1224,517	108,404	11.751,450
84	591,741	577,180	14,562	212,038
85	576,659	473,457	103,203	10.650,761
86	232,508	315,884	-83,376	6.951,541
87	193,939	230,628	-36,689	1.346,077
88	575,404	597,348	-21,944	481,541
89	230,908	313,708	-82,800	6.855,834
90	350,492	379,261	-28,769	827,641
91	400,346	478,557	-78,212	6.117,060
92	311,429	335,879	-24,450	597,811
93	331,572	310,457	21,114	445,811
94	418,681	585,701	-167,020	27.895,722
95	911,321	1195,089	-283,768	80.524,311
96	365,217	531,993	-166,775	27.813,975
97	356,398	622,168	-265,770	70.633,790
99	350,653	278,402	72,252	5.220,279
100	322,611	315,136	7,474	55,865
101	328,600	266,926	61,675	3.803,745
102	183,582	304,822	-121,239	14.699,007
105	517,381	603,373	-85,991	7.394,535
106	333,478	493,691	-160,213	25.668,284
107	180,258	388,871	-208,614	43.519,617
108	215,139	233,610	-18,471	341,160
111	898,630	930,530	-31,900	1.017,632
112	147,351	378,234	-230,883	53.307,026
113	141,587	282,523	-140,936	19.862,955
114	269,460	470,563	-201,103	40.442,493
115	206,041	548,618	-342,577	117.359,113
116	321,495	627,201	-305,706	93.455,959
117	601,342	754,701	-153,359	23.519,017
118	1179,201	1271,891	-92,689	8.591,306
119	302,655	355,709	-53,054	2.814,779
120	376,842	334,497	42,345	1.793,128
Soma	68.684,266	68.783,399	-99,133	4.658.089,484
Média	613,252	614,137	-0,885	41.590,085

$$\text{Valor final} = \sum \text{Resíduos}^2$$

Valor final: 4.658.089,484272

## ANEXO 4 – DADOS COLETADOS DE 605 PLANTAS DE GUAÇATONGA:

TABELA 39 – Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continua)

Amostra	Altura total (cm)	Altura copa (cm)	CAP (cm)	DAP (cm)
1	2,60	1,14	5,52	1,76
2	3,08	1,55	6,06	1,93
3	2,27	1,60	5,45	1,74
4	4,64	1,90	7,21	2,30
5	2,67	1,47	9,30	2,96
6	4,57	2,89	9,51	3,03
7	2,08	1,12	3,69	1,18
8	2,39	1,30	4,60	1,46
9	5,28	1,70	10,53	3,35
10	2,33	0,80	4,17	1,33
11	2,30	2,11	11,21	3,57
12	3,10	1,30	7,91	2,52
13	2,35	1,03	3,78	1,20
14	1,94	1,07	4,49	1,43
15	0,74	0,15	-	-
16	1,05	0,32	-	-
17	6,84	3,50	13,05	4,15
18	2,10	0,85	3,70	1,18
19	1,81	0,77	2,91	0,92
20	6,11	2,97	16,38	5,21
21	1,30	0,74	-	-
22	3,26	1,46	7,00	2,23
23	2,16	1,91	3,72	1,18
24	3,23	2,86	6,54	2,08
25	2,34	1,28	4,59	1,46
26	4,00	2,21	13,31	4,24
27	3,28	1,46	6,55	2,08
28	2,09	0,78	5,42	1,72
29	6,86	3,81	11,62	3,70
30	2,60	1,12	5,08	1,62
31	2,23	0,86	4,56	1,45
32	5,85	4,69	13,93	4,44
33	6,10	3,28	12,51	3,98
34	6,55	4,46	18,36	5,85
35	2,94	2,06	6,03	1,92
36	1,30	0,55	-	-
37	3,64	3,19	7,99	2,54
38	1,93	0,93	4,93	1,57
39	1,57	0,86	2,57	0,82
40	3,85	2,21	8,95	2,85
41	2,29	1,27	5,46	1,74
42	4,74	2,39	10,95	3,49
43	1,70	0,68	2,63	0,84
44	3,49	1,53	6,58	2,10
45	5,07	1,96	10,03	3,19

TABELA 39 – Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

<b>Amostra</b>	<b>Altura total (cm)</b>	<b>Altura copa (cm)</b>	<b>CAP (cm)</b>	<b>DAP (cm)</b>
46	4,48	2,93	10,45	3,33
47	3,26	1,65	6,09	1,94
48	6,51	2,40	17,38	5,53
49	4,93	1,50	10,02	3,19
50	2,36	1,06	4,59	1,46
51	1,64	0,74	2,64	0,84
52	12,00	6,50	23,03	7,33
53	4,15	2,32	8,05	2,56
54	2,36	1,19	4,17	1,33
55	5,59	2,16	13,91	4,43
56	5,25	3,35	14,86	4,73
57	1,55	0,59	2,55	0,81
58	3,70	1,65	7,07	2,25
59	5,82	2,86	12,49	3,97
60	2,67	1,52	5,53	1,76
61	2,59	1,59	6,43	2,05
62	4,53	2,90	8,57	2,73
63	1,37	0,58	-	-
64	3,08	0,93	7,44	2,37
65	4,37	2,36	9,01	2,87
66	2,09	1,39	4,10	1,30
67	1,95	1,16	3,65	1,16
68	3,99	2,29	9,44	3,01
69	5,05	2,73	9,56	3,04
70	5,08	3,34	10,98	3,50
71	1,81	1,12	2,91	0,92
72	2,31	1,58	5,01	1,60
73	3,28	1,44	6,55	2,08
74	4,10	2,75	8,05	2,56
75	4,80	3,14	8,60	2,74
76	3,99	2,50	8,50	2,71
77	2,81	1,36	5,12	1,63
78	3,43	1,35	6,57	2,09
79	2,56	1,02	5,07	1,61
80	3,29	2,07	8,41	2,68
81	2,60	1,39	5,97	1,90
82	2,43	1,44	5,04	1,60
83	2,40	0,89	4,60	1,46
84	2,60	1,18	4,65	1,48
85	2,09	0,57	4,52	1,44
86	2,53	0,81	4,63	1,47
87	1,78	0,51	2,89	0,92
88	2,33	1,07	3,78	1,20
89	2,27	0,90	4,15	1,32
90	2,47	0,97	5,49	1,75

TABELA 39 – Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

<b>Amostra</b>	<b>Altura total (cm)</b>	<b>Altura copa (cm)</b>	<b>CAP (cm)</b>	<b>DAP (cm)</b>
91	3,37	1,81	6,11	1,95
92	2,88	1,39	4,32	1,38
93	2,06	0,89	3,69	1,17
94	1,50	0,75	2,50	0,80
95	2,51	1,25	4,22	1,34
96	3,59	1,68	7,05	2,24
97	4,25	1,45	9,00	2,86
98	2,95	1,30	6,04	1,92
99	2,39	1,05	5,48	1,74
100	1,83	0,62	3,23	1,03
101	2,45	1,15	3,82	1,21
102	2,66	1,50	5,09	1,62
103	4,17	1,69	8,52	2,71
104	2,97	1,28	6,96	2,21
105	2,99	1,16	4,75	1,51
106	2,06	0,73	4,09	1,30
107	1,41	0,29	-	-
108	2,14	0,66	3,71	1,18
109	5,24	2,66	10,52	3,35
110	4,72	2,06	11,43	3,64
111	3,36	1,45	6,11	1,95
112	5,27	1,52	5,32	1,69
113	1,95	0,86	3,65	1,16
114	5,54	2,31	10,55	3,36
115	2,23	0,62	3,74	1,19
116	2,13	0,62	3,71	1,18
117	2,86	0,80	5,14	1,63
118	2,76	1,30	5,11	1,63
119	1,20	0,70	-	-
120	1,69	0,83	2,63	0,84
121	2,39	1,27	5,03	1,60
122	2,88	1,98	4,72	1,50
123	3,45	2,13	6,13	1,95
124	1,73	0,80	2,87	0,91
125	3,21	2,13	6,54	2,08
126	1,26	0,44	-	-
127	3,28	1,06	5,66	1,80
128	2,45	0,78	5,95	1,89
129	2,22	1,04	3,39	1,08
130	2,38	0,91	4,60	1,46
131	2,80	0,80	4,30	1,37
132	2,15	0,71	3,36	1,07
133	2,24	0,62	3,40	1,08
134	2,13	0,51	3,35	1,07
135	5,46	2,34	11,02	3,51

TABELA 39 – Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

<b>Amostra</b>	<b>Altura total (cm)</b>	<b>Altura copa (cm)</b>	<b>CAP (cm)</b>	<b>DAP (cm)</b>
136	3,53	1,90	7,50	2,39
137	2,86	1,73	5,14	1,63
138	2,47	1,70	5,49	1,75
139	3,58	1,97	5,72	1,82
140	5,11	2,70	13,39	4,26
141	2,68	2,09	5,54	1,76
142	2,65	1,48	5,53	1,76
143	2,65	1,48	5,53	1,76
144	1,30	0,69	-	-
145	2,20	0,82	4,13	1,31
146	1,36	0,29	-	-
147	2,06	1,41	3,32	1,06
148	2,14	0,60	4,11	1,31
149	2,68	1,43	5,10	1,62
150	2,80	1,05	5,12	1,63
151	2,55	1,15	4,64	1,48
152	2,43	0,88	4,19	1,34
153	3,22	0,46	5,64	1,80
154	1,99	1,36	3,66	1,17
155	3,44	2,04	5,26	1,68
156	3,20	1,02	5,21	1,66
157	5,15	3,32	13,40	4,26
158	5,41	3,46	10,54	3,36
159	3,58	1,02	6,60	2,10
160	3,16	1,17	5,63	1,79
161	2,86	1,77	4,72	1,50
162	2,37	0,72	3,79	1,21
163	2,94	1,38	5,15	1,64
164	1,62	0,62	2,58	0,82
165	1,40	0,41	-	-
166	2,96	0,96	4,74	1,51
167	1,05	0,40	-	-
168	3,98	1,35	8,50	2,70
169	2,30	0,57	4,16	1,32
170	1,42	0,84	-	-
171	1,50	0,40	-	-
172	1,25	0,38	-	-
173	1,00	0,40	-	-
174	1,89	0,70	3,26	1,04
175	1,13	0,53	-	-
176	1,65	0,83	-	-
177	2,39	0,46	4,18	1,33
178	1,47	0,69	-	-
179	1,52	1,04	-	-
180	1,91	0,80	3,26	1,04

TABELA 39 – Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

<b>Amostra</b>	<b>Altura total (cm)</b>	<b>Altura copa (cm)</b>	<b>CAP (cm)</b>	<b>DAP (cm)</b>
181	2,25	1,34	3,75	1,19
182	2,30	1,09	3,77	1,20
183	2,62	0,88	3,87	1,23
184	2,08	1,36	3,33	1,06
185	2,15	1,16	3,36	1,07
186	1,12	0,52	-	-
187	3,80	2,26	6,63	2,11
188	3,38	1,56	6,56	2,09
189	1,91	0,60	3,26	1,04
190	1,42	0,56	-	-
191	2,57	0,90	4,23	1,35
192	1,49	0,90	2,75	0,87
193	1,85	0,82	2,93	0,93
194	2,51	1,65	5,06	1,61
195	1,50	0,65	-	-
196	2,40	1,49	4,19	1,33
197	1,85	1,46	3,62	1,15
198	1,51	0,88	-	-
199	2,20	1,25	4,55	1,45
200	1,84	1,26	3,24	1,03
201	1,58	0,75	-	-
202	1,71	0,44	3,18	1,01
203	1,50	0,68	-	-
204	1,70	0,76	-	-
205	1,04	0,63	-	-
206	1,56	0,64	-	-
207	1,59	0,63	-	-
208	1,44	0,70	-	-
209	3,53	2,46	5,71	1,82
210	14,00	8,00	24,58	7,83
211	9,00	6,00	13,50	4,30
212	3,48	2,51	6,13	1,95
213	6,50	4,13	11,12	3,54
214	14,50	8,00	29,50	9,39
215	10,00	6,50	11,91	3,79
216	2,05	1,04	3,32	1,06
217	8,50	6,00	13,18	4,20
218	3,71	2,86	6,62	2,11
219	5,87	3,25	10,12	3,22
220	4,27	3,18	7,61	2,42
221	1,84	1,17	4,03	1,28
222	2,90	2,46	6,95	2,21
223	1,96	1,86	3,65	1,16
224	7,50	6,00	19,88	6,33
225	3,05	0,87	5,61	1,79

TABELA 39 – Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

<b>Amostra</b>	<b>Altura total (cm)</b>	<b>Altura copa (cm)</b>	<b>CAP (cm)</b>	<b>DAP (cm)</b>
226	5,23	4,69	10,52	3,35
227	8,00	5,50	14,57	4,64
228	5,17	3,50	15,34	4,88
229	1,44	0,83	-	-
230	1,30	0,60	-	-
231	1,84	0,49	-	-
232	1,04	0,29	-	-
233	1,07	0,72	-	-
234	1,95	1,08	-	-
235	3,20	1,40	5,21	1,66
236	4,07	2,71	8,04	2,56
237	1,27	0,69	-	-
238	1,56	0,73	-	-
239	1,23	0,86	-	-
240	2,51	0,73	3,84	1,22
241	1,30	0,50	-	-
242	1,74	0,77	2,66	0,85
243	2,27	0,93	3,76	1,20
244	1,87	0,53	3,25	1,03
245	1,41	0,76	-	-
246	1,88	0,99	-	-
247	1,69	0,47	-	-
248	1,60	0,42	-	-
249	1,87	0,47	-	-
250	1,73	0,58	-	-
251	3,43	2,47	11,31	3,60
252	2,06	1,18	4,09	1,30
253	2,63	0,63	5,98	1,90
254	1,46	0,73	-	-
255	1,80	0,92	2,90	0,92
256	2,40	0,98	4,60	1,46
257	2,37	1,24	4,18	1,33
258	2,52	0,38	3,84	1,22
259	3,26	1,85	8,88	2,83
260	6,00	5,00	10,60	3,37
261	6,00	4,50	16,38	5,21
262	2,25	0,96	3,75	1,19
263	3,34	0,74	6,56	2,09
264	2,73	1,42	16,17	5,15
265	3,05	1,66	6,51	2,07
266	2,67	1,37	5,09	1,62
267	3,33	1,21	7,01	2,23
268	5,98	2,87	13,46	4,28
269	1,37	0,80	-	-
270	2,57	1,30	5,51	1,76

TABELA 39 – Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

<b>Amostra</b>	<b>Altura total (cm)</b>	<b>Altura copa (cm)</b>	<b>CAP (cm)</b>	<b>DAP (cm)</b>
271	3,22	1,41	6,54	2,08
272	3,39	2,17	5,25	1,67
273	3,90	2,09	8,02	2,55
274	1,61	0,92	3,14	1,00
275	5,14	3,81	11,47	3,65
276	7,50	3,05	14,54	4,63
277	5,02	2,54	9,56	3,04
278	3,93	2,31	7,56	2,41
279	7,00	4,51	18,39	5,85
280	1,86	1,12	2,74	0,87
281	2,34	1,40	4,17	1,33
282	2,15	1,10	4,54	1,44
283	1,80	0,76	3,22	1,02
284	1,62	0,69	-	-
285	2,35	1,08	4,59	1,46
286	2,25	0,49	4,14	1,32
287	2,11	0,77	4,97	1,58
288	1,88	1,16	4,04	1,29
289	2,95	1,68	5,59	1,78
290	4,07	1,80	8,04	2,56
291	2,90	0,95	5,14	1,64
292	5,60	3,13	9,62	3,06
293	1,61	0,63	-	-
294	1,74	0,90	-	-
295	1,89	0,50	-	-
296	2,89	1,81	7,89	2,51
297	4,40	1,71	8,55	2,72
298	6,20	3,81	13,96	4,44
299	2,36	1,37	5,02	1,60
300	2,41	1,83	5,48	1,74
301	4,41	2,08	9,96	3,17
302	1,15	0,69	-	-
303	1,92	1,52	4,05	1,29
304	12,00	5,50	17,71	5,64
305	4,10	3,15	9,46	3,01
306	1,80	0,49	3,22	1,02
307	2,23	1,12	3,39	1,08
308	3,52	2,09	7,97	2,54
309	3,46	2,21	7,96	2,53
310	3,71	1,99	6,62	2,11
311	7,50	6,00	13,58	4,32
312	5,67	3,05	12,47	3,97
313	15,00	10,00	30,50	9,71
314	2,54	1,83	5,51	1,75
315	5,38	3,28	12,45	3,96



TABELA 39 – Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

<b>Amostra</b>	<b>Altura total (cm)</b>	<b>Altura copa (cm)</b>	<b>CAP (cm)</b>	<b>DAP (cm)</b>
316	7,00	4,59	12,58	4,01
317	4,52	3,49	7,65	2,43
318	3,44	1,23	8,90	2,83
319	4,97	3,20	11,45	3,65
320	3,00	1,86	5,17	1,64
321	7,50	5,00	12,63	4,02
322	3,51	2,16	7,04	2,24
323	8,00	6,00	16,50	5,25
324	4,92	2,68	16,80	5,35
325	2,80	1,51	6,93	2,21
326	3,93	1,51	12,33	3,92
327	3,18	1,38	8,40	2,67
328	1,98	0,85	3,29	1,05
329	3,66	2,27	7,06	2,25
330	1,60	1,02	-	-
331	2,45	0,49	4,61	1,47
332	1,25	0,18	-	-
333	1,83	0,74	3,61	1,15
334	2,08	1,34	6,35	2,02
335	4,03	1,53	9,45	3,01
336	1,99	0,63	4,07	1,30
337	1,50	0,80	-	-
338	3,50	1,89	7,50	2,39
339	1,70	0,52	-	-
340	3,05	1,42	5,61	1,79
341	1,88	0,94	3,63	1,15
342	5,45	2,64	12,45	3,96
343	5,41	2,05	15,36	4,89
344	6,50	3,34	15,92	5,07
345	3,58	2,20	7,98	2,54
346	3,58	1,63	7,51	2,39
347	6,80	3,68	16,43	5,23
348	1,45	0,24	-	-
349	1,71	1,00	-	-
350	3,15	1,13	5,63	1,79
351	6,20	1,79	21,30	6,78
352	9,50	3,94	21,45	6,83
353	1,82	0,99	3,61	1,15
354	2,65	1,15	4,66	1,48
355	3,74	2,29	8,00	2,55
356	2,42	1,54	5,48	1,75
357	4,53	3,31	9,50	3,03
358	2,58	1,47	6,90	2,20
359	3,10	1,49	6,98	2,22
360	5,19	4,03	10,52	3,35

TABELA 39 – Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

<b>Amostra</b>	<b>Altura total (cm)</b>	<b>Altura copa (cm)</b>	<b>CAP (cm)</b>	<b>DAP (cm)</b>
361	4,97	3,23	10,02	3,19
362	5,24	2,59	11,00	3,50
363	7,50	3,29	12,63	4,02
364	2,40	1,62	5,48	1,74
365	5,80	3,72	14,41	4,59
366	3,17	2,03	7,45	2,37
367	2,86	1,22	6,02	1,92
368	4,35	3,49	8,08	2,57
369	6,50	4,57	13,02	4,14
370	2,94	1,49	6,95	2,21
371	2,83	1,73	6,01	1,91
372	5,70	3,05	12,96	4,12
373	3,26	2,16	7,47	2,38
374	3,69	2,18	7,07	2,25
375	3,05	2,66	6,97	2,22
376	3,54	3,04	7,51	2,39
377	3,92	2,52	7,56	2,41
378	4,28	3,05	9,00	2,87
379	2,55	1,73	5,07	1,61
380	2,26	0,83	5,45	1,74
381	1,85	0,62	-	-
382	1,96	1,03	3,65	1,16
383	6,20	3,05	14,93	4,75
384	3,79	3,21	8,01	2,55
385	5,35	3,70	12,45	3,96
386	1,47	0,72	-	-
387	3,22	1,83	7,00	2,23
388	1,65	0,77	-	-
389	8,5	4,43	18,47	5,88
390	3,99	2,63	8,03	2,56
391	1,59	1,01	-	-
392	1,3	0,69	-	-
393	2,8	1,74	5,56	1,77
394	1,43	1,04	-	-
395	3,59	2,09	7,05	2,24
396	5,22	3,05	9,11	2,90
397	2,07	1,34	6,82	2,17
398	3,05	2,12	6,97	2,22
399	2,65	1,58	5,53	1,76
400	4,63	1,99	20,23	6,44
401	2,24	0,79	3,75	1,19
402	4,35	1,55	9,48	3,02
403	7,30	3,05	15,49	4,93
404	9,00	3,70	18,01	5,73
405	5,80	3,52	14,41	4,59

TABELA 39 – Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

<b>Amostra</b>	<b>Altura total (cm)</b>	<b>Altura copa (cm)</b>	<b>CAP (cm)</b>	<b>DAP (cm)</b>
406	4,35	2,07	9,96	3,17
407	1,41	0,38	-	-
408	4,08	2,55	8,98	2,86
409	6,70	3,87	16,91	5,38
410	2,03	1,30	4,51	1,43
411	6,30	3,35	13,97	4,45
412	8,50	4,17	23,37	7,44
413	2,04	0,52	4,08	1,30
414	7,50	3,41	16,47	5,24
415	3,57	2,32	7,05	2,24
416	4,73	2,60	11,43	3,64
417	4,44	2,60	10,44	3,32
418	7,40	3,80	12,14	3,87
419	11,00	3,64	25,93	8,25
420	10,00	2,73	19,04	6,06
421	3,95	1,78	6,66	2,12
422	7,50	3,15	15,98	5,09
423	3,23	1,90	7,46	2,38
424	1,43	1,30	3,91	1,24
425	3,96	2,21	7,57	2,41
426	3,16	1,65	5,63	1,79
427	5,90	3,84	12,01	3,82
428	4,02	2,74	8,50	2,71
429	1,63	0,62	-	-
430	3,27	1,68	7,47	2,38
431	4,94	2,00	12,90	4,10
432	6,60	3,97	13,51	4,30
433	2,85	1,77	4,71	1,50
434	2,95	1,36	7,42	2,36
435	1,82	0,74	-	-
436	4,13	3,34	9,46	3,01
437	2,02	0,56	4,51	1,43
438	1,53	0,70	3,11	0,99
439	1,84	0,54	3,24	1,03
440	3,24	1,62	5,65	1,80
441	6,40	3,17	13,97	4,45
442	2,67	1,58	5,99	1,91
443	6,20	2,17	15,41	4,91
444	5,02	3,14	10,50	3,34
445	3,39	2,25	8,90	2,83
446	4,19	3,22	10,42	3,32
447	4,17	1,90	9,46	3,01
448	4,21	2,16	9,00	2,86
449	3,65	2,05	7,06	2,25
450	10,50	4,21	22,48	7,15

TABELA 39 – Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

<b>Amostra</b>	<b>Altura total (cm)</b>	<b>Altura copa (cm)</b>	<b>CAP (cm)</b>	<b>DAP (cm)</b>
451	8,90	3,50	21,42	6,82
452	3,05	2,16	7,44	2,37
453	3,14	1,83	6,52	2,08
454	3,36	1,53	7,02	2,23
455	2,00	1,10	4,94	1,57
456	3,00	2,30	5,60	1,78
457	5,22	3,05	11,47	3,65
458	3,37	2,32	6,11	1,95
459	10,00	3,92	17,59	5,60
460	2,32	1,40	4,16	1,33
461	1,99	1,50	3,66	1,17
462	1,50	0,65	-	-
463	4,45	3,05	10,45	3,32
464	3,83	2,28	7,09	2,26
465	3,66	2,50	7,52	2,39
466	1,30	0,85	-	-
467	2,96	2,23	6,04	1,92
468	2,27	1,76	4,57	1,45
469	2,44	1,96	4,20	1,34
470	2,74	1,97	4,69	1,49
471	4,53	3,67	7,65	2,43
472	2,18	2,02	6,36	2,03
473	6,30	4,21	13,97	4,45
474	5,07	4,55	42,12	13,41
475	2,19	1,47	4,13	1,31
476	3,16	2,40	6,53	2,08
477	2,53	1,95	7,36	2,34
478	3,10	1,21	7,44	2,37
479	2,65	1,30	5,98	1,90
480	2,74	1,28	5,11	1,63
481	1,67	0,53	-	-
482	3,54	2,60	8,44	2,69
483	3,61	2,60	7,52	2,39
484	2,18	1,39	4,12	1,31
485	4,17	3,29	7,60	2,42
486	4,62	2,46	8,58	2,73
487	2,20	1,35	4,13	1,31
488	1,54	1,25	3,12	0,99
489	2,26	1,96	4,57	1,45
490	3,15	2,35	9,83	3,13
491	4,07	2,35	8,51	2,71
492	1,44	0,97	-	-
493	2,27	1,50	4,15	1,32
494	8,90	4,93	23,39	7,44
495	4,51	3,20	12,38	3,94

TABELA 39 – Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

<b>Amostra</b>	<b>Altura total (cm)</b>	<b>Altura copa (cm)</b>	<b>CAP (cm)</b>	<b>DAP (cm)</b>
496	3,65	2,40	9,41	2,99
497	1,40	0,70	-	-
498	1,94	1,74	5,39	1,72
499	5,90	3,35	14,42	4,59
500	5,11	2,88	11,46	3,65
501	3,06	2,86	4,77	1,52
502	5,80	2,10	14,41	4,59
503	6,10	4,25	10,61	3,38
504	3,18	1,88	6,53	2,08
505	3,47	1,99	7,50	2,39
506	4,01	3,05	8,03	2,56
507	4,54	2,50	9,50	3,03
508	3,10	2,60	5,62	1,79
509	3,05	1,83	4,76	1,52
510	4,35	2,69	7,17	2,28
511	1,58	1,20	3,13	1,00
512	7,20	4,03	13,55	4,31
513	3,05	2,34	5,61	1,79
514	3,00	2,06	5,60	1,78
515	6,10	2,90	13,47	4,29
516	3,77	2,25	7,54	2,40
517	3,48	2,42	7,50	2,39
518	5,00	4,04	10,50	3,34
519	2,24	1,50	4,14	1,32
520	3,74	2,20	10,86	3,46
521	2,74	1,97	4,69	1,49
522	1,54	0,87	-	-
523	2,40	1,23	5,03	1,60
524	3,65	1,70	7,52	2,39
525	4,35	2,70	9,48	3,02
526	3,17	2,06	6,53	2,08
527	3,60	1,94	6,60	2,10
528	2,33	1,50	5,47	1,74
529	1,44	1,30	-	-
530	4,50	4,00	8,10	2,58
531	3,17	1,94	6,53	2,08
532	3,50	2,60	6,58	2,10
533	3,47	1,72	10,35	3,29
534	3,70	2,10	7,07	2,25
535	4,15	2,30	6,69	2,13
536	4,61	3,26	8,58	2,73
537	2,32	1,09	6,86	2,18
538	2,40	1,00	4,19	1,33
539	3,14	1,95	8,39	2,67
540	4,00	3,23	9,92	3,16

TABELA 39 – Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

<b>Amostra</b>	<b>Altura total (cm)</b>	<b>Altura copa (cm)</b>	<b>CAP (cm)</b>	<b>DAP (cm)</b>
541	4,35	2,72	8,54	2,72
542	3,68	2,95	7,99	2,54
543	4,40	2,00	7,63	2,43
544	4,45	2,60	10,45	3,32
545	1,83	0,89	-	-
546	4,67	2,99	10,47	3,33
547	5,70	1,83	11,04	3,52
548	2,19	1,13	3,73	1,19
549	4,12	2,37	6,25	1,99
550	2,20	1,57	4,55	1,45
551	5,90	2,60	20,30	6,46
552	3,17	1,89	8,87	2,82
553	10,00	3,99	17,59	5,60
554	3,34	2,60	8,81	2,80
555	4,24	3,05	7,61	2,42
556	2,10	1,49	4,10	1,31
557	3,05	1,45	6,05	1,93
558	4,64	3,06	9,05	2,88
559	2,10	0,53	3,70	1,18
560	2,47	0,93	5,05	1,61
561	6,00	4,85	15,40	4,90
562	1,67	0,75	-	-
563	4,75	3,33	9,06	2,88
564	3,29	2,08	6,10	1,94
565	5,11	3,25	10,04	3,20
566	3,53	2,79	6,59	2,10
567	4,08	1,49	8,04	2,56
568	4,98	2,55	9,09	2,89
569	4,57	1,48	9,98	3,18
570	4,95	1,53	10,50	3,34
571	5,25	3,24	9,12	2,90
572	3,89	2,56	7,10	2,26
573	3,26	1,91	6,09	1,94
574	2,15	1,70	4,11	1,31
575	4,61	2,32	9,99	3,18
576	3,05	1,72	5,18	1,65
577	2,10	0,84	3,70	1,18
578	2,26	1,90	3,75	1,19
579	2,40	1,88	4,60	1,46
580	1,63	1,07	3,54	1,13
581	4,08	3,14	8,98	2,86
582	3,09	2,77	5,62	1,79
583	3,24	1,97	7,00	2,23
584	5,21	2,78	8,65	2,75
585	3,04	1,85	8,38	2,67

TABELA 39 – Dados dendrométricos de 605 plantas de guaçatonga coletados no fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

Amostra	Altura total (cm)	Altura copa (cm)	(conclusão)	
			CAP (cm)	DAP (cm)
586	4,00	3,19	9,92	3,16
587	4,04	3,02	8,51	2,71
588	3,51	1,63	9,39	2,99
589	9,30	3,33	27,34	8,70
590	4,23	3,43	7,15	2,28
591	1,73	0,83	-	-
592	2,60	2,18	4,65	1,48
593	4,48	3,13	9,50	3,02
594	3,15	2,20	6,53	2,08
595	3,91	3,31	9,91	3,15
596	2,10	1,50	3,70	1,18
597	3,05	1,54	5,18	1,65
598	3,74	3,05	7,08	2,25
599	7,60	3,64	14,06	4,48
600	2,06	0,92	4,96	1,58
601	2,78	1,33	6,46	2,06
602	3,57	1,66	7,51	2,39
603	2,74	1,38	6,00	1,91
604	2,79	1,44	5,12	1,63
605	4,35	2,09	8,08	2,57

## ANEXO 5 – PRODUÇÃO ESTIMADA DE 290 PLANTAS DE GUAÇATONGA:

TABELA 40 – Produção estimada de 290 plantas de guaçatonga do fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continua)

Amostra	Altura copa (cm)	Altura total (cm)	CAP (cm)	DAP (cm)	Prodan Ps12% (g)	Schumacher Ps12% (g)
4	1,90	4,64	7,21	2,30	204,5	141,8
5	1,47	2,67	9,30	2,96	361,2	192,3
6	2,89	4,57	9,51	3,03	377,1	213,0
9	1,70	5,28	10,53	3,35	453,9	252,4
11	2,11	2,30	11,21	3,57	505,2	249,0
12	1,30	3,10	7,91	2,52	257,1	154,4
17	3,50	6,84	13,05	4,15	643,6	358,6
20	2,97	6,11	16,38	5,21	894,7	495,3
22	1,46	3,26	7,00	2,23	188,5	129,6
24	2,86	3,23	6,54	2,08	153,6	117,0
26	2,21	4,00	13,31	4,24	663,2	344,7
27	1,46	3,28	6,55	2,08	154,2	117,4
29	3,81	6,86	11,62	3,70	536,4	302,3
32	4,69	5,85	13,93	4,44	710,3	387,5
33	3,28	6,10	12,51	3,98	603,0	332,0
34	4,46	6,55	18,36	5,85	1.043,9	591,9
37	3,19	3,64	7,99	2,54	262,5	159,8
40	2,21	3,85	8,95	2,85	335,4	190,6
42	2,39	4,74	10,95	3,49	485,8	263,9
44	1,53	3,49	6,58	2,10	156,9	119,3
45	1,96	5,07	10,03	3,19	416,7	233,8
46	2,93	4,48	10,45	3,33	447,9	244,4
48	2,40	6,51	17,38	5,53	970,1	545,2
49	1,50	4,93	10,02	3,19	415,6	232,5
52	6,50	12,00	23,03	7,33	1.395,6	895,0
53	2,32	4,15	8,05	2,56	267,7	164,5
55	2,16	5,59	13,91	4,43	708,9	384,4
56	3,35	5,25	14,86	4,73	780,2	420,5
58	1,65	3,70	7,07	2,25	193,6	133,6
59	2,86	5,82	12,49	3,97	601,3	329,1
61	1,59	2,59	6,43	2,05	145,6	111,0
62	2,90	4,53	8,57	2,73	306,3	182,3
64	0,93	3,08	7,44	2,37	221,5	140,8
65	2,36	4,37	9,01	2,87	340,0	195,7
68	2,29	3,99	9,44	3,01	372,3	207,3
69	2,73	5,05	9,56	3,04	381,2	217,6
70	3,34	5,08	10,98	3,50	488,3	267,5
73	1,44	3,28	6,55	2,08	154,2	117,4
74	2,75	4,10	8,05	2,56	267,2	164,1
75	3,14	4,80	8,60	2,74	308,8	184,8
76	2,50	3,99	8,50	2,71	301,2	177,3
78	1,35	3,43	6,57	2,09	156,1	118,8
80	2,07	3,29	8,41	2,68	294,6	170,3



TABELA 40 – Produção estimada de 290 plantas de guaçatonga do fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

Amostra	Altura copa (cm)	Altura total (cm)	CAP (cm)	DAP (cm)	Prodan Ps12% (g)	Schumacher Ps12% (g)
96	1,68	3,59	7,05	2,24	192,3	132,7
97	1,45	4,25	9,00	2,86	338,9	194,6
103	1,69	4,17	8,52	2,71	302,9	179,0
104	1,28	2,97	6,96	2,21	185,1	126,9
109	2,66	5,24	10,52	3,35	453,6	252,0
110	2,06	4,72	11,43	3,64	521,8	281,0
114	2,31	5,54	10,55	3,36	455,9	254,9
125	2,13	3,21	6,54	2,08	153,4	116,8
135	2,34	5,46	11,02	3,51	491,0	271,3
136	1,90	3,53	7,50	2,39	226,3	145,1
140	2,70	5,11	13,39	4,26	669,6	359,1
157	3,32	5,15	13,40	4,26	669,9	359,6
158	3,46	5,41	10,54	3,36	454,9	253,7
159	1,02	3,58	6,60	2,10	158,0	120,1
168	1,35	3,98	8,50	2,70	301,1	177,2
187	2,26	3,80	6,63	2,11	160,8	122,0
188	1,56	3,38	6,56	2,09	155,5	118,3
210	8,00	14,00	24,58	7,83	1.512,3	1.005,4
211	6,00	9,00	13,50	4,30	677,7	390,7
213	4,13	6,50	11,12	3,54	498,4	281,1
214	8,00	14,50	29,50	9,39	1.882,7	1.323,2
215	6,50	10,00	11,91	3,79	557,9	328,9
217	6,00	8,50	13,18	4,20	653,6	374,3
218	2,86	3,71	6,62	2,11	159,6	121,2
219	3,25	5,87	10,12	3,22	423,1	241,2
220	3,18	4,27	7,61	2,42	234,3	151,8
222	2,46	2,90	6,95	2,21	184,3	126,2
224	6,00	7,50	19,88	6,33	1.158,4	677,6
226	4,69	5,23	10,52	3,35	453,6	251,9
227	5,50	8,00	14,57	4,64	758,4	431,0
228	3,50	5,17	15,34	4,88	816,6	440,0
236	2,71	4,07	8,04	2,56	266,9	163,8
251	2,47	3,43	11,31	3,60	512,9	265,6
259	1,85	3,26	8,88	2,83	330,1	184,5
260	5,00	6,00	10,60	3,37	459,4	259,2
261	4,50	6,00	16,38	5,21	894,2	493,8
263	0,74	3,34	6,56	2,09	155,0	118,0
264	1,42	2,73	16,17	5,15	878,8	438,1
265	1,66	3,05	6,51	2,07	151,4	115,3
267	1,21	3,33	7,01	2,23	189,3	130,3
268	2,87	5,98	13,46	4,28	674,7	369,2
271	1,41	3,22	6,54	2,08	153,5	116,9
273	2,09	3,90	8,02	2,55	265,1	162,2
275	3,81	5,14	11,47	3,65	524,7	285,5
276	3,05	7,50	14,54	4,63	755,7	425,9

TABELA 40 – Produção estimada de 290 plantas de guaçatonga do fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

Amostra	Altura copa (cm)	Altura total (cm)	CAP (cm)	DAP (cm)	Prodan Ps12% (g)	Schumacher Ps12% (g)
277	2,54	5,02	9,56	3,04	380,9	217,3
278	2,31	3,93	7,56	2,41	230,6	148,8
279	4,51	7,00	18,39	5,85	1.045,8	598,2
290	1,80	4,07	8,04	2,56	266,9	163,8
292	3,13	5,60	9,62	3,06	385,8	222,6
296	1,81	2,89	7,89	2,51	255,0	152,2
297	1,71	4,40	8,55	2,72	305,0	181,1
298	3,81	6,20	13,96	4,44	712,3	391,4
301	2,08	4,41	9,96	3,17	411,5	227,3
304	5,50	12,00	17,71	5,64	994,4	606,0
305	3,15	4,10	9,46	3,01	373,2	208,4
308	2,09	3,52	7,97	2,54	261,3	158,6
309	2,21	3,46	7,96	2,53	260,7	158,0
310	1,99	3,71	6,62	2,11	159,6	121,2
311	6,00	7,50	13,58	4,32	683,5	384,9
312	3,05	5,67	12,47	3,97	600,3	327,5
313	10,00	15,00	30,50	9,71	1.958,0	1.396,3
315	3,28	5,38	12,45	3,96	598,5	324,4
316	4,59	7,00	12,58	4,01	608,7	340,9
317	3,49	4,52	7,65	2,43	237,0	154,0
318	1,23	3,44	8,90	2,83	331,7	186,4
319	3,20	4,97	11,45	3,65	523,5	283,7
321	5,00	7,50	12,63	4,02	611,8	345,6
322	2,16	3,51	7,04	2,24	191,4	131,9
323	6,00	8,00	16,50	5,25	903,6	518,2
324	2,68	4,92	16,80	5,35	926,0	500,0
325	1,51	2,80	6,93	2,21	183,2	125,2
326	1,51	3,93	12,33	3,92	589,4	307,1
327	1,38	3,18	8,40	2,67	293,6	169,2
329	2,27	3,66	7,06	2,25	193,1	133,3
334	1,34	2,08	6,35	2,02	139,2	105,8
335	1,53	4,03	9,45	3,01	372,6	207,7
338	1,89	3,50	7,50	2,39	226,0	144,8
342	2,64	5,45	12,45	3,96	599,0	325,1
343	2,05	5,41	15,36	4,89	817,8	443,2
344	3,34	6,50	15,92	5,07	859,8	478,5
345	2,20	3,58	7,98	2,54	261,9	159,2
346	1,63	3,58	7,51	2,39	226,9	145,6
347	3,68	6,80	16,43	5,23	897,9	504,1
351	1,79	6,20	21,30	6,78	1.264,7	732,0
352	3,94	9,50	21,45	6,83	1.276,5	781,7
355	2,29	3,74	8,00	2,55	263,5	160,7
357	3,31	4,53	9,50	3,03	376,8	212,7
358	1,47	2,58	6,90	2,20	180,6	123,0
359	1,49	3,10	6,98	2,22	186,6	128,1

TABELA 40 – Produção estimada de 290 plantas de guaçatonga do fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

Amostra	Altura copa (cm)	Altura total (cm)	CAP (cm)	DAP (cm)	Prodan Ps12% (g)	Schumacher Ps12% (g)
360	4,03	5,19	10,52	3,35	453,3	251,5
361	3,23	4,97	10,02	3,19	415,9	232,9
362	2,59	5,24	11,00	3,50	489,4	269,1
363	3,29	7,50	12,63	4,02	611,8	345,6
365	3,72	5,80	14,41	4,59	746,5	407,0
366	2,03	3,17	7,45	2,37	222,5	141,7
368	3,49	4,35	8,08	2,57	269,7	166,3
369	4,57	6,50	13,02	4,14	641,6	355,2
370	1,49	2,94	6,95	2,21	184,8	126,6
372	3,05	5,70	12,96	4,12	636,7	346,7
373	2,16	3,26	7,47	2,38	223,4	142,6
374	2,18	3,69	7,07	2,25	193,5	133,6
375	2,66	3,05	6,97	2,22	186,1	127,6
376	3,04	3,54	7,51	2,39	226,4	145,2
377	2,52	3,92	7,56	2,41	230,5	148,7
378	3,05	4,28	9,00	2,87	339,2	194,9
383	3,05	6,20	14,93	4,75	785,2	432,3
384	3,21	3,79	8,01	2,55	264,0	161,2
385	3,70	5,35	12,45	3,96	598,3	324,0
387	1,83	3,22	7,00	2,23	188,0	129,3
389	4,43	8,5	18,47	5,88	1.052,1	617,4
390	2,63	3,99	8,03	2,56	266,0	163,1
395	2,09	3,59	7,05	2,24	192,3	132,7
396	3,05	5,22	9,11	2,90	347,5	203,5
397	1,34	2,07	6,82	2,17	174,7	117,6
398	2,12	3,05	6,97	2,22	186,1	127,6
400	1,99	4,63	20,23	6,44	1.184,6	653,5
402	1,55	4,35	9,48	3,02	375,3	210,9
403	3,05	7,30	15,49	4,93	827,3	466,2
404	3,70	9,00	18,01	5,73	1.017,6	599,2
405	3,52	5,80	14,41	4,59	746,5	407,0
406	2,07	4,35	9,96	3,17	411,0	226,7
408	2,55	4,08	8,98	2,86	337,4	192,9
409	3,87	6,70	16,91	5,38	934,1	525,1
411	3,35	6,30	13,97	4,45	712,8	392,5
412	4,17	8,50	23,37	7,44	1.420,9	874,8
414	3,41	7,50	16,47	5,24	901,2	512,5
415	2,32	3,57	7,05	2,24	192,1	132,5
416	2,60	4,73	11,43	3,64	521,8	281,1
417	2,60	4,44	10,44	3,32	447,6	244,0
418	3,80	7,40	12,14	3,87	575,6	325,7
419	3,64	11,00	25,93	8,25	1.613,9	1.055,0
420	2,73	10,00	19,04	6,06	1.094,9	659,3
421	1,78	3,95	6,66	2,12	162,7	123,3
422	3,15	7,50	15,98	5,09	864,7	490,3

TABELA 40 – Produção estimada de 290 plantas de guaçatonga do fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

Amostra	Altura copa (cm)	Altura total (cm)	CAP (cm)	DAP (cm)	Prodan Ps12% (g)	Schumacher Ps12% (g)
423	1,90	3,23	7,46	2,38	223,1	142,3
425	2,21	3,96	7,57	2,41	231,0	149,1
427	3,84	5,90	12,01	3,82	565,7	311,3
428	2,74	4,02	8,50	2,71	301,5	177,6
430	1,68	3,27	7,47	2,38	223,5	142,7
431	2,00	4,94	12,90	4,10	632,2	338,0
432	3,97	6,60	13,51	4,30	678,3	375,8
434	1,36	2,95	7,42	2,36	220,1	139,5
436	3,34	4,13	9,46	3,01	373,5	208,7
441	3,17	6,40	13,97	4,45	713,4	393,7
443	2,17	6,20	15,41	4,91	821,7	453,4
444	3,14	5,02	10,50	3,34	452,0	249,9
445	2,25	3,39	8,90	2,83	331,3	185,9
446	3,22	4,19	10,42	3,32	445,7	241,3
447	1,90	4,17	9,46	3,01	373,8	209,1
448	2,16	4,21	9,00	2,86	338,6	194,2
449	2,05	3,65	7,06	2,25	193,0	133,2
450	4,21	10,50	22,48	7,15	1.353,7	848,5
451	3,50	8,90	21,42	6,82	1.274,4	773,6
452	2,16	3,05	7,44	2,37	221,2	140,5
453	1,83	3,14	6,52	2,08	152,5	116,2
454	1,53	3,36	7,02	2,23	189,6	130,6
457	3,05	5,22	11,47	3,65	525,2	286,4
459	3,92	10,00	17,59	5,60	985,5	586,2
463	3,05	4,45	10,45	3,32	447,7	244,1
464	2,28	3,83	7,09	2,26	195,1	134,8
465	2,50	3,66	7,52	2,39	227,7	146,3
471	3,67	4,53	7,65	2,43	237,1	154,1
472	2,02	2,18	6,36	2,03	140,4	106,8
473	4,21	6,30	13,97	4,45	712,8	392,5
474	4,55	5,07	42,12	13,41	2.833,7	1.960,3
476	2,40	3,16	6,53	2,08	152,7	116,3
477	1,95	2,53	7,36	2,34	215,6	135,2
478	1,21	3,10	7,44	2,37	221,7	141,0
482	2,60	3,54	8,44	2,69	296,9	172,9
483	2,60	3,61	7,52	2,39	227,2	145,9
485	3,29	4,17	7,60	2,42	233,2	151,0
486	2,46	4,62	8,58	2,73	307,1	183,1
490	2,35	3,15	9,83	3,13	401,5	213,4
491	2,35	4,07	8,51	2,71	301,9	178,1
494	4,93	8,90	23,39	7,44	1.422,2	881,0
495	3,20	4,51	12,38	3,94	593,1	314,4
496	2,40	3,65	9,41	2,99	369,4	203,7
499	3,35	5,90	14,42	4,59	747,1	408,2
500	2,88	5,11	11,46	3,65	524,4	285,2

TABELA 40 – Produção estimada de 290 plantas de guaçatonga do fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

(continuação)

Amostra	Altura copa (cm)	Altura total (cm)	CAP (cm)	DAP (cm)	Prodan Ps12% (g)	Schumacher Ps12% (g)
502	2,10	5,80	14,41	4,59	746,5	407,0
503	4,25	6,10	10,61	3,38	460,1	260,1
504	1,88	3,18	6,53	2,08	153,0	116,5
505	1,99	3,47	7,50	2,39	225,7	144,6
506	3,05	4,01	8,03	2,56	266,3	163,2
507	2,50	4,54	9,50	3,03	376,9	212,8
510	2,69	4,35	7,17	2,28	201,1	139,3
512	4,03	7,20	13,55	4,31	681,7	382,0
515	2,90	6,10	13,47	4,29	675,4	370,5
516	2,25	3,77	7,54	2,40	228,9	147,4
517	2,42	3,48	7,50	2,39	225,8	144,7
518	4,04	5,00	10,50	3,34	451,8	249,7
520	2,20	3,74	10,86	3,46	478,6	252,7
524	1,70	3,65	7,52	2,39	227,6	146,2
525	2,70	4,35	9,48	3,02	375,3	210,9
526	2,06	3,17	6,53	2,08	152,9	116,4
527	1,94	3,60	6,60	2,10	158,3	120,3
530	4,00	4,50	8,10	2,58	271,2	167,7
531	1,94	3,17	6,53	2,08	152,9	116,4
532	2,60	3,50	6,58	2,10	157,0	119,4
533	1,72	3,47	10,35	3,29	440,3	233,1
534	2,10	3,70	7,07	2,25	193,6	133,6
535	2,30	4,15	6,69	2,13	165,2	125,0
536	3,26	4,61	8,58	2,73	307,0	183,1
537	1,09	2,32	6,86	2,18	177,6	120,3
539	1,95	3,14	8,39	2,67	293,2	168,7
540	3,23	4,00	9,92	3,16	408,3	223,1
541	2,72	4,35	8,54	2,72	304,6	180,7
542	2,95	3,68	7,99	2,54	262,9	160,1
543	2,00	4,40	7,63	2,43	235,7	153,0
544	2,60	4,45	10,45	3,32	447,7	244,1
546	2,99	4,67	10,47	3,33	449,4	246,3
547	1,83	5,70	11,04	3,52	492,7	273,6
551	2,60	5,90	20,30	6,46	1.189,3	677,3
552	1,89	3,17	8,87	2,82	329,4	183,5
553	3,99	10,00	17,59	5,60	985,5	586,2
554	2,60	3,34	8,81	2,80	324,3	182,7
555	3,05	4,24	7,61	2,42	234,0	151,6
558	3,06	4,64	9,05	2,88	342,4	198,3
561	4,85	6,00	15,40	4,90	820,7	450,9
563	3,33	4,75	9,06	2,88	343,3	199,3
565	3,25	5,11	10,04	3,20	417,0	234,2
566	2,79	3,53	6,59	2,10	157,4	119,7
567	1,49	4,08	8,04	2,56	267,0	163,9
568	2,55	4,98	9,09	2,89	345,4	201,4

TABELA 40 – Produção estimada de 290 plantas de guaçatonga do fragmento florestal da microbacia Rio Verde em Campo Largo, PR (2010)

Amostra	Altura copa (cm)	Altura total (cm)	CAP (cm)	DAP (cm)	(conclusão)	
					Prodan Ps12% (g)	Schumacher Ps12% (g)
569	1,48	4,57	9,98	3,18	412,8	228,9
570	1,53	4,95	10,50	3,34	451,5	249,2
571	3,24	5,25	9,12	2,90	347,8	203,8
572	2,56	3,89	7,10	2,26	195,8	135,3
575	2,32	4,61	9,99	3,18	413,1	229,3
581	3,14	4,08	8,98	2,86	337,4	192,9
583	1,97	3,24	7,00	2,23	188,3	129,4
584	2,78	5,21	8,65	2,75	312,7	188,4
585	1,85	3,04	8,38	2,67	292,2	167,7
586	3,19	4,00	9,92	3,16	408,3	223,1
587	3,02	4,04	8,51	2,71	301,7	177,8
588	1,63	3,51	9,39	2,99	368,3	202,2
589	3,33	9,30	27,34	8,70	1.720,3	1.117,0
590	3,43	4,23	7,15	2,28	199,7	138,3
593	3,13	4,48	9,50	3,02	376,4	212,2
594	2,20	3,15	6,53	2,08	152,6	116,3
595	3,31	3,91	9,91	3,15	407,5	222,1
598	3,05	3,74	7,08	2,25	194,0	134,0
599	3,64	7,60	14,06	4,48	720,1	406,2
601	1,33	2,78	6,46	2,06	148,0	112,8
602	1,66	3,57	7,51	2,39	226,8	145,5
605	2,09	4,35	8,08	2,57	269,7	166,3
Total					136.567,4	80.716,3
Média	2,79	4,89	10,75	3,42	470,9	278,3

## ANEXO 6 – ESTRUTURA E DISCRIMINAÇÃO DE CUSTO DE PRODUÇÃO:

<p>A - CUSTO VARIÁVEL</p> <p>I - DESPESAS DE CUSTEIO</p> <p>1 – Insumos</p> <p>2 – Operação com máquinas e implementos</p> <p>3 – Mão de obra e encargos sociais e trabalhistas</p> <p>4 – Despesas com irrigação</p> <p>5 – Despesas administrativas</p> <p>6 – Outros itens</p> <p>II - DESPESAS PÓS-COLHEITA</p> <p>1 – Seguro agrícola</p> <p>2 – Transporte externo</p> <p>3 – Assistência técnica e extensão rural</p> <p>4 – Armazenagem</p> <p>5 – Despesas administrativas</p> <p>6 – Outros itens</p> <p>III - DESPESAS FINANCEIRAS</p> <p>1 – Juros</p> <p>IV - DESPESAS COM MANUTENÇÕES</p> <p>1 – Manutenção de benfeitorias</p> <p>2 – Manutenção de máquinas e equipamentos</p> <p>B - CUSTO FIXO</p> <p>IV – DEPRECIAÇÕES e EXAUSTÃO</p> <p>1 – Depreciação de benfeitorias e instalações</p> <p>2 – Depreciação de máquinas</p> <p>3 – Depreciação de implementos</p> <p>4 – Exaustão das explorações</p> <p>V - OUTROS CUSTOS FIXOS</p> <p>1 – Mão de obra e encargos sociais e trabalhistas</p> <p>2 – Seguro do capital fixo</p> <p>C - CUSTO OPERACIONAL (A + B)</p> <p>VI - RENDA DE FATORES</p> <p>1 - Remuneração esperada sobre capital fixo</p> <p>2 - Terra</p> <p>D - CUSTO TOTAL (C + VI)</p>
--

QUADRO 5 – Resumo da estrutura de custo total de produção  
 Fonte: CONAB (2010)

Os custos variáveis são discriminados em:

- Insumos: Os custos com insumos são considerados aqueles efetivamente realizados e consumidos na produção de uma determinada exploração.
- Despesas com máquinas e implementos: O custo variável das máquinas e equipamentos é composto pelo gasto com combustíveis, lubrificantes, conservação e reparos.

- b.1) Combustíveis: são os gastos com combustíveis necessários para realizar as operações a serem realizadas.
- b.2) Conservação e reparos (manutenção): são os dispêndios necessários para a manutenção das máquinas e implementos nas melhores condições possíveis de funcionamento e prolongar sua vida útil, abrangendo os custos que ocorrem durante o período de utilização das máquinas e implementos, como aqueles regularmente realizados após o término das atividades. São considerados dispêndios com conservação e reparos de máquinas e implementos os gastos com óleos, lubrificantes, filtros, peças e serviços.
- c) Aluguel de máquinas: são os gastos efetivamente realizados com a contratação de serviços de mecanização de terceiros.
- d) Despesas com manutenção de benfeitorias: são os custos com a manutenção de instalações, cercas, casas de empregados e administradores (proprietário ou não) e outras que estejam direta ou indiretamente ligadas à obtenção de um determinado produto, tais como: galpão para máquinas, estrutura de armazenagem, cercas e outros.
- e) Mão de obra temporária: os custos com mão de obra temporária são calculados de acordo com a diária paga para o trabalhador na execução de diferentes atividades, incluindo os encargos trabalhistas.
- f) Despesas gerais: são todas as despesas variáveis não contempladas nos demais itens do custo.
- g) Assistência técnica: refere-se aos gastos com o pagamento dos projetos técnicos para obtenção de financiamento de custeio e implantados na propriedade, bem como do acompanhamento técnico da produção.
- h) Transporte externo: custo do transporte externo do produto refere-se ao frete, do estabelecimento produtor até o armazém (cooperativa, cerealista, indústria, etc.).
- i) Recepção, secagem, limpeza e embalagem: considera-se como custo de produção as despesas decorrentes da recepção, secagem e limpeza do produto.
- j) Seguro rural: valor efetivamente pago em seguro rural sobre benfeitorias, máquinas, implementos, animais de produção e explorações.
- k) INSS: valor incidente sobre o montante total obtido na comercialização da produção.



- l) Juros sobre o capital de giro (custos financeiros): os juros sobre o capital de giro são os encargos financeiros incidentes sobre o capital de giro, necessários para a obtenção de determinado produto, independente da origem dos recursos: financiados (crédito rural ou complementar) ou recurso próprio (custo de oportunidade).

Os custos fixos são discriminados em:

- a) Depreciação: custo decorrente do desgaste ou da obsolescência dos ativos imobilizados (imóveis, instalações, máquinas, veículos, móveis, lavouras permanentes) da empresa. É uma forma que a empresa possui para recuperar o bem de capital, repondo-o, quando economicamente inútil.
- b) Seguro: calculado sobre o valor médio dos bens, sendo que as alíquotas variam de acordo com o risco a que está sujeito cada bem de capital.
- c) Juros sobre os fatores fixos de produção: as remunerações dos diferentes fatores de produção dependem, obviamente, das condições de oferta e demanda do setor. É a remuneração sobre o capital (capital investido em terras e em outros ativos fixos) ou custo de oportunidade de determinados recursos, isto é, o valor no melhor uso alternativo.
- d) Impostos, taxas e contribuições: são os custos fixos provenientes de impostos, taxas e contribuições, efetivamente pagas, tais como: ITR, Incra, contribuição sindical, registros e averbações em cartório, etc.
- e) Mão de obra fixa: são consideradas as despesas efetuadas para remuneração dos trabalhadores permanentes, tais como capataz, tratorista, mão de obra familiar e outros, incluindo os encargos sociais. Entende-se por mão de obra familiar, a remuneração aos serviços efetivamente realizados pelo produtor e seus familiares.

## ANEXO 7 – MEMÓRIA DE CÁLCULO DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE GUAÇATONGA (2010):

- A coleta, picagem e classificação da guaçatonga são realizadas através de contratação de mão de obra temporária, com pagamento de R\$ 50,00 a diária.
- A secagem foi realizada em estufa alugada com capacidade para 1.000 kg de fitomassa verde, cujo custo foi calculado com base no preço de mercado (R\$ 230,00 por lote de 1.000 kg), proporcional à quantidade de fitomassa verde colhida no fragmento florestal.
- O transporte do produto verde e seco foi realizado com veículo contratado de terceiros, levando em consideração a distância do fragmento florestal ao secador, do secador ao local de armazenamento e deste até as empresas que adquirem o produto, pelo custo equivalente na região.
- Uso de 10% da área de um depósito alugado pelo valor mensal de R\$ 100,00.
- As máquinas, implementos e utensílios possuem os seguintes índices: preço do equipamento novo é de R\$ 1.100,00, custo de manutenção de 6% sobre o valor novo, vida útil de 2.000 horas em 10 anos, e valor residual de 5% (CONAB, 2010). O custo de manutenção e da depreciação da picadeira com motor elétrico, ano 2005 foi proporcional a 4 horas de uso na atividade.

$$\text{Manutenção} = V_i \times 6\% \text{ ao ano}$$

Onde:  $V_i$  = valor inicial (novo).

$$\text{Manutenção} = ((R\$ 1.100,00 \times 6\%) / 200 \text{ h/ano}) \times 4 \text{ h de uso} = R\$ 1,32$$

$$\text{Depreciação} = (V_i - V_s) / V_{uh}$$

Onde:  $V_i$  = valor inicial (novo);  $V_s$  = valor de sucata;  $V_{uh}$  = vida útil em horas.

$$\text{Depreciação} = ((R\$ 1.100,00 - 1.100,00 \times 5\%) / 2000 \text{ h}) \times 4 \text{ h de uso} = R\$ 2,09$$

- O capital próprio (picador) utilizado recebeu uma remuneração de 6% ao ano, proporcional ao seu valor atual e proporcional a 4 horas de uso na atividade.

$$\text{Valor atual} = (\text{valor novo} - (\text{depreciação anual} \times 5 \text{ anos de uso})) = R\$ 522,50$$

$$\text{Remuneração} = ((\text{valor atual} \times 6\%) / 200 \text{ h/ano}) \times 4 \text{ h de uso} = R\$ 0,63$$

- O valor anual pago em 2.010 com impostos (INCRA e imposto sindical) na propriedade que possui uma área total de 14,0 alqueires paulista (33,88 ha) foi de R\$ 110,00, cujo valor calculado para o fragmento florestal de 39.265 m<sup>2</sup> foi proporcional a esta área.

$$\text{Taxas e impostos} = (R\$ 110,00 / 33,88 \text{ ha}) \times 3,93 \text{ ha} = R\$ 12,75$$

- O valor anual pago em 2.010 com impostos (INCRA e imposto sindical) na propriedade que possui uma área total de 14,0 alqueires paulista (33,88 ha) foi de R\$ 110,00, cujo valor calculado para o fragmento florestal de 39.265 m<sup>2</sup> foi proporcional a esta área.
- O preço médio recebido pelos coletores extrativistas pela guaçatonga seca comercializado com atacadistas e indústrias farmacêuticas é de R\$ 10,00 por kg. O preço médio considerou outra espécie da família Flacourtiaceae, *Casearia sylvestris* Sw., espécie com registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde e utilizadas pela população como plantas similares.