

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – UNIOESTE
CAMPUS DE FRANCISCO BELTRÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, NÍVEL DE MESTRADO

VERIDIANE CAMARGO DA SILVA

**ALTERNATIVAS PARA AQUECIMENTO DE AVIÁRIOS FRENTE À
PROBLEMÁTICA DO USO DE LENHA COMO FONTE DE ENERGIA**

FRANCISCO BELTRÃO-PR
MAIO, 2014

VERIDIANE CAMARGO DA SILVA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – UNIOESTE
CAMPUS DE FRANCISCO BELTRÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, NÍVEL DE MESTRADO

**ALTERNATIVAS PARA AQUECIMENTO DE AVIÁRIOS FRENTE À
PROBLEMÁTICA DO USO DE LENHA COMO FONTE DE ENERGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Nível de Mestrado, para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de concentração: Produção do Espaço e Meio Ambiente.

Linha de Pesquisa: Dinâmica, Utilização e Preservação do Meio Ambiente.

Orientador: Luciano Zanetti PessoaCandiotto.

FRANCISCO BELTRÃO - PR,
MAIO, 2014.

Catálogo na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas - UNIOESTE – Campus Francisco Beltrão

Silva, Veridiane Camargo da
S586a Alternativas para aquecimento de aviários frente à problemática
do uso de lenha como fonte de energia. / Veridiane Camargo da
Silva. – Francisco Beltrão, 2014.
159 f.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Zanetti Pessoa Candioto.
Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual
do Oeste do Paraná – Campus de Francisco Beltrão, 2014.

1. Mata Atlântica – Paraná. 2. Aviários – Francisco Beltrão -
Paraná. 3. Madeira - Exploração. I. Candioto, Luciano Zanetti
Pessoa. II. Título.

CDD 20. ed. – 333.953

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS – CCH
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – NÍVEL DE MESTRADO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ALTERNATIVAS PARA AQUECIMENTO DE AVIÁRIOS FRENTE À
PROBLEMÁTICA DO USO DE LENHA COMO FONTE DE ENERGIA

Autora: Veridiane Camargo da Silva

Orientador: Prof. Dr. Luciano Zanetti Pessoa Candiottto

Este exemplar corresponde à redação final da
Dissertação defendida por Veridiane Camargo da
Silva e aprovada pela comissão julgadora.

Data: 18 / 05 / 2014

Assinatura:

Veridiane Camargo da Silva

Comissão Julgadora:

Luciano Zanetti Pessoa Candiottto
Prof. Dr. Luciano Zanetti Pessoa Candiottto (UNIOESTE
– F.B)

Rosana Cristina Biral Leme
Profa Dra. Rosana Cristina Biral Leme (UNIOESTE –
F.B)

Gilnei Machado
Prof. Dr. Gilnei Machado (UEL)

FRANCISCO BELTRÃO-PR
ABRIL, 2014
DEDICATÓRIA

Ao meu esposo Danglely José Paz da Silva

Que jamais deixou de incentivar e contribuir.
Pela paciência e carinho em todos os
momentos.

EPÍGRAFE

*“Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos”.
(Isaac Newton)*

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças à colaboração direta e indireta de muitas pessoas. Manifestamos nossa gratidão a todas elas de forma particular:

A Deus, pelas muitas graças alcançadas;

Ao meu esposo Danglely e ao meu filho Henrique, pela paciência e dedicação;

As professoras Rosana Cristina Biral Leme e Beatriz Carrijo, pelas contribuições neste trabalho;

A minha colega Daniele Inês de Moraes, pela amizade e trocas de idéias, com quem dividi muitas alegrias e situações difíceis;

Ao professor Luciano Zanetti PessoaCandiotto, pela orientação deste trabalho;

Ao ClaudineyColonhese e ao Sr. Hércio Herculano, pelas explicações, contribuições e paciência na realização desta pesquisa;

A Sr. Dílzio José Rocha, da Embrapa Agroenergias, e ao Sr. Selmo Rogério Fiorese da Vossier, pelos materiais disponibilizados e informações repassadas.

A todos meus sinceros agradecimentos

RESUMO

O presente trabalho aborda a problemática ambiental causada pela utilização da lenha como combustível para aquecimento de aviários na região Sudoeste do estado do Paraná, e a consequente degradação das áreas de remanescentes florestais do Bioma Mata Atlântica, no qual a região está inserida. Como propostas para a solução desta problemática foram pesquisadas e levantadas duas formas alternativas de geração de energia calorífica: o pellets e o briquete, produzidas a partir do reaproveitamento de resíduos, os quais podem ser urbanos, industriais ou agrícolas. Os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento dos objetivos desta pesquisa foram compostos por revisões bibliográficas referentes a geração de energia e os processos de degradação da cobertura florestal; a aplicação de questionários a produtores e consumidores de lenha para geração energética, e pesquisa de campo em aviários localizados no interior do município de Francisco Beltrão e Nova Esperança do Sudoeste. Os resultados obtidos demonstram o processo de utilização da lenha como sendo o principal recurso para geração de calor nos aviários da região atualmente, ao mesmo tempo que demonstra a possibilidade de mudança para outra situação, com a difusão e divulgação do uso de combustíveis alternativos como a lenha ecológica, denominada por pellet e briquete.

PALAVRAS-CHAVE: Problemática Ambiental, Mata Atlântica, Pellet, Briquete.

ABSTRACT

ALTERNATIVES FOR HEATING POULTRY HOUSES OPPOSITE THE PROBLEMATIC USE OF FIREWOOD AS A HEATING SOURCE

This paper discusses the environmental problems caused by the use of wood as fuel for heating poultry houses in the Southwest region of the state of Paraná, and the consequent degradation of the remaining forest areas of the Atlantic Forest Biome, region in which it operates. As proposed for the solution of this problem were studied and raised two alternative ways of generating heat energy: the pellets and briquettes produced from the reuse of waste, which can be urban, industrial or agricultural. The methodological procedures for the development of the objectives of this research were composed of systematic reviews related to power generation and the processes of degradation of forest cover; the application of questionnaires to producers and consumers of wood for energy generation, and field research in aviaries located within the municipality of Francisco Beltran New Hope and the Southwest. The results obtained demonstrate the process of using wood as the primary resource for heat generation in the region currently aviaries, while demonstrating the possibility of moving to another state, the diffusion and dissemination of the use of alternative fuels such as ecological wood, pellet and briquette called for.

KEYWORDS: Environmental Issues, Atlantic Forest, Pellet, Briquette.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Oferta Interna Bruta de fontes de energia no Brasil em 2005.....	52
Gráfico 2	Utilização da lenha entre os maiores consumidores deste produto de 1970 a 2011 em milhões de m ³	53
Gráfico 3	Tipo de combustível utilizado para aquecer os aviários	105

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Serviços ambientais da floresta.....	35
Quadro 2	Unidades e subunidades fitogeográficas do Paraná.....	75
Quadro 3	Vantagens e desvantagens do briquete.....	117

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Delimitação das regiões quentes.....	38
Figura 2	Domínios Morfoclimáticos dos Mares de Morros.....	59
Figura 3	Área original do Bioma Mata Atlântica.....	62
Figura 4	Mapa Fitogeográfico do Estado do Paraná.....	79
Figura 5	Evolução da devastação florestal no Paraná de 1890 a 1990..	82
Figura 6	Cobertura florestal natural do Estado do Paraná (maio/2003)..	85
Figura 7	Mapa Político Administrativo da Mesorregião Sudoeste do Paraná.....	87
Figura 8	Briquete produzido pela EMBRAPA.....	113

LISTA DE FOTOS

Foto 1	Foto dos fundos de um aviário com depósito de lenha nativa.....	108
Foto 2	Diferença de tamanho entre o pellet e o briquete.....	117
Foto 3	Máquina para queima do pellet.....	136
Foto 4	Painel de Controle Automático da máquina de queima do pellet.....	136
Foto 5	Arredores de um aviário que ainda utiliza lenha como combustível.....	137
Foto 6	Fotos da chaminé de um forno que queima pellets.....	138
Foto 7	Quantidade de resíduos gerados na queima do pellet.....	138
Foto 8	Silo, motor e elicóide da máquina que queima o pellet.....	139
Foto 9	Queima e combustão do pellet.....	140

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Áreas remanescentes de Mata Atlântica no período de 1985 a 1985.....	72
Tabela 2	Histórico do desmatamento em todos os períodos de monitoramento do Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica.....	73
Tabela 3	Situação dos municípios da região Sudoeste do Paraná.....	89
Tabela 4	Número de cabeças abatidas de frango de corte (mil cabeças), de 2007 a 2011.....	94
Tabela 5	Custos dos diferentes combustíveis utilizados para aquecer aviários.....	106
Tabela 6	Produtos Agroflorestais e resíduos gerados.....	123

Tabela 7	Relação de resíduos por tipo de produto em 2000.....	124
Tabela 8	Quantidade de resíduos de cultura e potencial teórico de energia em 2000.....	124
Tabela 9	Quantidade de resíduos da produção agrícola da região Sudoeste no Estado do Paraná em toneladas.....	125

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEF= Associação Brasileira dos produtores e exportadores de frangos

BRF= Brasil Foods S.A

CANGO= Colônia Agrícola General Osório

CITLA= Clevelândia Industrial e Territorial L.t.d.a.

CFA= Clima Temperado úmido com verão quente

COASUL= Cooperativa Agropecuária Sudoeste

CONAMA= Conselho nacional do Meio Ambiente

COOPERAVES= Cooperativa dos avicultores Integrados do Sudoeste do Paraná

EMBRAPA= Empresa brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO= Organização das Nações unidas para Alimentação e agricultura

GETERR= Grupo de Estudos Territoriais

GEE= Gases de Efeito Estufa

GLP= Gás Liquefeito de Petróleo

IAP= Instituto Ambiental do Paraná

IAPAR= Instituto Agrônômico do Paraná

IBAMA= Instituto brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE= Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE= Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPARDES= Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
MMA= Ministério do Meio Ambiente

OCEPAR= Organização das Cooperativas do estado do Paraná

SISLEG=Sistema de Manutenção, Recuperação, e Proteção da Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente

UEPG= Universidade Estadual de Ponta Grossa

UNICAMP= Universidade de Campinas

UTFPR= Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	19
1 SOCIEDADE E RECURSOS NATURAIS: UTILIZAÇÃO E DEGRADAÇÃO.....	22
1.1 A UTILIZAÇÃO DA NATUREZA SOB A ÓTICA DA NECESSIDADE.....	24
2 IMPORTÂNCIA E USOS DAS FLORESTAS.....	30
2.1 A VEGETAÇÃO COMO SÍNTESE DOS ASPECTOS FÍSICOS.....	30
2.2 AS FLORESTAS TROPICAIS ÚMIDAS NO CONTEXTO DOS BIOMAS TERRESTRES.....	36
2.3 OS DIVERSOS USOS DAS FLORESTAS TROPICAIS ÚMIDAS.....	43
2.4 OS RECURSOS NATURAIS ENQUANTO FONTES DE ENERGIA.....	47
2.5 A UTILIZAÇÃO DAS FLORESTAS COMO PRIMEIRA FONTE DE RECURSO ENERGÉTICO: A LENHA.....	51
2.6 O USO DE MADEIRA COMO FONTE DE ENERGIA NO BRASIL.....	54
3 DESFLORESTAMENTO DA MATA ATLÂNTICA.....	59
3.1 O BIOMA MATA ATLÂNTICA E SUAS FITOFISIONOMIAS.....	59
3.2 O PROCESSO DE DESMATAMENTO DO BIOMA MATA ATLÂNTICA...	65
3.3 CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO DO PARANÁ.....	74
3.4 O PROCESSO DE DESMATAMENTO NO ESTADO DO PARANÁ.....	80
3.4.1 <i>O processo de desmatamento na região Sudoeste.....</i>	<i>86</i>
4 PROBLEMÁTICA DO USO DA MADEIRA (LENHA) COMO FONTE DE AQUECIMENTO DE AVIÁRIOS.....	94
4.1 A INDÚSTRIA AVÍCOLA NO SUDOESTE PARANAENSE.....	94
4.2 ALGUNS IMPACTOS AMBIENTAIS DA PRODUÇÃO DE AVES.....	96

4.2.1

<i>A lenha como combustível de aviários no município de Francisco Beltrão – PR.....</i>	<i>99</i>
---	-----------

5	O PELLET E O BRIQUETE COMO PROPOSTAS ALTERNATIVAS DE ENERGIA PARA O AQUECIMENTO DE AVIÁRIOS.....	111
5.1	BRIQUETE.....	112
5.2	PELLETS.....	115
5.3	VIABILIDADE DO USO DO BRIQUETE E DO PELLETS.....	117
5.4	MATÉRIAS PRIMAS PARA A PRODUÇÃO DE BRIQUETES E PELLETS.....	126
5.5	MERCADO DO BRIQUETE.....	130
5.6	A PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE PELLETS EM UM ESTABELECIMENTO RURAL DO SUDOESTE DO PARANÁ.....	134
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	144
	REFERÊNCIAS.....	148
	APÊNDICES.....	157

INTRODUÇÃO

A busca por formas alternativas de energia tem mostrado significativo crescimento nos dias atuais, não só por conta da ameaça de esgotamento das reservas dos combustíveis fósseis para o setor energético mundial, mas também pela tendência crescente de revalorização da natureza e de seus recursos. Esta busca apresenta-se como uma necessidade urgente no contexto socioambiental, uma vez que os impactos dos setores produtivos no Brasil criam circunstâncias ambientais adversas, afetando os ecossistemas e a sociedade.

As crises citadas acima são resultantes da maneira com que as sociedades se relacionam com os recursos naturais, provocando sérios problemas ambientais, principalmente pelas formas de produção baseadas na acumulação de lucros e produção de excedentes. A humanidade é cada vez mais estimulada ao consumo, tornando-se dependente de dinheiro para obter os bens necessários para a sobrevivência dos indivíduos.

Conforme Simioni (2006), ao longo do tempo, as sociedades estabeleceram uma relação com a natureza, onde esta é vista como recurso natural, ou seja, como um bem econômico a disposição da humanidade. No caso do setor de energia, essa relação acontece da mesma forma, pois o objetivo é atingir as metas de geração de riquezas e de crescimento, sendo que os recursos naturais, sejam eles renováveis ou não, são utilizados como instrumentos para atingir essas metas, mesmo que para isso ocorram variados problemas ambientais e sociais.

Neste sentido, a problemática ambiental pode ser caracterizada como um fenômeno histórico social, pois desde os primórdios o homem tem transformado o meio em que viveu e que vive.

Porém, em um estágio inicial da história da humanidade na Terra, o homem primitivo era dominado pela natureza. Ele a via como sinônimo de Deus, por isso a temia e respeitava. Vivia à mercê dos fenômenos naturais, não conhecia nem a técnica nem a acumulação de bens. A caça e a coleta eram seus meios de sobrevivência. Deste modo, o uso que o homem primitivo fez dos recursos naturais visava somente a sua alimentação e abrigo, nessa fase a natureza era vista como meio natural. Só mais tarde com a descoberta do fogo, o homem passa a conhecer a técnica e com o advento da agricultura, passa a utilizá-la. Neste ínterim, começa

também a transformar o espaço geográfico, pois se apropria da natureza para utilizá-la de acordo com seus interesses.

Num primeiro momento, quando o homem ainda não estava dotado de próteses que aumentassem seu poder transformador e sua mobilidade, o homem era criador, mas subordinado. Depois, com as invenções técnicas, ele aumenta seu poder de intervenção e a sua autonomia relativa, ao mesmo tempo em que amplia a diversificação da natureza socialmente construída.

Mas foi a partir do Neolítico, período entre 5 a 4 mil anos atrás, que a ação humana passou a afetar o ambiente em termos materiais. Esse período, também chamado de idade da pedra, marcou o início da agricultura, tornando, deste modo, o homem menos dependente do meio. Mais tarde, na Idade do Ferro (de 500 a. C. em diante), a humanidade, com a nova tecnologia do ferro e novos métodos agrícolas, aumentou o controle sobre o meio.

A Revolução Industrial ocorrida a partir do século XVIII é marco histórico na utilização e fabricação de técnicas e, portanto, na transformação do espaço geográfico e na utilização dos recursos naturais.

No Brasil e, mais precisamente na região sudoeste do Paraná, o setor avícola compreende um conjunto de atividades que demandam grandes quantidades de energia em distintas etapas de sua produção, que, por conseguinte, utiliza recursos naturais e colabora na transformação do espaço geográfico. Esta demanda energética tem contribuído de forma significativa para os desmatamentos que ocorrem nessa região, já que o principal combustível utilizado para o processo de aquecimento dos aviários é a lenha, que pode ser composta por espécies exóticas como o pinus e o eucalipto, mas também por espécies nativas, geralmente retiradas de forma irregular dos remanescentes florestais.

Considerando que os aviários demandam uma grande quantidade de lenha para seu aquecimento e acreditando que essa atividade contribui no processo de redução dos remanescentes florestais no município de Francisco Beltrão e na região Sudoeste do Paraná, procuramos nessa dissertação, conhecer elementos da problemática relacionada ao aquecimento de aviários, considerando os combustíveis utilizados para esse aquecimento; os motivos que levam ao uso da madeira nativa como fonte de lenha para aquecimento de aviários; e quais as outras formas de aquecimento já utilizadas no município de Francisco Beltrão. A partir dessa problemática, outro objetivo da pesquisa esteve em levantar uma forma alternativa

para o aquecimento de aviários, que permita diminuir e até mesmo substituir a utilização da lenha nativa como combustível.

Portanto, partimos da hipótese de que a demanda por lenha para aquecer os aviários é grande e vem contribuindo para o desmatamento dos remanescentes de Mata Atlântica na região Sudoeste do Paraná e especificamente no município de Francisco Beltrão, conforme já demonstrado em V. Silva (2011).

Os objetivos específicos da pesquisa foram os seguintes:

- Discutir as características do Bioma Mata Atlântica, considerando suas fitofisionomias e o processo de ocupação e degradação, com destaque para o Estado do Paraná e a região sudoeste, através de levantamentos e pesquisa bibliográfica.
- Conhecer como os avicultores vêm lidando com a necessidade de aquecer seus aviários, ou seja, como procedem para garantir esse aquecimento exigido pelas empresas;
- Analisar o papel das empresas integradoras no processo de aquecimento dos aviários, bem como a sua contribuição direta ou indireta no processo de desmatamento;
- Levantar outros sujeitos envolvidos com a questão da extração ilegal de madeira nativa e com sua fiscalização, como lenheiros e órgãos ambientais;
- Identificar e analisar as alternativas existentes para o uso de lenha nativa, considerando, sobretudo a possibilidades de uso de rejeitos.

A partir desses objetivos, a pesquisa foi estruturada da seguinte forma:

No capítulo 1, Discutimos a utilização da natureza sob a ótica da necessidade, pois as formas de utilização dos recursos naturais, bem como as transformações ocorridas no espaço geográfico ao longo do desenvolvimento das sociedades são inerentes ao processo de produção e às suas necessidades derivadas. Nas sociedades modernas a criação de necessidades se torna algo cada vez mais natural e as pessoas não se satisfazem somente com os bens que já possuem, mas passam a criar e inventar a cada dia novas necessidades. Isso implica em sérios impactos socioambientais. Diante do exposto, o modo de produção dominante tem utilizado os recursos naturais para atender a demanda de necessidades, sejam elas vitais ou supérfluas.

No capítulo 2, abordamos a importância da vegetação para os demais processos que ocorrem no meio ambiente, seu papel biológico na natureza como a melhoria de microclimas, ciclagem de nutrientes; as suas contribuições para a qualidade de vida das sociedades e a continuidade da vida na Terra. Em seguida, caracterizamos as florestas tropicais, dando ênfase ao aspecto da biodiversidade, dos recursos provenientes das florestas tropicais, enfocando também o processo de ocupação da Mata Atlântica. É importante ressaltar que destacamos este bioma no contexto do trabalho, já que a problemática da presente pesquisa insere-se dentro da área de abrangência da Mata Atlântica.

Abordamos também a utilização dos recursos naturais enquanto fontes de energia, o uso das florestas e da madeira como combustíveis.

No capítulo 3, iniciamos discutindo as fitofisionomias do bioma Mata Atlântica bem como o seu longo processo de desmatamentos. Nos itens subsequentes deste capítulo, fazemos uma caracterização da vegetação do estado do Paraná e um breve histórico de seus desmatamentos, pormenorizando a região Sudoeste deste Estado, já que representa o recorte espacial desta pesquisa, sendo também onde levantamos a problemática da pesquisa.

No capítulo 4, evidenciamos a problemática do uso da lenha como fonte de aquecimento de aviários no município de Francisco Beltrão-PR, já que a atividade avícola demanda uma quantidade significativa de energia nas primeiras etapas da produção que são realizadas no campo. Por apresentar custos considerados mais baixos, a lenha nativa é o principal combustível utilizado. Em face desta questão, abordamos a necessidade de novas alternativas de aquecimento para setor avícola, e que possivelmente poderão ser utilizadas em outros setores. Encontrar uma alternativa de aquecimento eficiente, ambientalmente favorável, e, sobretudo, economicamente mais barata, é uma solução necessária para alcançar a sustentabilidade ambiental da atividade avícola e possivelmente de outras atividades que ainda demandam o uso de lenha para atividades produtivas.

A partir desses pressupostos, no capítulo 5 apresentamos uma possível alternativa para a substituição da lenha nativa no processo de aquecimento dos aviários. Com base em levantamentos bibliográficos, busca em sites na internet e trabalho de campo, avaliamos a utilização do briquete e do pellets, duas formas de lenha ecológica produzidas através do aproveitamento de resíduos, que podem ser urbanos, industriais e agrícolas. Tanto o briquete quanto o pellets podem ser

produzidos com as mesmas matérias primas, porém apresentam tamanhos e formatos diferenciados, podendo ser utilizados como substitutos da lenha e outros tipos de combustíveis fósseis em vários ramos da indústria, como pizzarias, padarias, olarias, no aquecimento de residências urbanas e rurais, em aviários e outros. A lenha ecológica apresenta como principal vantagem a mitigação de danos ambientais causados pelo uso da lenha, como os desmatamentos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização dessa pesquisa, utilizamos os seguintes procedimentos metodológicos:

- Pesquisa e leituras de bibliografia referente aos temas abordados nos capítulos teóricos, com destaque para Simioni (2006), Santos (2002), Ab'Sáber (2006), Arendt (2008), Puig (2008), Leff (2009), Capra (2005), Odum (1988), Campanili e Schaffer (2010), Dean (1996), entre outros;

- Utilização de informações provenientes de questionário com trinta e seis avicultores da região de Francisco Beltrão e entrevistas com lenheiros também de Francisco Beltrão, realizadas em trabalho anterior (V. SILVA, 2011);

- Questionários aplicados com questões abertas e fechadas com seis avicultores, selecionados entre os trinta e seis já entrevistados no trabalho anterior (V. SILVA, 2011), com o intuito de verificar a dinâmica da utilização da lenha, considerando se algum desses avicultores mudou as suas formas de aquecimento e os motivos da mudança ou da permanência no uso de lenha nativa; o qual abordou as seguintes questões:

- Que tipo de combustível o avicultor utiliza para realizar o aquecimento dos aviários?
- De onde provem este combustível?
- Quanto o avicultor gasta mensalmente ou anualmente para aquecer seu(s) aviário(s)?
- Existe fiscalização por parte de algum órgão responsável como IAP, por exemplo?
- Porque o avicultor utiliza este combustível?
- A empresa repassa alguma orientação para o aquecimento dos aviários?
- O avicultor conhece alguma forma alternativa para aquecimento dos aviários? Qual (is)?

- Entrevista com o presidente da Cooperativa dos Avicultores Integrados do Sudoeste do Paraná (COOPERAVES), para apreender elementos da utilização da lenha por parte dos avicultores e também para investigar se no universo dos avicultores que fazem parte da cooperativa algum deles utiliza formas alternativas de energias;

- Trabalho de campo para verificação do uso do pellets em um estabelecimento rural do município de Nova Esperança do Sudoeste, de propriedade do Sr. Hécio Herculano que possui dois aviários aquecidos com pellets e que também realizou a experiência de produzir pellets;

- Questionário aplicado com dois representantes da equipe técnica da empresa integradora BRF para analisar qual a participação das empresas no processo de aquecimento dos aviários e se as mesmas utilizam ou desenvolvem formas alternativas de energia para esse processo; sendo que o questionário continha as seguintes perguntas:

- A empresa acompanha a origem da lenha para o aquecimento de seus aviários? Se sim, qual a origem da lenha?
- A empresa trabalha com algum tipo de alternativa de aquecimento dos aviários, sem ser a lenha?
- Qual a participação da empresa no processo de aquecimento dos aviários? Há algum controle por parte da empresa sobre a etapa de aquecimento dos aviários? A empresa tem alguma responsabilidade sobre o processo de aquecimento dos aviários?
- Os órgãos responsáveis pela fiscalização fazem alguma fiscalização ou exigência para a empresa?

- Questionário aplicado à um representante do Instituto Ambiental do Paraná, para verificar como se dá a fiscalização nas propriedades que realizam a atividade avícola e também questionar se o órgão está ciente da utilização de madeira nativa como forma de combustível nos aviários; com as seguintes perguntas:

- Existe fiscalização nas propriedades que possuem aviários para criação de aves de corte?
- Se existem, como essa fiscalização ocorre? Em que intervalo de tempo?
- Qual a origem da lenha utilizada nos aviários?
- O que é feito quando se verifica o uso de lenha nativa em aviários?
- Quais são as penalidades para essa infração, considerando empresas, agricultores e vendedores de lenha?
- Empresas
- Agricultores
- Vendedores

- Este órgão faz alguma exigência às empresas ou aos agricultores integrados quanto aos combustíveis a serem utilizados nos seus aviários integrados?
 - Quais seriam as alternativas para o uso da lenha em aviários?
- Levantamento bibliográfico, em sites da internet e em outras fontes, sobre alternativas existentes para substituição do uso da lenha, considerando técnicas já implantadas e seus resultados.

1. SOCIEDADE E RECURSOS NATURAIS: UTILIZAÇÃO E DEGRADAÇÃO

Com a Revolução Industrial iniciada na Inglaterra na metade do século XVIII, o espaço geográfico passou por transformações em todas as esferas: social, econômica, técnica e ambiental. A invenção da máquina a vapor e do motor a combustão permitiram um domínio mais intenso do homem sobre a natureza.

A produção em série, especialização da mão de obra, linha de montagem, etc. trouxeram novos conceitos e técnicas, que propiciaram principalmente a produção de excedentes, fator considerado fundamental para a estruturação do sistema capitalista no século XX.

Conforme destaca Moreira (1998), a primeira grande inovação do sistema capitalista foi promover a divisão do trabalho, para melhorar a produtividade e a produção de bens. Deste modo o trabalhador não mais desperdiçou tempo ao passar de uma tarefa para outra. Ele passou a ser especializado em uma só tarefa, ao contrário do artesão que realiza todas as etapas de sua atividade. Finalmente, a divisão do trabalho, propiciou a invenção de ferramentas especialmente adaptadas a cada tipo de trabalho.

Santos (2002) também refere-se à divisão do trabalho como um “motor da vida social e da diferenciação espacial”, pois tem a capacidade de criar uma “hierarquia entre lugares e, segundo a sua distribuição espacial, redefine a capacidade de agir das pessoas, firmas e instituições” (p. 129).

Da mesma maneira que a divisão do trabalho, a ciência e a técnica desenvolveram papel fundamental nas transformações do espaço geográfico ocorridas nesse período. Sob a ótica de Moreira (1998), o avanço tecnológico se estendeu das indústrias têxteis inglesas a outros setores como a siderurgia e os transportes, facilitando a reprodução ampliada do capital, imprimindo significativas marcas no espaço e acirrando a diferenciação entre classes.

Ao comentar a instalação das indústrias, Santos (2002) afirma que:

[...] a razão do comércio e não a razão da natureza é que preside à sua instalação. Em outras palavras, sua presença torna-se crescentemente indiferente às condições preexistentes. A poluição e outras ofensas ambientais ainda não tinham esse nome, mas já são largamente notadas - e causticadas - no século XIX, nas grandes cidades inglesas e continentais (p.237).

Como consequência dessas mudanças que a Revolução Industrial, a divisão do trabalho e a estruturação do sistema capitalista trouxeram para humanidade, podemos citar o aumento da população nas cidades, sobretudo quando o homem deixou o campo e migrou para os arredores das fábricas, em busca de trabalho e melhores condições de vida.

Neste cenário, o homem já possuía a capacidade de transformar a dinâmica do meio ambiente, mantendo um controle maior sobre a natureza e utilizando os seus recursos como fontes inesgotáveis de matéria-prima para uso em suas atividades econômicas. De acordo com Bernardes e Ferreira (2005), a apropriação da natureza é cada vez mais regulada por firmas e instituições sociais.

Com a produção para troca, a produção da natureza ocorre em escala ampliada, pois agora os seres humanos não produzem somente a natureza imediata de sua existência, mas toda a sua textura social. A produção para troca, no modo capitalista de produzir, implica uma nova relação com a natureza.

Sob o processo de acumulação, o capitalismo deve expandir-se continuamente para sobreviver enquanto modo de produção, ocorrendo a apropriação da natureza e sua transformação em meios de produção em escala mundial. Com a produção da natureza nesta escala, a relação com a natureza passa a ser, antes de mais nada, uma relação de valor de troca: é a partir da etiqueta de preço que se coloca, na mercadoria que se determina, o destino da natureza a ser determinada pela lógica do valor de troca. Marx viu o pecado original do capitalismo na mudança do valor de uso para valor de troca. Assim, sob o signo capitalista, o crescimento econômico, na forma de acumulação de capital, tornou-se uma necessidade social absoluta, e a ampliação da dominação da natureza tornou-se igualmente necessária. (BERNARDES e FERREIRA, 2005, p. 21).

Desta maneira, a natureza tornou-se produto social, enquanto o processo de acumulação do capitalismo gerava novas necessidades. As formas de utilização dos recursos naturais são ditadas pelas necessidades que as sociedades adquirem. De acordo com Smith (1988), “a reprodução da vida material fica totalmente dependente da produção do valor excedente. Para este fim o capital se volta para a superfície do solo em busca dos recursos materiais; a natureza torna-se um meio universal de produção” (p. 87). Neste cenário, o conceito necessidade está estritamente ligado com a lógica de produção e consumo que as sociedades tomaram para si a partir da Revolução Industrial. As formas de utilização dos recursos naturais, bem como as transformações ocorridas no espaço geográfico ao longo do desenvolvimento das sociedades são inerentes ao processo de produção e às suas necessidades

derivadas. Assim, faz-se necessário analisarmos pressupostos, para melhor entender as formas de uso e apropriação da natureza na atualidade.

1.1 A UTILIZAÇÃO DA NATUREZA SOB A ÓTICA DA NECESSIDADE

Os seres humanos, à medida que se desenvolvem, produzem a sua própria existência através da técnica. Conforme mencionado, a produção em série, resultado da Revolução Industrial e da divisão do trabalho, culminou na produção de excedentes, estimulando uma sociedade de consumo.

Hoje, o crescimento econômico é objetivo para qualquer economia mundo, ao mesmo tempo em que representa um desafio ao meio ambiente, fato que pode ser observado ao longo da história, citando como exemplo a colonização da América Latina, conforme descreve Galeano (1976):

[...]desde o descobrimento até nossos dias, tudo se transformou em capital europeu ou, mais tarde, norte-americano, e como tal tem se acumulado e se acumula até hoje nos distantes centros de poder. Tudo: a terra, seus frutos e suas profundezas, ricas em minerais, os homens e sua capacidade de trabalho e de consumo, os recursos naturais e os recursos humanos. O modo de produção e a estrutura de classes de cada lugar têm sido sucessivamente determinados, de fora, por sua incorporação à engrenagem universal do capitalismo.(...) Nada ficou no solo brasileiro, do impulso dinâmico do ouro, salvo os templos e as obras de arte. Em fins do século XVIII, embora ainda não se tivessem esgotado os diamantes, o país estava prostrado. (GALEANO, 1976 p.14- 67).

Galeano (1976) retrata como os europeus se apossaram dos recursos naturais da América Latina e, aproximando mais da nossa realidade, do Brasil, para alimentar as necessidades do capital. Como exemplo das riquezas que a natureza outorga e o capitalismo se apropria, cita a ruína e a degradação causada no pampa chileno com a exploração do salitre, da selva amazônica com a borracha, do nordeste açucareiro do Brasil e das matas argentinas de quebrachos.

Embora um longo período tenha se passado desde o descobrimento e esgotamento de inúmeras reservas de recursos naturais até os dias atuais, período que chamamos de modernidade, a apropriação da natureza por parte do capital só aumenta, sob o discurso do desenvolvimento e progresso.

Segundo Leff (2009), a superexploração dos recursos naturais e o desequilíbrio dos ecossistemas devem-se a racionalidade do sistema capitalista que, devido à cientificidade e a eficácia técnica, têm se afastado cada vez mais da subjetividade e dos valores. A degradação ambiental tem se apresentado como “uma crise de civilização que questiona a racionalidade do sistema social, os valores, os modos de produção e os conhecimentos que o sustentam” (p.56).

Nessa perspectiva, quais seriam então essas bases que sustentam a racionalidade degradadora do capitalismo?

O lucro e a mais-valia representam os principais objetivos do capitalismo e do sistema econômico dominante. A produção de excedentes foi um fator fundamental para a apropriação do lucro por parte do capital, uma vez que criou na maioria das sociedades, a lógica consumista, ou seja, uma lógica, onde os seres humanos adquirem coisas que não lhes são necessárias. E por falar em necessidade, Smith (1988) esclarece que os seres humanos nascem com necessidades naturais, mas que a natureza naturalmente providencia de forma indireta os meios para suprir essas necessidades; porém quando não é possível encontrar esses meios naturalmente, os meios de produção apropriam-se da natureza a fim de que com eles se produza produtos consumíveis. Deste modo, a partir do momento em que produzem os meios para satisfazer suas necessidades, produzem também a sua própria vida material, e nesse processo produzem novas necessidades e assim sucessivamente. Então, conforme Smith, “as necessidades e o modo de satisfazê-las são determinantes da natureza humana” (SMITH, 1988, p.72).

De acordo com Simioni (2006), o conceito de necessidade pode variar de sociedade para sociedade e historicamente. Por conta da modernidade, surgida a partir do século XVI, surgiram também as “sociedades de abundância”, caracterizadas por uma economia rica e abundante, que não vivem na privação e onde elementos diversos são vistos como essenciais. Nessas sociedades, o conceito de necessidade não é algo de fácil definição, já que elementos diversos são vistos como essenciais.

[...] na modernidade, a satisfação de necessidades (seja lá qual for) é naturalizada, como se fosse algo em si mesmo fundamental. Isso é o que podemos definir como consumismo, a constante criação e satisfação de necessidades (essenciais ou não), baseadas no consumo de mercadorias as mais diversas (SIMIONI, 2006, p. 27)

A criação de necessidades se torna deste modo, algo cada vez mais natural, ao passo que as pessoas não se satisfazem somente com os bens que já possuem, mas passam a criar, inventar a cada dia necessidades novas. Nesse processo, Arendt (2008) afirma que as coisas são devoradas e abandonadas quase tão rapidamente quanto surgem no mundo, e a economia se torna uma economia de desperdícios.

Não obstante, a mídia participa deste cenário criando estratégias para manipular as sociedades com um imaginário favorável ao consumismo (CANDIOTTO, 2010). Desta forma as pessoas sentem a necessidade de adquirir os produtos divulgados pela mídia, sites de internet, rádios, jornais e revistas. Modificam suas formas de pensar, suas maneiras pessoais de ser e agir, as formas de se vestir e pensar. “Através da mídia, os ideais de globalização penetram no imaginário da sociedade e cristalizam-se na busca incessante por dinheiro e pelas mais diversas mercadorias que cada indivíduo queira adquirir” (CANDIOTTO, 2010, p. 53).

Neste sentido, a manipulação da mídia sobre os modos de vidas das sociedades caracteriza-se como um processo perverso e tendencioso, uma vez que esse domínio é crucial para o crescimento e domínio do capitalismo mundial.

As sociedades de consumo se satisfazem através do consumo de bens diversos sem se preocupar com as consequências deste processo de produção. Se para suprir as necessidades básicas de uma população já são desencadeados sérios impactos ambientais, tais impactos são mais amplos quando se trata de necessidades supérfluas.

No entanto, devemos diferenciar necessidades supérfluas de necessidades vitais. O consumismo advindo da própria ação humana estaria sempre ligado às diversas paixões humanas que orientam toda ação. Uma necessidade vital, portanto, é aquela básica para a sobrevivência humana: vestuário, alimentação, saúde, moradia, trabalho, porém, podem variar de acordo com as circunstâncias ou tradição. Já as necessidades supérfluas seriam as necessidades não vitais, que também variam de acordo com as condições sociais e históricas: bens de consumo diversos, luxos, comodidades, entre outros inúmeros itens (SIMIONI, 2006).

O fato é que as pessoas buscam incansavelmente a felicidade ligando-a a satisfação das necessidades vitais, mas principalmente as supérfluas. De acordo

com Arendt (2008), o profundo problema das culturas de massa é a infelicidade universal devido ao desequilíbrio entre o labor e o consumo.

Felicidade nas sociedades modernas, portanto, é sinônimo de consumismo. As pessoas somente se sentem felizes ao passo que consomem novos bens, a troca de um carro, de um móvel ou eletrodoméstico.

Em nossa necessidade de substituir cada vez mais depressa as coisas mundanas que nos rodeiam já não podemos nos dar ao luxo de usá-las, de respeitar e preservar sua inerente durabilidade; temos que consumir, devorar, por assim dizer, nossas casas, nossos móveis, nossos carros como se estes fossem as “boas coisas” da natureza que se deteriorariam se não fossem logo trazidas para o ciclo infindável do metabolismo do homem com a natureza. É como se derrubássemos as fronteiras que distinguiam e protegiam o mundo, o artifício humano, da natureza, do processo biológico que continua a processar-se dentro dele, bem como os processos cíclicos e naturais que o rodeiam, entregando-lhes a abandonando a eles a já ameaçada estabilidade do mundo humano (ARENDR, 2008, p. 138).

Neste cenário, a autora além de retratar o consumismo inerente às necessidades das pessoas em “devorar” os bens materiais, também chama atenção para uma ameaçada estabilidade do mundo humano, onde as satisfações das necessidades acontecem à custa da enorme e inconsequente utilização dos recursos naturais e da natureza.

Com efeito, as práticas insustentáveis das atividades econômicas estão causando impactos significativos sobre a biosfera e, nas palavras de Capra “a expansão ilimitada num planeta finito só pode levar à catástrofe” (CAPRA, 2005, p. 157).

Para Capra (2005), as práticas econômicas atuais são insustentáveis diante do crescente aumento e aceleração da destruição do meio ambiente natural no mundo inteiro. A exemplo do ocorrido com os recursos naturais da América Latina, já discutido anteriormente, onde tudo foi apropriado pelo capital em nome do desenvolvimento, Capra também relata como a globalização econômica tem aumentado a destruição ambiental, como na Coreia do Sul e Taiwan. Em 1990, esses países passaram a ser modelos de desenvolvimento para os países de terceiro mundo, depois de alcançarem taxas impressionantes de crescimento; porém ao mesmo tempo, os danos ambientais sofridos foram devastadores: venenos utilizados pela agricultura poluíram os rios, a água e o ar foram totalmente poluídos, ao mesmo tempo que a população foi assolada pelo câncer e hepatite.

Sob o discurso do neoliberalismo, os países pobres foram aconselhados a dedicar-se a produção de poucos produtos para exportação para obter moeda estrangeira e importar as demais mercadorias, o que levou ao rápido esgotamento dos recursos naturais necessários para a produção de produtos agrícolas. “A destruição ambiental não é somente um efeito colateral, mas um elemento essencial da concepção do capitalismo global” (CAPRA, 2005, p. 159).

Diante do exposto, observamos que o modo de produção dominante tem utilizado os recursos naturais para atender a demanda de necessidades, sejam elas vitais ou supérfluas, das sociedades de abundância, como denomina Leff (2009), ou das sociedades de consumo, que estão sustentadas sob uma lógica produtivista e consumista. Não obstante, a natureza e seus recursos têm sido utilizados de forma insustentável para atender a essas demandas. A transformação do espaço acontece dentro desta mesma lógica acirrando cada vez mais as diferenças espaciais e de classes e a concentração de poder nas mãos de poucos. Porém, atualmente, uma das grandes necessidades responsáveis por essa difícil relação entre sociedade e natureza está combustíveis que servem como fonte de energia para os mais diversos processos produtivos, econômicos ou sociais.

Tal sociedade, na sua obsessão pelo consumo de bens vitais ou supérfluos, de produção em larga escala, coloca o planeta em risco, principalmente no que se refere à produção de energia para manter a produção e consumo de bens destinados a suprir aquelas necessidades (SIMIONI, 2006, p. 31).

Vários são os riscos que as sociedades sofrem quando se trata da demanda e abastecimento de energia no mundo. Esses riscos são inerentes à sociedade industrial, uma vez que desde a Revolução Industrial e ascensão desta sociedade, a forma de utilização dos recursos naturais para suprir as demandas por energias, tem acontecido em grande escala, de forma degradadora, inconsequente e insustentável.

Nesta perspectiva, abordaremos essa questão da energia posteriormente, no capítulo 2. Antes disso, ao ter como objeto de pesquisa o uso da madeira como fonte de energia em uma região localizada no bioma Mata Atlântica, cabe discutir a importância histórica da vegetação como fonte de energia. Para tanto, apresentamos a seguir, elementos atinentes à vegetação como síntese biológica de processos físico-químicos; a importância ecológica e econômica das florestas tropicais; e um

debate mais aprofundado acerca da ocorrência e do desmatamento da mata atlântica brasileira.

2. IMPORTÂNCIA E USOS DAS FLORESTAS

2.1 A VEGETAÇÃO COMO SÍNTESE DOS ASPECTOS FÍSICOS

As ligações existentes entre a vegetação, o solo, o relevo, o clima, entre outros aspectos, são fundamentais para os seres humanos e demais seres vivos. Uma vez alterados intensamente pelas ações antrópicas, esses sistemas entram em desequilíbrio acarretando mudanças que podem tornar-se irreversíveis, como o esgotamento da fertilidade de um solo, processos erosivos, o assoreamento de um trecho de rio, perdas de biodiversidade, entre outras.

Cada região do mundo apresenta características diferenciadas de clima e vegetação, de modo que a vegetação nativa de cada região está diretamente ligada ao tipo de clima (entre outros fatores) que esta determinada região apresenta.

O crescimento e a disseminação das espécies arbóreas na superfície do planeta está diretamente ligada a disponibilidade de energia radiante, ao volume e distribuição da precipitação ao longo das estações e às características físicas e químicas do solo nas diferentes regiões geográficas. [...] Devido à sua ampla distribuição geográfica, biodiversidade e belezas cênicas, as áreas de florestas, que recobrem cerca de 30% da superfície do globo, se constituem no mais importante conjunto de biomas terrestres (POGGIANI, 2008, p. 1).

Poggiani(2008) afirma que a vegetação de uma dada região, em particular as florestas, não são sujeitos passivos do ambiente, mas atuam fortemente sobre as condições climáticas regionais, tanto em escala macro, micro e mesoclimática. Ele cita como exemplo, o aumento do deflúvio (escoamento superficial) na maioria das regiões da Terra após o corte total ou parcial das florestas.

O clima está deste modo, intrinsecamente ligado à vegetação que varia de região para região no globo terrestre, sendo o fator mais importante de variação da vegetação.

A estreita relação entre clima e vegetação evidencia-se pela coincidência entre zonas climáticas e biomas. A variação do clima no espaço geográfico e no tempo é determinada em grande medida pela variação da intensidade da radiação solar. A radiação solar afeta o balanço de radiações das superfícies, que por sua vez influencia as condições de temperatura, movimentação do ar e disponibilidade hídrica para as plantas (PILLAR, 1995, p. 1).

Neste sentido, mudanças na reflectância (albedo) da superfície, conforme destaca Drew (1994), alteram o aquecimento da atmosfera inferior, as quais se relacionam às alterações no uso da terra. Outro fator importante é o aumento da quantidade de dióxido de carbono emitido para a atmosfera.

O aumento da concentração deste gás, devido primeiramente a queima de combustíveis fósseis e, como efeito secundário, ao desmatamento, é considerado o responsável pela tendência do clima mundial para o aquecimento. Como o bióxido de carbono é um agente importante da absorção da radiação de ondas longas, tal substância ocupa uma posição decisiva no equilíbrio térmico, de modo que pequenas modificações na sua concentração são capazes de produzir intensas flutuações na temperatura do globo (DREW, 1994, p. 75).

Assim, as florestas desempenham papel fundamental através da fotossíntese, pois as plantas absorvem carbono atmosférico e o utilizam em seu desenvolvimento. Desta forma, o desmatamento pode ocasionar o processo inverso, liberando o gás carbônico retido pela vegetação para a atmosfera.

Segundo Odum (1993), os componentes autotróficos e heterotróficos de qualquer ecossistema têm como característica universal a interação. Neste contexto, o estrato autotrófico (autoalimentador) superior, é representado pela vegetação que contém clorofila e faz a fixação da energia luminosa, utilizando substâncias inorgânicas simples e construindo substâncias orgânicas complexas. Já o estrato heterotrófico (alimentador de outro) ou a faixa marrom de solos, sedimentos e materiais em decomposição, corresponde ao local onde predominam a utilização e decomposição de materiais complexos.

Assim, a vegetação é o principal elemento da cadeia trófica, uma vez que capta a luz solar e a transforma em energia para os outros seres. Conforme já apontado, ela está diretamente relacionada com o clima mundial.

Uma das características universais de todos os ecossistemas terrestres, de água doce, marinho ou fabricado pelos humanos (por exemplo, agrícola) é a interação dos componentes autotróficos e heterotróficos. Os organismos responsáveis pelos processos estão parcialmente separados no espaço; o maior metabolismo autotrófico ocorre no estrato superior, o “cinturão verde”, no qual há disponibilidade de energia luminosa. O metabolismo heterotrófico mais intenso ocorre no “cinturão marrom”, que fica abaixo, local onde a matéria orgânica se acumula nos sedimentos (ODUM, 2011, p. 22).

Conforme salientado por Odum (2011), a vegetação é fundamental no processo de fertilização dos solos, através da matéria orgânica derivada das folhas, frutas e galhos que caem e se decompõem, transformando-se em nutrientes de vital importância para os solos. Além da fertilização dos solos, a vegetação também contribui para sua preservação, já que evita processos erosivos e o próprio carregamento de sedimentos para cursos d'água, fato que pode levar ao assoreamento de trechos de rios e de lagos.

O solo, na definição de Odum (2011), consiste em uma camada intemperizada da superfície terrestre com organismos vivos misturados com produtos da sua degradação, sendo considerado o centro da organização dos ecossistemas terrestres. Portanto, a vegetação, juntamente com os microorganismos, são os compostos principais de formação dos solos. Odum (2011, p. 191), destaca que “o solo é um produto do clima e da vegetação. [...] Os principais tipos de solos do mundo formam um mapa composto de clima e vegetação”.

Ao caírem, as folhas das árvores recobrem os solos formando uma camada rica em nutrientes e microorganismos chamada de serapilheira. A serapilheira alimenta a floresta e protege a camada mais superficial dos solos contra as chuvas, diminuindo a velocidade de seu escoamento. A cobertura vegetal ainda amortece o impacto das chuvas sobre os solos, diminuindo a força com que as águas caem sobre ele, e através das raízes, sustenta a sua estrutura.

Contudo, o solo, que é um elemento fundamental na organização dos ecossistemas terrestres, é muito vulnerável. Após a industrialização da agricultura, e a expansão urbana, os solos passaram a ser erodidos e degradados muito mais intensamente, resultando em grandes perdas para os ecossistemas, uma vez que a sua reposição natural ocorre mais lentamente se comparado com o seu desgaste.

A retirada da cobertura vegetal de encostas e mesmo das áreas a serem preparadas para plantio ou criação extensiva de animais, faz com que esse processo seja acelerado cada vez mais. Deste modo, observamos mais um importante serviço realizado pela vegetação: o de proteção dos solos. A vegetação atua nas encostas fazendo a contenção dos deslizamentos, retardando a água das chuvas, evitando o movimento das massas de solo. Já as copas das árvores retardam a velocidade das gotas de água da chuva, evitando o impacto diretamente sobre o solo. Também os restos de folhas e galhos da vegetação, além de fertilizar o solo, o protegem do impacto direto de água das chuvas. As raízes absorvem a

umidade da superfície, tornando o solo mais poroso e permeável, ajudando a água a infiltrar-se na terra, ao invés de escoar superficialmente.

No caso do ciclo hidrológico, as florestas desempenham importante contribuição, pois através do processo de evapotranspiração, as florestas liberam água para atmosfera, contribuindo para a formação de nuvens e precipitação, fazendo com que a água retorne para as florestas, formando assim um ciclo fechado e fundamental para a vida no planeta Terra. No entanto, quando acontece o corte e derrubada das árvores, as águas permanecem menos tempo nos solos e tendem a levar consigo nutrientes orgânicos e inorgânicos importantes para a manutenção da vida nos ecossistemas.

Segundo Braga (2005), outra importante função das florestas é a conservação dos ecossistemas aquáticos e a influência sobre diferentes processos hidrológicos, tendo como principais a atenuação dos picos de vazão. Esses picos ocorrem durante ou após uma chuva, onde o volume de água que escoar na superfície tende a aumentar rapidamente a vazão de microbacias. Neste caso, a floresta é capaz de retardar este escoamento e atenuar os picos de vazão.

Após as chuvas a água é liberada gradativamente, amenizando as baixas vazões no período de estiagem. Assim, a recuperação da vegetação contribui para o aumento da capacidade de armazenamento de água na microbacia, o que eleva o nível de vazão no período de estiagem, se comparada com a que seria gerada na situação de uma área desmatada. Analogamente, atenua o pico de cheia na estação chuvosa (BRAGA, 2005,p. 34).

Além do mais, conforme destaca Poggiani:

[...] em bases globais, a evapotranspiração gerada pelos biomas terrestres, supre cerca de 20% do vapor de água contido na atmosfera. A maior parte deste montante é emanado de regiões cobertas por florestas onde se registram também os valores mais elevados de precipitação atmosférica. Segundo pesquisas desenvolvidas na Amazônia, cerca de 50% da precipitação anual é proveniente da evapotranspiração da própria floresta. [...]. considerando o balanço hídrico de uma área de floresta tropical pluvial, pode-se considerar que, em média, 70% da quantidade de água da chuva é novamente devolvida a atmosfera pelo processo de evapotranspiração e somente 30% escoar pelos rios (POGGIANI, 2008,p. 4/5).

Outra função das florestas está na qualidade das águas superficiais. “A mata ciliar desempenha ação eficaz na filtragem superficial de sedimentos. Além disso,

pode reter por absorção, nutrientes e alguns poluentes, vindos por transporte em solução durante o escoamento superficial”. (BRAGA, 2005, p. 35). Além disso, removem o nitrato, o fósforo e a reduzem a carga de pesticidas, através da absorção de água pelas raízes.

Poggiani (2008) sintetiza a relação entre cobertura florestal e o ciclo hidrológico.

[...] a redução da cobertura florestal provocaria a diminuição da evapotranspiração e, ao mesmo tempo, o aumento da porcentagem do escoamento das águas pelos rios. A redução da evapotranspiração, por sua vez, acaba afetando a quantidade e a distribuição da precipitação, não apenas sobre a própria floresta, mas também nas regiões geográficas adjacentes e sobre o planeta como um todo. Estas perturbações podem alterar também outros aspectos climáticos, como por exemplo, a ocorrência mais frequente de períodos prolongados de seca, acompanhados por sensíveis aumentos da temperatura do ar (POGGIANI, 2008,p. 6).

Ainda segundo Poggiani (2008), as florestas são responsáveis pelo dobro da fixação anual de carbono se comparadas com as áreas de pastagens. Elas armazenam em seus ecossistemas cerca de 60% do carbono da superfície da Terra, fato que demonstra a importância da manutenção das florestas e a necessidade de recuperação dos ecossistemas florestais no planeta.

No entanto, os serviços ambientais da floresta, conforme destaca Braga (2005), ainda vão muito além do que os citados até agora. A ciclagem do carbono é outro elemento fundamental dentro dos serviços desempenhados pela floresta. Sendo considerado um dos elementos mais importantes do ciclo biogeoquímico, o carbono juntamente com o ciclo hidrológico é essencial para a vida, porém muito vulnerável às perturbações produzidas pelo homem. O gás carbônico se encontra a disposição dos seres vivos na natureza na forma de CO₂ (gás carbônico) na atmosfera ou dissolvido na água. As florestas sequestram boa parte deste gás presente na atmosfera naturalmente, uma vez que as plantas necessitam de carbono em sua fase de crescimento para se desenvolver. Através da fotossíntese as plantas absorvem o gás carbônico da atmosfera e liberam oxigênio.

Da mesma forma o mar também é um importante agente no sequestro do carbono. Conforme ressalta Odum:

O mar é um eficiente tamponador de CO₂ atmosférico, pois ele e a atmosfera equilibram-se entre si. Provavelmente, esse é o mecanismo de controle básico do CO₂ atmosférico. Qualquer aumento maior futuro na queima de combustíveis fósseis, bem como

as futuras reduções da capacidade dos cinturões verdes em remover CO₂, certamente resultarão em aumento contínuo do conteúdo de CO₂ na atmosfera (ODUM, 2011, p. 155).

Através destas informações, é perceptível a importância da vegetação para a dinâmica dos ecossistemas, sejam eles preservados ou modificados. Braga (2005) apresenta uma síntese dos serviços ambientais executados pelas florestas, demonstrando a importância ambiental, econômica e sociocultural desses ecossistemas.

SERVIÇOS HÍDRICOS
Regularização de vazão
-Controle de enchentes no período chuvoso
-disponibilidade de água durante a estiagem
Melhoria da qualidade da água
-recreação e banhos
-abastecimento público
-irrigação a jusante
-dessedentação de animais
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
-Ligação de fragmentos florestais (conectividade)
-proteção de espécies da flora e da fauna
-produção de recursos não madeireiros (fitoterápicos, materiais para artesanato, flores e frutos)
-produção de plantas ornamentais (sementes, propágulos)
-refúgio de fauna e flora
-proteção da diversidade genética
-controle biológico de pragas
BELEZA CÊNICA
-manutenção da paisagem natural
-conservação dos acidentes geográficos
-bem estar e contemplação
TURISMO, LAZER E ESPORTES NÁUTICOS.
-banhos recreacionais
-ecoturismo (trilhas, caminhadas, observação de pássaros)
-esportes náuticos

-piqueniques e passeios
EDUCAÇÃO E CULTURA
-educação ambiental
-ritos e práticas religiosas
CONTROLE DE EROÇÃO E CICLAGEM DE NUTRIENTES
-redução do desmoronamento de encostas
-redução do desbarrancamento da margem de cursos d'água
-redução do assoreamento dos cursos d'água
-formação de solos e estabilização dos ciclos biogeoquímicos
CLIMA E RETENÇÃO DO CARBONO
-melhoria do microclima local (sombra e temperatura)
-manutenção do poço de carbono
RESILIÊNCIA

Quadro1: Serviços ambientais da floresta

Fonte: Braga (2005).

De acordo com as informações apresentadas no quadro 1, fica perceptível que as florestas cumprem muito mais que um papel biológico na natureza, como melhoria de microclimas locais, a ciclagem de nutrientes, absorção do gás carbônico, entre os outros. A suas contribuições também estão na qualidade de vida das sociedades, propiciando incomparáveis áreas de beleza cênica, turismo e lazer, contribuindo para a educação ambiental, além de garantir a continuidade da diversidade genética de milhares de espécies de seres vivos fundamentais para a continuidade da vida na Terra.

Deste modo, tentamos ressaltar neste item a grande importância das florestas para a manutenção da vida. No próximo item abordaremos as florestas tropicais úmidas no contexto dos biomas terrestres, já que o presente estudo retratará os problemas de desmatamentos que ocorrem nessas áreas.

2.2 AS FLORESTAS TROPICAIS ÚMIDAS NO CONTEXTO DOS BIOMAS TERRESTRES

As florestas tropicais encontram-se nas faixas de latitudes entre 22° Norte e 22° Sul. Estão distribuídas entre os três continentes: áreas de terras baixas da bacia amazônica (América do Sul), nas Índias Orientais e na Bacia do Congo (África Ocidental). Ainda nessa faixa de latitude tropical encontram-se as florestas tropicais de altura (nubladas), florestas tropicais decíduais, e as savanas tropicais (PUIG, 2008).

De modo geral, as florestas tropicais nessas diferentes regiões do globo terrestre apresentam características semelhantes, porém com algumas particularidades regionais. São encontradas em regiões onde a temperatura e a precipitação são elevadas o ano todo, apresentam alta produtividade primária, pois há combinação eficiente entre o clima e a reciclagem de nutrientes através da biomassa vegetal e, podem conter em seus ecossistemas mais de 50% da biodiversidade do mundo, estando relacionada com a alta especialização ecológica das espécies (L. SILVA, 2000).

As florestas tropicais estão localizadas na zona intertropical do globo terrestre, ou seja, a zona compreendida entre os trópicos de câncer (Norte) e de capricórnio (Sul). Os países que apresentam maiores quantidades de florestas tropicais são: Brasil, República Democrática do Congo, Peru, Indonésia, Colômbia, Papua Nova Guiné, Venezuela, Bolívia, México e Suriname. A seguir caracterizamos os principais fatores macroclimáticos importantes para a vida - principalmente das plantas - que interferem na dinâmica das florestas tropicais.

A luz é um dos fatores climáticos essenciais para a ocorrência da floresta tropical, por ser através dela que os vegetais realizam a fotossíntese. É através do ritmo, da intensidade e da qualidade, que a luz age sobre os seres vivos. Desta forma, as espécies tropicais se adaptaram a uma determinada constância da duração e da intensidade de luz durante o ano (PUIG, 2008). Sendo assim, a dinâmica e a regeneração florestal estão totalmente condicionadas ao fator luz.

Outro fator importante para explicar a ocorrências das florestas tropicais é a temperatura, correspondente ao efeito energético e calorífico da incidência solar na superfície da Terra. Porém, a irradiação solar que chega até a Terra é dependente de vários fatores, como a latitude e o processo de rotação anual da Terra. A latitude vai determinar a quantidade de energia solar que as diferentes superfícies recebem. Isso ocorre porque devido à latitude, o ângulo de incidência dos raios solares não é o mesmo em virtude da inclinação do eixo da Terra (PUIG, 2008).

No caso da rotação anual da Terra, a duração da insolação e a incidência dos raios solares em determinado ponto da superfície muda durante o ano, ou seja,

[...] quanto mais próxima do Equador está uma região, mais constante permanece a insolação ao longo do ano. Quanto mais alta for a latitude em que está situada uma região, tanto mais importante é a variação anual da insolação e mais fraca é a quantidade de energia recebida (PUIG, 2008, p.63).

Os fatores descritos acima demonstram porque as florestas tropicais ocorrem nessas regiões. As maiores quantidades de incidência solar diária e de energia recebida atribuem características próprias e muito diferenciadas de outras florestas como as florestas temperadas por exemplo. Observa-se na figura abaixo, a ocorrência das florestas tropicais, que estão localizadas nas regiões quentes do globo, entre os trópicos de câncer e de capricórnio.

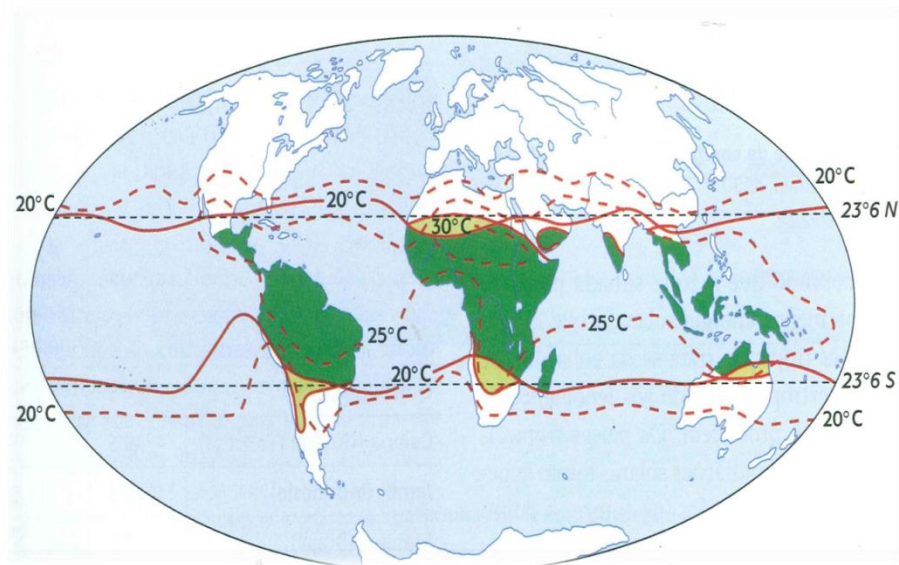


Figura 1: Delimitação das regiões quentes.

Fonte: Puig (2008).

A figura 1, retirada do livro *As Florestas Tropicais Úmidas*, do autor Henry Puig, nos mostra as delimitações das regiões quentes no globo terrestre segundo estudo de Tricart de 1974. Em verde estão as regiões onde a amplitude média diurna é superior à amplitude média anual quando essas estão na zona em que nenhum mês fica abaixo de 20° C. Em amarelo está representado o contrário do verde. As linhas tracejadas de vermelho representam as isothermas médias de 20°, 25° e 30° C. No caso da linha contínua em vermelho estão representados os meses

menos quentes, com a isoterma de 20° C de janeiro (hemisfério norte) e de dezembro (hemisfério sul).

Deste modo, de acordo com Puig (2008), os países tropicais e as florestas tropicais são caracterizados pela uniformidade térmica. Além da luz e da temperatura, a zona intertropical também é reconhecida por grandes umidades e chuvas abundantes e regulares o ano todo. O fator água torna-se indispensável para as florestas tropicais por promover toda a atividade biológica necessária aos seres vivos. Ela intervém na dinâmica das florestas tropicais sob a forma condensada e sob a forma de precipitações. Distinguem-se, portanto, nas zonas intertropicais, dois regimes de chuvas:

- 1) Regime tropical, onde temos chuvas diárias por vários meses, tendo um único pico máximo em períodos de dias longos e quentes, ou seja, com chuvas de verão. Esta estação de chuvas alterna com uma estação seca.
- 2) Regime equatorial, onde o clima não apresenta estação seca e o regime de chuvas apresenta dois picos máximos. Sendo assim, quando um regime apresenta uma estação seca, que pode se estender de 1 a 4 meses, a vegetação apresentará características diferenciadas. A duração das estações secas, portanto, é fator limitante na distribuição geográfica das florestas tropicais (PUIG, 2008) e de seus ecossistemas associados.

Ainda neste contexto dos fatores macroclimáticos, o autor afirma que as fracas variações sazonais que as florestas tropicais apresentam, favorecem a expressão de numerosos tipos biológicos, ou seja, a grande diversidade biológica de fauna e flora desses ecossistemas.

Além dos fatores macroclimáticos apresentados até agora, o microclima também interfere na dinâmica das florestas tropicais. Sendo assim, o microclima é a característica particular de cada floresta nas suas diferentes áreas de ocorrência. As medidas são realizadas no sub-bosque mais próximo do solo e em outros diferentes níveis da cobertura vegetal.

Adicionados ao processo de fotossíntese realizado pelas plantas que só acontece com a presença da luz solar, o crescimento, a reprodução e a produtividade das florestas tropicais estão igualmente condicionados ao fator luz.

A heterogeneidade estrutural e microclimática no seio das florestas tropicais é uma das causas da diversidade dos

biótopos que aí se encontram, aos quais se adaptam plantas e animais; ela é, conseqüentemente, uma das causas da alta diversidade específicas desta florestas (PUIG, 2008, p. 70).

Sendo assim, nos diferentes estratos das florestas temos também diferenças na incidência solar. No sub-bosque, a intensidade da iluminação é muito fraca (inferior a 1% da radiação global), fazendo com que a morfologia das plantas seja muito distinta do dossel. São em geral, adaptadas a meios relativamente pobres, prostradas, algumas possuem apenas uma folha (monofilia) largas, em formas ovais, coroas, discos, funis, etc. Apresentam também cores muito variadas, como forma de adaptação para melhorar a captação da pouca luz. Já no dossel, a incidência solar é muito maior, propiciando o desenvolvimento de muitas formas de vida, tanto de flora como de fauna (PUIG, 2008).

Já o fator temperatura varia pouco entre os trópicos, o que não o torna menos importante, principalmente no que diz respeito ao efeito tampão do dossel, onde as copas das árvores formam uma camada protetora em relação ao sub-bosque. Aí as temperaturas são mais amenas, caracterizadas por uma grande estabilidade térmica. No dossel, as copas das árvores estão sujeitas às variações de temperatura, com contrastes térmicos cotidianos ou sazonais mais acentuados.

O fator água, em conjunto com a altitude será responsável por caracterizar os tipos de vegetação, como floresta tropical seca ou floresta tropical úmida na distribuição das florestas tropicais. Como variações do fator água, temos a umidade atmosférica, que se difere muito ao longo do dia dentro de uma mesma floresta e que depende da quantidade de insolação diária e da quantidade de água susceptível de ser evaporada.

Ainda com base em Puig, (2008, p. 80), "a evapotranspiração é uma das chaves do funcionamento hídrico da floresta tropical". Porém, este fator é dependente das oscilações que acontecem na duração do período de insolação e na temperatura. Portanto, as florestas tropicais são frequentemente perenifólias, e apesar de haver períodos secos, as precipitações raramente serão inferiores a esses períodos.

Outra característica de extrema importância e que chama a atenção nas florestas tropicais é a biodiversidade de fauna e de flora que elas abrigam.

A biodiversidade é o resultado de um processo evolutivo que se manifesta por diferentes maneiras de ser para a vida. As mutações e

a seleção determinam as características e a quantidade de diversidade que existem num lugar e num dado momento. Existem diferenças no nível genético, nas respostas morfológicas, fisiológicas e etológicas dos fenótipos assim como nas formas de desenvolvimento, na demografia e na história da vida. A diversidade biológica refere-se a todas as escalas da organização dos seres vivos (PUIG, 2008, p. 217).

Porém, esta biodiversidade da floresta tropical varia muito de um continente para outro. Conforme destaca L. Silva (2000), a floresta tropical Atlântica brasileira apresenta a maior biodiversidade em espécies arbóreas do Planeta, sendo que o Estado da Bahia ganhou os dois maiores recordes mundiais de diversidade botânica para as plantas lenhosas (458 espécies em um único hectare na região sul da Bahia).

De acordo com Puig (2008, p. 218), “estima-se que as florestas tropicais úmidas contêm mais da metade das espécies animais e vegetais do planeta, das quais 80% dos insetos, 84% dos répteis, 91% dos anfíbios e 90% dos primatas”. Em comparação com as florestas temperadas que contam com cerca de quinze espécies de árvores por hectare, as florestas tropicais apresentam de 200 a 300 espécies por hectare. Isso sem contar com as espécies endêmicas, que são elevadas em cada continente.

A fauna é tão rica quanto à flora, mais abundante e variada do que em qualquer outra região do globo. Possui como características marcantes extrema riqueza de cores e de formas, no entanto está longe de ser conhecida em sua totalidade. Os invertebrados, no caso dos insetos, é o grupo taxonômico mais rico em espécies, porém ainda não totalmente conhecido. Eles desempenham um papel determinante no funcionamento do ecossistema das florestas tropicais e estão na base da alimentação de outros invertebrados como os lagartos e os pássaros.

Em síntese, observou-se em estudos recentes que o grau de diversidade faunística é muito mais elevado entre os trópicos. Foram feitos levantamentos na Costa Rica e reconhecidas 48 espécies de anfíbios, 116 espécies de mamíferos, 87 espécies de répteis e 411 espécies de pássaros. No sítio de Ega na Amazônia, foram descobertas 550 espécies de borboletas. No Peru, 45 espécies e 26 gêneros de formigas em uma única árvore (PUIG, 2008).

Há também inúmeras espécies que representam a avifauna das florestas tropicais, porém seus habitats não são estáveis, pois cada espécie tem suas características particulares de alimentação e consequentemente de moradia. Alguns

preferem o dossel das árvores como os frutívoros e nectarívoros que são tucanos papagaios, cotingas e caciques, enquanto outros preferem o sub-bosque como os insetívoros representados pelos pica-paus e pombos. No entanto, é nas clareiras que se encontram o maior número de espécies da avifauna, como insetívoros e frugívoros.

Todavia, essa elevada biodiversidade desencadeia muitas dúvidas e perguntas. Várias foram as teorias desenvolvidas para tentar explicar tal fato, porém ainda há muito para se conhecer nesses ecossistemas. O que se pode afirmar é que fatores como a latitude e o clima favorecem a biodiversidade. Segundo Thonhasca Junior (2005), para alguns autores a biodiversidade de animais é consequência da diversidade de plantas, pois a quantidade e a disponibilidade de recursos faz com que a fauna ocupe muito mais esses ambientes. Para outros seria a competição intensa que causaria a redução do tamanho dos nichos, fazendo com que ocorresse o acúmulo de espécies por unidade de área; e, outros apenas acreditam que ocorra o contrário. Entretanto há aqueles que acreditam que as espécies criaram adaptações diferentes segundo as condições ambientais ou o tipo de recursos disponíveis, o que tornaria possível a concentração de espécies em um mesmo hábitat.

As condições climáticas tropicais médias - em termos de abundância das chuvas e de fraca frequência do frio - são mais favoráveis à evolução. Com efeito, os climas quentes e úmidos têm características próximas à termoneutralidade dos organismos homeotérmicos, o que limita os gastos de energia. Por causa disso, a produtividade mais regular e mais elevada do que nas altas latitudes atenuaria as pressões de competição (PUIG, 2008, p. 241).

Esta seria uma das explicações dadas ao elevado índice de biodiversidade das florestas tropicais. Por outro lado, mudanças climáticas ao longo dos séculos, perturbações naturais como erupções vulcânicas, ciclones e fogos favorecem a instabilidade de alguns desses ecossistemas. Todavia, são as atividades antrópicas que trazem maiores consequências negativas a esses ambientes. O crescimento populacional, a demanda por matérias primas, os desmatamentos que cedem lugar à agricultura extensiva, a exploração comercial da madeira e dos recursos florestais, a necessidade de lenha, a plantação de pastagens, entre outros, são as principais formas de extermínio das florestas tropicais. Sendo assim, discutiremos esses fatores no próximo capítulo.

2.3 OS DIVERSOS USOS DAS FLORESTAS TROPICAIS ÚMIDAS

No que diz respeito aos usos das florestas tropicais, pode-se afirmar que essas florestas já foram intensamente degradadas ao longo da história do desenvolvimento humano, e que, apesar de possibilitar vários benefícios às sociedades, a maior parte dos usos foram degradadores, ou seja, comprometeram e ainda comprometem a dinâmica de funcionamento e a própria existência das florestas. Os processos de destruição das florestas foram muito além de seu uso racional, e acabaram por destruir mais da metade desses ecossistemas nas diferentes regiões do globo onde se encontram. Por hora, no entanto, trataremos de demonstrar algumas utilizações dessas florestas e deixaremos para discutir seus processos de degradação mais adiante, muito embora esses processos possam estar correlacionados.

Sabe-se que o homem, desde seus primórdios, manteve uma relação de dependência com o meio ambiente. A maioria de suas necessidades básicas como a alimentação foi e continua sendo provida através de recursos advindos direta ou indiretamente do meio ambiente.

Nos últimos séculos, no entanto, as populações se multiplicaram rapidamente, desenvolveram tecnologias avançadas e com isso, surgiram novas necessidades, aumentando a pressão sobre os recursos naturais (solo, águas, madeira, minérios, entre outros). É importante ressaltar que há muitos anos, diferentes populações humanas habitam áreas de florestas tropicais e usam seus recursos de variadas maneiras. No entanto, a partir do século XX, a exploração e degradação das florestas tropicais foi amplamente intensificada, sobretudo para dar lugar a atividades agropecuárias.

Segundo Puig (2008), a agricultura “de corte e queima” consiste em derrubar a floresta, queimar e depois cultivar enquanto o solo permitir tal produção. Depois que os solos estiverem esgotados, pratica-se um período de pousio que pode durar entre dez e trinta anos para que o solo possa se recuperar. Este tipo de agricultura é considerado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) uma das principais causas de desmatamentos, erosão e destruição dos solos das regiões de florestas tropicais; responsável por 70% do desmatamento na África, 50% na Ásia e 35% na América Latina. A agricultura convencional também é responsável pela derrubada das florestas, a qual cede lugar a extensas áreas de

monocultura. A madeira retirada das florestas pode ser usada para transformação industrial como a fabricação de papel, celulose, compensados e móveis; como lenha e fonte de energia para abastecer fornos e caldeiras de indústrias, padarias e carvoarias.

No entanto, é possível estabelecer usos menos degradadores das florestas, através de atividades extrativistas, onde as árvores e arbustos não são derrubados. Produtos florestais não madeireiros como fitoterápicos e fitocosméticos, plantas medicinais, entre outros, são encontrados em ecossistemas tropicais. Segundo Puig (2008), 25% dos produtos farmacêuticos utilizados hoje provêm de plantas tropicais.

Apesar das atividades extrativistas serem positivas, há o problema da biopirataria, responsável por perda de material genético de algumas regiões tropicais como é o caso da Amazônia brasileira, que teve sementes de seringueiras levadas para a Ásia em 1876, comprometendo o ciclo da borracha, tão importante para a economia brasileira na época. Picoli (2006) ressalta que agora tem sido a vez de outras ervas, como a erva espinheira Santa, com indicações anti-inflamatórias, a erva quebra-pedra, indicada contra a hepatite B, entre muitas outras.

Outros usos extrativistas da floresta estão na obtenção de produtos alimentares, como frutas, raízes, caules, sementes e tubérculos. Na região amazônica, a pupunha fornece alimentos de grande valor econômico, como o óleo vegetal, farinha e o palmito. Outros produtos de origem mineral, animal, e vegetal também são extraídos da floresta tropical amazônica como alternativa econômica para algumas populações humanas: A palmeira açazeiro do Pará, explorada para conservas de Palmito; o Pau rosa, que fornece óleos essenciais para a fabricação de perfumes; a Copaíba, utilizado como remédio para “tudo”, e também na fabricação de perfumes; a Piaçaba que fornece fibras resistentes à água e são usadas para fabricação de cordas e vassouras, etc (PUIG, 2008).

Drummond (1992) faz uma lista dos principais usos das florestas tropicais e suas implicações. De acordo com ele, é parte da estratégia dos povos das florestas fazer uso de recursos naturais diferentes ao mesmo tempo, num mesmo lugar e numa mesma época. Faremos, portanto, uma síntese dos usos de recursos naturais das florestas tropicais, além dos quais já foram citados anteriormente, com base neste autor.

A coleta é a primeira forma de uso que Drummond (1992) caracteriza, pois é praticada há milhares de anos, desde a pré-história, e persiste até hoje, embora

atualmente seja uma parcela mínima da população que vive desta maneira. A coleta consiste no extrativismo, que obtém recursos produzidos pela natureza de forma gratuita e sem o uso de tecnologias. Um dos problemas da coleta seria o aumento crescente das populações nas áreas de florestas tropicais e a exploração comercial dos recursos, o que acarretaria no aumento dos usos de forma muito intensa, não dando o tempo necessário para a regeneração das florestas, e provocando a extinção de algumas espécies.

A caça e a pesca é outra forma de uso listada por Drummond (1992), o qual ele resolveu discutir separadamente da coleta de vegetais, pois a fauna das florestas tropicais apresenta características específicas. Em geral, a fauna tropical não apresenta espécies de grande porte como elefantes ou bisões, por exemplo, e nem espécies vivendo em grandes grupos, com exceção das capivaras e queixadas, animais da selva amazônica.

Os animais são na maioria de médio a pequeno porte e vivem em pequenos grupos ou solitariamente. Por esse motivo, as caçadas das populações locais não representam grandes estoques de carne. Basicamente são porcos, veados, macacos e aves maiores. Na água são procurados os jacarés, tartarugas e peixes-boi, de modo que a caça representa fonte secundária de alimentação. A pesca, todavia, é mais rentável, pois as florestas tropicais apresentam grandes volumes de águas e as mais variadas espécies de peixes, sendo que a bacia do rio Amazonas apresenta a maior biodiversidade de peixes do planeta. Por este motivo a pesca é mais rentável que a caça e também representa a maior fonte de proteína animal para as populações locais, embora muitas espécies sejam sazonais (DRUMMOND, 1992).

Drummond (1992) adiciona à sua lista dos diferentes usos das florestas tropicais, o manejo agroflorestal, o qual na definição deste autor consiste em associar o cultivo de plantas não perenes como o milho e o feijão, com plantas perenes (árvores que crescem mais lentamente e fornecem fibras e madeiras). O manejo agroflorestal é muito importante para as populações tradicionais, uma vez que necessita de intensiva mão de obra e também por recuperar áreas florestais degradadas. Todavia, ainda encontra-se numa fase experimental.

A criação de gado é elencada como outra atividade comum nas áreas de florestas tropicais, mas que para ser eficiente, demanda a derrubada total das áreas de mata e até das plantas e capins rasteiros, resultando na exposição ao sol, o que

resulta em um ambiente ecologicamente distinto das florestas maduras. Associados a este fator, está a erosão dos solos, a instalação de plantas exóticas e a escassez de empregos, pois este demanda pouca mão de obra. Existem outros usos que poderiam ser citados neste trabalho, mas não é objetivo especificar detalhadamente cada um, e sim apenas fazer uma síntese dos inúmeros usos das florestas tropicais. Drummond (1992) ainda caracteriza o caso da mineração, que exige o desmatamento e a remoção de solos e materiais orgânicos de extensas áreas de florestas tropicais, o que também pode ocorrer em qualquer outro ecossistema; o caso da extração de óleo e gás natural; a aquicultura, o plantio comercial de árvores, a instalação de usinas hidrelétricas e linhas de transmissão; e a pesquisa científica.

No entanto, com exceção dos usos conservacionistas vinculados ao extrativismo, manejo agroflorestal e pesca controlada, a maior parte dos usos da floresta implicam na sua derrubada para exploração de madeira, seguida da inserção de outras atividades econômicas. Assim, o maior problema relacionado às florestas está no desmatamento, que, além de reduzir as áreas florestais remanescentes, desencadeia outros impactos ambientais nos ecossistemas.

As sociedades em seus diferentes estágios sempre utilizaram a madeira como principal matéria prima para diferentes usos. Drummond (1992) chega a caracterizar a madeira como “favorita”, por ser mais utilizada do que outros recursos naturais como o carvão mineral e o petróleo por exemplo. O fato é que apesar da intensa modernização e da gama variada de tecnologias desenvolvidas pelo homem, a madeira que serviu de combustível na era primitiva, continua sendo largamente utilizada para este fim e para muito outros, tais como construção, iluminação, papel, celulose, armas, ferramentas, cocção de alimentos, etc.

Ainda que metal e pedra também sejam usados em construções, o madeiramento e outros produtos relacionados constituem a maioria dos materiais usados na construção de muitos tipos de edifícios e outras estruturas. As madeiras nobres que têm certas características apreciadas, são a base de boa parte da manufatura de móveis. Papéis e cartões são outros empregos diretos importantes da polpa e de cavacos de madeira. Em muitas partes do mundo, a madeira e outros materiais da celulose, frequentemente convertidos em carvão, são o principal combustível tanto para cozinhar como para o aquecimento. (RANDOLPH et. al. 2009, p. 155).

O problema, porém, não está na utilização em si da madeira, mas sim nas formas e intensidade desta utilização. Grande parte das florestas temperadas remanescentes encontram-se sob regime de manejo racional nos países

desenvolvidos, o que de acordo com Drummond (1992), contribui para que a pressão caia sobre as florestas tropicais que encontram-se nos países pobres, os quais não possuem planos de manejo nem de proteção eficientes dessas florestas.

Como exemplo dessa exploração inadequada, Picoli (2006) cita a Amazônia brasileira, sobretudo no período da ditadura militar, em que o Estado brasileiro facilitou a expansão capitalista de grupos estrangeiros na região através de incentivos fiscais e de créditos.

As observações feitas por Drummond (1992) quanto ao corte de madeira, demonstram que há vários outros problemas correlacionados a este. Precedente ao corte da madeira e sua utilização, são feitos os projetos para expansão de áreas agropecuárias, abertura de estradas e linhas de transmissão, construção de barragens, entre outros. Em outros casos, a busca por determinadas espécies de alto valor comercial faz com que muitas outras espécies com menor valor sejam abatidas juntamente com as mais procuradas, abrindo imensas clareiras em meio a floresta. Isso acontece porque nas florestas tropicais a dispersão de vegetais da mesma espécie é muito comum, ou seja, a floresta tropical não é homogênea como uma plantação de eucaliptos, por exemplo. Daí a retirada das espécies de alto valor comercial é dificultada pela sua raridade e dispersão.

Concluimos deste modo, que a maioria dos variados usos das florestas tropicais listados por Drummond (1992), são feitos por nativos indígenas que vivem em nível de subsistência; populações tradicionais, representadas por populações que migraram para as áreas de florestas, mas não a degradam. Já os migrantes recentes e principalmente as empresas privadas, diferente dos indígenas e dos povos tradicionais não conhecem e não sabem sobreviver das florestas nativas, praticando a agricultura convencional e desmatando para plantar. Estes últimos são os que mais exercem influência sobre a degradação e redução das florestas. Geralmente formam grupos distintos, onde há aqueles que não valorizam as matas e aqueles que valorizam. Todavia, as populações locais transformam pouco as florestas, se comparados aos grupos capitalistas com interesses econômicos diversos.

2.4 OS RECURSOS NATURAIS ENQUANTO FONTES DE ENERGIA

Passando por inúmeras transformações ao longo da história, a sociedade desenvolveu técnicas para aperfeiçoar a utilização dos recursos naturais visando atender as demandas por energias, já que esta foi desde os primórdios uma das principais necessidades dos seres humanos. A alimentação, fonte de energia e primeira necessidade básica do homem foi suprida primeiramente através da coleta e da caça. Mais tarde, desenvolveu-se a agricultura e a pecuária, de modo que a partir daí, o homem passou a exercer um domínio maior sobre a natureza.

Com a descoberta do fogo, a madeira em forma de lenha passou a ser utilizada como fonte de energia, chegando a representar 50% do total de energia consumida, dando lugar mais tarde para o carvão e o petróleo. Com a Revolução Industrial, auge de grandes transformações técnicas e científicas, a demanda por energia por parte das indústrias e outros setores da economia aumentou consideravelmente.

De fato, a chamada Revolução Industrial, desenvolvida no século passado e que tanto marcou o século presente, caracterizou-se essencialmente pelo domínio de energia. Essa revolução teve início, na verdade, no século XVIII, na Inglaterra, exatamente por causa de suas imensas minas de carvão, que possibilitaram já por volta de 1720, o emprego de bombas a vapor para extrair água das próprias minas. Mas foi só no final daquele século que os aperfeiçoamentos introduzidos por James Watt (1736-1819) permitiram o uso deste princípio para movimentar máquinas industriais, embarcações e locomotivas (BRANCO, 1990, p. 9).

Deste modo, o carvão foi o primeiro combustível a ser largamente utilizado para combustão das máquinas a vapor. O carvão foi largamente utilizado como fonte primária de energia até 1961, quando foi substituído pelo petróleo (FONSECA, 1977).

Da mesma maneira que o carvão, o petróleo foi utilizado inicialmente para gerar luz e calor e depois para aquecer caldeiras. Mais tarde, a invenção do motor de explosão revolucionou mais uma vez os processos de transformação de energia térmica em mecânica, principalmente pela sua utilização em veículos. Todavia, a principal etapa da Revolução Industrial só aconteceu a partir do momento da implantação das grandes centrais produtoras de energia elétrica, tendo a vantagem de levar a energia a grandes distâncias através de fios, sem ter de ser consumida no local onde foi produzida (BRANCO, 1988).

Segundo Farias e Sellitto (2011), a primeira aplicação da eletricidade se deu com a utilização do telégrafo e o telefone elétricos, de modo que em 1882 foram

construídas as usinas geradoras de correntes contínuas. “Sua facilidade de transporte e de conversão direta em qualquer outro tipo de energia, conferiram a energia elétrica o posto de principal insumo da presente era” (p.10). O Brasil foi um dos primeiros países do mundo a utilizar geradores de energia elétrica, e em 1889 teve sua primeira hidrelétrica instalada em Juiz de Fora, Minas Gerais. Atualmente

[...]a infra-estrutura brasileira de geração de energia elétrica é formada por três sistemas elétricos que abrangem as cinco regiões macrogeográficas do país (sul, sudeste, nordeste, norte e centro oeste). O maior sistema de transmissão interligado abrange as regiões sudeste, sul e centro oeste e responde por mais de 70% da capacidade instalada no Brasil. O segundo sistema interligado conecta as regiões norte e nordeste e representa quase 25% da capacidade instalada total. E, finalmente, o terceiro conjunto é formado por sistemas pequenos e isolados, localizados principalmente na região norte (SCHAEFFER, LUCENA, SZKLO, 2008, p. 21).

Porém, nosso objetivo maior neste item é chamarmos a atenção para um possível esgotamento das fontes energéticas utilizadas atualmente, uma vez que a maioria delas são fontes energéticas não renováveis, ou seja, depois de esgotadas por completo não são repostas pela natureza ou demoram um tempo muito longo para serem restituídas.

No caso da hidroeletricidade no Brasil, estudos do Relatório de mudanças climáticas e Segurança energética no Brasil, organizado por Schaffer, Lucena e Szklo (2008) relacionam os possíveis efeitos das mudanças climáticas sobre a oferta e a demanda de energia no país. Os impactos que as mudanças climáticas podem ter sobre o sistema elétrico brasileiro resultariam das alterações no comportamento médio das vazões nas bacias dos rios que produzem energia, ou de alterações na probabilidade de ocorrência de eventos extremos como tempestades e secas extremas, que poderiam prejudicar a ação das usinas. Ainda de acordo com os estudos deste relatório, os planejamentos energéticos brasileiros atuais não consideram os eventos climáticos, o que é muito importante, já que estão ocorrendo mudanças climáticas globais.

O sistema energético brasileiro é vulnerável a mudanças climáticas. Todas as simulações para as diferentes fontes, salvo a cana-de-açúcar, mostram uma tendência a queda na oferta de energia, em maior ou menor grau, dependendo da região. A vulnerabilidade do Brasil é tão mais intensa quanto maior é sua dependência de fontes renováveis de energia, sobretudo a hidroeletricidade, que hoje responde por mais de 85% da produção de energia elétrica no país. Foram estimadas quedas de 1,0% a 2,2% na produção de

hidreletricidade de energia hidráulica, e estes são números conservadores, que provavelmente serão superados em futuras simulações com dados e ferramentas aprimorados. O Nordeste será a região mais afetada, tanto na produção de energia hidrelétrica, em virtude da redução das vazões na bacia do rio São Francisco, como na produção de biodiesel e de energia eólica. Algumas culturas de oleaginosas como a mamona e a soja, poderão se tornar inviáveis com as elevações de temperaturas e de secas previstas para a região, e as menores velocidades de ventos previstos para o interior nordestino podem causar uma redução de até 60% no potencial eólico nacional (SCHAEFFER; SZKLO; LUCENA, 2008, p. 20).

No caso dos combustíveis fósseis, mais especificamente do petróleo, também são feitas avaliações quanto ao esgotamento das reservas mundiais. De acordo com Weid (2009) não se trata somente de uma profecia acerca das crises energéticas, mas sim de uma realidade que a sociedade se recusa a enxergar. Os fatos são claros. “A questão agora não é se as reservas se esgotarão num futuro remoto, mas se elas já estão em fase de declínio ou se esse processo vai começar nos próximos dois ou três anos”. (WEID, 2009, p. 48). Segundo o autor, as sociedades têm se desenvolvido nos últimos 100 anos, desconsiderando os custos energéticos deste desenvolvimento. Sob esta ótica, a economia do mundo cresceu empregando uma energia barata e abundante. Não obstante, os custos ambientais deste padrão de desenvolvimento nunca foram calculados.

“Em uma sociedade do futuro, na qual muitos dos bens que hoje são de uso corrente deixarão de ser produzidos devido aos seus custos energéticos, as necessidades básicas da humanidade voltarão a ser a preocupação dominante” (WEID, 2009, p. 63). Deste modo, a discussão a respeito das formas de uso dos recursos naturais pelas sociedades visando suprir suas necessidades energéticas é de extrema pertinência, uma vez que são as necessidades destas sociedades que comandam a demanda por energia. Branco (1990) retrata as necessidades das sociedades modernas como a era da descartabilidade. Segundo ele, as pessoas deixaram de dar valor aos produtos que duravam mais para consumir produtos de qualidade inferior simplesmente por estes apresentarem embalagens mais atraentes. Neste cenário a mídia e a propaganda representaram um papel fundamental trabalhando a favor das indústrias capitalistas.

Parece incrível que a propaganda tenha conseguido convencer a sociedade moderna disso! Evidentemente, esse preceito implica muito maior consumo de matérias primas e de energia, trazendo maior lucro aos industriais - as mesmas multinacionais - e maior prejuízo ao meio ambiente, que é explorado com maior intensidade,

transformando seus recursos naturais em montanhas de lixos e descartáveis (BRANCO, 1990, p. 91).

Deste modo, esses apontamentos acerca da utilização dos recursos naturais enquanto fontes de energia para a satisfação das necessidades das sociedades modernas são de extrema pertinência, uma vez que precisamos repensar nosso modo de consumo. Para isso, não basta apenas que pensemos em como utilizar esses recursos de maneira menos degradante ou mais sustentável. O que precisamos realmente é repensar as nossas necessidades e valores.

2.5 A UTILIZAÇÃO DAS FLORESTAS COMO PRIMEIRA FONTE DE RECURSO ENERGÉTICO: A LENHA

“A madeira como fonte de energia tem um papel importante no Brasil desde o período colonial” (UHLIG, 2008, p. 15).

Embora tenha se passado um longo período histórico desde o período colonial até os dias atuais, a madeira como fonte de energia não deixou de representar papel importante na matriz energética brasileira e, principalmente, nos países subdesenvolvidos. Fonte primitiva de energia, o homem tem utilizado a madeira desde então para promover seu desenvolvimento e suprir suas necessidades primeiramente básicas de cocção e aquecimento, e mais tarde nas indústrias para a transformação de matérias-primas em bens e produtos comerciais. Porém com passar dos anos e principalmente após a Revolução Industrial, o crescimento populacional e a demanda por matérias primas florestais tomaram proporções bem maiores, ultrapassando a capacidade de regeneração das florestas e provocando a escassez de madeira em algumas regiões (UHLIG, 2008).

Atualmente as principais fontes energéticas no Brasil são representadas pelo petróleo, energia hídrica, gás natural, produtos da cana, carvão mineral, lenha e outras. Em 2005, 12,9% da energia do país era obtida através da lenha. Desse montante, 9,1% da lenha utilizados no Brasil eram de origem nativa (UHLIG, 2008).

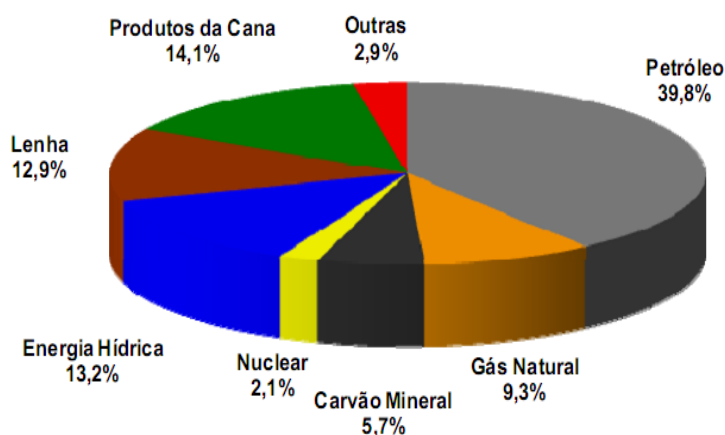


Gráfico 1- Oferta interna bruta de fontes de energia no Brasil em 2005
Fonte: Uhlig (2008).

O gráfico1 representa a oferta interna bruta de fontes de energia no Brasil em 2005, sendo que não se trata somente de fontes de energia elétrica, mas sim das mais utilizadas. Pode-se observar que o uso do petróleo, dos derivados da cana e da hidreletricidade sobressaem-se aos outros usos. Porém, a lenha representa a quarta posição. Isso significa que ainda há muito a se fazer em termos de energias renováveis, já que esse tipo de energia no gráfico representa apenas 2,9% do total de energias utilizadas no Brasil.

Ao comentar o uso da madeira como fonte de energia no mundo, Brito (2007) apresenta importantes informações.

Hoje, a madeira ainda continua participando da matriz energética mundial, com maior ou menor intensidade dependendo da região considerada. Seu uso é afetado por variáveis como: nível de desenvolvimento do país, disponibilidade de florestas, questões ambientais e sua competição econômica com outras fontes energéticas, como petróleo, gás natural, hidreletricidade, energia nuclear, etc.

O uso de madeira para energia, no contexto mundial, se evidencia nos países em desenvolvimento [...]. Em tais regiões, ela é um componente de vital importância no suprimento de energia primária, especialmente no uso doméstico e industrial. É nesse sentido que o seu destino como lenha soma mais da metade do volume total de madeira mundialmente consumida para todas as finalidades.

A madeira na sua forma direta como lenha, ou do seu derivado, o carvão vegetal, é combustível vital para o preparo de alimento para um enorme número de famílias e comunidades em diversas regiões do planeta. Estima-se que a cada seis pessoas, duas utilizam a madeira como a principal fonte de energia, particularmente para

famílias de países em desenvolvimento, sustentando processos de secagem, cozimentos, fermentações, produções de eletricidade, etc (p. 185).

Diante do exposto, pressupõe-se que a utilização da madeira como fonte energética é uma das causas dos desmatamentos ocasionados nas florestas tropicais de vários países, inclusive nas brasileiras. De acordo com Uhlig (2008), a causa principal do desmatamento está na transformação do uso do solo, onde imensas áreas são desmatadas para dar lugar às lavouras e ao setor agropecuário em geral, o que disponibiliza a lenha para ser utilizada como fonte de energia.

[...] não existem estimativas confiáveis do impacto provocado sobre as florestas pelo uso energético da madeira, embora em alguns países, principalmente na África Subsaariana, espere-se um impacto significativo devido ao intenso uso de lenha como fonte de energia (UHLIG, 2008, p. 15).

No gráfico 2 podemos perceber a utilização da lenha nos cinco países que mais consomem este produto. Ressaltamos que os dados são referentes à utilização da madeira nativa especificamente.

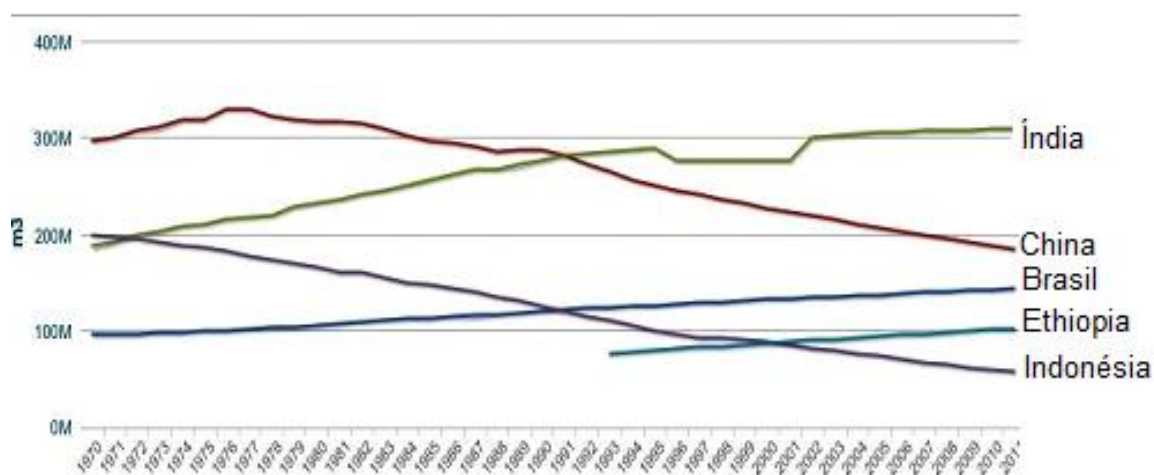


Gráfico 2 - Utilização da lenha entre os maiores consumidores deste produto de 1970 à 2011, em Milhões de m³.

Fonte: FAO (2012).

O Brasil conforme verifica-se no gráfico tem aumentado a utilização da lenha desde os anos de 1970, juntamente com a Etiópia e Índia, porém os dados da Etiópia estão disponíveis somente a partir do ano de 1992. Já a China e a Indonésia apresentam um decréscimo do consumo de lenha no mesmo período. Neste caso, o Brasil demonstra um retrocesso do ponto de vista ambiental já que tem aumentado o

consumo de lenha nativa em pleno cenário de movimentos ambientalistas que buscam a sustentabilidade do país. Podemos afirmar que alguns fatores têm contribuído de forma significativa neste aumento do uso da lenha nativa, como o custo elevado de outras fontes de combustíveis tais como os derivados de petróleo, das madeiras de reflorestamento, além da sua insuficiência para abastecer o mercado e da falta de fiscalização por parte dos órgãos competentes.

De acordo com um workshop realizado em 2013 pela Plataforma Itaipu de Energias renováveis, existe um grande déficit de carvão e lenha como fonte de energia para o campo. O problema é que as plantações de eucalipto estão atualmente mais voltadas para a produção de móveis e celulose, faltando biomassa florestal para o uso no campo (secagem de grãos, caldeiras a vapor e estufas de aviários). Além do mais, os especialistas alertaram que se essa tendência não for revertida a falta de energia térmica poderá limitar o crescimento da produção agrícola e até barrar novos investimentos (PLATAFORMA ITAIPU DE ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2013).

Deste modo a presente discussão demonstra ser importante do ponto de vista socioambiental, já que no próximo capítulo apresentamos uma forma de tentar amenizar e até mesmo solucionar de uma vez a problemática do uso da lenha em aviários através de uma alternativa simples que transforma resíduos em combustível.

2.6 O USO DE MADEIRA COMO FONTE DE ENERGIA NO BRASIL

No Brasil, desde a época da descoberta e a chegada dos colonizadores, as florestas vêm sendo exploradas principalmente com fins comerciais. As variedades de produtos e riquezas que elas oferecem chamaram a atenção dos colonizadores portugueses. Picoli (2006) destaca a ocupação da floresta amazônica:

Estudos mostram que, há cinco séculos, a Amazônia foi uma descoberta espanhola e uma conquista portuguesa. Historicamente a ocupação da região foi no intuito de aproveitar o grande potencial de recursos florestais, minerais e introduzir projetos agropecuários com fins de acumulação de capitais. A Amazônia brasileira vem sendo ocupada ao longo dos tempos, sendo objeto de cobiça internacional pela sua potencialidade econômica. (PICOLI, 2006, p.21).

O Pau-brasil foi o primeiro produto a ser extraído comercialmente no país. Em seguida, a mineração e a expansão das fazendas de gado proporcionaram a ocupação portuguesa no território brasileiro, aumentando o processo de desmatamento. Porém, as formas mais degradantes da devastação estiveram ligadas aos ciclos de produção de diferentes monoculturas, como a produção do açúcar, do café, e o ciclo da borracha, que teve seu pico de produção entre 1901 e 1910 e, embora a partir de 1912 tenha apresentado declínio na produção, ainda se faz presente, sobretudo na Amazônia. É importante ressaltar que todas essas formas de transformação e ocupação do espaço brasileiro, estiveram ligadas a interesses de outros países e tiveram forte influência do governo liderado pelos militares.

Por meio da estratégia engenhada e elaborada por interesses além-pátria, o Estado brasileiro passou a beneficiar os grandes projetos econômicos, dotando-os de estrutura financeira e do controle das massas pela ditadura. Os militares no comando do Estado brasileiro, através do golpe de Estado, serviram de instrumento para fixação de grandes capitais na região amazônica, bem como a concentração da propriedade privada e expropriação dos povos da floresta. O real motivo da tomada de poder por meio da ditadura foi beneficiar os grupos econômicos, e estes passavam a controlar os movimentos políticos e econômicos do país (PICOLI, 2006, p.36).

Neste sentido, o objetivo da expansão capitalista era expandir seus interesses globais para suprir as demandas por produtos do mercado internacional. A farta área de florestas naturais chamou atenção dos madeireiros. Eles aproveitam economicamente as árvores devastando imensas áreas de florestas nativas para dar lugar aos estabelecimentos agropecuários.

Os dados referentes ao Brasil apresentados no gráfico 3 demonstram que a utilização da madeira sempre foi crescente entre os anos de 1970 e 2001. Enquanto em 1970 utilizava-se menos de 100 milhões de m³ madeira nativa como fonte de lenha, em 1992 esse número chegou a 125 milhões de m³, enquanto em 2010 cerca de 140 milhões de m³. Nota-se, portanto, que apesar da existência e demanda de outros combustíveis largamente utilizados, houve um aumento crescente da utilização da lenha a partir da década de 1970, período onde o debate sobre os problemas ambientais foi intensificado em todo o planeta.

Como a utilização da lenha de origem natural tem aumentado a exploração das florestas brasileiras também tem crescido. Segundos dados da fundação SOS

Mata Atlântica (2012) cerca de 137 hectares de matas são desmatados diariamente desde o início da década de 1990. Esses dados que não se comparam com os da Amazônia, que na década de 1990 teve registros de 4.600 hectares de área desmatada por dia.

“Conforme observado, inegavelmente a madeira ocupa um papel fundamental em termos de estratégias ligadas à produção e ao uso de energia no Brasil, sendo evidente a retomada de seu consumo para tal finalidade nos últimos dez anos” (BRITO, 2007, p. 6).

De acordo com Brito (2007), são quatro os principais setores que mais demandam madeira para energia no país: a produção de carvão vegetal junto ao setor siderúrgico, o qual apresenta um franco crescimento; o setor residencial se apresenta como o segundo consumidor de madeira para energia no Brasil, onde a madeira é fortemente utilizada para cocção de alimentos e aquecimento domiciliar, sendo que o volume anual de madeira usada para tal finalidade situa-se acima do consumo de madeira para serrarias no Brasil (BRITO, 2007).

O terceiro consumidor de madeira para energia é representado por uma série de componentes ligados ao ramo industrial, os quais são milhares de empreendimentos industriais do ramo do cimento, químico, alimentos e bebidas, papel e celulose e cerâmicas.

O quarto e grande demandador de madeira para energia no país é representado pelo setor agrícola, sendo que a demanda concentra-se na secagem de grãos. Trata-se de um volume de madeira elevado superior ao seu consumo para a produção de chapas e similares.

No estado do Paraná, os dados de consumo das diferentes energias são levantados pela COPEL, através do Balanço energético do Paraná (2009). No caso da lenha, há registros de que a lenha usada no setor residencial no fornecimento de energia térmica para cocção de alimentos apresentou crescimento na sua utilização, na média de 1,5% ao ano, desde 1980. Ao mesmo tempo, há registros de que a lenha vem sendo substituída cada vez mais pelos resíduos de madeira, principalmente pelo seu maior poder calorífico, sendo que em 2009, o consumo de resíduos apresentou crescimento de 3,6% em relação ao ano anterior (BALANÇO ENERGÉTICO DO PARANÁ, 2009).

Ocorre que a contabilização da lenha para consumo final é bastante dificultada, porque de acordo com Luz (2011), parcela considerável desta lenha é

coletada de forma manual para o consumo, não tornando possível registros precisos da quantidade consumida.

A informação de Luz (2011) é importante porque podemos perceber o quanto falta para chegarmos a estimativas precisas sobre a utilização da lenha como combustível, e ainda nos leva a mensurar qual seria a quantidade de lenha utilizada de forma ilegal, principalmente espécies nativas, nas mais variadas atividades do campo, que não são consideradas no Balanço energético do Paraná.

Já no que diz respeito à importância da lenha a médio e longo prazo no cenário nacional, Brito (2007) afirma que a madeira é um componente essencial no atendimento da demanda energética no Brasil, principalmente nos setores de produção de carvão vegetal, domiciliar, industrial e agropecuário. Porém, para o autor, a utilização de formas concentradas de energia como a do Petróleo, Hidrelétricas e energia nuclear levou países como o Brasil a uma forte intervenção estatal e ao desenvolvimento de uma rede complexa de interações com grandes corporações privadas, criando assim um quadro institucional e instrumentos de planejamento e gestão específicos. Acontece, no entanto, que a madeira é uma forma descentralizada de energia e, nesse caso, assim como outros tipos de energias descentralizadas não desenvolvem um quadro institucional próprio e não conseguem promover o próprio planejamento e desenvolvimento tecnológico (BRITO, 2007).

De acordo com Wanderley e Gomes (2010), o uso da madeira atualmente é afetado por variáveis como o nível de desenvolvimento do país, disponibilidade de florestas, questões ambientais e, principalmente, sua competição econômica com outras fontes energéticas. Eles propõem desenvolver, otimizar e viabilizar alternativas ao uso de fontes energéticas tradicionalmente não renováveis por meio da biomassa de plantações florestais.

Em 2012 foi lançado o Plano Paranaense de Energia para 2040 elaborado por diversas instituições como o IPARDES, IAPAR, UTFPR, UEPG, Governo do estado e outras e sob a organização de Pereira (2012). A proposta é

[...] dotar o Estado de ferramentas de planejamento, que permitam atuar de forma propositiva para transformar o potencial energético do Paraná em desenvolvimento econômico e social do estado e, negócios lucrativos para as empresas (PEREIRA, 2012, p. 12).

Para os resíduos da agroindústria, os objetivos são criar políticas integradas para mitigar os efeitos da produção de resíduos e efluentes agroindustriais; evitar

que resíduos comprometam os reservatórios das usinas e; aumentar a produção de energia com os resíduos. No caso das florestas energéticas, estas servirão para a produção de energia elétrica, carvão vegetal, briquete e óleo, sendo que deverão haver políticas públicas de fomento, minimização de riscos, segurança jurídica e de garantias de retorno positivo.

Como uma proposta de planejamento em longo prazo a teoria é interessante. No entanto, o importante é que, desde já, novas alternativas ao uso da lenha sejam expandidas, para que nesse período, a exploração das florestas nativas seja mitigada.

3. DESFLORESTAMENTOS DA MATA ATLÂNTICA

3.1 O BIOMA MATA ATLÂNTICA E SUAS FITOFISIONOMIAS

De acordo com Ab'Sáber (2006), as matas tropicais atlânticas constituem domínio fitogeográfico que faz transição com quase todos os domínios de vegetação do Brasil. Essas matas encontram-se sobretudo no Domínio Morfoclimático dos Mares de Morros, o qual associa-se a um relevo planáltico e clima tropical litorâneo úmido com predomínio de chuvas no verão. Sua forma mamelonar é resultante da sua associação geológica com o clima litorâneo úmido. O domínio morfoclimático dos Mares de Morros representa uma paisagem de forte expressão areolar (que teve erosões efetuadas lateralmente), a qual se estende por centenas de milhares de quilômetros quadrados que estão em uma faixa hipsométrica de amplitude superior a mil metros.

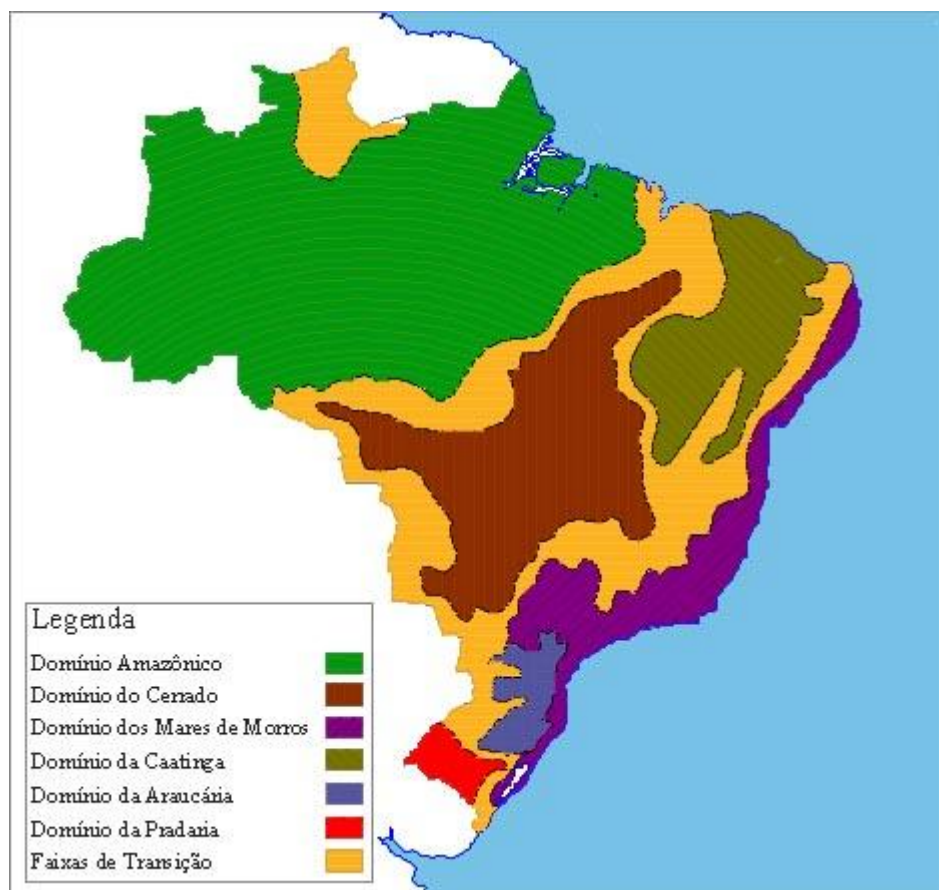


Figura 2: Domínio Morfoclimático dos Mares de Morros

Fonte: sesi.webensino.com.br

No século XVI, havia mais de 50 quilômetros de uma faixa de transição no estreito cinturão de tabuleiros costeiros, localizadas entre as altas e densas matas costeiras para a chamada “mata seca”, nas terras baixas, prosseguindo para matas orográficas de leste ou sudeste, que hoje estão destruídas por completo. Porém, é a partir do extremo sul da Bahia que se iniciava a Mata Atlântica densa e rica em biodiversidade, seguindo para Sudeste adentro do Brasil, passando pelas terras do Vale do Rio Doce, se estendendo por toda a zona da mata sul mineira. “Nos planaltos interiores de São Paulo até o norte do Paraná, a Mata Atlântica de Planalto predomina em um mosaico que comportava muitos enclaves de cerrados”. (AB’SÁBER, 2006, p.167).

A predominância da floresta tropical Atlântica estende-se do Norte para o sul, onde engloba a zona da mata do nordeste oriental, o Recôncavo baiano, a Costa do Descobrimento, alargando-se ao Sudeste do Brasil nos domínios de Mares de Morros, chegando até a porção sul-oriental de Santa Catarina (AB’SÁBER, 2006). De acordo com o mapa de aplicação da Leinº11.428/2006, a Mata Atlântica abrangia originalmente 17 Estados, sendo eles: Piauí (PI), Ceará (CE), Rio Grand do Norte (RN), Pernambuco (PE), Paraíba (PB), Sergipe (SE), Alagoas (AL), Bahia (BA), Espírito Santo (ES), Minas Gerais (MG), Goiás (GO), Rio de Janeiro (RJ), Mato Grosso do Sul (MS), São Paulo (SP), Paraná (PR), Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS). (SOS MATA ATLÂNTICA).

Atualmente mais de 62% da população brasileira vive dentro da área originalde abrangência do Bioma Mata Atlântica, apesar da ampla degradação de sua vegetação. Todavia, não podemos deixar de caracterizar o Domínio Morfoclimático das Florestas de Araucárias, que faz parte do Bioma Mata Atlântica. De acordo com Ab’Sáber (2003), o domínio das Florestas de Araucárias tornou-se possível por uma condicionante climática de natureza extratropical (desenvolvimento intimamente relacionado à altitude, entre 500 e 1200 m. e também associado as baixas temperaturas). “Embora não se constitua uma espécie dominante, é, sem dúvida, a *Araucária angustifolia* o elemento que mais se destaca dentro da fitofisionomia do sul, por sua altura e elegância do porte” (AB’SÁBER, 2003, p 102).

Nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, encontram-se as araucárias que predominam em climas temperados úmidos e de altitude. Segundo Maack (1981), o desenvolvimento das matas de araucária se relaciona intimamente à altitude, não ocorrendo em altitudes inferiores a 500 metros, exceto nas linhas de escoamento do ar frio (zona subtropical). A árvore é símbolo da região Sul-brasileira. No estado do Paraná, as araucárias estão presentes nos três planaltos, principiando no primeiro planalto, a Oeste da Serra do Mar, estendendo-se pelo segundo e terceiro planaltos (onde localiza-se o Sudoeste do Paraná).

Como características fitogeográficas associadas às Matas de Araucária, Maack (1981), menciona algumas lauráceas como a Imbuia, a erva-mate, uma espécie com elevada importância econômica; também as diversas espécies de canelas, diversas leguminosas e mirtáceas, como a guabiroba (MAACK, 1981). Além dessas, destacam-se também as epífitas, como as bromeliáceas, representadas por uma espécie conhecida como barba de pau, as aráceas, as polipodiáceas e as orquídeas, entre as quais a chuva de ouro é um dos exemplares que ocorrem com maior frequência nas matas de araucária.

Ab'Sáber (2006), lembra que as temperaturas médias do sul do país ficam em torno de 15 a 16°C no Rio Grande do Sul. Já nos Planaltos do Paraná e Santa Catarina, essas temperaturas não diferem muito, porém possuem diferenças ambientais e ecológicas bem diversas. Segundo o autor, é neste cenário de características subtropicais planálticas que se desenvolveu o domínio das araucárias.

Todavia, o cenário das araucárias não é mais possível de ser observado em sua totalidade, uma vez que foi palco de importante fase de exploração madeireira, sendo totalmente modificado.



Figura 3: Área original do Bioma Mata Atlântica

Fonte: Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, Relatório Técnico 2011/2012.

O Domínio Atlântico é composto por distintas formações florestais legalmente consideradas como pertencentes ao grande bioma Mata Atlântica.

A Lei nº 11428 (Lei da Mata Atlântica), de 2006, define que a Mata Atlântica contempla diferentes formações florestais e ecossistemas associados os quais foram detalhados pelo Decreto nº 6.660, de 2008, e delimitados no “Mapa da área de aplicação da Lei 11.428”, de 2006, elaborado e publicado pelo IBGE (CAMPANILI; SCHAFFER, 2010, p.06).

Por conseguinte apresentamos a Lei nº 11.428/2006, que diz:

Para os efeitos desta Lei, 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, bem como os manguesais, as vegetações de restingas, campos de altitudes, brejos interioranos, e encaves florestais do Nordeste. (LEI Nº 11.428/2006, art. 2º).

Fundamentados em Campanili e Schaffer (2010), conforme o Mapa da área de aplicação elaborado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2006, e com base na própria Lei 11.428/2006, a Mata Atlântica é composta pelas seguintes formações florestais e ecossistemas associados que serão apresentados logo abaixo. Entre estas fitofisionomias, destacamos a Floresta Ombrófila Mista e a Florestal Estacional Semidecidual, pelo fato de serem as que ocorrem na região sudoeste do Paraná e no município de Francisco Beltrão, que situa-se em uma área de transição entre estas.

- Floresta Ombrófila Densa: formação florestal cujas características consistem em árvores de grande e médio porte, e ocorrem na costa litorânea do Nordeste até o extremo sul. Suas características e ocorrência devem-se ao tipo de clima tropical quente e úmido, o qual apresenta chuvas bem distribuídas sem períodos secos. As temperaturas médias variam entre 22º C e 25º C.
- Floresta Ombrófila Aberta: as árvores da Floresta Ombrófila Aberta são mais espaçadas e o clima apresenta meses secos, com temperaturas entre 24º C e 25º C. essas formações podem ser encontradas nos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Alagoas.
- Floresta Ombrófila Mista: é representada pela Araucária, predominante no Planalto Meridional Brasileiro, cujos terrenos ficam acima de 500 a 600 metros de altitude. O clima é úmido e sem períodos secos; as temperaturas ficam em torno dos 18º C, porém decaem para menos de 15º C num período de 3 a 6 meses. Pode ser encontrada no Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina.
- Floresta Estacional Semidecidual: Apresenta dupla estacionalidade climática, que se diferenciam entre a região tropical e subtropical. A região tropical

apresenta dois períodos pluviométricos bem marcados, um chuvoso e outro seco. Na região subtropical acontece um período de seca curto e as temperaturas médias mensais ficam abaixo dos 15° C. por conta desta característica marcada pela estacionalidade, uma porcentagem das árvores de 20 a 50% são caducifólias.

- Floresta estacional decidual: Nesta região tropical, o período de seca é mais prolongado e as árvores caducifólias representam mais de 50% do conjunto florestal. A estacionalidade climática é mais acentuada. Na região subtropical o frio se prolonga por mais de cinco meses e as temperaturas ficam abaixo dos 15° C. A floresta estacional decidual ocorre também em solos pedregosos e sobre litologia calcária.
- Estepe: o frio e a seca submetem as plantas desta região a uma dupla estacionalidade climática. Ocorre na área subtropical brasileira. O termo estepe se fundamenta na fisionomia que a vegetação apresenta, comparada a estepe da zona Holártica, porém com uma composição florística diferenciada.
- Savana (Cerrado): sua distribuição está relacionada aos tipos de solos, preferencialmente aos profundos, com alto teor de alumínio, baixa fertilidade natural, arenosos lixiviados e pedregosos. O clima apresenta ampla variação, de estacional tropical com longos períodos secos até ombrófilos sem períodos secos.
- Savana-estépica: Ocorre no Nordeste de Minas Gerais e no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, Cabo frio. As plantas são em geral e espécies lenhosas e espinhosas, como as cactáceas e as árvores apresentam pequeno porte. O solo é pedregoso e raso.
- Formações Pioneiras: fazem parte dessas formações os complexos vegetacionais de primeira ocupação. São elas, a vegetação de restinga, os manguezais, os campos salinos e das comunidades ribeirinhas aluviais e

lacustres. Estão relacionados aos processos de acumulação fluvial, lacustre, marinha, fluviomarinha e eólica.

- Refúgio Vegetacional: são formações vegetais com características muito específicas. Apresenta particularidades florísticas, fisionômicas e ecológicas. Persistem em situações acima de 1.800 m de altitude, diferenciando-se muito da vegetação de clímax regional.
- Área de tensão ecológica: são formações vegetacionais que se formam na área de contato entre tipos de vegetação diferenciados. Pode ocorrer como resultado de uma mistura florística, na forma de ecótono; ou na forma de enclave, quando há tipologias vegetais diferentes e regiões ecológicas diferentes, nesse caso a identidade ecológica é mantida.

3.2 O PROCESSO DE DESMATAMENTO DO BIOMA MATA ATLÂNTICA

Conforme já destacado, a degradação das matas no Brasil corre a passos largos. Do descobrimento até os dias atuais passaram-se vários ciclos econômicos que transformaram intensamente o território brasileiro resultando quase na total destruição das matas brasileiras, restando apenas fragmentos de alguns desses ecossistemas. Além da Amazônia, a Mata Atlântica foi submetida aos mesmos processos de degradação, acarretando sérios problemas ambientais, como as mudanças climáticas locais, o efeito estufa, escassez de água, erosão dos solos, entre outros problemas (MARTINS, 2009).

Considerado um dos mais importantes e ameaçados biomas do mundo, a Mata Atlântica é também um dos maiores repositórios de biodiversidade. No entanto, a devastação deste bioma é um reflexo da ocupação humana, bem como da sua exploração desordenada. Neste item, pretendemos analisar as causas dos desmatamentos deste Bioma, recapitulando historicamente a conjuntura socioeconômica que resultou neste processo.

Os impactos de diferentes ciclos de exploração, a concentração das maiores cidades e dos núcleos industriais e também a grande

pressão antrópica, devido à alta densidade demográfica, fizeram com que a área de vegetação natural fosse reduzida drasticamente. (MMA, 2002, p. 15).

Segundo o mapa de vegetação do Brasil do IBGE de 1988, citado pelo MMA 2002 e conforme destaque feito no item anterior, a Mata Atlântica é composta pelas seguintes formações florestais e ecossistemas associados: “Floresta Ombrófila Densa Atlântica, floresta Ombrófila Mista, floresta Ombrófila Aberta, floresta Estacional Semidecidual, floresta estacional Decidual, manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do nordeste” (MMA, 2002, p. 218). Porém nenhuma dessas fitofisionomias escapou à destruição concernente a este bioma.

Dean (1996), escritor e historiador, em seu livro intitulado: “A Ferro e Fogo, a História e a devastação da Mata Atlântica brasileira”, descreve sob o ponto de vista das relações entre sociedade e meio ambiente, importantes acontecimentos que modificaram por completo este Bioma. Depois dos coletores caçadores e os agricultores itinerantes, foi a vez dos portugueses. Movidos por cobiça e virtude penetraram na Mata Atlântica e produziram tamanha devastação entre os povos primitivos que os deixaram mortos e em ruínas em apenas um século.

O pau-brasil foi a primeira amostra de tesouros do Brasil e da Mata Atlântica a ser explorado. Chamada pelos tupis de “ibirapitanga”, que quer dizer “árvore vermelha”, o pau-brasil, por volta do ano de 1600, já quase havia desaparecido da costa brasileira. Sua exploração intensiva afetou mais de seis mil quilômetros quadrados apenas no primeiro século.

A Mata Atlântica começa realmente a ser ameaçada com a extração do pau – Brasil pelos portugueses e franceses, estimando-se que esse comércio de madeiras fez desaparecer 6.000 Km² de florestas em todo o país. Seguem-se os ciclos da cana-de-açúcar, do café, da pecuária e da garimpagem, dentre outros, aumentando o grau de desmatamento em toda a mata atlântica brasileira (L. SILVA, 2000, p. 17).

Depois do pau-brasil, foi a vez da cana de açúcar, que além de devastar grandes áreas de florestas para viabilizar seu plantio sob o discurso de que era cultivável somente em solos de florestas, também consumia a floresta na forma de lenha. Para a cristalização do caldo da cana - que seria transformada em açúcar - eram necessários quinze quilos de lenha para cada quilo de açúcar. Calcula-se que com essa necessidade da lenha, as moendas foram responsáveis por consumir mais

de 1.200 Km² de florestas em 150 anos (DEAN, 1996). Além do mais, a cana-de-açúcar é uma espécie exótica. Por conseguinte, o efeito de seu cultivo não se restringiu a algumas áreas, mas exerceu grande impacto sobre toda a extensão da Mata Atlântica.

Embora o solo apresentasse características adequadas para o cultivo da cana, com a estrutura fundiária não acontecia o mesmo, pois a concentração de terras foi promotora de grandes disparidades sociais. A condição social dos trabalhadores da cana-de-açúcar continua a ser a mesma da época da escravidão, apesar desta ter sido abolida. “Muitos dos bolsões de pobreza no Brasil são resultantes de cinco séculos de plantio constante de cana-de-açúcar”. (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2005, p. 105).

De acordo com Dean (1996), o cultivo da cana-de-açúcar era realizado da mesma forma que o cultivo da lavoura de subsistência, ou seja, através de queimada e derrubada. Deste modo, a vegetação das áreas a serem cultivadas era queimada e a cana plantada nas cinzas desta vegetação. Em alguns locais a vegetação original antecedente ao plantio da cana era a pastagem induzida pela pecuária bovina; em outras áreas como na Baía de Guanabara e no Planalto Paulista, resistia a floresta secundária. Porém, as áreas de floresta primária eram as preferidas para o cultivo da cana. Elas eram derrubadas e queimadas, pois seus solos eram mais férteis.

Além do consumo da lenha, do qual falamos anteriormente, Dean (1996) alerta que o cultivo da cana-de-açúcar demandava ainda mais produtos das florestas como as caixas para embalagem do açúcar e os barris para o depósito da cachaça. Os engenhos eram tocados por bois, e estes necessitavam de alimentação. Foram abertas áreas na floresta para a plantação de pastagem para os bois. Por esses motivos a cana-de-açúcar foi responsável pela devastação de imensas áreas de Mata Atlântica.

Similar ao padrão de cultivo da cana-de-açúcar foi a introdução e cultivo de café, outra espécie exótica. Este representava uma grande ameaça à Mata Atlântica: acreditava-se que o café deveria ser plantado em solo de floresta virgem. E foi o que aconteceu. Nas áreas altas do Rio de Janeiro, nos domínios de Mares de Morros, o cultivo do café só expandiu. Depois de exauridos os solos dessas áreas, o cultivo do café mudou-se para o interior do Estado de São Paulo e depois para o Paraná. “O

café avançou, portanto, pelas terras altas, de geração para geração, nada deixando em seu rastro além de montanhas desnudadas”. (DEAN, 1996, p. 196).

Na preparação das terras para o plantio, a floresta inteira era destruída. A técnica utilizada era a tradicional, de derrubada e queimada, pois esta era a maneira mais barata de se iniciar a produção. Os lenhadores trabalhavam de baixo para cima, começavam na base da montanha e iam cortando até chegar ao cume. Os troncos das árvores eram deixados para secar por algumas semanas e depois eram incendiados. Depois eram feitos os plantios em meio aos troncos queimados. Os fazendeiros desconheciam as técnicas de cultivo do café e não o realizavam com os princípios de conservação dos recursos, pois a produção e a qualidade eram reduzidas. Não obstante a produção do café espalhou-se de modo extensivo e toda região montanhosa da Mata Atlântica (DEAN, 1996).

Como consequências indiretas, além da já citada queimada das florestas, o cultivo do café desencadeou um grande crescimento demográfico, a urbanização, a industrialização e a implantação de ferrovias. Daí em diante as pressões sobre a Mata Atlântica deram início a danos irreversíveis. A necessidade por alimento cresceu exorbitantemente juntamente com a população. A agricultura nas terras desmatadas de florestas primárias rendia excelentes produções, porém era insuficiente. Com a eliminação da maior parte das florestas primárias, o desmatamento passa a ocorrer em áreas de formações secundárias.

A demanda de lenha e carvão por parte das cidades é outra forma de exploração da Mata Atlântica mencionada por Dean (1996). No Rio de Janeiro, a demanda primeiramente era das padarias, torrefações de café e refinarias de açúcar. Mais tarde, embora sendo ainda uma cidade não industrial, surgem várias pequenas fábricas que também necessitam de lenha e carvão, como os setores de construção naval, imobiliário, têxteis, materiais de construção, entre outros. E a madeira preferida era a dos manguezais, que quase foram totalmente eliminados.

No entanto, é no setor de mineração e exploração de jazidas de ferro que se desgastava a maior parte das madeiras da floresta. Mesmo o carvão era proveniente da queima das árvores. As forjas, onde era derretido o ferro consumia grandes quantidades de lenha, e apesar da grande demanda, logo entraram em declínio. Supõe-se que o motivo tenha sido a escassez de madeira, uma vez que esta representava 70% dos custos operacionais. (DEAN, 1996).

Os ciclos econômicos que destruíram grande parte dos recursos da mata Atlântica foram considerados pelo Estado brasileiro como consequências inevitáveis.

A ânsia por terras e a contínua exploração destrutiva da floresta enquanto recurso não-renovável provocou inevitavelmente um declínio acelerado das faixas remanescentes intactas da Mata Atlântica. Em um grau significativo, a floresta era barganhada pelo desenvolvimento econômico – troca que poderia ser exibida como uma tacada brilhante apenas se se atribuísse à floresta um valor econômico insignificante, ignorando-se todos os outros valores. (DEAN, 1996, p. 281).

Assim, a Mata Atlântica passou a ser o palco principal de quase todas as transformações físicas e econômicas que promoviam o chamado desenvolvimento entre as décadas de 1950 e 1970. Instalaram-se fábricas e corporações multinacionais principalmente em São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. A população nos arredores dessas cidades cresceu rapidamente, intensificando a demanda por matérias primas e gêneros alimentícios. As últimas faixas de remanescentes florestais tornaram-se pastagens ou lavouras de cultivo de soja, milho, café e algodão.

Outra razão para a perda da floresta eram as criações de gado. Após queimar as florestas, o capim guiné - uma espécie exótica de gramínea - invadia os solos desmatados e tomava conta dessas áreas. A inserção deste capim trouxe consequências: as florestas de galerias no oeste de Minas Gerais, as florestas primárias do norte do Espírito Santo e as matas secundárias do rio Jequitinhonha e rio Doce, acabaram todas queimadas completamente. Em São Paulo, no início dos anos 1950, cerca de 36% de sua área estava coberta de capim guiné e com gado (DEAN, 1996).

Entretanto, para Dean (1996), dos programas de desenvolvimento no Brasil, o mais prejudicial talvez tenha sido os projetos hidrelétricos. De acordo com ele foram milhares de quilômetros quadrados de florestas de galeria e semidecídua eliminadas para dar lugar às hidrelétricas no início do século XX. O projeto da Itaipu Binacional que inundou 1.529 km² do lado brasileiro e 2260 km² do lado Paraguaio destruiu uma das maiores maravilhas do mundo, a catarata Sete Quedas que já havia sido declarada parque nacional. Além disso, esse projeto exigia remoção no lado brasileiro de 42 mil moradores. Calcula-se que suas propriedades de terra que foram submersas poderiam produzir 600 mil toneladas de alimentos por ano.

Contudo, houve ainda muitas políticas públicas que contribuíram para diminuir ainda mais a quantidade de terras florestadas da Mata Atlântica. A expansão das fronteiras agrícolas através de incentivos do governo foi um dos fatores que marcaram o processo de desmatamento nas décadas de 1960 e 1970. Proprietários de terras receberam empréstimos subsidiados para a criação extensiva de gado, ou simplesmente para produzir alguma coisa. A política do preço mínimo na década de 1980 contribuiu igualmente para a destruição dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, uma vez que reduziu os custos com transportes nas áreas rurais mais distantes, subsidiando os combustíveis, e assim deixando os proprietários de terras mais seguros para produzir (DEAN, 1996).

Outras políticas de incentivos aos desmatamentos foram as que promoveram as exportações. Essas políticas tiveram como efeito o aumento da demanda por terras para agricultura e, por conseguinte, o aumento do preço da terra. Conforme destaca Yung (2005), a especulação imobiliária resultante da maior demanda por terras, fez com que muitas áreas florestadas principalmente na região do Cerrado e da Amazônia fossem convertidas para finalidades agrícolas. Consequentemente, as construções de estradas e de outros projetos possibilitam a penetração cada vez mais acentuada nas áreas florestais mais reservadas.

De acordo com Yung (2005), outro fator responsável por promover o desmatamento é o crescimento da população. Segundo ele, hoje na região da Mata Atlântica, vivem mais de dois terços da população brasileira, a qual se desenvolveu aceleradamente nos últimos 200 anos. Essa quantidade populacional faz muitos usos diretos e indiretos da floresta, os quais em sua maioria são degradantes, promovem o desmatamento, o desgaste de solos, o assoreamento de fontes, nascentes e rios.

O êxodo rural tem se tornado crescente desde a década de 1960, porém isso não significa proporcionalmente que houve uma diminuição das taxas de desmatamentos. Apesar do visível declínio das populações nas áreas rurais nos estados do Sudeste e do Sul, que juntamente somaram 7,5 milhões a partir dos anos 1960, o desmatamento continuou no mesmo ritmo. Yung (2005) traz dados que demonstram redução da taxa de empregos no setor agrícola nos estados do sul e do sudeste e em contrapartida o aumento na área desmatada. São 2,4 milhões a menos de empregos nestes estados no setor agrícola entre os anos de 1985 e 1986, sendo que o aumento da área desmatada neste mesmo período é de 10.000 km².

Isso significa que a justificativa de desmatar para gerar empregos e melhores condições de vida para as populações não pode ser considerada válida, pois o desmatamento não está somente ligado à ocupação agrícola, mas, sobretudo, ao aumento das atividades industriais e ao próprio crescimento das cidades. A redução da população rural é um fato, porém, não pode ser associada diretamente com redução do desmatamento, até porque a população diminuiu, mas os incrementos de máquinas no setor agrícola aumentaram a capacidade de desmatar.

Em um primeiro momento as florestas foram desmatadas para ocupação agropecuária, porém com o êxodo rural, esse processo de desmatamento continuou, pois a mecanização permitiu desmatar florestas rapidamente e a pressão sobre florestas continuou, seja para atividades agropecuárias, industriais, entre outras.

Outra tendência crescente na região da Mata Atlântica e que está colaborando com a degradação e desmatamentos deste bioma são as atividades de silvicultura e extrativismo. A silvicultura é uma atividade de monocultura de espécies madeireiras geralmente exóticas, principalmente o eucalipto e o pinus. A maior velocidade de crescimento dessas espécies, juntamente com suas adaptabilidades para plantações homogêneas justificam sua preferência. Além disso, as serrarias já possuem especificações técnicas desenhadas para o uso dessas espécies e também os produtores em sua maioria desconhecem o manejo técnico de espécies nativas, o que justifica a preferência pelo cultivo do eucalipto. (YUNG, 2001).

Os problemas que o cultivo do eucalipto traz para a região da Mata Atlântica são muitos. Impactos sobre os solos e o processo de desertificação, os quais podem ser ainda mais nocivos pelos seguintes fatores: inadequação dos modos de cultivo e de manejo da terra; ressecamento e empobrecimento dos nutrientes dos solos, retirada de água dos solos, o que torna o balanço hídrico deficitário, ocupação de extensas glebas de terras, as quais poderiam ser usadas para outros fins, como a produção de alimentos, por exemplo; estímulo do êxodo rural, já que a mão de obra nas plantações de eucalipto é temporária e desqualificada; efeitos alelopáticos sobre outras formas de vegetação e a consequente extinção da fauna. (VIANA, 2004).

Embora as atividades de extração vegetal sejam inferiores às atividades de pecuária e lavoura, elas são significativas do ponto de vista da preservação desta floresta, já que os produtos florestais são extraídos de maneira insustentável por diferentes atores que fazem uso dos recursos da Mata Atlântica. Além do mais, há uma concentração de valor na produção e extração de um pequeno grupo de

produtos, como a lenha e o carvão vegetal. A lenha para fins energéticos aparece em terceiro lugar no ranking dos produtos mais extraídos da floresta. Na região sul, a lenha é o principal produto da extração vegetal, representando 39% do valor total da atividade extrativista. (YUNG, 2001).

Neste cenário, podemos observar que as causas dos desmatamentos nas regiões de Mata Atlântica são, essencialmente, além dos diferentes ciclos econômicos do passado, os métodos tradicionais da agricultura; a derrubada de matas para ceder lugar às pastagens; a criação extensiva de gado; a explosão demográfica, a exploração comercial da madeira e dos recursos florestais e as necessidades de lenha. Todas essas questões contribuíram igualmente para o processo de desmatamento do Bioma. Sendo assim, começaram a surgir preocupações quanto ao uso dos recursos da Mata Atlântica.

Em 1962 foi feita no Brasil a primeira estimativa dos desmatamentos com base em fotografias aéreas, por cientistas reunidos no Instituto Agrônomo de São Paulo; e em 1973 o levantamento foi novamente feito por uma equipe do Instituto Florestal Estadual. A conclusão foi de que apenas 20.700km² restavam da floresta densa do Estado de São Paulo, o que representava uma perda de 40% da floresta densa. Inferiu-se que menos de 10% da Mata Atlântica originais poderiam ter sobrevivido, já que não era possível distinguir nas fotografias aéreas as florestas primárias e capoeiras antigas. Em 1985, dados da Organização Não-governamental S.O.S Mata Atlântica demonstravam que 9,12% da área com florestas estava coberta com floresta primária e secundária. Em 1990 a secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo revelou uma estimativa de que restavam apenas 7,58% de áreas cobertas por florestas do Bioma Mata Atlântica (DEAN, 1996). Na tabela abaixo apresentamos tabela demonstra as áreas de remanescentes florestais da Mata Atlântica no período de 1985 a 1995.

Tabela 1: Áreas remanescentes de Mata Atlântica no período de 1985 a 1995.

Estado	% de floresta remanescente em relação à área original de 1985 a 1995
Minas Gerais	3,9%
Rio Grande do Sul	6,7%
São Paulo	9,0%
Espírito Santo	10,3%

Paraná	10,5%
Rio de Janeiro	11,0%
Santa Catarina	21,4%

Fonte: YUNG (2001), organizado pela autora.

Os dados da Tabela representam o período de 1985 a 1995 e a porcentagem de remanescente por Estado, o que não significa uma quantificação geral dos remanescentes.

Ressaltamos que, de acordo com o Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica 2011/2012, o total de desflorestamento identificado nas áreas dos 17 Estados pertencentes ao Bioma foi de 21.977 hectares. E a comparação feita deste período 2011/2012 com o período anterior 2010/2011, a supressão da floresta nativa nos mesmos 17 Estados mapeados teve um aumento de 29% na taxa de desmatamento. Veja a tabela a seguir:

Tabela 2: Histórico do desmatamento em todos os períodos do monitoramento do Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica.

Desmatamento observado	Total desmatado (ha)
Período de 1985 a 1990	536.480
Período de 1990 a 1995	500.317
Período de 1995 a 2000	445.952
Período de 2000 a 2005	174.828
Período de 2005 a 2008	102.938
Período de 2008 a 2010	30.366
Período de 2010 a 2011	14.090
Período de 2011 a 2012	21.977

Fonte: relatório técnico do Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2011/2012.

A tabela 2 demonstra um decréscimo da taxa de desmatamentos desde a década de 1985, porém o que chama a atenção é o período de 2011/2012, o qual corresponde ao último monitoramento realizado e que apresenta um aumento significativo nos desmatamentos. Temos que considerar ainda o intervalo entre uma atualização e outra. Nos quatro primeiros períodos de monitoramento de 1985 a 1990, 1990 a 1995, 1995 a 2000 e 2000 a 2005, este intervalo é de 5 anos e a queda nos desmatamentos é considerável. No 5º e 6º períodos, de 2005 a 2008 e de

2008 a 2010, os intervalos são respectivamente de 3 e 2 anos e com significativa queda nos desmatamentos. Porém, no último período 2011 a 2012 o intervalo é de apenas um ano e a taxa anual de desmatamentos deste período aumentou, contrariamente aos outros períodos. Não podemos inferir, no entanto, quais as causas diretas destes desmatamentos, tendo em vista que o relatório é recente. Porém outro fato nos chama a atenção:

Os desmatamentos onde as imagens não fornecem um bom grau de confiança e todos os desmatamentos com menos de 3 hectares (ha) são classificados como “indício de desmatamento”. Esse “indício de desmatamento” não é divulgado e é utilizado como referência para uma nova observação no próximo período. (ATLAS DOS REMANESCENTES FLORESTAIS DA MATA ATLÂNTICA, 2011/2012).

O trecho citado acima demonstra que possivelmente há muitas áreas sendo desmatadas sem que as mesmas tenham sido contabilizadas no Atlas. Considerando que a região Sudoeste do Paraná (área de estudo de nossa pesquisa) é caracterizada por pequenas propriedades rurais, poderíamos supor que muitos destes pequenos trechos de desmatamentos acontecem nas próprias propriedades, mas isso seria somente uma suposição.

O fato é que os desmatamentos continuam acontecendo na região de Mata Atlântica, mesmo sabendo-se que existem atualmente apenas fragmentos destas matas. No próximo item analisaremos a vegetação do estado do Paraná, bem com seu processo de desmatamentos e degradação, análise que justificamos por que este Estado é o cenário onde realizamos parte de nossa pesquisa. Deste modo teremos uma visão geral desta região, o que contribuirá para o melhor entendimento de nossos objetivos.

3.3. CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO DO PARANÁ

A cobertura vegetal do Estado do Paraná era composta pelas seguintes formações florísticas: Mata Pluvial tropical subtropical, Mata de Araucária nos planaltos e na região da mata subtropical acima de 500 metros, campos limpos e campos cerrados (estepe de gramíneas baixas), vegetação de várzeas e pântanos, vegetação de praias, ilhas, restingas e vegetação das regiões altas da serra, Área

das baías com faixas de mangue (MAACK, 1968, p.220). Com apenas 2,5% da superfície terrestre brasileira, o Paraná detém em seu território a maioria das unidades fitogeográficas que ocorrem no país. A superfície deste Estado era originalmente coberta por 83% de florestas, de modo que os 17 restantes eram ocupados por formações não florestais. (RODERJAN et al, 2002). No contexto das unidades fitogeográficas florestais, os mesmos autores elencam três tipos distintos de florestas no estado do Paraná.

No extremo leste do estado, situa-se a *Floresta Ombrófila Densa* (floresta Atlântica), onde estão incluídas as formações florestais da planície litorânea, das encostas da Serra do Mar e de parte do vale do Rio Ribeira. Na porção oeste situa-se a *Floresta Ombrófila Mista* (floresta com Araucária), entre 800 e 1.200 metros de altitude. Essa formação é influenciada pelas baixas temperaturas e por geadas. A *Floresta Estacional Semidecidual* encontra-se nas regiões Norte e Oeste do Estado, abaixo de 800 metros de altitude. Nessa formação, 20 a 50% das árvores perdem suas folhas durante o Inverno.

Nas porções mais elevadas dos três planaltos paranaenses, encontram-se ainda outras duas unidades fitogeográficas representativas como as áreas de Estepe (campos), que abrangiam cerca de 14% da superfície do Estado; e a Savana que ocupa cerca de 1% da superfície e encontra-se nas regiões Norte e Nordeste (RODERJAN et al, 2002).

A partir desta caracterização das grandes unidades fitogeográficas existentes no Paraná, a tabela abaixo especifica as subdivisões dessas unidades conforme Roderjan et. al. (2002).

UNIDADE	CARACTERÍSTICAS	SUB-UNIDADE	CARACTERÍSTICAS
Floresta Ombrófila Densa	É a unidade mais complexa e heterogênea do Sul do país. É representada por mais de 700 espécies, que são em sua maioria endêmicas.	<i>Floresta ombrófila densa das terras baixas</i>	Formações florestais distribuídas sob sedimentos quaternários de origem marinha, situadas entre o nível do mar e aproximadamente 20 metros de altitude. Pode variar sua estrutura e fisionomia de acordo com o regime hídrico dos solos.

		<i>Floresta ombrófila densa submontana</i>	Detém a maior diversidade vegetal dentre todas as formações de Floresta Ombrófila Densa, como resultado da melhor característica de seus solos. Compreendem as formações florestais que ocupam a planície litorânea com sedimentos quaternários continentais.
		<i>Floresta ombrófila densa montana</i>	Como resultado da altitude elevada, as médias térmicas anuais diminuem e a florística se diferencia da formação submontana, ocorrendo a diminuição e até a ausência de espécies de caráter tropical. Ocupam a porção intermediária das encostas da Serra do Mar situadas entre 600 a 1.200 m de altitude.
		<i>Floresta ombrófila densa altomontana</i>	Ocupam as porções mais elevadas da Serra do Mar, acima de 1200 m de altitude. O desenvolvimento das árvores nessa formação é restringida por condicionantes climáticos como baixas temperaturas, ventos fortes e constantes, elevada nebulosidade e solos progressivamente mais rasos e com menor fertilidade.
		<i>Floresta ombrófila densa aluvial</i>	Compreende as formações florestais distribuídas sobre as

			planícies de acumulação de sedimentos dos rios que desaguam na região litorânea, sujeitas ou não a inundações periódicas. Nessa formação destacam-se espécies de alto e médio porte.
Floresta Ombrófila Mista	Contempla representantes da flora tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), onde predomina a floresta Araucária Angustifolia. Encontra-se predominantemente entre 800 a 1.200 metros de altitude. Compreende as formações florestais típicas e exclusivas dos planaltos da região Sul do Brasil.	<i>Floresta ombrófila mista montana</i>	Forma um estrato dominante e contínuo acima de 30 m de altura, podendo ocorrer indivíduos emergentes acima de 40 metros.
		<i>Floresta ombrófila mista aluvial</i>	Também denominadas de florestas ciliares ou de galeria, desenvolvem-se às margens de rios que percorrem terrenos planos. Podem apresentar diferentes graus de desenvolvimento.
Floresta Estacional Semidecidual	Tem como principal característica fisionômica a semidecidualidade, na estação desfavorável. Esse fenômeno tem correlação principalmente com os parâmetros climáticos.	<i>Floresta estacional semidecidual submontana</i>	A <i>aspidosperma</i> é a espécie mais característica dominando um dossel elevado (30-40 metros de altura). Ocorre em litologias variadas em áreas situadas abaixo de 600 m.

		<i>Floresta estacional semidecidual aluvial</i>	Formações distribuídas ao longo dos cursos d'água que formam vales sujeitos à inundações periódicas, em solos predominantemente hidromórficos.
Estepe	Compõe um elemento característico da paisagem dos planaltos do sul do Brasil, onde predominam formações herbáceas, entremeadas por vegetação ripária e agrupamentos arbóreos isolados. Sua constituição é essencialmente graminóide.		
Savana	Ocorrem em pequenas manchas nas regiões nordeste e centro-norte do Estado, com fisionomia e florística semelhantes às das planaltos do Brasil Central. São encontradas em diferentes faciações, desde campestres até florestadas.		
Formações Pioneiras	Ambiente revestidos por formações de primeira ocupação. Abrangem tipos distintos de vegetação, os quais são influenciados pelas águas do mar, dos rios, ou pela ação combinada de ambos.	<i>Formações pioneiras com influência marinha</i>	Vegetação com fisionomia intimamente associada a condições ambientais extremas, decorrentes da ação permanente dos ventos, das marés, da salinidade e das características pedológicas desfavoráveis.
		<i>Formações pioneiras</i>	Vegetação de

		<i>com influência fluviomarinha</i>	ocorrência restrita à orla das baías e margens dos rios onde há refluxo das marés. É comum também na foz de rios.
		<i>Formações pioneiras com influencia fluvio lacustre</i>	É de ocorrência generalizada em todo Estado do Paraná e corresponde às formações herbáceas dos abaciados úmidos (várzeas).
Refúgios Vegetacionais	Constituído pela vegetação da cimeira das serras. Inclui as formações campestres (campos de altitude), geralmente acima de 1.200 a 1.300 m, e a vegetação dos afloramentos rochosos dos topos das montanhas.		

Quadro 2: Unidades e subunidades fitogeográficas do Paraná

Fonte: Roderjan et. al. (2002). Organizado pela autora

O quadro2 apresentado acima especificou todas as unidades e subunidades fitogeográficas do Estado do Paraná, já o mapa abaixo elaborado por Maack em 1950 retrata somente as grandes unidades fitogeográficas do Estado.

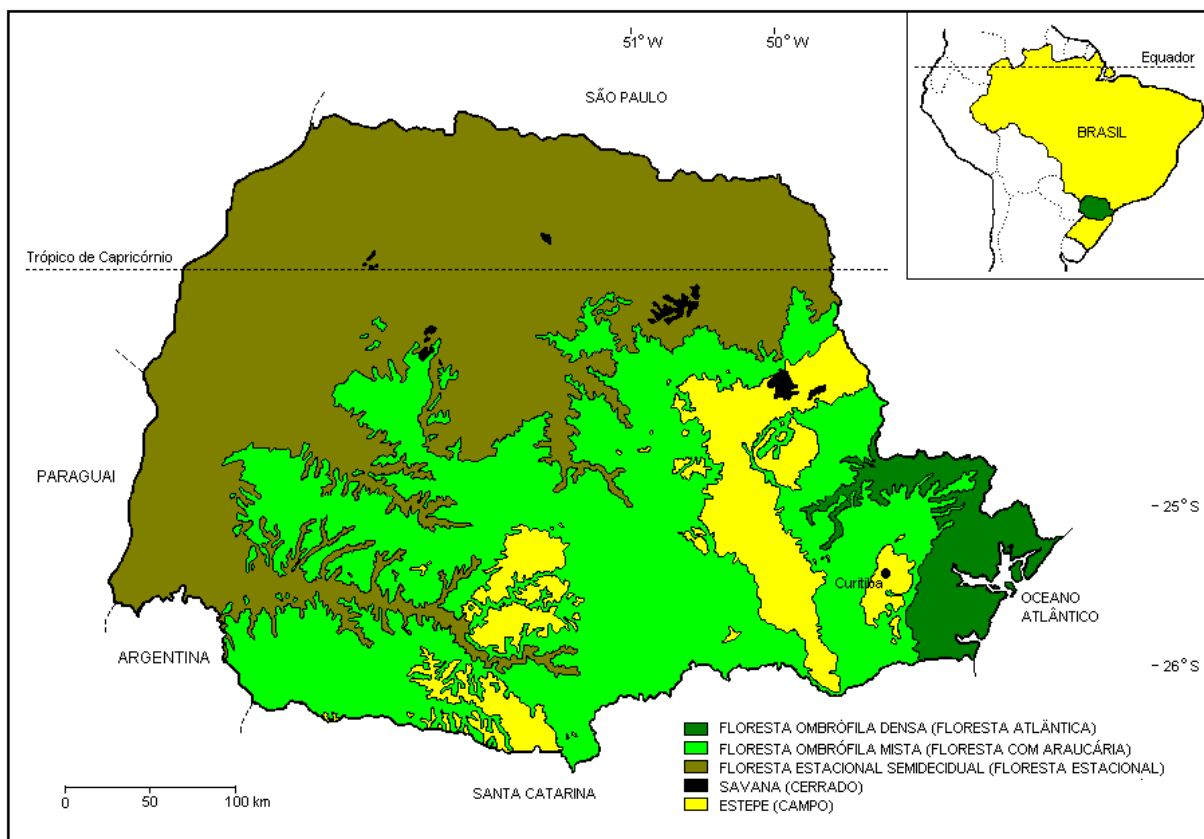


Figura 4- Mapa fitogeográfico do Estado do Paraná.

Fonte: Maack (1950) apud Roderjan et al (2002).

Dessas fitofisionomias apresentadas no quadro 2 e representadas nos mapas, houve uma drástica redução desta cobertura vegetal, resultante de um processo de exploração impulsionado por diferentes motivos, mas que em síntese, deve-se muito mais ao caráter econômico do desenvolvimento das sociedades.

De acordo com Roderjan et al, (2002), as florestas de planície litorânea, a partir já de meados do século XIX, foram convertidas em atividades agropecuárias. No início do século XX foi a vez da destruição alcançar a Serra do Mar com a extração de madeiras e de seus solos. Já nas áreas de Planalto, as matas de Araucária chamaram a atenção pela qualidade de suas madeiras e pela quantidade em que ocorria. Na década de 1960, depois de intensa exploração para exportação, essa mata começou a demonstrar sinais de exaustão. “Atualmente não se tem notícias de remanescentes representativos intocados, nem mesmo constituindo unidade de conservação oficial” (p. 13).

No mesmo contexto, as florestas estacionais quase desapareceram totalmente, restando apenas a área do Parque Nacional do Iguaçu (menos de 4% de

sua superfície original), devido a boa qualidade de seus solos e, ao mesmo tempo, à expansão da cultura cafeeira. Nas áreas de campos e cerrado, a atividade agropecuária, seguida pelo cultivo extensivo de grãos e pela introdução de espécies exóticas como o pinus e o eucalipto, foram as responsáveis pela sua quase total devastação.

3.4 O PROCESSO DE DESMATAMENTO NO ESTADO DO PARANÁ

Todo o Estado do Paraná está praticamente inserido na área de abrangência da Mata Atlântica. Historicamente, até as primeiras décadas do século XX, a maior parte da cobertura florestal do Paraná permaneceu intacta e suas formações florestais ocupavam cerca de 80% do território paranaense. Trata-se de um dos estados que possuía os maiores percentuais de florestas do Brasil, com destaque para a Floresta Ombrófila Mista (mata de araucárias), Floresta Ombrófila Densa Atlântica (situada na Serra do Mar e litoral) e a Floresta Estacional Semidecidual.

De acordo com Gubert Filho (2010), ao longo dos três primeiros séculos de ocupação territorial, o Estado do Paraná não tinha ainda grande quantidade populacional e essa escassez da população, juntamente com desenvolvimento de atividades de pastoreio extensivo e agricultura de subsistência, não representaram significativas transformações na Paisagem original deste Estado. As primeiras regiões a serem ocupadas no Paraná foram o litoral, depois o Sul e Centro-Oeste, onde colonizadores italianos, ucranianos e poloneses praticavam uma agricultura manual, com mão de obra familiar, sem o uso de máquinas e, assim, não causavam grandes danos às terras.

A partir da década de 1930, foi a vez das demais regiões entrarem no processo de colonização, quando as empresas colonizadoras atraíram um grande número de migrantes oriundos do Norte do Brasil, São Paulo e Minas Gerais para as regiões Nordeste, Noroeste e Norte do Estado. As regiões Sudoeste e Oeste passaram a ser colonizadas a partir da década de 1960, por migrantes de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

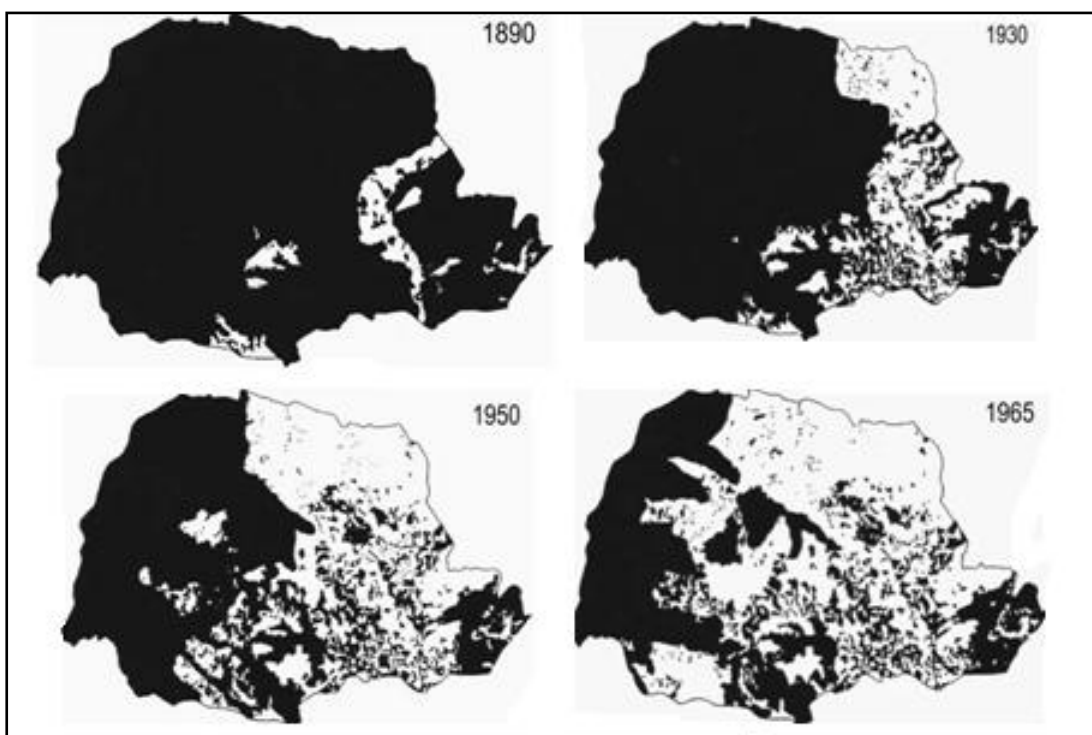
Até os anos 1950, de acordo com Gubert Filho (2010) a cobertura vegetal original cobria cerca de 80% do território do Estado. A partir daí, passou a ser

intensamente devastada pela expansão da fronteira agrícola, inicialmente impulsionada pela produção do café e, posteriormente, pela produção de grãos que se realiza de forma intensiva, mecanizada e com forte incorporação de agroquímicos (MAACK, 1968).

Tal situação levou Maack a afirmar em 1968:

Em pouco tempo as primitivas regiões de matas estarão completamente destruídas no Estado do Paraná. As últimas reservas de matas virgens talvez resistirão ainda durante uma geração. O destino da mata já está traçado, pois o Estado não criou oportunamente as reservas naturais necessárias. Após seu desaparecimento, a ciência pouco saberá sobre as plantas que caracterizam com suas sutilezas o macro e o microclima de uma região. Talvez os declives de Serra do Mar e suas respectivas regiões altas ainda exibam a vegetação durante um período mais prolongado; porém a mata dos planaltos do interior dentro de alguns decênios dará lugar à terra de cultura, matos secundários e pequenas áreas de reflorestamento. O Paraná então passará de um Estado exportador para importador de madeiras (MAACK, 1968, p.241).

Gubert Filho (2010), através de mapas de períodos históricos distintos, apresenta a evolução da devastação da cobertura florestal original do Paraná. Sua análise parte de 1890 quando o Paraná detinha uma área de florestas primitivas em torno de 16.782.400 hectares, equivalendo a 83,43% de sua superfície territorial, seguindo por 1930 (cuja cobertura primitiva já era de 64,1%), 1950 (39,7%), 1965 (23,9%), 1980 (11,9%) e 1990, (5,2% a partir de estimativas do autor). A figura 1 apresenta essa evolução do desmatamento. A cor escura nos mapas representa as áreas de floresta primitivas e a cor clara os campos naturais e as áreas desmatadas.



Fonte: Gubert Filho (2010).

Figura 5: Evolução da devastação florestal no Paraná de 1890 a 1990.

Fonte: Gubert Filho (2010).

As áreas claras no mapa de 1890 representam os Campos de Curitiba, Campos de Castro, Campos Gerais, Campos de Guarapuava e Campos de Palmas, além das seguintes regiões que já se encontravam antropizadas: arrozais do litoral (Paranaguá, Morretes, Antonina e Guaraqueçaba) e colônias de imigrantes europeus ao redor de Curitiba (GUBERT FILHO, 2010).

De 1890 a 1930 foram desmatados 3.880.000 hectares de floresta nativa, que equivale a 23,12% da cobertura original. Assim, em 1930 restavam 12.902.400 hectares, ou seja, 64,12% das florestas originais. Neste período, o Primeiro e o Segundo Planalto foram quase totalmente ocupados. A frente cafeeira avançou do Estado de São Paulo até o rio Tibagi, e os remanescentes florestais do Primeiro Planalto concentram-se apenas ao longo do Rio Ribeira e no denominado “sertão” de Jaguariaíva (GUBERT FILHO, 2010).

Gubert Filho (2010) chama a atenção para as frentes colonizadoras que avançavam no período de 1930 a 1955 para as regiões Oeste e Sudoeste do Estado.

Ao norte, a frente cafeeira “*paulista*” progride em direção oeste, a partir de Londrina, na região que passaria a ser denominada Norte Novo. A frente colonizadora “*paranaense*” atinge Campo Mourão, Cascavel e Pato Branco. Enquanto isso, a “*frente gaúcha*” vem abrindo o sudoeste do Estado (p. 22).

De acordo com Maack (1968), uma extensão de 48.208 Km² de floresta pluvial da zona norte e oeste do Estado foi substituída até 1965 por cafezais, algodão, cereais e pastos artificiais.

Em 1965 a cobertura florestal original estava reduzida a 4.813.600 ha, ou seja, 23,92% do território estadual. Neste período, segundo Gubert Filho (2010), a frente cafeeira atinge o arenito Caiuá, dando origem as cidades de Maringá, Paranavaí e Umuarama, região conhecida Norte Novíssimo. “No sudoeste, a região de Francisco Beltrão já está quase totalmente ocupada e a frente oeste progride de Cascavel em direção a Toledo e Foz do Iguaçu” (GUBERT FILHO, 2010, p. 23).

De acordo com Maack (1981 apud HAUER, 2010), um dos aspectos responsáveis pelo avanço do desmatamento entre 1950 e 1965 foi um grande incêndio em 1963 que durou quatro meses e consumiu 964.900 hectares (9.649 km²) de florestas nativas, capoeiras e reflorestamento, dizimando os remanescentes nativos ainda existentes no Segundo Planalto. Esse incêndio florestal também contribuiu, segundo Gubert Filho (2010), para que “lascas de pinheiro” araucária passassem a ser compradas pela indústria de papel Klabin, que teve seus reflorestamentos de araucária totalmente consumidos durante o evento.

A partir da década de 1970 a degradação florestal acentuou-se. A fronteira agrícola é esgotada e os colonos sem terra, de origem gaúcha e catarinense, migram em direção ao Sul do Estado ocupando as áreas dos faxinais, que passaram a ser abolidos através de decretos municipais (GUBERT FILHO, 2010).

Ainda na década de 1970, a agricultura paranaense apresentou um processo de modernização acelerada, na qual os sistemas agrícolas tradicionais foram substituídos por uma agricultura altamente tecnificada através da utilização de máquinas e agrotóxicos, impulsionados principalmente pelo estímulo ao cultivo da soja, que passou a ocupar as áreas de café do Norte e as áreas de culturas de subsistências do Sul, Oeste e Sudoeste (HAUER, 2010).

Na década de 1980, existiam nos municípios da região Centro Sul do Paraná, 10% de florestas remanescentes, e, de acordo com Gubert Filho (2010), foi aí que a pressão demográfica se acentuou com a ocupação dos chamados “gaúchos” em vista do esgotamento da fronteira agrícola no Oeste. Os “gaúchos” avançaram em direção ao Sul paranaense, ocupando as terras dos Faxinais, os quais foram extintos por decretos municipais.

Em dados mais recentes obtidos através da interpretação de imagens de satélites e considerando como vegetação nativa aquelas em estágio médio e avançado de desenvolvimento, os remanescentes florestais do Paraná seriam: 2,3% de Floresta Estacional Semidecidual (FES); 3% de Floresta Ombrófila Mista (FOM) e 4,5% de Floresta Ombrófila Densa, totalizando uma área de 2.183.295 hectares, correspondentes a 10,92% do seu território, com florestas nativas concentradas em maciços no interior do Estado, na Bacia Litorânea e em diversos fragmentos distribuídos em outras bacias (IPARDES, 2010).

Conforme Sanquetta (2004), as florestas em processo de regeneração, classificadas pela Resolução CONAMA n. 02/94 como estágios inicial, médio e avançado, estão distribuídas no Paraná da seguinte maneira: 11,0% de Estágio Inicial; 11,4% em Estágio Médio e 1,3% em Estágio Avançado, conforme indicado na Figura 6.

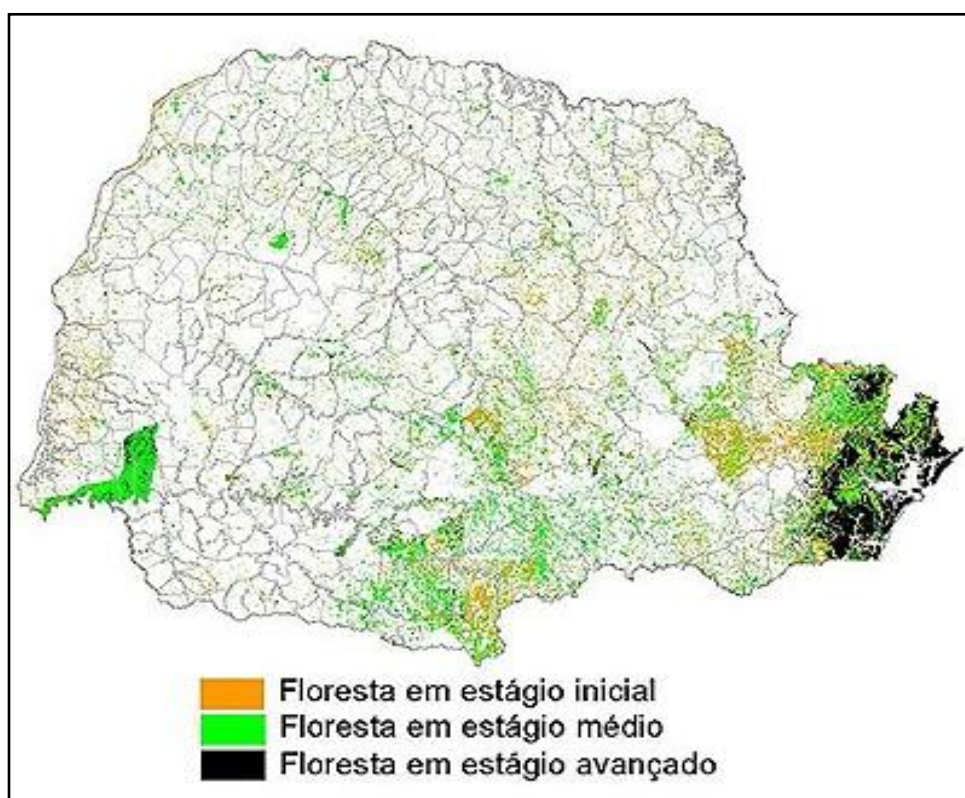


Figura6- Cobertura florestal natural do Estado do Paraná (maio/2003).

Fonte: Sanquetta (2004).

Através do mapa apresentado por Sanquetta (2004), é possível verificar que as florestas em estágio inicial e médio encontram-se esparsamente distribuídas pelo território, com porções mais significativas do estágio médio no extremo Oeste (Parque Nacional do Iguaçu), a leste (Litoral e Serra do Mar) e parte do Centro-Sul. Já as florestas em estágio avançado estão concentradas na região Litorânea.

O relativo aumento da cobertura florestal remanescente e a presença de fragmentos florestais em estágios inicial e médio podem ser explicados, dentre outros fatores, pela criação das Áreas Naturais Protegidas; programas governamentais como o Paraná Biodiversidade, que busca a formação de corredores que interliguem os remanescentes florestais em áreas de Preservação Permanente (mata ciliar, encostas e topos de morros), Reservas Legais, Parques, Estações ecológicas, entre outras; além de leis ambientais que exigem a preservação e/ou recomposição das Áreas de Preservação Permanente, bem como, para os estabelecimentos rurais, a disposição de 20% da área total destinada à Reserva Legal (IPARDES, 2006).

Entretanto, mesmo apresentando pequeno aumento na cobertura vegetal nativa, o desflorestamento no Paraná ainda é persistente, e, conforme dados apresentados pela Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (2012) apresentou 3.248 hectares desmatados entre 2008 a 2010; e 1.339 hectares de 2010 a 2011. Isso coloca o Paraná na 4ª posição entre os Estados brasileiros que mais vem desmatando remanescentes da Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica, 2012).

Contudo, vale destacar que do total de 2.183.295 hectares de florestas remanescentes, somente 1.205.632 hectares estão presentes em Unidades de Conservação (IAP, 2012), o que equivale a 3% do território estadual. O restante,

quase um milhão de hectares, encontra-se em propriedades privadas, sendo a maioria em estabelecimentos rurais com menos de 50 hectares.

A mata nativa, deste modo, era vista como uma fonte de produtos inesgotáveis, mas a forma devastadora com que ela foi explorada deixou o estado com uma imensa perda da cobertura florestal, solos degradados, entre outros danos ambientais e sociais.

3.4.1O processo de desmatamento na região Sudoeste

Da mesma forma que outras regiões do Estado do Paraná, a região Sudoeste também passou por um intenso processo de exploração. No entanto, a ocupação das regiões Oeste e Sudoeste do Paraná são considerados recente, pois esse processo foi intensificado somente a partir da década de 1950. Mesmo assim, apesar de tardio, o desmatamento foi acelerado, em virtude do processo de colonização dirigido pelo governo brasileiro, seguido da exploração madeireira e agropecuária.

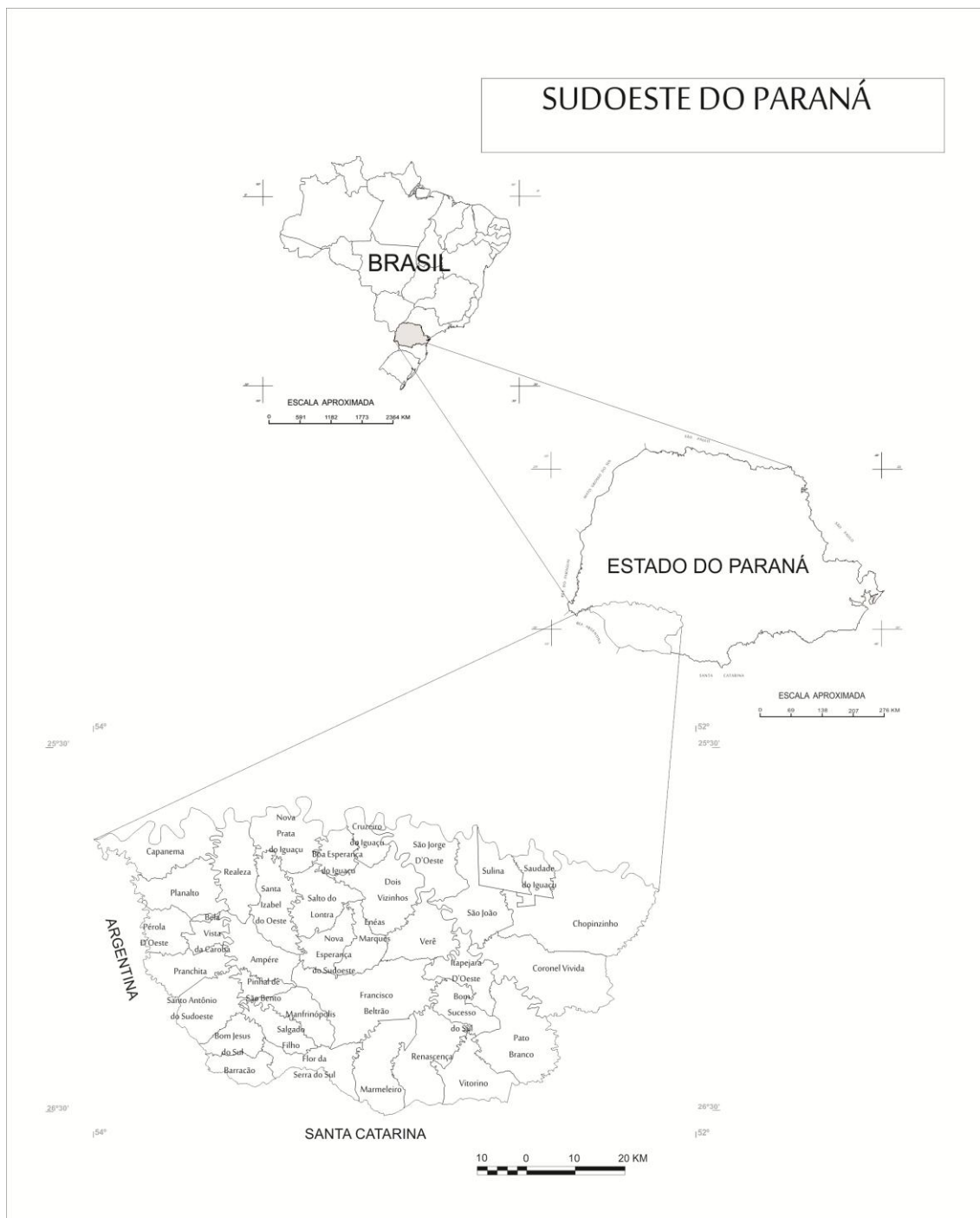


Figura 7: Mapa Político Administrativo da Mesorregião Sudoeste do Paraná.

Fonte: arquivo do GETERR.

A região sudoeste não possuía uma estrutura de exploração econômica que fosse relacionada diretamente ao mercado e, até a década de 1940, o povoamento era escasso e a economia rudimentar. As florestas de araucárias predominavam até então, por amplas áreas dessa região (DIAS, 2006).

De acordo com Chaves (2008), a maior parte da ocupação da região Sudoeste do Paraná ocorreu nas décadas de 1940 e 1950. Até esse momento, o sudoeste era ocupado por uma escassa população de caboclos (fazendeiros empobrecidos e agregados provenientes dos campos de Palmas e de Guarapuava), e argentinos e paraguaios envolvidos com a extração da erva mate. O caboclo tinha relação diferenciada com a terra. Não se importava em gerar excedentes e priorizava a subsistência. A propriedade da terra não era prioridade, tendo seu modo de vida um caráter itinerante. A criação de porcos foi a principal atividade econômica do caboclo e, por conseguinte, a primeira forma de desmatamentos a que a região sudoeste foi submetida, uma vez que os porcos eram criados soltos no mato em extensas faixas de terra. Em outras faixas o mato era derrubado para plantar o milho e depois novamente soltar os porcos. Assim, o caboclo ia avançando floresta adentro (DIAS, 2006).

Porém, em 1938 o governo de Getúlio Vargas estabeleceu a chamada *marcha para o oeste*, com o objetivo de preencher os grandes vazios demográficos do oeste e sudoeste paranaense. Com a criação da CANGO (Colônia Agrícola Nacional General Osório), em 1943, a região foi ocupada rapidamente por migrantes oriundos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, tendo em vista que a região possuía uma rica reserva florestal e uma grande disponibilidade de terras férteis, sendo que essas poderiam ser ocupadas sem ônus algum pelo camponês (CHAVES, 2008).

Outro motivo que favoreceu a ocupação da região sudoeste paranaense esteve ligado a transformações que ocorreram na estrutura fundiário do rio Grande do Sul, causando um enorme processo de minifundização que gerou excedentes de população agrícola. Esses migrantes encontraram na região sudoeste ampla disponibilidade de terras de boa qualidade e pouco povoadas (IPARDES, 2004).

A partir da década de 1940 começaram a chegar no sudoeste as serrarias e laminadoras do rio grande do Sul e Santa Catarina, as quais se ampliaram rapidamente e passaram a explorar a riqueza de araucárias e outras árvores de grande porte existentes no Sudoeste do Paraná (LEITE, 2012). No entanto, foi a partir de 1950 que o desmatamento na região sudoeste paranaense começou a ocorrer de maneira mais preocupante, pois é neste período que as companhias colonizadoras passaram a atuar mais intensamente na região. A CANGO e a CITLA entraram em litígio e a instabilidade deste clima gerou muitos desmatamentos. “Sem

os títulos de propriedade, as terras não lhes pertenciam e os colonos desmatavam o tanto quanto podiam visando auferir o maior lucro possível. Nesse período, diversas serrarias se instalaram na região” (CHAVES, 2008, p. 53).

Ainda de acordo com Chaves (2008), a região sudoeste do Paraná possuía em 1962, 270 serrarias, sendo que só na região de Francisco Beltrão eram 77. Assim, o autor assevera que o esgotamento das reservas de florestas na região foi resultante de todos os conflitos sobre a posse e a propriedade da terra.

Diante destes acontecimentos, Dias (2006) afirma que

As mudanças no território paranaense eram resultado também de políticas públicas adotadas pelo governo do Estado, que procurava inserir o Paraná no curso da pretendida modernização, cujo papel reservado para o migrante interessado em se estabelecer nessas terras era estratégico para garantir a efetiva ocupação e produção espacial (p.63).

Independente dos principais motivos que levaram à destruição das florestas da região sudoeste, o fato é que já não mais existem nas formas e quantidades de outrora. Apenas pequenos e esparsos fragmentos, que continuam a ser pressionados pelo desmatamento. Na tabela 3 Leite (2012), demonstra a situação dos remanescentes florestais por município na região sudoeste, a partir de um levantamento realizado pela SOS Mata Atlântica e o INPE, presente em Hirota (2011).

Tabela 3 - Situação dos municípios da região sudoeste do Paraná.

	Área Municipal (ha)	Remanescente 2010 (ha)	Desflorestamento 2008-2010 (ha)
Ampére	29.935	640	0
Barracão	16.386	313	0
Bela Vista da Caroba	14.897	515	5
Boa Esp. do Iguaçu	15.207	204	0
Bom Jesus do Sul	17.450	641	3
Bom Sucesso do Sul	19.544	391	13
Capanema	41.931	1.967	0
Clevelândia	70.603	8.484	21
Coronel Domingos Soares	157.515	34.488	128
Chopininho	95.986	10.716	0
Coronel Vivida	68.395	2.552	0
Cruzeiro do Iguaçu	16.121	249	0
Dois Vizinhos	41.761	389	0

Enéas Marques	19.260	265	0
Flor da Serra do Sul	25.472	682	0
Francisco Beltrão	73.340	2.041	8
Honório Serpa	50.229	5.015	0
Itapejara d' Oeste	25.667	293	0
Manfrinópolis	21.678	1.271	0
Mariópolis	23.028	739	0
Marmeleiro	38.747	1.882	0
Mangueirinha	105.601	10.027	0
Nova Esp. do Sudoeste	20.750	336	0
Nova Prata do Iguaçu	35.147	828	0
Palmas	156.887	22.308	87
Pato Branco	53.876	3.013	8
Pérola do Oeste	20.592	1.428	0
Pinhal do São Bento	9.780	452	0
Planalto	34.392	1.862	0
Pranchita	22.541	1.899	0
Realeza	35.293	1.299	9
Renascença	42.578	2.420	0
Salgado Filho	18.123	1.188	0
Salto do Lontra	31.327	576	0
Santa Isabel do Oeste	32.120	499	0
Santo Ant. do Sudoeste	32.535	1.032	0
São João	38.775	264	0
São Jorge do Oeste	38.092	1.271	0
Saudade do Iguaçu	15.238	227	0
Sulina	17.064	27	0
Verê	31.243	299	12
Vitorino	30.884	2.434	0
Total	1.705.990	127.426	294

Fonte: Hirota (Coord.) (2011, p. 74 - 84).

Org: Leite, M.C (2012).

A tabela 3 demonstra que os remanescentes florestais ainda existentes na região continuam sofrendo muita pressão, pois como se podem verificar, os municípios de Palmas e Coronel Domingos Soares são os que apresentaram maior área de remanescentes florestais. Quanto a Coronel Domingos Soares a área total do município é de 157.515 ha, com uma área de remanescentes de 34.438 ha, no entanto apresentou a maior taxa de desmatamentos, com 128 ha desmatados no período de 2008/2010. O município de Palmas possui área total de 156.887 ha e um total de remanescentes florestais de 22.308 ha, mas em contrapartida apresentou

um total de 87 ha de desmatamentos no período de 2008/2010. Mangueirinha e Clevelândia ficam na terceira e quarta posição. O fato que chama a atenção é que justamente os municípios que apresentaram as maiores áreas de remanescentes são também os que mais desmataram. Esse fato é verificado no município de Francisco Beltrão, que mesmo tendo apresentado aumento da cobertura florestal na Bacia Hidrográfica do rio Marrecas, de acordo com estudos de Alberti (2008), não deixou de desmatar.

No entanto, como esses dados foram extraídos de imagens do satélite Landsat, que possui uma resolução de 30 metros, os números sobre o desmatamento podem ser maiores do que os presentes na tabela 3. Acreditamos que dificilmente nos municípios que aparecem com zero de desmatamento no período de 2008 a 2010, não houve desmatamento nesse período.

Segundo Alberti (2008), nas últimas décadas vem ocorrendo um processo de reconstituição e aumento de florestas na região Sudoeste do Paraná, mais especificamente na Bacia Hidrográfica do rio Marrecas. A autora afirma que a vegetação tem se regenerado e aumentado em áreas não mecanizáveis que foram deixadas de lado por alguns produtores rurais.

Estas áreas eram destinadas sobretudo à produção de feijão, e foram abandonadas em virtude do processo de mecanização e modernização da agricultura. Assim, a substituição do feijão pela soja e o consequente abandono de áreas com alta declividade podem estar associados à regeneração e ao aumento de algumas áreas de florestas, já que os agricultores passaram a produzir mais em menos espaço.

Alberti (2008) fez um levantamento nas áreas de campo, lavoura e florestas na Bacia Hidrográfica do rio Marrecas com o auxílio de geotecnologias. Os períodos observados foram os anos de 1985, 1994 e 2005. Segundo os resultados, as áreas de florestas aumentaram entre 1985 e 2005, sendo que entre 1994 e 2005, as áreas de campo diminuíram, cedendo lugar às áreas de lavoura ou de florestas secundárias.

Portanto, esse aumento das áreas de florestas secundárias teria sido possível porque 1994 foi uma época de grande intensificação da agricultura, onde boa parte do trabalho braçal foi substituído por máquinas, resultando numa maior produção em espaços menores. Entretanto, Alberti (2008) ressalta a produção de leite e a criação de aves como atividades em expansão desde 1994 até o período atual.

Cabe ressaltar que esses dados representam a bacia hidrográfica do rio Marrecas, que compreende os municípios de Francisco Beltrão, Flor da Serra do Sul, Marmeleiro, Verê, e Itapejara do Oeste. Todavia, “esses dados não nos dão um panorama otimista em relação ao processo de recomposição das áreas de cobertura de mata em todo município” de Francisco Beltrão (V. SILVA, 2011, p. 38). Há fatos que devem ser levados em consideração antes de sermos demasiadamente confiantes na diminuição do processo de desmatamento de áreas de florestas nativas.

Um primeiro aspecto a ser ressaltado, de acordo com V. Silva (2011) é o seguinte: a demanda por lenha como combustível para aquecer os aviários da região é crescente e acompanha a expansão da atividade. Portanto, cabe questionar de onde provém esta lenha, já que os reflorestamentos de pinus e eucaliptos são insuficientes para suprir esta demanda e, acima de tudo, são mais onerosos.

Segundo aspecto: é fato que com a implantação do SISLEG, os produtores rurais e avicultores deixaram de derrubar árvores de suas propriedades, porém não deixaram de consumir lenha, comprando lenha de outros fornecedores que, em muitos casos, também são produtores rurais.

Terceiro elemento: Alberti (2008) tinha o objetivo de analisar o processo de crescimento e estabilização das áreas de florestas da bacia hidrográfica do rio Marrecas, porém não era objetivo classificar os tipos de florestas.

Entende-se que no mapeamento foram classificadas como áreas de florestas todos os tipos de matas, incluindo as áreas de reflorestamento de espécies como o pinus e o eucalipto, as áreas de matas ciliares e as nativas. O problema é que as áreas de reflorestamentos por pinus e eucaliptos não substituem em qualidade a parcela de mata nativa que foi derrubada anteriormente, pois o plantio dessas espécies em grande escala traz prejuízos a biodiversidade. Além do mais, muitos dos produtores que reflorestam suas propriedades, o fizeram com o intuito de retirar novamente essa madeira, quando chegar o tempo certo (V. SILVA, 2011, p. 39).

Deste modo, a afirmação da autora quanto ao crescimento e o aumento das áreas de florestas da bacia hidrográfica do rio Marrecas apresenta uma contradição com a expansão da atividade avícola. De acordo com V. Silva (2011), 90% dos avicultores da região utilizam a lenha nativa como combustível para o aquecimento nos aviários. Além do mais, plantações de pinus e eucaliptos não devem ser consideradas como vegetação nativa ou áreas de florestas, já que essas espécies

são exóticas, destinadas à silvicultura, e não favorecem a biodiversidade florística e faunística.

Conforme já destacado, o próprio aumento da demanda por lenha e a oferta de lenha nativa a um custo próximo ao da lenha exótica demonstra o quanto as florestas da região ainda estão suscetíveis à degradação, pois continuam ainda sendo alvo de alguns “empreendedores do desmatamento”, os quais se apresentam na figura de agricultores que desmatam suas propriedades para revender a lenha; lenhadores que compram o direito de desmatar algumas propriedades de agricultores que querem limpar as matas para dar lugar a outros empreendimentos; serrarias que ainda atuam clandestinamente e, por fim; o agente principal: o consumidor da lenha, responsável pelo sucesso desses “empreendedores do desmatamento”. Neste cenário de um processo de desmatamento acentuado e indiscriminado nos perguntamos se ainda sobrarão algum traço de floresta para as próximas gerações.

4. PROBLEMÁTICA DO USO DA MADEIRA (LENHA) COMO FONTE DE AQUECIMENTO DE AVIÁRIOS

4.1 A INDÚSTRIA AVÍCOLA NO SUDOESTE PARANAENSE

Na região Sudoeste do Paraná, a produção avícola é bastante significativa. Segundo Flores (2009), a região Sudoeste apresenta fatores atrativos para o desenvolvimento e crescimento da atividade, os quais são: a produção de matéria prima (milho e soja) para a fabricação de rações para as aves; o relevo, que favorece a instalação de aviários; e a existência de milhares de pequenos agricultores proprietários de terras. Além desses fatores, Flores (2009) ainda destaca a formação social da região como elemento relevante, fato atrativo para a indústria avícola que subordina, através do processo de integração, a renda da terra ao capital, pois não precisa investir diretamente na compra de terrenos para construir aviários.

[...] 71,6% dos estabelecimentos rurais da região possuem menos de 20 hectares de área total e, desses, 43,2% tem menos do que 10 hectares. Ora, como os aviários integrados as indústrias avícolas possuem, em geral, 1.200 m² de área construída, eles podem ser instalados em estabelecimentos rurais bem pequenos em extensão de terras (FLORES, 2009, p.102).

No sistema de integração entre empresa e agricultor, cabe à empresa fornecer os pintinhos, a ração, os medicamentos e a assistência técnica; e ao agricultor oferecer a infraestrutura e a prestação de serviços como instalações, equipamentos, mão de obra, energia, gás e maravalha (resíduo de madeira) (DOLIVEIRA, 2012).

Na tabela 4, pode-se observar o número de cabeças de frango de corte abatidas nos municípios que mais produzem e abatem frangos no Estado do Paraná. Os dados são dos anos de 2007 a 2011.

Tabela 4: número de cabeças abatidas de frango de corte (mil cabeças), de 2007 a 2011.

Município	2007	2008	2009	2010	2011
Cascavel	189.071	194.701	193.192	194.692	223.995
Toledo	159.703	190.874	194.148	203.586	219.964
Francisco Beltrão	124.801	121.379	116.494	121.489	123.859
Dois Vizinhos	97.624	99.287	98.273	98.030	103.958

Fonte: Secretaria da agricultura e do abastecimento-SEAB, organizado pela autora.

Os municípios de Francisco Beltrão e Dois Vizinhos são, respectivamente, o terceiro e o quarto maior abatedor de aves no Paraná, ficando atrás de somente dos municípios Cascavel e Toledo, situados na região Oeste.

Considerando a expansão das empresas de abate de frangos no Sudoeste do Paraná a partir da década de 1990, muitos produtores rurais viram na atividade avícola uma oportunidade para aumentar sua renda, pautada, sobretudo na produção de grãos como soja e milho. Os aviários podem ser instalados em pequenas áreas se comparados com a parcela de terra que demanda a produção de grãos ou de gado. Como se trabalha com o modelo de produção por confinamentos, é possível criar um grande número de aves em pequenos espaços, fato que caracteriza a avicultura industrial.

Assim como em todos os empreendimentos capitalistas, o objetivo da avicultura está no aumento de lucros e na redução dos custos de produção. Sob esta ótica, o processo de integração na avicultura se mostra uma estratégia interessante, pois, segundo Flores (2009), a empresa subordina a renda da terra ao capital, sem precisar deste modo, despendar investimentos diretos na compra de terrenos para a construção de aviários, ou seja, a empresa nada paga pelo terreno e nem pelo seu uso, não comprometendo assim, seus lucros. Flores (2009) ainda destaca os custos que, por exemplo, uma empresa como a Sadia teria para construir seus próprios aviários no ano de 2006 (ano em que ele realizou a pesquisa). Na época eram 1.254 aviários em Francisco Beltrão e, para construir todos esses aviários a empresa Sadia teria que desembolsar cerca de R\$ 163 milhões, considerando que cada aviário poderia custar até R\$ 130 mil. Seria um custo despendido de uma só vez e que levaria um grande tempo para ser recuperado. Portanto, o sistema de integração é extremamente interessante e lucrativo para as empresas.

Contudo, também é importante considerar outras questões que ocorrem no processo de produção avícola no campo, como a utilização da força de trabalho dos agricultores e o uso de recursos naturais, sobretudo de madeira e água. Como nosso foco encontra-se no uso de madeira para aquecimento de aviários, discorreremos na sequência sobre essa questão, bem como sobre o uso de água.

4.2 ALGUNS IMPACTOS AMBIENTAIS DA PRODUÇÃO DE AVES

A atividade avícola passa por várias etapas e processos até que o produto final chegue à mesa do consumidor. Neste item iremos discutir somente a etapa de alojamento e engorda das aves, que acontece nos aviários dos avicultores integrados às empresas, ou seja, nos estabelecimentos rurais.

Em um primeiro momento, o avicultor deve ter as instalações adequadas para receber os pintinhos. Para a instalação de aviários nas propriedades rurais o produtor rural necessita do licenciamento ambiental onde o órgão ambiental responsável autoriza a localização, instalação, operação e ampliação de empreendimentos que possam ser poluidores ou causar degradação ambiental. De acordo com Palhares (2011), as licenças são exigidas para empreendimentos que se enquadram em dois requisitos, os quais são: empreendimentos que utilizam recursos ambientais; e aqueles que são capazes de causar impacto ambiental. Neste caso, o aviário é uma atividade passível de licenciamento, pois utiliza recursos ambientais e, além disso, pode causar degradação ambiental.

O termo Impacto Ambiental pode ser mais amplo e complexo do que apenas legalizar a atividade avícola, pois não se trata somente de avaliar os impactos que a atividade causa nos recursos naturais, mas também se deve considerar a qualidade de vida e ambiental das populações.

Com isto, quando se pensa na relação avicultura e meio ambiente, não se deve apenas pensar no manejo dos resíduos gerados por esta atividade, pois pode-se manejá-los de forma eficaz e eficiente, mas no impacto ambiental que ainda existir. Um grande exemplo é a disposição dos resíduos no solo. Esta é a forma de aproveitamento dos resíduos e seus subprodutos, mas a simples disposição pode ser altamente impactante se ela não for feita de acordo com os critérios agrônômicos. (PALHARES, 2011, p. 14).

Os resíduos dispostos nos solos de forma incorreta trazem impactos negativos ao meio ambiente, pois representam contaminação não somente para os solos, mas também para o ar através dos odores dispersos, para os lençóis freáticos e consequentemente rios e fontes de água. No caso de uma possível contaminação acontecer em fontes de águas vizinhas à propriedade que possui aviários e essa contaminação for decorrente do depósito de resíduos de aviários, quem será responsabilizado por tal contaminação? O avicultor, dono da propriedade que possui o aviário ou a empresa integradora? A empresa paga por esses e outros usos dos recursos naturais? Essas são perguntas pertinentes diante dos impactos ambientais

dos aviários. No entanto nosso objetivo neste item não é apontar culpados e sim demonstrar quais os recursos mais utilizados no processo de engorda e criação das aves no campo.

A água é o mais importante recurso utilizado na criação de aves no campo. Para que um agricultor possa instalar em sua propriedade um aviário, deve ter água em abundância, pois as aves demandam grande quantidade de água, tanto para a dessedentação quanto nos processos de higienização.

Os impactos na água através da atividade avícola podem ocorrer de forma quantitativa ou qualitativa. Segundo Palhares (2011), os impactos quantitativos ocorrem quando o manejo hídrico no interior das granjas é feito de forma inadequada, ou seja, quando há bebedouros, torneiras e mangueiras com vazamentos, rações para as aves com excesso de sal, fato que levará as aves a aumentarem o consumo de água, entre outros fatores. Nesses casos, a água será impactada em sua disponibilidade, porém são problemas de fácil solução, uma vez que com a adoção de mudanças de hábitos, os problemas poderão ser resolvidos.

Os impactos qualitativos, por sua vez, são mais complexos, já que é a sociedade muitas vezes que os percebe, e não o avicultor. Palhares (2011) aponta a incorreta disposição de resíduos como principal risco que a avicultura oferece aos recursos hídricos, pois eles contêm nitrogênio e fósforo em grandes quantidades, sendo o nitrogênio facilmente lixiviado para os lençóis freáticos, e o fósforo responsável pelo processo de eutrofização dos corpos d'água.

Os solos podem ser contaminados pela atividade avícola no sentido de se apresentarem como receptores de resíduos. O excesso de minerais no solo é o impacto mais comum, altera a microbiota e a produtividade das culturas. Além do mais, Palhares (2011) afirma que o mau uso dos resíduos desencadeia processos erosivos e compactação de solos.

O ar também é passível de contaminação, principalmente no que diz respeito aos odores que a atividade avícola gera. Os maiores conflitos ocorridos nas regiões produtoras são as emissões de poeiras, odores, amônia e os gases do efeito estufa (GEE). Entre os fatores que agravam essas emissões estão a maior proximidade com as áreas urbanas, o manejo incorreto do aviário (cama) e as condições climáticas inesperadas (PALHARES, 2011).

Além destes impactos, Palhares (2011) ainda aponta outros problemas socioambientais que podem ocorrer com a instalação de aviários, como o aumento

da população de moscas nos arredores, os impactos na biodiversidade onde fauna e flora muitas vezes são reduzidas, os impactos na paisagem de entorno, nas condições de saúde da população, nos custos de vida da população, nas condições sanitárias do lote e nos custos de produção.

A utilização das florestas para a retirada da lenha não foi elencada pelo autor, porém não deve ser desconsiderada, já que os avicultores têm utilizado a lenha nativa como principal combustível para aquecer os aviários, conforme levantamos em estudo anterior (V. SILVA, 2011). Esta utilização da lenha nativa têm provocado impactos ambientais, iniciados com o processo de desmatamento, que reduz os habitats da fauna, elimina espécimes da flora, deixa o solo passível de erosão sem a proteção das raízes das árvores, contribui para a poluição da água e do ar, entre outros problemas.

A utilização dos recursos naturais e os impactos consequentes desta utilização que foram elencados neste item, acontecem no campo, ou seja, nas propriedades de agricultores que possuem aviários integrados às empresas integradoras. O problema é que esta etapa da produção de engorda das aves para o abate é de responsabilidade do avicultor, dono dos aviários, de modo que as empresas integradoras não se responsabilizam pelos possíveis danos causados ao meio ambiente e nem pela grande utilização de recursos naturais que demandam os aviários. Ora, não deveria ser uma responsabilidade das empresas primar pela boa qualidade e manutenção do meio ambiente, já que necessitam desses recursos para a criação das aves?

Conforme comentando anteriormente, as empresas integradoras, através do processo de integração utilizam-se da mão de obra do avicultor e também da renda da terra de suas propriedades e, além do mais, estão utilizando-se também dos recursos naturais dessas propriedades. E quanto elas pagam por isso? É justo que fique apenas com o avicultor a responsabilidade pela utilização dos recursos naturais, se as empresas integradoras são as maiores beneficiadas com isso, pois vendem seus produtos a altos custos no exterior e pagam para o avicultor apenas alguns centavos por cabeça de ave entregue?

Sem dúvida essas são questões que devem continuar a ser discutidas, pois acreditamos que as empresas deveriam incentivar o uso de recursos naturais renováveis e de outros tipos de materiais e equipamentos, com o objetivo de reduzir os impactos ambientais gerados pela avicultura, haja vista que além dos avicultores,

as empresas também são responsáveis por parte do desmatamento de florestas nativas no Sudoeste do Paraná e, provavelmente, em outras regiões brasileiras.

4.2.1 A lenha como combustível de aviários no município de Francisco Beltrão – PR

Atualmente, um dos fatores que proporcionam desmatamentos, principalmente na região sudoeste do Paraná, é a atividade avícola, a qual demanda uma grande quantidade de energia nas primeiras etapas de produção realizadas no campo, ou seja, na fase de engorda e crescimento das aves. Nesta fase, é necessário que se faça o aquecimento dos galpões para dar condições adequadas de temperatura para as aves ainda pequenas. Para tanto, a lenha é o principal combustível, pelo fato de surpreendentemente, apresentar os menores custos. Em estudo anterior, V. Silva (2011) constatou a grande demanda de lenha utilizada pelos aviários da região.

O grande problema que se enuncia no grande número de aviários instalados no município, está na procedência da lenha utilizada nesta atividade. Deve-se lembrar que hoje existe a alternativa para os avicultores e os consumidores de madeira em geral, de usar as matas de reserva legal para substituir o uso da mata nativa (...). No entanto o que infelizmente acontece não é isso. Como há na região sudoeste do Paraná, o predomínio de pequenas propriedades, os avicultores em sua grande maioria não possuem reserva legal, e acabam extraíndo o máximo que podem da mata nativa. Em outros casos, o que acontece com muita frequência, o avicultor que já esgotou a parcela de mata nativa de sua propriedade, compra a lenha de terceiros. Esses geralmente são produtores rurais, mas não utilizam a madeira como forma de aquecimento e acabam por vendê-la. Ainda, há o caso dos lenhadores que comprem do produtor rural um direito de exploração, sem documentos das matas para derrubá-las e depois revendê-las (p. 35/36).

Em entrevistas com avicultores realizadas em 2011, constatamos que a lenha nativa é mais utilizada no aquecimento dos aviários do que outras formas de combustíveis, por ser mais barata e mais fácil de adquirir do que a lenha de reflorestamento, por exemplo.

Quando questionamos os avicultores a respeito do tipo de combustível que cada um utiliza para aquecer os aviários, descobrimos que a maioria utiliza a lenha comprada e alguns além da lenha que possui na propriedade também usa a lenha comprada. Portanto, é claro que a demanda por lenha é grande. O que nos preocupa é que ao questionarmos os avicultores a respeito da

proveniência desta lenha, ou seja, de onde os fornecedores retiram essa lenha para revender, a maioria dos avicultores afirmaram que a madeira é nativa, que alguns casos os fornecedores retiram a lenha de suas propriedades, pois são proprietários de terras também. Em alguns casos, a derrubada de árvores da propriedade e demanda de consumidores desta lenha se torna tão grande que os vendedores chegam a viver e obter lucros exclusivamente disto. Outra questão importante é que os avicultores relatam que preferem a lenha nativa à lenha de reflorestamento tipo *pinnus* e eucalipto, isto porque a lenha nativa é mais barata do que a lenha de reflorestamento (V. SILVA, 2011, p. 42).

No ano de 2013 voltamos ao campo e realizamos novas entrevistas com seis dos trinta e seis avicultores que já haviam sido entrevistados em 2011. Isso foi importante para comparar se algo mudou neste período, como por exemplo, se algum deles passou a utilizar outros tipos de combustíveis ou se houve exigências ou mudanças por parte da empresa integradora, enfim, para verificar se a situação continuou a mesma ou mudou. A escolha desses seis avicultores foi aleatória e teve o objetivo de entrevistar parte do universo (10%) dos trinta e seis avicultores que já haviam sido entrevistados em 2011.

Os resultados obtidos não se diferenciam do cenário do ano de 2011, onde a grande maioria dos avicultores continua utilizando a lenha para aquecer seus aviários.

As perguntas que foram aplicadas aos avicultores no ano de 2013 através do questionário foram referentes ao tipo de combustível utilizado para realizar o aquecimento dos aviários; a proveniência deste combustível; ao gasto mensal ou anual para aquecer o(s) aviário(s); se existe fiscalização por parte de algum órgão responsável como o IAP por exemplo; porque cada um utiliza a lenha como combustível; se a empresa repassa alguma orientação para o aquecimento dos aviários e, se algum deles conhece ou já ouviu falar em alguma forma alternativa diferenciada de aquecimento em aviários.

Dos seis avicultores entrevistados, cinco possuem dois aviários em suas propriedades e o outro tem apenas um aviário. Ao questioná-los sobre o tipo de combustível que cada um utiliza e se algo mudou desde o ano de 2011 (lembrando que todos já haviam sido entrevistados anteriormente no ano de 2011), todos responderam que continuam utilizando a lenha como principal fonte de aquecimento de seus aviários e que essa lenha, na maioria das vezes, é comprada. Somente um dos avicultores afirmou ter lenha própria em sua propriedade para consumir, porém

parte também é comprada. Na maioria dos casos, tanto nas entrevistas de 2011, como nas entrevistas de 2013, os avicultores se referem à lenha como nativa, exceto quando esta é adquirida de reflorestamentos.

Questionamos então, onde essa lenha é adquirida e um entrevistado, o Sr. Antônio afirmou comprar lenha de loteamentos na cidade, cujas árvores são derrubadas para ceder lugar às construções. Segundo ele, os caminhões chegam até a propriedade com uma guia de transporte, uma espécie de licença fornecida pelo IAP, o que não significa que a lenha seja certificada, mas sim liberada para compra e venda. O restante afirmou comprar lenha de terceiros, de vendedores já conhecidos e até mesmo daqueles que passam nas propriedades oferecendo o produto. Nesse caso, nem sempre é possível saber a procedência desta lenha, já que alguns são pagos para derrubar árvores em propriedades onde o dono quer construir, fazer uma lavoura, ou até mesmo vender a mata para obter algum lucro. Se comparada com 2011, podemos afirmar que nessa questão, o cenário continua o mesmo, pois a maior parte (80%) dessa lenha é de origem nativa. Além do mais, em entrevistas o Presidente da COOPERAVES, C.C., o mesmo nos afirmou que observa no dia-a-dia de seu trabalho que 90% dos avicultores associados à cooperativa utilizam lenha nativa.

O questionamento acerca dos custos mensais ou anuais para o aquecimento dos aviários é um tanto confuso porque nem todos calculam esses custos de forma regular. Um entrevistado afirmou não calcular os custos. O restante afirmou gastar em torno de 15 a 20 m³ de lenha por aviário/lote, ou seja, cada aviário de 100 x 12 m (1.200 m²) consome cerca de 20 m³ de lenha por mês e os valores dependem do tipo de lenha adquirida. Quando a lenha é proveniente de espécies nativas, ela custa R\$ 30,00 por m³, e quando a lenha é de eucalipto, pode custar até R\$ 40,00 o m³, quando a lenha é de pinus, o custo varia de R\$ 22,00 à R\$ 30,00 o m³. Esses valores dependem muito da estação do ano e da oferta, já que no inverno a demanda aumenta, juntamente com os preços.

Ao questionarmos os avicultores acerca da fiscalização, todos foram unânimes em suas respostas, afirmando que em nenhum momento receberam qualquer tipo de fiscalização, confirmando assim, o que foi verificado em 2011.

O fator fiscalização também apresenta importante contribuição na utilização da lenha nativa, uma vez que os órgãos competentes deixam a desejar em alguns setores da indústria como, por exemplo, os aviários no campo. Dos questionários

aplicados por V. Silva (2011), 93,7% dos avicultores afirmaram que compram lenha e que não recebem nenhum tipo de documento atestando a autorização do desmatamento, o restante não soube responder.

No questionário aplicado a um técnico do IAP (Instituto Ambiental do Paraná) no ano de 2013, foi afirmado que a fiscalização existe, tanto por parte do IAP como da Polícia Ambiental. Primeiramente este trabalho era realizado em parceria, porém atualmente é a Polícia Ambiental a responsável por fazer a fiscalização nas propriedades. O técnico informou que essa fiscalização é realizada esporadicamente, porém não especificou o período, enfatizando que a fiscalização ocorre principalmente através de denúncias, que podem ser feitas pontualmente, através do site do IAP, ou via imagens de satélite.

Questionamos se o órgão ambiental tem conhecimento acerca da origem da lenha utilizada nos aviários, sendo que a resposta foi afirmativa, ou seja, o órgão é ciente destes usos e reconhece que os avicultores utilizam espécies de origem nativa quanto espécies de origem exótica. Contudo, ele esclarece que é impossível fazer fiscalização em todas essas propriedades, uma vez que o quadro de funcionários para realizar essas tarefas é muito pequeno.

Quando verificada a presença de lenha nativa em aviários sem comprovação da origem, os responsáveis recebem autuação e multa com base na lei vigente. A multa é de R\$ 300,00 por m³ de lenha. O mesmo ocorre com as indústrias e lenhadores. Esses últimos devem apresentar em qualquer situação a guia de transporte e estoque liberada pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), sendo que a qualquer retirada de lenha destes estoques, deve ser dada baixa e uma nova guia deve ser emitida.

Como resultado desses fatores temos consequentemente o aumento da utilização da lenha nativa, conforme citamos no início deste texto. Isso significa realmente um retrocesso do ponto de vista ambiental, já que ao invés de investir e buscar alternativas para novas formas de combustíveis, alguns setores da indústria simplesmente passam a adquirir e utilizar novamente a lenha nativa, a qual é considerada um combustível primitivo, contribuindo para a destruição dos poucos remanescentes de florestas nativas que ainda existem no Brasil.

Neste cenário, são três os principais atores sociais que participam direta ou indiretamente do processo de uso da lenha nativa: os avicultores, os lenhadores e as Empresas Integradoras.

As Empresas Integradoras participam indiretamente deste uso, já que passam para o avicultor, a responsabilidade sobre a criação e engorda das aves no campo. Assim, é o avicultor quem deve se preocupar com o aquecimento do aviário, de modo que as empresas não possuem nenhuma política para viabilizar esse aquecimento. Para o avicultor, as responsabilidades estão na construção dos aviários, que devem seguir as normas estabelecidas pelas empresas; nos cuidados com as aves (manejo); fornecimento da água, da maravalha, do espaço físico e do combustível para o aquecimento. Este último, geralmente é representado pela lenha, seja nativa ou exótica, pois os fornos usados para o aquecimento permitem apenas o uso de lenha, de modo que cada avicultor precisa abastecer seu forno com lenha a cada duas a três horas, principalmente durante a noite.

Diante da grande demanda por lenha para o aquecimento das aves, instala-se um comércio ilegal desta lenha, o qual é favorecido pela falta de fiscalização dos órgãos responsáveis, levando a uma impunidade dos desmatadores, geralmente os lenheiros e avicultores.

Nas pesquisas de campo realizadas no ano de 2013, conseguimos ter acesso ao contrato entre empresa integradora e integrados da BRF (Brasil Foods S.A.), uma incorporação da Perdigão Agroindustrial S.A. e Sadia S.A. O documento é denominado *Instrumento Particular de Contrato de Produção Integrada em Terminação de Frangos de Corte*. Esse contrato especifica as obrigações da empresa e de seus integrados. Entre as muitas obrigações dos integrados, destacamos as seguintes:

6- Obrigações do(s) integrado(s)

São obrigações do(s) INTEGRADO(S), além das demais previstas neste contrato e na lei a ele aplicável:

6.1. Arcar com as despesas no atendimento de suas obrigações, ou seja, àquelas:

[...] c) relativas à energia elétrica, água de boa qualidade, tratada e protegida, herbicidas, fonte de aquecimento do plantel, material para a formação da cama (maravalha, serragem e outros), licenciamento ambiental e sanitário, operações de compostagem das aves mortas, descarga dos “pintos de um dia”, rações e demais insumos necessários à criação e terminação de frangos, retirada das vacinas, medicamentos, raticidas e inseticidas e demais insumos para desinfecção sanitária, no local disponibilizado pela BRF; por fim, tributos e taxas incidentes sobre o imóvel (“granja”) descrito e destacado no preâmbulo, bem como sua quota parte de frangos para abate, insumos e despesas de sua responsabilidade [...]

6.10. Atender a legislação ambiental, em especial no que tange a preservação da Amazônia [...], assegurando vigência das respectivas licenças, e comprovando respectiva regularidade legal, quando

solicitado (CONTRATO DE PRODUÇÃO INTEGRADA EM TERMINAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE, 2013, p. 7, grifo nosso).

O contrato deixa clara a responsabilidade dos integrados e suas obrigações, entre muitas, de arcar com as despesas relativas a energia elétrica e a fonte de aquecimento do plantel.

No decorrer desta pesquisa tentamos entrar em contato com algumas empresas integradoras para nos esclarecer a respeito desta situação. Enviamos email para a COASUL e BRF, porém nenhuma nos respondeu. Além disso, procuramos contato diretamente com a BRF, onde nos foram repassados telefones de contatos que em nenhum momento funcionaram. O único contato que conseguimos foi com dois representantes da equipe técnica da BRF, os quais atualmente não trabalham mais nessa empresa.

Eles afirmaram que são feitas orientações técnicas para que os seus integrados adquiram lenha de reflorestamentos como eucalipto, mas que são apenas orientações, já que o aquecimento dos aviários não é responsabilidade da empresa, conforme estipulado no contrato de produção integrada em terminação de frangos de corte de 2013.

Porém, acredita-se que as empresas não devem ser consideradas isentas de responsabilidades, pois o aquecimento dos aviários faz parte do processo produtivo, contribuindo assim para o lucro dessas empresas. considera-se um fato injusto que as empresas se isentem deste processo, pois mesmo que de forma indireta, elas são responsáveis pelo uso da lenha, seja nativa ou exótica para aquecer os aviários, e assim, para a maior pressão sobre o desmatamento das florestas.

Questionamos a um dos representantes da equipe técnica da BRF, se a empresa trabalha ou desenvolve alguma forma alternativa de aquecimento para os aviários e a resposta foi negativa. Ele nos explicou que esse não é o foco da empresa e que os avicultores são livres para escolher a forma mais interessante para aquecer seus aviários, desde que esse aquecimento seja eficiente e propicie boas condições de temperaturas para as aves. Interrogamos também acerca da fiscalização dos órgãos ambientais, para saber se os mesmos fazem exigências para a empresa sobre que combustível utilizar e obtivemos a mesma resposta. Eles avaliam que esta não é uma responsabilidade da empresa e sim do avicultor. Cada

um deve cumprir com suas partes no contrato e, ao avicultor, cabe realizar o aquecimento de seus aviários.

Uma vez que possuem responsabilidade ambiental diante do mercado mundial, essas Empresas Integradoras deveriam estar cientes dos desmatamentos que ocorrem no campo por conta do uso da lenha nativa como combustível para os aviários; e também deveriam tomar atitudes frente a esta questão, como buscar formas alternativas de energia para este fim, além de proporcionar a Educação ambiental para os avicultores. Porém, em estudo anterior (V. SILVA, 2011), verificou-se que não há a preocupação por parte das Empresas Integradoras quanto ao uso da lenha nativa, sendo que este fato soma-se a fiscalização deficiente dos órgãos ambientais.

Sabendo que a situação em termos de uso da lenha não se alterou de forma significativa, reproduzimos a seguir alguns dados retirados de pesquisa anterior (V. SILVA, 2011).

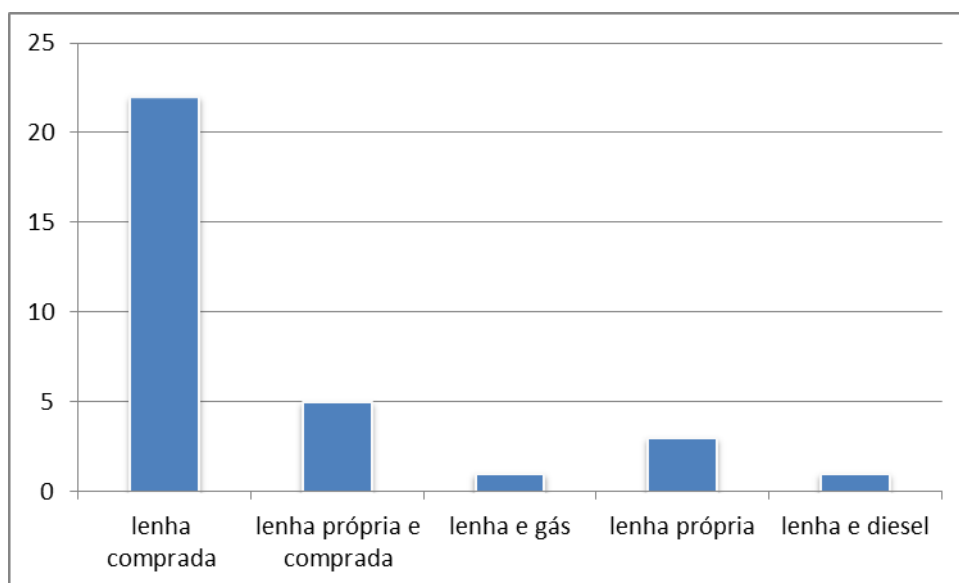


Gráfico 3 - Tipo de combustível utilizado para aquecer os aviários
Fonte: V. Silva (2011). Pesquisa de campo.

Conforme observado no gráfico 3, a maioria dos avicultores compra a lenha para aquecer seus galpões, mas em sua grande maioria, sem comprovante de autorização do IAP, pois esta seria mais onerosa.

Além do mais, nas entrevistas de 2013, verificamos que a situação continua a mesma. O presidente da COOPERAVES (Cooperativa dos avicultores integrados do Sudoeste do Paraná), afirmou que 90% dos avicultores associados à cooperativa

utilizam lenha nativa ilegal e sem a devida autorização dos órgãos competentes. Ele também nos esclareceu que seu trabalho consiste em mediar melhorias junto às empresas integradoras para os avicultores, mas que beneficiem ambas as partes. Contudo, ele afirma que falta incentivo por parte das empresas integradoras em buscar juntamente com os avicultores novas alternativas de combustíveis. Ele citou o caso de um avicultor que implantou em sua propriedade uma nova forma de aquecimento, o pellets, mas que encontrou muitas dificuldades e barreiras junto à empresa integradora para realizar esta modificação.

Os dados abaixo, apresentam uma tabela com os principais combustíveis utilizados pelos avicultores e seus respectivos preços, de acordo com as entrevistas coletadas no campo com os próprios avicultores em 2013:

Tabela 5: Custos dos diferentes combustíveis utilizados para aquecer aviários.

COMBUSTÍVEL	UNIDADE	PREÇO POR M ³ EM R\$	MÉDIA QUANT. UTILIZADA POR LOTE EM M ³	MÉDIA CUSTO POR LOTE (30 dias) EM R\$
Lenha nativa fraca	m ³	27	27	729
Lenha nativa forte	m ³	33	20	660
Lenha reflorestada de pinus	m ³	22	30	660
Lenha reflorestada de eucalipto	m ³	40	20	800
Gás liquefeito de petróleo	Carga/13kg	40	40	1600
Diesel	Litro	2,30	600 litros	1380

Fonte: Pesquisa de campo, 2013

Esta tabela foi elaborada com base em informações dos próprios avicultores. De acordo com essas informações, no caso da lenha, existe uma diferenciação quanto ao tipo de lenha e, conseqüentemente no seu custo. Portanto, a lenha nativa fraca é advinda de diversas espécies florestais, como o fumeiro, pessegueiro, entre outras espécies que não são consideradas madeiras de lei. Geralmente, a lenha fraca provém de restos de galhos não aproveitados, sem muito valor financeiro e poder calorífico baixo. Esse tipo de lenha é encontrado facilmente no comércio ilegal, porém, mesmo tendo um custo por metro cúbico menor que outras lenhas, precisa-se de uma maior quantidade de mesma para alcançar bons resultados de aquecimento.

Já a lenha nativa forte provém de espécies nativas mais resistentes como algumas madeiras de Lei (Angico, Cerejeira, Itaúba, Ipê). Elas possuem maior poder calorífico, combustão mais prolongada e, conseqüentemente rendem mais. O que ocorre é que são mais difíceis de encontrar, justamente pelo processo de desflorestamento e pela escassez dessas espécies. Muitos lenheiros ilegais que conseguem esse tipo de lenha vendem por um custo mais elevado, porém a venda é garantida, pois a procura é grande por parte dos avicultores.

Outra informação é que existe lenha nativa autorizada pelo IAP. Nesse caso, lenheiros são contratados para retirar parcelas de matas de loteamentos e outros empreendimentos urbanos ou rurais. A partir da liberação do empreendimento pelo IAP, as árvores podem ser retiradas com documento e vendidas tranquilamente. Conforme já destacamos anteriormente, o IAP é o órgão que faz a liberação do desmatamento nos empreendimentos, porém é delegada ao IBAMA a função de fornecer a liberação de venda das madeiras. Os lenheiros devem retirar junto ao IBAMA uma guia de transporte e uma guia de estoque, sendo que para qualquer retirada do estoque, é preciso autorização do IBAMA.

O gás e o diesel são raramente utilizados, pois o custo é alto e o aquecimento menos eficiente, não sendo interessante do ponto de vista econômico.

As lenhas de reflorestamentos de pinus e de eucalipto são liberadas para venda, porém a lenha de pinus, apesar de ser mais barata, é pouco procurada pelos avicultores por conta de sua qualidade inferior para queima e aquecimento. Já o eucalipto é pouco procurado por conta do preço mais elevado.

A questão é que, conforme podemos observar na tabela 6, a lenha nativa forte e o pinus apresentam o mesmo preço final por lote, ou seja, em termos de preço eles são comparáveis. O que muda é a quantidade a ser utilizada. Entretanto, o principal motivo encontrado até agora pelo qual os avicultores preferem a lenha nativa é o custo, segundo informações repassadas por eles através dos questionários. Sendo assim, existe uma contradição na justificativa dos avicultores, ao afirmarem que utilizam a lenha nativa porque é mais barata, já que o pinus apresenta o mesmo valor final no lote, além de ter a vantagem de ser uma madeira exótica e de utilização liberada.

Chamamos a atenção portanto, para aspectos socioculturais ligados a essa opção por parte dos avicultores, pois eles, ao se preocuparem somente com o aquecimento do aviário, não levam em consideração a problemática ambiental que

envolve o uso de lenha nativa, ou seja, ignoram que essas ações contribuem para o processo de desmatamento dos remanescentes florestais da região. Assim, os avicultores e demais envolvidos no processo de integração, demonstram que consideram apenas a questão econômica.

Enquanto as empresas não incentivam alternativas de combustíveis para aquecimento dos aviários; os avicultores buscam lenha nativa; e os órgãos ambientais não fiscalizam de forma satisfatória os avicultores e os lenheiros, a pressão sobre os remanescentes de florestas nativas continua grande, levando à redução dessas áreas, tão importantes em termos ecológicos e mesmo sociais.

Com base nas informações acima, podemos afirmar que o combustível mais utilizado para aquecer os aviários é a lenha nativa, geralmente uma mistura entre a lenha fraca e a lenha forte, para que haja o equilíbrio entre a qualidade e o custo do aquecimento.

Para melhor representar a situação discutida, apresentamos algumas fotos que comprovam a utilização de lenha nativa para aquecimento dos galpões (aviários).



Foto 1: Imagem dos fundos de um aviário com depósito de lenha nativa.

Fonte: pesquisa de campo, 2012

Através da foto 1 podemos visualizar que a madeira utilizada é nativa. Nesse caso, trata-se da denominada lenha nativa fraca, contendo várias espécies de qualidade e poder calorífico inferior, as quais são vendidas misturadas, como galhos e troncos, toras finas de espécies como a vassourinha, canela, guabiroba, cedro,

entre outras. Nas entrevistas com os avicultores em pesquisa realizada anteriormente (V. SILVA, 2011), eles esclarecem que precisam comprar a lenha de terceiros, e que não comprem as lenhas autorizadas como as de pinus e eucaliptos, por se apresentar muito mais cara que as nativas. Contudo, os dados da tabela contradizem essa informação, conforme já discutimos anteriormente, já que o pinus apresenta um custo final por lote igual ao custo da lenha nativa forte, não justificando a escolha da lenha nativa somente pelo custo.

Ao serem questionados se já possuem reflorestamentos em suas propriedades e se plantam espécies para servir de lenha, a maioria respondeu que planta, mas que tem que esperar muito tempo para cortar, enquanto a demanda por lenha é mensal e ocorre durante todo o ano. Além disso, as propriedades geralmente são muito pequenas e tem poucos espaços para reflorestamentos. Somando-se a esse fato, há a disponibilidade de lenha no mercado clandestino.

Daí a importância de se implantar políticas públicas que visem à adoção de um modelo produtivo que integre uso econômico e conservação florestal, especialmente para pequenos e médios produtores rurais, cuja tendência, pela pouca disponibilidade de terras e racionalidade vigente é encarar as áreas florestais em suas propriedades como áreas onde não se pode retirar nada. Contudo, existe a possibilidade de se retirar lenha, mesmo que nativa, de uma forma mais racional, através de podas controladas e de um manejo florestal adequado. Outras práticas conservacionistas, como as agroflorestas, extrativismo e produção de mel também podem gerar renda a partir da manutenção de áreas de floresta.

O mercado produtor e consumidor de aves de corte é uma atividade crescente que gera milhares de empregos e muitos impostos, o que torna o poder público e os órgãos de fiscalização muitas vezes coniventes com a atual situação, sem que estes tomem atitudes de defesa e proteção ao meio ambiente. Isto não significa que o produtor não esteja ciente da situação, ou que não se importe com o meio ambiente, e que o mesmo não aconteça com o poder público e os órgãos de fiscalização. Porém, a atividade avícola cresce diariamente e demanda por um combustível barato e eficiente também, e, atualmente a lenha de proveniência nativa responde a esta demanda já que é um combustível de ótimo poder calorífico e pode ser adquirida por baixos custos.

No entanto, há que se considerar os problemas ambientais decorrentes deste processo, pois nossa região está inserida totalmente na área de abrangência do

bioma Mata Atlântica, onde restam ainda alguns remanescentes de florestas que devem ser preservadas e, além do mais, vários outros problemas decorrem da retirada das matas, como a perda da biodiversidade florística através da extinção de algumas espécies retiradas preferidas pelos lenhadores, e consequentemente perda da biodiversidade faunística, erosão de solos onde essas matas são retiradas, entre outros.

Em vista disso, encontrar uma alternativa de aquecimento eficiente, ambientalmente favorável e, economicamente mais barata é uma solução necessária. Esse propósito, se alcançado, desestruturará os vendedores de lenha nativa, visto que a demanda por lenha nativa em aviários é grande.

Portanto, o uso de alternativas de aquecimento eficiente, ambientalmente favorável e economicamente mais barata nos aviários, poderá ser seguido para outros setores. A compatibilização entre benefícios econômicos e redução da degradação ambiental é algo fundamental para o futuro do planeta e da humanidade.

O próximo capítulo trará uma apresentação do pellets e briquete, duas formas de lenha ecológica produzidas através de resíduos, os quais representam alternativas de energia que vem servindo como combustíveis para aquecimento de aviários e também em outros setores produtivos. Destacaremos o pellets, que já está sendo utilizado em alguns aviários da região Sudoeste, apresentando resultados positivos em termos ambientais, sociais e econômicos.

5. O PELLETS E O BRIQUETE COMO PROPOSTAS ALTERNATIVAS DE ENERGIA PARA O AQUECIMENTO DE AVIÁRIOS

Ressaltamos que em um primeiro momento neste capítulo optamos por apresentar e caracterizar o pellets e o briquete, duas opções pesquisadas, considerando que estudamos a região Sudoeste do Paraná e que foi nesta região que detectamos a utilização da lenha nativa como combustível, justificamos que a apresentação e caracterização de apenas algumas das possíveis alternativas encontradas a priori, se deu pelo fato de tentarmos encontrar algo novo e diferenciado na própria região, levando-se em consideração suas principais características. Além disso, as duas opções pesquisadas apresentaram a vantagem de não ser preciso fazer altos investimentos em equipamentos nos aviários, já que a queima do briquete e do pellets pode ser realizada nos mesmos fornos que queimam a lenha, apenas com ajustes mínimos.

O fato é que a região Sudoeste do Paraná apresenta características climáticas, físicas e econômicas diferenciadas de outras regiões do país, fatores que justificam, por exemplo, o grande consumo de lenha, pois a região apresenta quatro estações bem definidas, inclusive invernos com presença de geadas. Isso faz com que algumas das alternativas de combustível encontradas tornem-se inviáveis para a região.

De acordo com o Instituto Agrônomo do Estado do Paraná (IAPAR) (2000), o município de Francisco Beltrão, assim como a maior parcela do Sudoeste do Paraná, localizam-se em área de domínio do clima tipo Cfa. Trata-se de um clima subtropical que apresenta temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico). As geadas são pouco frequentes e os verões são quentes com temperaturas médias no mês mais quente acima de 22°C. A tendência é de estação de chuvas nos meses de verão, porém sem estação seca definida.

Essas condições de clima, portanto, condicionam o planejamento das atividades humanas, a extração vegetal e animal. No caso da atividade avícola, a criação das aves só é possível por conta do aquecimento realizado, onde o principal combustível utilizado é a lenha. Neste caso, a boa distribuição das chuvas condiciona a presença de formações florestais, já que são as florestas que permitem a existência de tanta madeira nativa. Por outro lado, o clima frio aumenta a

necessidade de calor nos aviários, enquanto nos períodos quentes, a demanda maior é por energia para reduzir as temperaturas nos mesmos aviários, através do uso de ventiladores. Outro fator condicionado ao clima e que está intrinsicamente ligado à atividade avícola é a produção agrícola de grãos como milho e soja, base das rações produzidas para as aves.

As alternativas que serão apresentadas neste capítulo levarão em conta estes fatores, uma vez que algumas das matérias primas utilizadas provém de resíduos agrícolas, os quais são condicionados a fatores naturais regionais, como clima, solos e vegetação existente e remanescente.

Neste caso, as alternativas que julgamos mais interessantes para a região são as seguintes: Briquetes e Pellets,

5.1 - BRIQUETE

Os briquetes compõem uma alternativa que pode evitar grande parte dos desmatamentos que ainda ocorrem de forma ilegal nos Biomas brasileiros, em virtude do corte indiscriminado de árvores para a produção de carvão e lenha visando suprir as necessidades de energia de fábricas e indústrias no país, entre elas, aquelas vinculadas ao setor avícola.

A discussão sobre formas alternativas de energia é de grande importância para o cenário energético atual. O Brasil e o mundo se encontram em crescente aumento populacional, o que ocasiona maior demanda e uso de produtos energéticos. (...) A produção e utilização desta biomassa é responsável por uma grande quantidade de resíduos, que na maioria das vezes é depositada inadequadamente no meio ambiente, ocasionando impactos ambientais, perda de matéria prima e energia.

Uma das formas de minimizar o desperdício e a pressão sobre o meio ambiente se dá por meio do aproveitamento dos resíduos. Nesse contexto, destaca-se a briquetagem, processo no qual resíduos lignocelulósicos, como serragem, maravalha, casca de arroz, palha de milho, sabugo, bagaço de cana, entre outros, são compactados, possibilitando seu aproveitamento como matéria prima na substituição da lenha por um produto equivalente (PAULA, TRUGILHO, REZENDE, 2011, p. 104).

A Embrapa Agroenergias destaca que o Briquete é uma lenha ecológica que se apresenta na forma de um bloco cilíndrico compacto de alta densidade, feito de diferentes tipos de resíduos da agricultura, tais como: casca de arroz, serragem, sabugo, palha de milho, casca de café, casca de algodão, bagaço de cana de

açúcar, maravalha, capim, entre outros. Os briquetes correspondem a um biocombustível sólido oriundo da compactação desses resíduos sob alta pressão e temperatura, resultando em uma lenha ecológica que pode ser usada na substituição da lenha convencional.

O briquete é fabricado através do uso de qualquer uma dessas matérias primas citadas. Seu diâmetro varia de 7 a 10 cm, com comprimento entre 25 e 40 cm. Assim, para ser considerado um briquete, é preciso ter um diâmetro maior que 3 cm. Se apresentar dimensões menores é denominado Pellets, conforme veremos adiante (GENTIL, 2008).



Figura 8: Briquete produzido pela EMBRAPA

fonte: www.agrolink.com.br

A transformação da matéria prima em briquete consiste na densificação das matérias primas pelo processo de briquetagem, o qual nada mais é que uma compactação a elevadas pressões, provocando o aumento da temperatura dos resíduos. No caso da serragem de madeira, a temperatura deve atingir acima de 250 °C, variando de resíduo para resíduo. A partir dos 250 °C, a lignina da madeira começa a escoar, atuando como um aglomerante das partículas da madeira. Depois da resfrição, a lignina faz com que o briquete torne-se resistente a umidade, fato que justifica a não utilização de aglomerantes ou aglutinantes (diferentes tipos de cola, que podem ser termoplástica, resina de pinus, entre outras) para a colagem dos briquetes.

Gentil (2008) afirma que o processo de briquetagem apresenta vantagens em comparação com a matéria prima "*in natura*", pois reduz os custos de transporte. A matéria prima agora está densificada e apresenta menor volume; aumentando a

capacidade de armazenamento. Assim, é possível armazenar mais produto em menores espaços, além do briquete ter um poder calorífico maior que a lenha, otimizando o processo de combustão.

Paula (2010) também aponta vantagens na fabricação de briquetes, considerando-os:

Uma alternativa para agregar valor e reduzir os impactos causados pelos resíduos é a sua utilização na produção de energia. A utilização energética desses resíduos apresenta grandes vantagens, como mudança na matriz energética, ampliação na geração de renda, diminuição dos gases de efeito estufa, diminuição dos volumes de resíduos depositados em aterros sanitários e, conseqüentemente, redução dos custos (p. 11).

No caso do briquete feito com resíduos de carvão, é necessária a utilização de aglomerantes artificiais, como o amido de milho, por exemplo, pois neste caso a lignina que antes estava presente no carvão já foi degradada e não faz mais o papel de aglomerante (PAULA, 2010).

Para a compactação da matéria prima e sua transformação em briquete existem máquinas específicas, as briquetadeiras. Elas se apresentam de diferentes tipos, porém o princípio é similar, ou seja, os briquetes e pellets são produzidos através da compactação dos resíduos em altas temperaturas.

A vantagem do briquete está em poder aproveitar qualquer tipo de resíduos ou matéria-prima que geralmente são descartadas nas propriedades ou indústrias, evitando a utilização de outros combustíveis e até mesmo o corte de árvores, sendo interessante do ponto de vista econômico, ambiental e social. Além disso, tem a vantagem de não possuir nenhum tipo de químicos e cola, podendo ser utilizado nas indústrias alimentícias.

Atualmente as pesquisas sobre briquetes estão sendo desenvolvidas pela EMBRAPA Agroenergias em parceria com a UNICAMP.

Segundo Dias *et al* (2012), pesquisadores da EMBRAPA Agroenergias, a produção de briquete atualmente no Brasil é proveniente em sua maioria de resíduos de madeira como a maravalha, serragem, cavacos e tocos, sendo que as empresas produtoras estão em sua maioria localizadas próximas às serrarias, facilitando a obtenção de matéria-prima.

Outra alternativa reside nos pellets, que assim como os briquetes, também são produzidos a partir da compactação de resíduos vegetais, sob alta pressão e temperatura.

5.2 PELLETS

O Pellets ou *wood pellets* conforme são chamados nos países de língua inglesa apareceram pela primeira vez no cenário mundial como uma alternativa de combustível a ser utilizado no aquecimento industrial e comercial para solucionar a crise do petróleo na década de 1970, na América do Norte (GARCIA, 2010).

Com vistas a diminuir a dependência dos combustíveis fósseis, o governo da Suécia investiu na descoberta de novas fontes de energia, dando início a primeira indústria de produção de pellets em 1982, mas foi somente no ano de 2000 que a produção do pellets deu uma grande virada, saltando de 180 mil toneladas em 1995 para mais de um milhão de toneladas em 2000. Este ponto representou um marco para o país e para toda a Europa (GARCIA, 2010). No ano de 2009, a Suécia foi o maior produtor Europeu de pellets.

No Brasil, em estudo feito por Serrano (2009), observou-se que os estados do Sul, com destaque para o Paraná e Santa Catarina caracterizam-se como dois estados promissores para a produção do pellets de madeira, pois ambos possuem um segmento florestal bastante expressivo e bem estruturado. Alguns pontos foram elencados por ele como positivos para este mercado: a predominância dos plantios de coníferas do gênero *pinnus* (preferido pelo mercado europeu); presença de empresas florestais com atividades certificadas; boa infraestrutura de transportes e, uma cadeia florestal voltada principalmente ao processamento mecânico da madeira, onde as serrarias e unidades de fabricação são grandes geradoras de resíduos (SERRANO, 2009, p. 52).

O autor, no entanto, considerou em seu estudo a fabricação dos pellets de madeira somente a partir de resíduos de outras atividades madeireiras, uma vez que são oriundos da atividade florestal, e não devem concorrer diretamente pela matéria prima com outros segmentos econômicos. Nesse contexto, a indústria de

pellets seria beneficiada pela crescente atividade de outros ramos industriais que usam madeira *in natura*.

Porém, em nosso estudo, visamos utilizar o pellets a princípio, como uma alternativa de combustível no aquecimento de aviários na região sudoeste do Paraná, e não como um combustível para exportação. Nesse caso, a matéria prima não foi especificada como somente de madeira, podendo ser utilizados quaisquer tipos de resíduos com potencial para tanto.

Apesar da literatura sobre o briquete ser mais ampla que sobre o pellets, a opção por abordar o pellets se deu em virtude dele já ser utilizado e produzido na região Sudoeste do Paraná, conforme verificamos em trabalho de campo no município de Nova Esperança do Sudoeste por um avicultor integrado da BRF, Sr. Hércio Herculano.

De acordo com Dias (2012), a biomassa residual as atividades agrícolas no Brasil ainda é subutilizada, com exceção do bagaço da cana-de-açúcar. Na maioria das vezes, essa biomassa é deixada no campo para a decomposição natural, sem que haja o aproveitamento da energia existente, causando relevantes passivos ambientais.

Ainda de acordo com Dias (2012), o Brasil é um dos maiores produtores agrícolas e florestais do mundo, sendo que a quantidade de biomassa residual representa um depósito de energia que poderia ser mais bem aproveitada, especialmente na forma de pellets.

Os pellets podem ser utilizados como substitutos diretos da lenha em variados usos, como residencial, industrial, estabelecimentos comerciais, olarias, cerâmicas, padarias, pizzarias, fábricas de alimentos, de cimento, laticínios, indústrias químicas e têxteis, entre outros. Porém, um dos grandes destaques do pellets nesse estudo, é a incorporação de seu uso nos fornos de aquecimentos de aviários, como veremos mais adiante.

Opellets é fabricado através do mesmo princípio que o briquete, porém com características de granulometria diferente, ou seja, apresenta tamanho menor.



Foto 2: Diferença de tamanho entre o pellets e o briquete:

Fonte: Google e Trabalho de campo/2013.

Como se observa na foto 2, o pellets apresenta diferença de tamanho em relação ao briquete, além de algumas vantagens elencadas por Serrano (2009): menores dimensões, o que torna sua manipulação e combustão mais facilitada; apresenta menores custos por unidade de massa ou energia; sua fabricação demanda menor consumo energético, inclusive em relação à máquina que o produz (peletizadora); possui maior homogeneidade e demanda menores recursos de controle.

5.3. VIABILIDADE DO USO DE BRIQUETES E PELLETS

Considerando que o processo de produção do briquete e do pellets é similar, apresentamos algumas vantagens e desvantagens econômicas e técnicas desses produtos, que podem ser utilizados para o aquecimento de aviários.

Vantagens	Desvantagens
• Aumento do conteúdo calorífico do material por unidade de volume • Maior facilidade dos processos de transporte e estocagem • O combustível produz uma queima uniforme e de qualidade • O processo ajuda a resolver o problema da disponibilidade dos resíduos	• Altos investimentos em equipamentos e gastos de energia no processo • Algumas características indesejáveis na combustão observadas algumas vezes no caso de briquetes. • Tendência destes em se desmancharem enquanto expostos à água ou submetidos a alta umidade.

• Elimina a possibilidade da combustão espontânea na estocagem • Reduz a biodegradação dos resíduos • Devido à baixa umidade, atinge rapidamente temperaturas altas, produzindo menos fumaças, cinzas e fuligem, se comparado com a lenha • O material resultante da compactação atinge uma maior temperatura de chamas e tem uma maior regularidade térmica mantendo o calor homogêneo.	• Alta carga tributária incidente na venda do produto e nos equipamentos utilizados.
---	--

Quadro 3: Vantagens e desvantagens do briquete e do pellets.

Fonte: C. SILVA (2007)

Além das vantagens já apresentadas, existem outras vantagens como os benefícios ambientais e sociais, os quais consideramos os mais importantes para o caso da avicultura. Se os briquetes ou pellets forem usados em substituição à lenha para o aquecimento dos aviários, os avicultores terão acesso a um combustível com poder calorífico e durabilidade muito maior que a lenha e assim não despenderão muita mão de obra para esse processo, diminuindo a frequência com que abastecem os fornos durante a noite.

Para o caso de avicultores que não possuem funcionários e que utilizam sua própria mão de obra, as vantagens são ainda maiores, já que os briquetes trazem benefícios para a saúde do avicultor, o qual poderá descansar e dormir por períodos mais longos durante a noite. Portanto, a principal vantagem social do uso dos briquetes está no fato do agricultor não ter que inserir lenha a cada duas ou três horas, pois uma carga de briquete no forno de aquecimento permite aquecer o aviário durante toda uma noite. Assim, o avicultor não necessita levantar todas as noites a cada duas horas para inserir lenha no forno. Certamente isso gera um benefício social enorme, melhorando a qualidade do sono dos avicultores que utilizam os briquetes.

O briquete e o pellets demonstram um grande potencial de crescimento no mercado de energias renováveis no Brasil, apresentando grande importância como substituto da lenha consumida. No cenário mundial, a demanda também tem aumentado. De acordo com Dias (2012), em 2010, o comércio mundial de combustíveis sólidos a partir da biomassa, cresceu 18 milhões de toneladas, sendo

que 90% desse total foi de resíduos de madeira e lenha. Porém, o pesquisador afirma que há desafios a serem superados na expansão do mercado de briquetes e pellets no Brasil, os quais ele dividiu em três principais áreas: logística, técnica e econômica.

No caso da logística, Dias (2012) destaca que as plantas de briquetagem devem estar localizadas próximas das regiões onde há disponibilidade de matéria prima, caso contrário, os custos de coleta e de transporte além da baixa densidade de biomassa residual tornariam difícil a utilização desses resíduos.

Na parte técnica, as características distintas de cada matéria prima faz com que sejam necessários conhecimentos técnicos e inovações tecnológicas para alcançar a qualidade em cada etapa da produção de briquetes ou pellets, as quais são: a coleta, secagem, moagem e a classificação dos materiais.

A área econômica exige que a produção tenha um investimento inicial em equipamentos como moinhos, secadores, briquetadeiras e peletizadoras. Para tal, são necessários estudos do mercado.

De acordo com Filippetto (2008) para se avaliar a viabilidade econômica da produção de briquetes e pellets, vários aspectos devem ser considerados como o preço dos combustíveis que os briquetes vão substituir, os custos da produção e das matérias primas e, a distância do transporte.

A autora ainda destaca que em muitos países a lenha e o carvão apresentam preços tão baixos que inviabilizam a comercialização e a produção de briquetes e pellets, porém no Brasil essa situação não ocorre, já que o país apresenta condições favoráveis para o desenvolvimento desse mercado através da combinação dos seguintes fatores:

Existem muitas concentrações localizadas de resíduos vegetais, especialmente na indústria de madeiras e na indústria agroalimentar, o que reduz os custos de coleta e de transporte e permite a instalação de plantas de briquetagem diretamente na proximidade destas indústrias; existe uma forte demanda de combustíveis sólidos (lenha e carvão vegetal), como resultado de programas políticos de valorização dos recursos energéticos nacionais; existem restrições ambientais para a exploração da madeira (FILIPPETTO, 2008, p. 17).

Quirino (2003) destaca que a biomassa tem uma participação importante no balanço energético nacional do Brasil e que, atualmente com a preocupação emergente sobre as mudanças climáticas mundiais, a busca por fontes de energias consideradas limpas como a biomassa também é crescente. Nas palavras do autor:

Muitos países estão estudando a possibilidade de substituição de combustíveis fósseis por fontes de energia alternativas como a biomassa, considerada fonte de energia equilibrada com relação ao balanço de CO₂ na atmosfera. Os países desenvolvidos, grandes consumidores de energia, nem sempre possuem de boas condições de produção de biomassa, seja pelo clima, ou pela superfície reduzida disponível para sua produção (QUIRINO, 2003, s/p.).

Segundo o autor (2003), a Comunidade Européia incentiva a substituição dos combustíveis fósseis nas suas indústrias, através de financiamento de projetos de estudo e pesquisa, e uma das alternativas consideradas de substituição é a biomassa, não disponível na Europa em quantidades suficientes.

Desta forma, o Brasil poderia até exportar produtos da biomassa, além de suprir sua demanda por biomassa, que também poderia aumentar consideravelmente. Neste aspecto, Quirino (2003) destaca que a possibilidade de aproveitamento de nossos resíduos vegetais é uma perspectiva muito interessante. “Os resíduos compactados na forma de pellets ou briquetes estão sendo comercializados na Europa por aproximadamente mil reais a tonelada, enquanto no Brasil, por volta de duzentos reais a tonelada” (s/p.).

Apresentaremos a seguir informações acerca da produção de briquetes no Brasil, baseados em estudos da EMBRAPA Agroenergias e em trabalhos e pesquisas de outros autores. Apesar da maior parte da informação ser referente ao briquete, elas também se aplicam aos pellets, pois a diferença entre eles está no tamanho do produto, sendo que o briquete é maior e o pellets bem menor.

Serão apresentadas informações como: disponibilidade de matérias primas, aspectos técnicos da briquetagem (equipamentos e os processos de compactação da Biomassa), características físico-químicas dos briquetes, o potencial da biomassa compactada e perspectivas do setor.

Inicialmente, nosso objetivo é apresentar uma alternativa de combustível para o aquecimento de aviários que possa diminuir o uso da lenha nativa ou até mesmo substituí-la, porém, nada impede que o briquete seja utilizado em outros setores da indústria, pois se apresenta como uma alternativa econômica (é fabricado através do aproveitamento de resíduos), e sustentável (aproveitamento de resíduos que poderiam ser descartados de forma incorreta no meio ambiente).

Para C. Silva (2007, p. 12):

Os consumidores finais ocupam um lugar de destaque na comercialização do briquete. O uso de briquetes está associado à preservação ambiental, pois aproveita resíduos e substitui a lenha e

o carvão vegetal. Nos grandes centros, capitais e grandes cidades o briquete tem seu papel destacado, competindo diretamente com a lenha e o carvão vegetal. Na cidade de São Paulo, por exemplo, existem 5.000 pizzarias e 8.000 padarias, das quais aproximadamente 70% utilizam fornos à lenha. (...) Atualmente os fabricantes de briquetes não tem produto suficiente para atender a esse mercado em sua totalidade. Uma pizzaria ou padaria utiliza em média o equivalente a quatro toneladas de briquete por mês. Para abastecer apenas a região metropolitana da cidade de São Paulo, necessitar-se-ia de 36.400 toneladas de briquetes por mês, ou seja, o equivalente a 254.800 metros cúbicos de lenha por mês (1 tonelada de briquete é equivalente a 7 m³ de lenha) (C. SILVA, 2007, p.12)

O autor destaca ainda que o briquete pode ser usado em indústrias cerâmicas, substituindo a lenha, em centrais termelétricas, na produção de vapor e ainda torreficado, substituindo a lenha e o carvão vegetal.

Um estudo feito por Abreu e Abreu (2012) avalia a utilização do briquete em aviários. De acordo com os autores, o maior desperdício de energia nos aviários se concentra nas atividades que envolvem o aquecimento, a ventilação e a umidificação para o controle das temperaturas. Nesse contexto o consumo de energia na produção de aves é limitante, o que obriga o setor avícola a buscar o aumento de sua eficiência energética e novas fontes de energia para atender a demanda das aves. Abreu e Abreu (2012) propõem a utilização do briquete de carvão como uma nova alternativa de aquecimento das aves. Eles justificam que o briquete possui alto poder calorífico, o que o torna ideal para o uso em caldeiras industriais, fornos de padarias, pizzarias, cerâmicas, lareiras e outros, além dos benefícios sociais e ambientais decorrentes do aproveitamento de resíduos e da diminuição da mão de obra.

Com o reaproveitamento dos resíduos como matéria prima na produção dos briquetes, o que era resíduo se transformará em energia, ajudando assim na preservação da natureza e na economia de energia. A matéria prima é reciclada, sendo ecologicamente correta. Os finos de carvão que é descartado pelas siderúrgicas e carvoarias aparecem como alternativa. Eles são moídos e com o acréscimo de um ligante, que geralmente é a fécula de mandioca ou amido de milho, são prensados e formam produtos uniformes, com o mesmo tamanho e mesmo padrão, denominados de briquetes de carvão. Colocados nos aquecedores para pintinhos, duram 12 horas, mantendo a mesma temperatura com regularidade térmica e não emitindo fumaça. A matéria prima é reciclada, sendo ecologicamente correta, dispensando menor mão de obra, por não necessitar abastecimento durante 12 horas, diferentemente do gás e da lenha (ABREU e ABREU, 2012, p. 55).

É importante destacar que apesar dos autores tratarem do briquete de carvão, existe várias possibilidades de matérias primas que podem ser utilizadas na produção de briquetes ou mesmo de pellets, como as apresentadas a seguir.

As matérias primas que analisaremos portanto, são elencadas por estudos da Embrapa Agroenergias (DIAS, 2012), que fez um cálculo da disponibilidade de matérias primas, identificando produtos agroflorestais e agroindustriais e seus resíduos e que apresentam potencial como biocombustível sólido. São elas:

- Palha, ponteira e bagaço da cana-de-açúcar;
- Palhada, caule, folhas e sabugo do milho;
- Hastes, folhas e cascas do arroz;
- Caule e folhas do trigo
- Palha, folha e galhos da poda do café, casca do café despulpado, borra de extração do café solúvel;
- Palhada, caule e folhas do algodão;
- Cacho, engaço, casca do coco seco, cascas do coco verde;
- Palhada e vagem do feijão;
- Cascas, tocos, cavacos, e serragem da madeira;
- Cascas e ouriço da castanha do Pará;
- Cascas do Babaçu;
- Bagana da Carnaúba,
- Briquete a partir de resíduos de carvão;
- Cascas de amendoim;
- Bagaço da cevada;
- Resíduos da folha da carnaúba;
- Cascas de Macaúba;
- Biomassa Integral de gramíneas Forrageiras.

Todas essas matérias primas possuem potencial para tornarem-se biocombustível sólido, isto é, um briquete. No entanto, neste trabalho, faremos uma análise mais detalhada de parte dessas matérias primas, ou seja, somente as que são encontradas com maior disponibilidade no Estado do Paraná e região Sudoeste.

A tabela 6 demonstra os resíduos gerados a partir de alguns produtos agroflorestais no ano de 2010. A tabela é retirada e adaptada através de Dias (2012).

Tabela 6: Produtos Agroflorestais e resíduos gerados

PRODUTO	PRODUÇÃO 2010 (mil toneladas)	ÁREA COLHIDA (mil ha)	COEFICIENTES TÉCNICOS	RESÍDUOS GERADOS/ANO (mil toneladas)
Milho (em grãos)	55.681	12.703	2,2 a 2,9 t folhas e talos/t grãos 0,3 a 0,9 t sabugos/t grãos	11.378 (palha) 3.793 (sabugo)
Arroz (em casca)	11.235	2.722	1,2 a 1,8 t hastes e folhas/t grãos com casca 0,22 t cascas/t grãos colhidos	18.000
Trigo (em casca)	6.171	2.181	1,4 t hastes e folhas/t grãos com casca	8.639
Café (grãos)	2.906	2.158	1 t casca/t café beneficiado 0,25t pergaminhos/t café beneficiado	2.688
Algodão (em caroço)	2.949	829	0,04t caules e folhas secas/há	37
Feijão (grãos)	3.158	3.423	0,53t resíduos/ grãos	1.674
Madeira	ND *	ND *	Resíduo de processamento mecânico	56.500
Amendoim (em casca)	261	261	0,3 t resíduos/t amendoim em casca	78.437
Carvão vegetal	4951	ND	ND	2.000
Cana de açúcar	602.896	7.531	0,270 t bagaço/t de cana moída	166.776

Fonte: Dias (2012), adaptada pela autora. *ND= não se aplica ou não disponível.

Embora a tabela 6 esteja representando apenas os produtos que são produzidos no estado do Paraná, os valores não representam apenas o Estado do Paraná, mas todo o Brasil.

Estudos de Souza, Sordi e Oliva (2002), apontam que os principais produtos agrícolas cultivados no Paraná são a soja, milho, trigo, arroz, amendoim, cana-de-açúcar, algodão e feijão (dados do ano 2000).

Os autores desenvolveram uma tabela com dados da relação de resíduo e produção por tipo de cultura com base nos dados da SEAB (2000).

Tabela 7: relação de resíduos por tipo de produto em 2000.

PRODUTO	TIPO DE RESÍDUO	RESÍDUO/PRODUTIVIDADE (ton/ano) (média)
Trigo (grão)	Palha	1,42
Milho (grão)	Palha	1,42
Arroz (grão)	Palha,	1,315
	Casca	0,18
Amendoim (noz)	Rama	1,075
Algodão (algodão)	Rama	2,45
	Casca de caroços	0,50
Soja (grão)	Palha	1,40
Feijão (grão)	Palha	3,67
Mandioca (raiz)	Folhas	0,186

Fonte: adaptada de Souza, Sordi e Oliva (2000), organizado pela autora.

Além desta, os autores também elaboraram uma tabela demonstrativa da quantidade de resíduos das diferentes culturas já citadas e do potencial teórico de energia no Paraná no ano 2000. Segue a tabela 8 abaixo:

Tabela 8: Quantidade de resíduos de cultura e potencial teórico de energia em 2000.

PRODUTO VEGETAL	PRODUÇÃO ANUAL (2000), em toneladas	QUANTIDADE DE RESÍDUOS (ton/ano)
Soja	7.154.605	10.016.447
Milho	7.048.415	10.008.749
Trigo	582.357	826.947
Arroz	174.966	261.574
Algodão	124.650	305.393
Feijão	493.703	1.811.890
Amendoim	5.887	6.329
Cana de açúcar	22.880.416	12.355.425
Mandioca	3.829.850	5.501.790
Total	42.394.849	41.094.543

Fonte: Souza, Sordi, Oliva, 2002.

Para alcançar os resultados da tabela 8da quantidade de resíduos por ton/ano, os autores utilizaram-se dos dados da tabela 7 média da produtividade de resíduos por ton/ano. Deve-se multiplicar a média da produtividade de resíduos por ton/ano (tabela 7), pelos valores da produção anual de cada cultura (tabela 8). Vamos tomar com exemplo o soja: são 7.154.605 ton/ano x 1,40 (média da produtividade de resíduos, tab.7), o que resulta em 10.016.447 toneladas de resíduos por ano (Tabela 8).

Como os dados dos autores Souza, Sordi e Oliva da quantidade de resíduos gerados pelas diferentes tipos de culturas são do ano de 2000, optamos por fazer novos levantamentos no ano de 2013. Coletamos dados da SEAB, e utilizamos a tabela 6 com a média da produtividade de resíduos por cultura para obter os novos valores. Os dados são das últimas cinco safras de 2011/2012 de acordo com o Departamento de economia rural (DERAL) da SEAB, na região Sudoeste do Paraná, representada por três municípios: Dois Vizinhos, Francisco Beltrão e Pato Branco.

Tabela 9: Quantidade de resíduos da produção agrícola da região Sudoeste no Estado do Paraná em Toneladas

PRODUTO	PRODUÇÃO/ TON.	QUANTIDADE de RESÍDUOS (TON/ANO)
Trigo	341.082	484.336,44
Amendoim	484,80	521,16
Arroz	252,60	332,17
Milho	909.625	1.291.744,18
Soja	949.679	1.329.55,06
Feijão	81.144	297.798,48
Mandioca	189.250	35.200,50

Fonte: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento - SEAB, 2013, organizado por V. SILVA (2014).

Conforme se pode observar na tabela 9, a soja, o milho, o trigo e o feijão são os produtos com maior potencial de resíduos para a região. Porém, fica evidente que a quantidade de resíduos em todas as culturas da tabela é maior que a produção. Esses resíduos podem servir para a produção de briquetes e pellets, transformando resíduos em recursos, algo fundamental em termos ambientais e econômicos.

5.4 MATÉRIAS PRIMAS PARA A PRODUÇÃO DE BRIQUETES E PELLETS

Para melhor exemplificar o uso desses subprodutos, analisamos a capacidade e disponibilidade de cada uma dessas matérias-primas para a produção de briquetes e também de pellets, baseados em estudos realizados pela Embrapa Agroenergias e outras fontes em todo o país. Na região Sudoeste, todavia, os principais resíduos são os já especificados anteriormente na tabela 11, ou seja, soja, trigo, milho, feijão, arroz, amendoim e mandioca, mas principalmente os resíduos de madeira, o qual abordaremos mais adiante.

- Cana-de-açúcar:

A cana-de-açúcar é um produto da agricultura utilizado na fabricação de açúcar e outros produtos como o etanol. Da sua utilização, sobram a palha e ponteiros que ainda não são aproveitados, mas de acordo com Dias (2012), poderiam ser utilizados na cogeração de energia. Segundo o autor, 70% desses resíduos poderiam ser usados na fabricação de briquetes e também na produção de energia elétrica, considerando os 30% que devem ser deixados na lavoura para manter a matéria orgânica do solo.

Atualmente um resíduo da cana-de-açúcar muito utilizado como combustível é o bagaço, porém 90% é destinado para o uso direto na própria usina em que é gerado. Segundo Dias (2012), o uso do bagaço da cana para transformação em briquetes ainda é incipiente no país.

- Milho:

De acordo com os estudos da Embrapa Agroenergias, pode-se ter até 6 toneladas de resíduos por toneladas de grão de milho, sendo que os resíduos aproveitados da cultura do milho são os caules e as folhas no campo e os sabugos na indústria, variando de acordo com o tipo de manejo da cultura. Ainda, 50% dos resíduos podem ser aproveitados para a produção de energia e os outros 50% devem ser mantidos no campo.

Como exercício sobre o potencial de uso destes resíduos para a produção de briquetes ou pellets, consideremos uma área plantada de 1000 ha, com produtividade de grãos de 4.214 kg/ha. Tomando-se os respectivos índices de colheita de palha (2,7 kg/kg de grãos) e de sabugos (0,9 kg de grãos), seriam produzidos, 11.378 mil toneladas de palha e 3.793 mil toneladas de sabugos. Mantendo-se 50% de palha no campo para condicionamento do solo, restariam ainda 9.428 mil toneladas de biomassa (palhas + sabugo) que poderiam ser usadas para fins energéticos (DIAS, 2012, p. 31).

Deste modo, estima-se que as regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste tenham altos rendimentos podendo cultivar duas safras por ano.

- Arroz:

É um dos principais produtos da região Sul. Os resíduos gerados na cultura do arroz são as hastes e as folhas das plantas e as cascas dos grãos. De acordo com Dias (2012), 70% das cascas são queimadas na própria beneficiadora para a produção de energia e os outros 30% direcionados para outros fins. Porém, o autor ainda destaca dois problemas na utilização da casca do arroz: o transporte e o beneficiamento. No caso do transporte o problema está na baixa densidade de matéria prima (130kg/m^3), tornando os fretes mais reduzidos, e no caso do beneficiamento, o mesmo não ocorre necessariamente nos mesmos locais de produção, mas nos grandes centros consumidores, causando o deslocamento da matéria prima.

- Trigo:

A produção do trigo também é predominante da região sul, sendo que no ano de 2010 o Estado do Paraná produziu 3.442.660 t de grãos de trigo e 4.819.724 t de resíduos secos (DIAS, 2012). O resíduo gerado na colheita dos grãos de trigo é a palhada e paracada tonelada de grãos colhidos pode-se obter cerca de 1,1 a 1,5 tonelada de palhada.

- Café:

Os resíduos gerados na produção do café são as cascas e os pergaminhos. A quantidade de cascas produzidas é proporcional à quantidade de café beneficiado, ou seja, 1 t de café beneficiado é igual a uma tonelada de cascas. Já o pergaminho corresponde a 0,25 kg por tonelada de café beneficiado.

- Feijão:

No estado do Paraná, em 2010 foram gerados 792.010 t de feijão e 419.765 t de resíduos (DIAS, 2012). Os principais resíduos do feijão são palhada e vagem, porém, partes desses resíduos devem ser mantidos no campo na hora da colheita como condicionantes do solo.

- Carvão vegetal:

O carvão vegetal também pode ser utilizado na produção de briquetes, isso é possível através da homogeneização, aglomeração e densificação de partículas de material sólido. Esse processo, quando maior difundido ampliará ainda mais o conjunto de demandantes deste tipo de matéria prima.

- Resíduos de madeira:

Os resíduos de madeira podem ser provenientes de atividades utilizadoras de madeira, como serrarias, indústrias de papel e celulose, em outras atividades que utilizam madeira, como a construção civil, bem como por meio do descarte de embalagens, poda de árvores na área urbana, entre outros.

Uma das principais características da indústria madeireira é a de gerar grandes volumes de resíduos durante todo o processo de beneficiamento. De acordo com Gonçalves (2010), a geração de resíduos começa a ocorrer antes mesmo do processo de beneficiamento, já que no processo de inspeção muitas peças serão descartadas juntamente com a serragem, maravalha, costaneiras, aparas, pó de serra, etc.

A vantagem de utilizar a serragem na forma de briquetes consiste em um gerenciamento sustentável desses resíduos, como uma forma de gerar energia em volumes compactos a partir de um recurso natural

renovável; além de não possuir o caráter poluidor como o de fontes fósseis de energia (GONÇALVES, 2010, p. 25).

Além do mais, a utilização do briquete de madeira pode mitigar os efeitos negativos sobre as florestas nativas para a retirada da lenha, uma vez aproveita os resíduos e sobras de madeiras, possui potencial para a substituição do uso da lenha na produção de energia em caldeiras, fornos, churrasqueiras, lareiras e outros.

A utilização de resíduos de madeira como combustível sólido é cada vez mais crescente no país, principalmente na produção de briquetes, pois estes são em sua maioria produzidos a partir de cavacos, tocos, maravalha, serragem e outros. Entre 75% e 95% dos resíduos gerados em todo processo produtivo são de florestas plantadas, o que não acontece com as florestas nativas, pois a quantidade de resíduos nesse caso é inferior por conta da falta de um manejo adequado e pelas irregularidades das plantas (DIAS, 2012).

No caso das florestas plantadas, são gerados de 10% a 20% de resíduos (copa, pequenos diâmetros) no corte e seleção das árvores. Na primeira etapa de beneficiamento das indústrias, geram-se de 40% a 50% de resíduos (cascas, aparas, serragem, destopos), e de 15% a 20% de produto final (serragem, maravalha, refilos, destopos).

- Gramíneas forrageiras:

As pastagens de gramíneas forrageiras são primeiramente destinadas à alimentação animal, mas podem ser usadas na fabricação de briquetes e pellets, pois são importantes fontes de biomassa. No Brasil, estima-se que a área ocupada por pastagens represente cerca de 140 mil hectares por ano, o que produz cerca de 20 t de massa seca/ha (DIAS, 2012).

O capim elefante é um importante representante das gramíneas forrageiras que pode ser utilizado na fabricação de briquetes e pellets, produzindo cerca de 90 t de massa seca/ha/ano. Porém, (ROCHA, SOUZA E DAMASCENO, 2009) destacam que existem alguns desafios na plantação deste capim para a produção de briquetes que devem ser consideradas, como a eliminação do uso de fertilizantes para que o capim fique o menos nutritivo possível, pois a presença de sais minerais é danosa

aos fornos. Além do mais, o processo de secagem desta biomassa deve ser melhorado, já que somente no processo natural a secagem não acontece.

Outra gramínea que apresenta vantagens para a produção de briquetes é o capim Brachiara, este, por sua vez, apresenta um melhor desempenho que o capim elefante. Adequa-se em praticamente todos os tipos de solos, é mais tolerante a climas secos e, além do mais, produz sementes de valor comercial.

Nesta ótica, Rocha, Souza e damasceno (2009), consideram que a utilização dos briquetes e pellets de capim apresenta muito mais vantagens que a lenha e o óleo na queima em caldeiras, uma vez que, no caso da madeira, esta tem feito parte de um contexto de degradação ambiental por conta de sua utilização indiscriminada na queima em fornos, além do mais, se levarmos em conta os aspectos ambientais, como os desflorestamentos, podemos afirmar que a utilização do briquete é mais viável.

5.5. MERCADO DO BRIQUETE

Gentil (2008) realizou estudos avaliando o perfil industrial e de mercado do briquete de madeira e também determinando o comportamento deste biocombustível sólido no mercado brasileiro, por meio de pesquisas qualitativas nos anos de 2006 e 2007. De acordo com o autor, as vantagens apresentadas para o briquete na análise de mercado foram: maior densidade energética e a produção de altas temperaturas de forma rápida. Como desvantagens, aponta o elevado custo do frete de entrega e a necessidade de armazenamento em local coberto. Além do mais, na análise do uso de briquete em diversos segmentos de mercado, Gentil (2008) afirma que a lenha tem sido o principal combustível largamente utilizado nestes segmentos, apresentando-se atualmente como o principal rival ao uso do briquete e, nas palavras do autor: “(...) o consumidor compra preço e não energia e, neste caso, a lenha leva vantagem” (GENTIL, 2008, p. 7).

Essa afirmação do autor em relação ao uso da lenha como sendo o principal combustível utilizado nos diversos segmentos da indústria já foi levantada anteriormente neste trabalho, porém nossa afirmação é em relação ao uso da lenha

na indústria avícola, mais precisamente no processo de criação e engorda das aves no campo.

Apesar destes impasses para a utilização do briquete como um biocombustível sólido e sua inserção no mercado, Gentil (2008) aponta um futuro de cenário favorável para a consolidação do consumo de briquete.

O briquete é um produto técnico e economicamente viável sendo os seguintes os fatores de sua preferência: o aumento da demanda por energia; o aumento dos preços do petróleo, por ser um combustível fóssil e portanto, finito; a crescente consciência ecológica; o que dificultará cada vez mais a oferta da lenha nativa; redução do preço pela futura escala e produção. Em função disto, o quadro que se apresenta para o futuro do briquete é favorável e certamente terá o seu consumo registrado no Balanço Energético Nacional, consolidando assim, pela informação social, a sua maior participação no mercado (GENTIL, 2008, p. 7).

Atualmente os setores que utilizam e demandam o briquete no Brasil são os seguintes:

(...) abatedouros, cerâmicas, cerealistas, cervejarias, destilarias, distribuidores de briquetes, fecularias, hospitais, hotéis/motéis, indústrias de balas, indústrias de óleo de soja, indústria de papel, indústria de refrigerantes, laticínios, lavanderias, metalúrgicas, panificadoras, pizzarias, recauchutadoras, residências e tinturarias (GENTIL, 2008, p. 10).

Porém, a grande demanda do briquete é feita pelas indústrias e agroindústrias, que o utilizam em fornalhas para calor e caldeiras para vapor. Além disso, muitas empresas de segmentos alimentares vêm utilizando cada vez mais o briquete, pela sua qualidade ambiental e reduzida produção de fumaça, fácil manuseio e estocagem. São Paulo se apresenta como o maior mercado consumidor de briquete com uma demanda estimada de 36.400 t mensais (GENTIL, 2008).

De acordo com Pontarolli *et al* (2013), o reaproveitamento energético de resíduos vegetais que são gerados através de atividades agroindustriais, contribui para diminuir a pressão sobre alguns recursos naturais e também alguns recursos aplicados em áreas de reflorestamentos que muitas empresas são obrigadas a manter.

Segundo os autores, essa é uma experiência desenvolvida pela OCEPAR (Organização das Cooperativas do Estado do Paraná), a qual transforma em briquetes os resíduos agrícolas de todas as unidades da cooperativa, reduzindo custos de geração de energia térmica e também de passivos ambientais, através da correta destinação dos resíduos agrícolas. Os briquetes podem substituir os

combustíveis em uso atualmente pelas cooperativas, sendo uma excelente fonte de energia, trazem vantagens operacionais, econômicas, logísticas e ambientais.

Como exemplo, tem-se a Batavo Cooperativa Agroindustrial, a qual faz parte da OCEPAR. Essa empresa adotou um plano estratégico visando a transformação de seus resíduos agrícolas e a substituição da utilização da lenha por briquetes. O objetivo da cooperativa é a coleta de 100% dos resíduos gerados pela matriz e filiais, substituição de 100% da lenha utilizada pelos armazéns e secadores e ampliação da produção com a captação de resíduos de terceiros (PONTAROLLI, 2004).

São várias as vantagens para quem compra e utiliza o briquete ou o pellets, como um menor preço relativo, uniformidade e rápida elevação da temperatura, atendendo vários setores da indústria. O transporte pode ser interno e o abastecimento pode ser feito diretamente na boca da fornalha, reduzindo assim a mão de obra na hora da descarga, a necessidade de espaços menores para o estoque industrial; e diminuição na quebra das grelhas das caldeiras por apresentar menor impacto, se comparado à lenha.

Além de todas essas questões, Pontarolli (2004) chama a atenção para a crescente consciência ecológica do consumidor, o qual vem exigindo cada vez mais produtos certificados e empresas compromissadas com o meio ambiente.

Para continuar concorrendo em mercados cada vez mais competitivos, as empresas devem tomar conhecimento e resolver os problemas ambientais decorrentes de seus processos produtivos, caso contrário perderão gradativamente seu espaço entre os consumidores mais exigentes e preocupados com meio ambiente. Sendo assim, a certificação ambiental visa à implantação de um Sistema de Gerenciamento Ambiental, com a finalidade de amenizar os impactos ambientais advindos dos processos produtivos, e as empresas que reutilizam seus resíduos potencialmente poluidores gerados tem direito a essa certificação porque se tornam despoluidoras do ambiente (PONTAROLI, 2004, p. 31).

Esse é um aspecto que não pode ser desconsiderado pelas empresas que demandam energia, uma vez que além de estarem contribuindo com a preservação do meio ambiente, podem utilizar-se deste marketing ambiental como uma ferramenta para a venda de seus produtos no mercado.

Porém, a comercialização do briquete e do pellets no Brasil apresentam algumas restrições e dificuldades a serem superadas. O alto preço do frete da matéria-prima é uma dessas restrições, pois, principalmente no caso do

briquete/pellets produzidos a partir de resíduos de madeira, muitas vezes os pólos industriais madeireiros ficam localizados a uma significativa distância dos mercados consumidores, além da matéria prima ser volumosa, encarecendo o custo de transporte.

Outros fatores estão ligados à concorrência com a lenha e o carvão, pois estes apresentam menores custos e maior oferta no mercado, principalmente no mercado clandestino; à ausência de promoção do produto e necessidade de capital de giro, pois o briquete ainda se apresenta insipiente no mercado; e aos elevados impostos. Em relação ao mercado externo, são feitos grandes pedidos comerciais à pequenas usinas de briquetagem, porém no Brasil, as usinas ainda não estão preparadas para grandes produções, deixando a desejar para o mercado exportador.

Segundo Gentil (2008), a alta qualidade que o briquete apresenta, taxa de cambio, competitividade com outros combustíveis, distância entre vendedor e cliente, distância da matéria-prima, barreiras alfandegárias e escala são fatores considerados para a cotação mundial de seus preços, que variam entre US\$ 60 até US\$ 400 a tonelada.

Ainda conforme o autor, nos anos de 2005, 2006 e 2007, a produção do briquete de madeira no Brasil vem crescendo, mas o produto é pouco demandado e conhecido em um mercado desorganizado e disperso e, ainda possui como seus maiores concorrentes a lenha de origem plantada ou catada, utilizada nas indústrias e agroindústrias. Outros concorrentes pouco menos importantes são o GLP, energia elétrica, carvão e óleo combustível.

A inserção do briquete no mercado brasileiro reduziria, mesmo que indiretamente o desmatamento de florestas nativas, além do que, os produtos de origem florestal reduzem a pressão antrópica e geram resíduos que podem ser utilizados na produção de briquetes, evitando que esses mesmos resíduos fiquem depositados incorretamente no meio ambiente (GENTIL, 2008).

Porém, algumas questões técnicas devem ser observadas na produção do briquete, como tipo de resíduo, densidade, volume, umidade, entre outros. Na maioria das vezes a coleta e o transporte de alguns resíduos vegetais são dificultados pelas suas características primárias.

De acordo com Paula (2010), em geral, os resíduos vegetais apresentam alta umidade, dimensões variadas, baixa densidade e grandes volumes, além de

necessitarem de grandes áreas para sua estocagem e estarem dispersos geograficamente. Esses fatores contribuem para uma subutilização das matérias primas.

São variados os tipos de resíduos que podem ser utilizados como matéria prima na produção de briquetes, principalmente os resíduos lignocelulósicos, que apresentam em sua constituição lignina e celulose. Podem ser de culturas florestais, resíduos das culturas agrícolas e beneficiamento das mesmas, resíduos do processamento da madeira e até mesmo da madeira em uso como móveis, postes, estacas, entre outros (PAULA, 2010).

Atualmente, a empresa que produz briquetes na região Sudoeste é a LENECO Lenha Ecológica, localizada no município Capitão Leônidas Marques. Ela produz briquetes através de resíduos florestais (serragem) compactados sem aglutinantes. Os resíduos utilizados são provenientes da indústria moveleira da região e da poda das árvores da cidade (estes obtidos através de uma parceria com a prefeitura). A fábrica está em funcionamento há mais de quatro anos e utiliza uma área útil de 1000 m². A empresa é capaz de produzir diariamente aproximadamente 22 toneladas de briquetes, ou seja, 400 toneladas mensais.

5.6 A PRODUÇÃO E A UTILIZAÇÃO DE PELLETS EM UM ESTABELECIMENTO RURAL DO SUDOESTE DO PARANÁ

Em trabalho de campo realizado no ano de 2013, visitamos um estabelecimento rural que utiliza o pellets como combustível no aquecimento de aviários, sendo que obtivemos resultados positivos para este trabalho.

Realizamos atividade de campo no dia 01 de outubro de 2013 no município de Nova Esperança do Sudoeste, onde por meio de informações levantadas na Cooperativa dos Avicultores Integrados do Sudoeste do Paraná- COOPERAVES, encontramos o avicultor H. H., o qual é criador de aves e integrado da Empresa Brasil Foods (BRF) e também o primeiro avicultor da região Sudoeste que já está utilizando o pellets como combustível para aquecer os aviários.

H. H. possui em sua propriedade quatro aviários de 100 x 12 m², totalizando 1.200 m², dos quais três possuem o sistema de aquecimento comum (aquecimento à

lenha), e um está com o novo sistema de aquecimento à pellets. O avicultor está construindo em sua propriedade mais quatro aviários de modelo novo, os quais são chamados de núcleo (novo padrão da BRF), que possuem 150 x 16 m², totalizando 2.400 m². De acordo com seu depoimento, todos os aviários, inclusive os mais antigos contarão com o sistema de aquecimento à pellets. Além disso, instalou em sua propriedade uma pequena fábrica para produzir o pellets, pretendendo tornar-se autossuficiente no aquecimento e demanda de combustível para seus aviários.

Para a realização deste trabalho de campo, contamos com o apoio do Presidente da COOPERAVES, C. C., o qual nos acompanhou até a propriedade do Sr. H. H., e também tem forneceu informações importantes para a pesquisa.

O objetivo de nossa visita nesta propriedade foi analisar de forma mais concreta as vantagens do uso do pellets como combustível substituto da lenha, confirmando a posição de outros autores utilizados como referência nessa dissertação.

De acordo com o site Prestenergia, são várias as vantagens de se utilizar o pellets como combustível:

- 1) A combustão do pellets é muito mais eficiente e libera menos fumaça que a lenha normal. Apresenta tamanho reduzido, fato que permite dosar por unidades a quantidade que vai ser queimada para a produção de energia (www.prestenergia.com).

A máquina que queima o pellets na propriedade de H. H. é de Medianeira, da marca Vossler. Ela possui um silo adaptado onde se armazena o pellets. Esse silo é pequeno conforme a figura 3, mas pode ser adaptado outro tipo de silo bem maior com capacidade de abastecimento que dura até um mês.

De acordo com H. H, esse silo demonstrado na figura 12, depois de abastecido com o pellets, tem capacidade de duração de 8 horas em um aviário de 1.200 m², sem precisar de um novo reabastecimento, o que representa uma maior comodidade e qualidade de vida para o avicultor.



Foto 3: Máquina para queima do pellets.

Fonte: Pesquisa de campo na propriedade de H. H, Outubro/2013.

A máquina também conta com um painel automatizado, o qual controla a temperatura do ambiente interno do aviário, que deve permanecer em 32°C nos primeiros 15 dias do lote de aves. Deste modo, quando o ambiente atinge esta temperatura, a máquina desliga automaticamente e encerra a queima do pellets, evitando desperdícios.



Foto 4: Painel de controle automático da máquina de queima do pellets. Fonte: Pesquisa de campo na propriedade de H. H., Outubro/2013.

Quando a temperatura do aviário baixa, a máquina aciona novamente a queima do pellets, até que a temperatura adequada seja novamente alcançada.

- 2) As matérias primas necessárias para a fabricação do pellets são subprodutos advindos da indústria mobiliária, além de resíduos agrícolas e

urbanos, não sendo necessário a derrubada de árvores para sua produção (www.prestenergia.com).

Nas entrevistas com H. H, ele afirma que é grande a utilização da lenha nativa pelos avicultores da região. Na sua opinião, os avicultores utilizam a lenha nativa porque esta apresenta menores custos e maior demanda, se comparada com a lenha de reflorestamento e outras formas de combustíveis. Nas palavras de H. H.:

“Ainda tem oferta porque é o seguinte: o preço do soja, por exemplo, tá lá em cima, o pessoal que tem uma granja, por exemplo, tem cinco alqueire de terra, plana e tem mais um alqueire que dá pra emendar ali, não tem morro, daí eles vão plainando, enquanto tiver, devagarinho, aos poucos, mas daqui a pouco só vai sobrar nos pé das serras aí, que vai ser meio complicado para derrubar, aí vai faltar também lenha nativa” (H. H., informação verbal).

Este depoimento evidencia a importância de usar o pellets como combustível nos aviários, pois evita o uso da lenha e, conseqüentemente o desmatamento das florestas.

De acordo com C. Silva (2007), outra vantagem do uso do pellets é a maior facilidade de transporte e estocagem do produto, pois apresenta maior densidade em espaços reduzidos, o que foi possível observar na propriedade do Sr. H.H. O pellets é compacto e limpo. Grandes quantidades ocupam menos espaços, podendo ser armazenados em silos ou em sacos de estopa.

H. H. mostrou os arredores dos aviários onde ainda utiliza a lenha (foto 5) e afirmou que há grande acumulo de sujeira, e está sujeito a roedores, além de ocupar um espaço muito grande.



Foto 5: Arredores de um aviário que ainda utiliza lenha como combustível

Fonte: Pesquisa de campo na propriedade de H. H., Outubro/2013.

Os pellets são mais limpos e menos poluentes e a emissão de compostos químicos e compostos orgânicos voláteis é muito reduzida (www.prestenergia.com).

O Sr. Herculano nos mostra a chaminé de saída da fumaça do forno à pellets, o qual exala uma quantidade mínima de fumaça (foto 6).



Foto 6: Fotos da chaminé de um forno que queima pellets

Fonte: Pesquisa de campo na propriedade de H. H., Outubro/2013.

Além do mais, o Sr. H.H. também mostrou a quantidade de cinza gerada por lote (30 dias) na queima do pellets (foto 7). Ele relata que a queima do Pellets gera apenas um balde de cinzas por lote, enquanto a lenha gera até 30 baldes de cinzas.

Foto 7: Quantidade de resíduo (cinza) gerado na queima do pellets

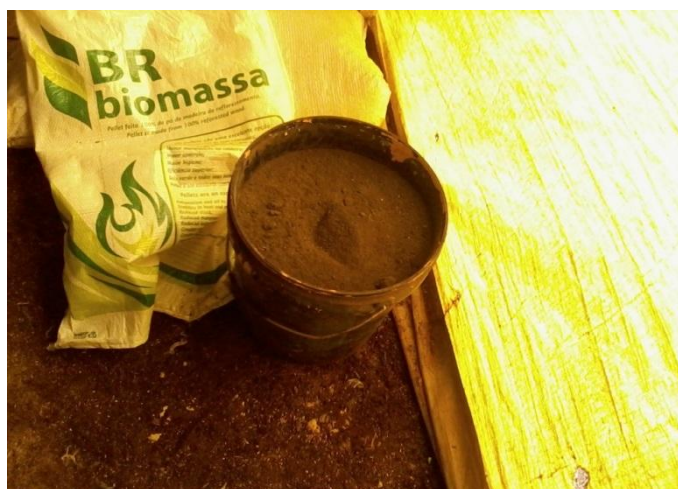


Foto 7: Quantidade de resíduo (cinza) gerado na queima do pellets

Fonte: Pesquisa decampo na propriedade de H. H., Outubro/2013.

No entanto, as vantagens ultrapassam os benefícios ambientais que o pellets proporciona. Os avicultores que utilizam a lenha como combustível em seus aviários precisam de mais tempo de trabalho, inclusive durante a noite, pois a cada duas ou três horas, precisam levantar para fazer o reabastecimento dos fornos, prejudicando seu tempo de sono e descanso.

H.H. afirma que a funcionalidade do sistema supera em muito a utilização dos fornos à lenha, pois além de apresentar um aquecimento melhor, também torna o trabalho do avicultor muito mais fácil, rápido e prático.

O silo pequeno pode ser abastecido somente uma vez durante a noite. A partir desta etapa, todo o processo é automático, sem a necessidade de o avicultor levantar várias vezes durante a noite para abastecer a máquina.



Foto 8: Silo, motor e elicóide da máquina que queima o pellets

Fonte: Pesquisa de campo na propriedade de H. H., Outubro/2013.

A foto 8 mostra uma parte da máquina, onde está o silo na cor verde. O cano que aparece possui na parte interna uma rosca sem fim (elicoide), em forma de caracol, que depois de acionado o motor, gira transportando o pellets para dentro do forno. Em azul está o motor com uma turbina responsável por soprar ar para dentro do forno e gerar a combustão. Uma vez o pellets transportado para dentro do forno, o avicultor deve ascender o fogo para dar início à queima do pellets.



Foto 9: Queima e combustão do pellets.

Fonte: Pesquisa de campo na propriedade de H. H., Outubro/2013.

Depois de aceso o fogo, a máquina utilizará automaticamente o pellets, de acordo com os comandos do painel e a temperatura do aviário.

“A qualidade do aquecimento também é melhor, porque no caso dos fornos à lenha, quando você ia colocar a lenha no fogo, até que você colocasse a lenha, ele esfria né. Esse daqui não, ele joga tudo automático, né. Não dá tempo de esfriar.” (H. H., informação verbal).

“Nós vamos diminuir dois funcionários por mês, você sabe que dois funcionários hoje aqui na nossa região custa, entre encargos, férias, custa né. A lenha não tem como você ir de dia e encher o forno, ela se queima, ali não você pode ir qualquer hora do dia ali, passa e enche o silo, a cada meia hora ela joga um pouquinho, se quiser deixar 30 dias ela ligada, fica. Um silo cheio dura 8 horas. Nós fizemos o cálculo com relação à lenha, dá uns 30% de economia, ela esquenta mais rápido, né” (H. H., informação verbal).

Como se pode observar nos depoimentos de H. H., o uso do pellets nos fornos dos aviários representou economia de funcionários e de custos com mão de obra, além de um grande avanço no estabelecimento de um novo combustível para aquecimento.

Interrogamos o Sr. H. H. a respeito da pequena Fábrica de pellets que instalou em sua propriedade. Ele nos disse que foi uma iniciativa própria sendo que a empresa não tem nenhuma relação com a fábrica. Ele comprou a máquina da Empresa Xavantes e a princípio a ideia é produzir pellets para sua autossuficiência e vender o que sobrar para terceiros.

“Eu calculo que vamos gastar 4000 kg por lote, por aviário. Então vamos gastar 16 mil kg por mês, né. Vou vender em torno de R\$ 400,00 a tonelada pra pegar aqui, né. R\$ 450,00 pra dar posto lá, o custo

do frete pra levar, que eu vou ter que comprar um caminhão, né. Tem um cara lá em Nova Prata que já tem cinco máquinas dessas, ele vai colocar dois núcleos lá, né. Ele e o irmão dele, eles vão fazer com essas máquinas também, já falou pra mim. Eu conversei com ele lá, ele falou pode fazer, produz o produto lá que eu pego de ti” (H. H., informação verbal).

Perguntamos a respeito da matéria prima que ele utiliza, se já existe um mapeamento das matérias primas disponíveis para a fabricação do pellets, e ele nos respondeu:

Serragem, né, pega das serrarias. Na verdade eu vou pegar do secador de um cara lá de Beltrão, ele produz duas cargas de Serragem por dia. Eu vou produzir sete toneladas por dia, porque tem que ensacar, vou ter que ter dois funcionários ali né. No começo tem que produzir mais devagar, produz um dia, pára três. Pega matéria prima das serrarias, né, que tem por perto (H.H. informação verbal).

Porém, o Sr. H.H. encontrou algumas barreiras no decorrer da experimentação do pellets como combustível. Perguntamos a respeito da instalação dos fornos à pellets no núcleo que construiu, se esses fornos estão no projeto da empresa integradora, e como foi a aceitação da empresa nesse caso.

Tanto o Sr. H.H quanto o C.C. afirmaram que nos projetos da empresa BRF (o qual eles conhecem), para construção de novos aviários (núcleos), está estipulado que deve ser usado os fornos à lenha, e que não há qualquer indicação de outro tipo de combustível. Inclusive o Sr. H.H. mencionou que precisou ser muito insistente com a empresa para que a mesma aceitasse o projeto dos fornos à pellets. Segundo ele, a empresa justificava que os custos seriam muito elevados com esse tipo de aquecimento e que não compensaria utilizar o pellets.

“Aqui há um projeto pela BRF, que é a BRF que tá desenvolvendo esse projeto aqui, né (núcleo com 4 aviários). Então eles fecharam um contrato com outra empresa, né, dos fornos, então eles não queriam que nós colocasse, né e tal, e daí eu meio bati o pé um pouco, com esse forno, né. Porque lá em Toledo, Medianeira já tem bastante esses forno, eles já tão usando”... Aqui na verdade o nosso município aqui só nós que tamo fazendo, né. Agora tá saindo muito desses núcleo, Dois vizinhos principalmente tem muito núcleo desses, mas as máquina são à lenha, né” (H. H., informação verbal).

Conforme mencionado pelo avicultor, a empresa integradora possui contrato com outras empresas que vendem fornos de queima a lenha, dificultando e subordinando os avicultores à utilização de fornos a base de lenha. Os depoimentos deste avicultor deixaram claras as potencialidades deste biocombustível de fazer a

diferença na matriz energética que os avicultores utilizam ainda atualmente e, por outro lado, esclareceram alguns problemas e empecilhos – políticos e econômicos - que impedem a expansão do uso de pellets e briquetes para o aquecimento de aviários.

Diante dos fatos, evidenciamos a urgente necessidade de se viabilizar e expandir o pellets como um combustível alternativo no aquecimento de aviários, de forma a se mitigar o uso da lenha e consequentemente a devastação das florestas. Além do que, a introdução do pellets ou do briquete como alternativas ao uso da lenha nos aviários pressupõe economia significativa em equipamentos, uma vez que ambos podem ser queimados nos mesmos fornos que queimam a lenha, apenas com algumas adaptações.

Dias (2012) elencou algumas oportunidades na oferta e demanda tanto dos briquetes quanto dos pellets no Brasil:

Estímulo ao aumento do uso de energias renováveis, Implantação da política nacional dos resíduos sólidos; diversidade de aplicação dos produtos (caldeiras, pizzarias, olarias, cerâmicas, indústrias, etc); aumento da competitividade quando aumenta o preço da lenha; possibilidade de introdução de produtos com novas composições; possibilidades de isenção ou redução de impostos e taxas [...] (DIAS, 2012, p. 113).

Com base neste cenário, Dias (2012) entende que o setor de briquetes e pellets no Brasil pode ocupar uma fatia ainda mais expressiva na matriz energética brasileira, e que o aumento do uso de energias renováveis é uma oportunidade para a produção de briquetes e pellets. Todavia, existe a necessidade de iniciativas de apoio a demanda desses produtos para promover o consumo de briquetes e de pellets para aquecimento no mercado brasileiro.

Neto (2008) afirma que a ampliação do mercado do pellets é um dos desafios a serem enfrentados, já que o consumidor é resistente à mudanças ou até mesmo porque ele desconhece os novos produtos. Através de seus estudos, chegou a conclusão de que é possível produzir um novo produto, que pode substituir a lenha consumida e parte dos combustíveis fósseis.

Por conseguinte para que o pellets seja implantado nos aviários como combustível, os avicultores poderiam buscar subsídios governamentais, redução ou isenção da carga tributária conforme estudo proposto por Neto (2008):

Com os impostos, sendo contabilizados, verificou-se como um produto sem o pagamento de seus respectivos impostos seria facilmente comercializado no Brasil devido a seu baixo custo de

matéria prima, mesmo considerando um alto custo de produção, resultando em um baixo preço final de venda. Esse é o caminho que muitos produtos, como a lenha extraída de forma clandestina, é comercializada no Brasil. Observa-se que devido a alta carga tributária (aspecto econômico típico da economia brasileira), o comércio interno deste produto torna-se inviável (NETO, 2008, p. 83).

Portanto, poder-se-ia buscar alternativas para redução do custo dos impostos, conforme propõe Neto (2008), para aumentar a margem de lucro do briquete e do pellets, o que tornaria esses produtos mais competitivos.

Nesse sentido, a posição das empresas que se beneficiam do processo de integração deveria incentivar o uso de combustíveis alternativos para o aquecimento de aviários, podendo inclusive, utilizar essa ação como estratégia de marketing ecológico e social.

Por outro lado, os órgãos fiscalizadores e as administrações municipais e estaduais, deveriam instruir essas empresas a buscar esses tipos de alternativas, até como condição para a instalação dessas empresas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de formas alternativas de energia é eminente nos dias atuais, em virtude da emissão de poluentes atmosféricos provenientes da ampla utilização de combustíveis fósseis como fontes de energia térmica e elétrica. O setor de energia é um dos principais agentes de degradação ambiental, juntamente com as diversas atividades produtivas, que também utilizam de forma intensa combustíveis fósseis.

Esta pesquisa foi realizada com vistas a analisar o processo de demanda energética do setor avícola, tendo como foco o município de Francisco Beltrão, localizado na região sudoeste do Paraná. Essa análise demonstrou que o principal material utilizado para o aquecimento dos aviários ainda é a madeira/lenha, principalmente originária de espécies florestais nativas do bioma Mata Atlântica. Essa prática, além de ilegal, vem contribuindo para a redução das florestas naturais na região, e demonstra um descaso de empresas e órgãos fiscalizadores à problemática que envolve o desflorestamento dos poucos remanescentes florestais.

No entanto, este problema não ocorre como um fato em particular, ou seja, não é somente a utilização da lenha como combustível um problema isolado, à parte. Neste cenário, estão envolvidos sujeitos, como os avicultores, os lenheiros, as empresas integradoras, o poder público municipal (prefeituras) e os órgãos de fiscalização ambiental.

As empresas integradoras não demonstram preocupação com esse processo, alegando que a etapa de aquecimento dos aviários é responsabilidade dos avicultores. Assim, para as empresas, não importa como os aviários são aquecidos, mas sim, que eles sejam devidamente aquecidos para manter as aves vivas e com rápido crescimento. Por outro lado, estão os avicultores, envolvidos diretamente com esse processo, pelo fato de serem os responsáveis pelo aquecimento dos aviários. Ambas as partes, possuem sua parcela de culpa, já que a utilização da lenha como um combustível acarreta problemas ambientais, principalmente o desmatamento.

Através das entrevistas que foram realizadas com os avicultores, para entender o porquê da utilização da lenha como principal combustível, verificamos que os mesmos consideram a lenha nativa mais acessível economicamente em comparação com as espécies de reflorestamentos existentes, como o pinus e o

eucalipto, bem como com outros tipos de combustíveis, como o diesel e o gás. Ao fazermos um levantamento de campo acerca dos preços dos diferentes combustíveis que são utilizados para aquecer aviários, constatamos que a afirmação dos avicultores está um tanto equivocada, já que a lenha de pinus apresenta o mesmo custo final por lote que a lenha nativa. Isso demonstra que as visões de natureza desses sujeitos (avicultores), continua sendo a de natureza enquanto recurso, um bem econômico a disposição, ou seja, uma visão sem consciência ambiental.

As empresas integradoras também falham, pelo fato de não apresentarem preocupação com esse processo. Além de não incentivar a utilização de alternativas para o aquecimento dos aviários, não existem atividades de educação ambiental com os avicultores. Isso demonstra que as empresas estão apenas comprometidas com seus lucros, não se importando com problemas ambientais e sociais decorrentes de seus processos produtivos.

A falta de fiscalização também é outro fato confirmado, já que os órgãos responsáveis afirmam que não conseguem realizar a fiscalização de todos os aviários existentes na região. Por outro lado, percebemos um comodismo generalizado com essa questão.

Partindo da preocupação com esse processo, buscamos levantar alternativas energéticas viáveis para a substituição da lenha no aquecimento de aviários. Nesse sentido, apresentamos e discorremos sobre a possibilidade de utilização de materiais provenientes de rejeitos de determinados processos produtivos.

Em um primeiro momento, foi feito um levantamento bibliográfico sobre possíveis alternativas para o aquecimento de aviários. Esse levantamento, indicou a viabilidade do briquete e do pellets, que são produzidos a partir da compressão de resíduos da atividade madeireira (serragem, maravalha), bem como de resíduos variados da agricultura, conforme demonstrado na dissertação.

Em seguida, procuramos verificar se alguma dessas alternativas já vem sendo utilizada no município de Francisco Beltrão e na região Sudoeste do Paraná, e identificamos que os pellets vêm sendo utilizados para o aquecimento de aviários no município de Nova Esperança do Sudoeste-PR. Assim, através de um trabalho de campo na propriedade que já utiliza pellets e que também já está produzindo o pellets, foi possível conhecer e comprovar a eficácia desse tipo de material, que

além de economicamente viável, é ecologicamente correto e socialmente importante, pois contribui na qualidade de vida dos avicultores.

Os resultados obtidos foram positivos e promissores, pois indicam que o pellets se constitui em uma excelente opção de combustível para os aviários, podendo ser utilizado em outros aviários da região.

No que diz respeito às vantagens econômicas, destacamos a possibilidade de uso de resíduos para a sua fabricação; o que torna o produto barato, já que em muitos casos, esses resíduos não possuem custos ao serem adquiridos e podem até mesmo ser encontrados e reaproveitados nas propriedades dos próprios avicultores. Por ser um produto compacto e densificado, se comparado com a lenha, o pellets apresenta maior durabilidade durante a sua queima, sendo necessária uma menor quantidade deste combustível durante o mês. Além do mais, por apresentar fácil manuseio, o uso do pellets pode representar economia de funcionários, ou da mão de obra e de tempo do próprio avicultor.

As vantagens ambientais estão relacionadas à substituição do uso da lenha e, conseqüentemente, à possibilidade de redução da procura por lenha nativa, que por sua vez pode contribuir para a redução do desflorestamento, pois ao utilizar o pellets, o avicultor deixa de derrubar árvores ou de comprar lenha de terceiros com a finalidade de aquecimento dos aviários. Somando-se a isso, ao utilizar resíduos na fabricação do pellets, elimina-se mais um passivo ambiental, que é a contaminação dos solos e águas pela disposição inadequada desses resíduos. Os resíduos gerados na queima do pellets são bem menores, se comparados com a lenha.

As vantagens sociais estão ligadas à saúde do próprio avicultor. A maior durabilidade do pellets dentro dos fornos, juntamente com o seu tamanho e higiene, facilidade de transporte e armazenagem, facilitam a vida do avicultor. Uma vez abastecido os fornos, ele não precisa levantar-se a cada duas ou três horas, para colocar lenha nos aquecedores. O avicultor também não precisa disponibilizar tempo para cortar o pellets, procedimento que é necessário com a lenha, além de ocupar menores espaços para armazenagem e estocagem, deixando os arredores dos aviários mais limpos e higienizados.

Um ponto negativo levantado neste trabalho de campo com base na entrevista feita com o dono da propriedade, foi a dificuldade que ele encontrou junto à empresa integradora para instalar os aquecedores à pellets e utilizar este combustível, já que a mesma parece ter algum tipo de acordo com empresas que

fabricam aquecedores à lenha, pois incentivam os avicultores a continuar utilizando esse tipo de equipamento. Além do mais, a falta de conhecimentos e experiências acerca do uso do pellets, dificulta a sua implementação e inserção no mercado brasileiro.

Outra questão relevante é a visão que os avicultores da região possuem acerca do uso da lenha. As florestas são consideradas apenas como um recurso a ser explorado para se atingir as metas de riqueza e crescimento, sem que haja preocupação com os problemas ambientais e sociais decorrentes desta forma de pensamento.

A proposta deste trabalho é que a produção de pellets e de briquetes para uso em aviários se efetue através de cooperativas organizadas pelos próprios avicultores, os quais devem buscar o apoio das empresas integradoras e dos governos municipais, estaduais e federal, para viabilizar a utilização de fontes renováveis e alternativas de combustíveis para o aquecimento de aviários.

Por sua vez, as empresas integradoras deveriam incentivar a expansão do uso do pellets, podendo inclusive, utilizar essa ação como um marketing ecológico e social no mercado nacional e internacional.

Portanto, consideramos que o pellets deve ser viabilizado como uma alternativa de combustível para o aquecimento de aviários na região, pois trata-se de um combustível renovável que além de substituir a lenha e outros tipos de combustíveis fósseis, também reutiliza rejeitos agrícolas e industriais, e até mesmo urbanos, mitigando os possíveis danos que a má disposição desses rejeitos poderiam causar ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Ecossistemas do Brasil**. – São Paulo: edição bilíngue: português/ inglês: Metalivros, 2006.

_____. **Os domínios de Natureza do Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ABREU, Paulo Giovani de. ABREU, Valéria Maria Nascimento. Fontes Alternativas de energias na avicultura. 2012. IN: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO ANIMAL SUSTENTÁVEL**, 2, 2012, Chapecó, SC. Anais. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2012, p.54-56. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/937594>. Acesso em Janeiro, 2014.

ABEF. **História da avicultura no Brasil**. 2012. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/>. Acesso em: Maio/2013.

ALBERTI, Vanessa. **Análise espaço- temporal do uso da terra na bacia hidrográfica do rio Marrecas- utilizando geotecnologias**. 2008, 42 f. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Geografia) Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

ARENDT, Hannah. **A condição humana**. Tradução de Roberto Raposo.- 10ª ed.- Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

AVALIAÇÃO e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404p.

BALANÇO ENERGÉTICO DO PARANÁ: 1980/2009. Companhia Paranaense de energia- Curitiba: COPEL, 2011. Disponível em: WWW.copel.com/pce/. Acesso em Dezembro/ 2013.

BERNARDES, Julia Adão. FERREIRA, Francisco Pontes de Miranda. Sociedade e Natureza. In: CUNHA, GUERRA (org.). **A Questão ambiental diferentes abordagens**. -2ªed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 17- 42.

BRAGA, Ricardo Augusto Pessoa. **Avaliação dos instrumentos de políticas públicas na conservação integrada de florestas e águas, com estudo de caso na Bacia do Corumbataí-SP**. 2005. 309f. Tese. (Doutorado em engenharia hidráulica e saneamento)- Universidade de São Paulo. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde.../Braga.T.pdf. Acesso em: Fevereiro/2013.

BRANCO, Samuel Murgel. **Energia e meio ambiente**. – São Paulo: Moderna, 1990.

_____. **O meio ambiente em debate**. – São Paulo: Moderna, 1988.

BRITO, José Otávio. **O uso energético da madeira.** Revista Estudos Avançados. 21 (59), p. 1-9, Fev. 2007.

CAMPANILI, Maura. SCHAFFER, Wigold Bertoldo. **Mata Atlântica: Manual de Adequação Ambiental.** – Brasília: MMA, 2010. Disponível em: <http://botanica.sp.gov.br/livros/mata-atlantica-manual-de-adequacao-ambiental/>. Acesso em: Março/2013.

CANDIOTTO, Luciano Zanetti Pessoa. **Circuito Italiano de Turismo Rural, Colombo-PR: gênese, desenvolvimento e implicações socioespaciais.** -Cascavel: EDUNIOESTE, 2010.

CAPRA, Fritjof. **As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável.** Tradução de Marcelo Brandão Cipolla. -São Paulo: Cultrix, 2005.

CHAVES, Pedro Rafael Liparotti. **Direitos de propriedade e desmatamentos na velha e na nova fronteira Agrícola: o caso dos Estados do Paraná e do Pará.** 2008, 148 f. dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico). Departamento de Ciências Econômicas, Universidade federal do Paraná, Curitiba.

DEAN, Warren. **A Ferro e Fogo: a história da devastação da Mata Atlântica brasileira.**- São Paulo: Cia das letras, 2006. 484p. (1º impressão 1996).

DIAS, Edson dos Santos. **Desenvolvimento Regional e conservação Ambiental: A “Estrada do colono” como via de (dê)s integração do Oeste - Sudoeste paranaense.** 2006, 395f. Tese (Doutorado em desenvolvimento regional e planejamento Ambiental) UNESP – Presidente Prudente. Disponível em: http://www2.fct.unesp.br/grupos/gasperr/pub/tese/dias_01.pdf. Acesso em Fevereiro/2013.

DIAS, José Manuel Cabral de Souza. SOUZA, Daniela Tatiane de. BRAGA, Melissa (ORGS). **Produção de briquetes e pellets a partir de resíduos agrícolas, agroindustriais e florestais.** Documentos/ Embrapa Agroenergias.- Brasília, DF: 2012. Disponível em: www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/952626/1/DOC13.pdf. Acesso em: Janeiro/2014.

DOLIVEIRA, Celso F.D. **Levantamentos do custo de produção da avicultura e suas repercussões.** Artigo. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Aves_e_suinos/19RO/App_Custos_Aves.pdf. Acesso em: Setembro/2013.

DREW, David. **Processos Interativos homem-meio ambiente.** Tradução de João Alves dos Santos. -4ª ed. – RJ: Bertrand Brasil, 1998.

DRUMMOND, José. **Os recursos das florestas tropicais úmidas- usos, usuários e perspectivas de preservação e sustentabilidade.** IN: International Rain Forest Workshop. 1992. Anais eletrônicos. Iquitos, Peru, 1992. Disponível em: http://www.academia.edu/3535047/Os_Recursos_das_Florestas_Tropicais_Umidas_

-_Usos_Usuarios_e_Perspectivas_de_Preservacao_e_Sustentabilidade. Acesso em: Maio de 2013.

FARIAS, Leonel Marques. SELLITTO, Miguel Afonso. **O uso da energia ao longo da história: evolução e perspectivas futuras.** Revista Liberato, novo Hamburgo, v.12, n 17, p.01 a 106, jan./jun. 2012. disponível em: <<<http://www.liberato.com.br/upload/arquivos/0119071114445125.pdf>>> Acesso em: Dezembro de 2012.

FILIPPETTO, Daniele. **Briquetagem de resíduos vegetais: viabilidade técnico-econômica e potencial de mercado.** 2008. 61 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento de Sistemas Energéticos) – Faculdade de engenharia Mecânica de Campinas. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/> Acesso em: Janeiro/ 2014.

FLORES, Edson Luiz. **Industrialização e desenvolvimento do Sudoeste do Paraná. 2009. 226 f.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Francisco Beltrão – PR, 2009.

FONSECA, Francisco. **As reservas minerais e o futuro da humanidade.** Belo Horizonte: Veja, 1977.

GALEANO, Eduardo. **As veias abertas da América Latina:** tradução de Galeano de Freitas, RJ: Paz e Terra, v.12, 36ª ed. Do original em espanhol: Lãs venas abiertas de América Latina.

GARCIA, Dorival Pinheiro. **Caracterização química, física e térmica de pellets de madeira produzidos no Brasil.** 2010. 101 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2010. Disponível em: <http://www.itapeva.unesp.br/>. Acesso em: Dezembro/2013

GENTIL, Luís Vicente Bocorny. **Tecnologia e economia do Brique de madeira.** 2008. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Universidade de Brasília – DF. 2008. Disponível em: bdtd.bce.unb.br/tedesimplificado/tde_busca/processaArquivo.php?... Acesso em novembro/2013.

GONÇALVES, José Evaristo. **Avaliação Energética e Ambiental de briquetes produzidos com rejeitos de resíduos sólidos urbanos e madeira de eucalyptus grandis.** 2010. 104 f. Tese (Doutorado em Agronomia- Energia da Agricultura)- Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu – SP, 2010. Disponível em: www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0576.pdf. Acesso em: Janeiro, 2014.

GUBERT FILHO, Francisco A. História do desmatamento no Estado do Paraná e sua relação com a reforma agrária In: SONDA, Claudia.; TRAUZYNSKI, Silvia Cristina (ORGS). **Reforma Agrária e meio ambiente: teoria e prática no estado do Paraná.**- Curitiba: ITCG, 2010. Disponível em:

http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/LIVRO_REFORMA_AGRARIA_E_MEIO_AMBIENTE. Acesso em: Junho/2013.

HAUER, Margit. As Florestas no Paraná, um processo de involução. In: SONDA, Claudia.; TRAUZYNSKI, Silvia Cristina (ORGS). **Reforma Agrária e meio ambiente: teoria e prática no estado do Paraná.**- Curitiba: ITCG, 2010. Disponível em:

http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/LIVRO_REFORMA_AGRARIA_E_MEIO_AMBIENTE. Acesso em: Abril/2013

HIROTA. Marcia, Makiko. (coord). **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica-período de 2008-2010.** Fundação SOS Mata Atlântica-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo, 2011. Disponível em: www.mapas.sosma.org.br/site_media/download/atlas_200810. Acesso em: Junho/2013

IAP. **Unidades de Conservação.** Curitiba: IAP, 2012. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br>. Acesso em Abril/2013.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas Climáticas do Paraná.** 1º ed., 2000. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>. Acesso em Novembro/2013.

INSTRUMENTO PARTICULAR DE CONTRATO DE PRODUÇÃO INTEGRADA EM TERMINAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE. BRF-Brasil Foods S.A. Itajaí – SC.

IPARDES. **Os vários Paranas: linhas de ação para a dimensão econômica, social e institucional.** Curitiba: IPARDES, 2006. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/varios_paranas_sintese.pdf. Acesso em Abril/2013.

IPARDES. **Leituras regionais: Mesorregião Geográfica Sudoeste paranaense.** Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Curitiba: IPARDES, BRDE, 2004. Disponível em: www.ipardes.gov.br/webis.docs/leituras_reg_sumario_executivo.pdf. Acesso em: Dezembro/2014.

LEITE, Maristela da Costa. **Do simples ao complexo: Sistemas Agroflorestais como alternativa de produção de alimentos, recuperação de áreas degradadas e conservação ambiental.** 2012, . Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Geografia), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2012.

LEI DA MATA ATLÂNTICA. 22 de Dezembro de 2006. Presidência da República, Casa Civil – Subchefia para assuntos jurídicos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acesso em: Abril/2013

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder./** tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. 7º ed.- RJ: Vozes, 2009.

LUZ, Thiago José da. **Estudo comparativo entre o Balanço energético Nacional e os Balanços estaduais**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: <http://www.eletrica.ufpr.br/ufpr2/tccs/204.pdf>. Acesso em: Outubro/2013.

MAACK, Reinhard. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

MANUAL DE NORMAS PARA ELABORAÇÃO DE TRABALHO CIENTÍFICO. Uberlândia, MG, 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404p. Disponível em: http://www.biodiversidade.rs.gov.br/arquivos/BiodiversidadeBrasileira_MMA.pdf. Acesso em: Março/2013.

MARTINS, Sebastião Venâncio. **Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanentes, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração**. MG: Aprenda fácil, 2009.

MOREIRA, Igor. **O Espaço Geográfico: geografia geral e do Brasil**.- 38ª ed.- SP: editora Ática, 1998.

NETO, Nelson Brancalhão. **Viabilidade técnica e econômica para produzir “pellets” de madeira**. 2008. 91 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Madeireira) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Itapeva, 2008. Disponível em: http://www.itapeva.unesp.br/Home/Biblioteca/nelson_brancalhao_netto.pdf. Acesso em: Março/2014.

ODUM, Eugene P. **Ecologia**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara, 1993.

_____. BARRET, Gary W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

PAULA, Luana Elis de Ramos e. TRUGILHO, Paulo Fernando. REZENDE Raphael Nogueira (orgs). **Produção e Avaliação de briquetes de resíduos lignocelulósicos**. Pesquisa Florestas Brasileiras, Colombo, vol. 31, n. 66. P.103-112, abr./jun. 2011. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/253/210> . Acesso em Outubro, 2013.

PAULA, Luana Elis de Ramos e. **Produção e Avaliação de Briquetes de resíduos lignocelulósicos**. 2010. 72 f. Dissertação (Mestrado em ciência e tecnologia da madeira)- Universidade Federal de Lavras – Minas Gerais, 2010. Disponível em: www.bibliotecaflorestal.ufv.br/.../Dissertacao_Luana%20Elis%20de%20 . Acesso em: Dezembro/2013.

PALHARES, Julio César Pascalle. KUNZ, Airton. **Manejo Ambiental na Avicultura**. Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, 2011. Disponível em: www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod...1244. Acesso em: Setembro/2013

PEREIRA, Thulio Cícero Guimarães. **Plano Paranaense de Energia 2040**. Núcleo de Pesquisa em energia: Políticas Públicas, Finanças e tecnologia, 2012. Disponível em: www.creapr.org.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=1044:06-nov-plano-estadual-de-energia-2040&id=65:seminario-de-eficiencia-energetica. Acesso em: Dezembro/2013.

PLATAFORMA ITAIPU DE ENERGIAS RENOVÁVEIS. Workshop energias renováveis. 2013. Disponível em: www.itaipu.gov.br/.../plataforma-itaipu-de-energias-renovaveis. Acesso em: Outubro/2013.

PRESTENERGIA. **O que são os Pellets?** Disponível em: [http://www.prestenergia.com/ficheiros/conteudos/files/pellets\(1\).pdf](http://www.prestenergia.com/ficheiros/conteudos/files/pellets(1).pdf).

PICOLI, Fiorelo. **O capital e a devastação na Amazônia**. -1ª ed.- São Paulo: Expressão Popular, 2006.

PILLAR, Valério De Patta. **Clima e Vegetação**. UFRGS, Departamento de Botânica. Disponível em: <http://ecqua.ecologia.ufrgs.br>. Acesso em: Março de 2013.

POGGIANI, Fabio. **Ecologia Florestal – Práticas**. 2ª ed. Piracicaba: ESALQ, 2008. V. 1. 46p.

PONTAROLLI, Antonio Sérgio. et al. Viabilidade da produção de briquetes a partir de resíduos agrícolas. IN: **Paraná Cooperativo/ Sindicato e Organizacao das Cooperativas do Estado do Paraná**. v.1, n.2 (2004)- Curitiba, OCEPAR, 2004. Disponível em: www.paranacooperativo.coop.br/ppc/.../07_Rev_Tecn_2013_N_94.pdf Acesso em: Janeiro/2014.

PUIG, Henry. **A Floresta Tropical Úmida**. São Paulo: Editora UNESP: Imprensa Oficial, 2008.

PLATAFORMA ITAIPU DE ENERGIAS RENOVÁVEIS. Jornal Energia, 25/03/2013. Workshop discute déficit de carvão e lenha como fonte de energia para o campo. Acesso em: WWW.plataformaitaipu.org/jornal-energia/workshop. Acesso em: Dezembro/2013.

QUIRINO, Waldir Ferreira. **Perspectivas da demanda mundial sobre a biomassa para a geração de energia limpa**. Congresso brasileiro de desenvolvimento Sustentável para a Indústria de base florestal, de Geração de energia e de mineração- Madeira 2003, Araxá - MG. Disponível em: www.mundoflorestal.com.br/arquivos/Congresso_Araxe.doc. Acesso em: Janeiro/2014.

RANDOLPH et.al. **Ecossistemas florestais e as dimensões humanas**. IN: MORAN, Emílio F. OSTROM, Elinor. (ORG.). **Ecossistemas Florestais**. - São Paulo: Editora Senac São Paulo: Edusp, 2009.

ROCHA, Élen P.A. SOUZA, Danilo F. DAMASCENO, Sandra M. **Estudo da viabilidade da utilização de briquete de capim como fonte alternativa de energia para queima em alto-forno**. VIII Congresso brasileiro de engenharia química e Iniciação Científica. Julho, 2009, Uberlândia-MG.

RODERJAN, Carlos Veloso; GALVÃO, Franklin; KUNIYOSHI, Yoshiko Saito; HATSCHBACK, Gert Ghunter. **As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná**. Universidade Federal do Paraná, Departamento de ciências Florestais- Curitiba, PR, 2002.

SCHAEFFER, Roberto. SZKLO, Alexandre Salem. LUCENA, André Frossard Pereira de.(ORGs). **Mudanças climáticas e segurança energética no Brasil**. Relatório de mudanças climáticas e Segurança energética no Brasil. Junho de 2008. Disponível em:

http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/CLIMA_E_SEGURANCA-ENERGETICA_FINAL.pdf. Acesso em: Julho/2012

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. São Paulo: Edusp, 2002.

SANQUETTA, Carlos Roberto. **Os números atuais da cobertura florestal do Paraná**. 2004. 6 f. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/>. Acesso em: Maio/2013.

SEAB, Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento; DERAL, Departamento de Economia Rural. **Produção Pecuária no Estado do Paraná por Unidade Administrativa da SEAB**. Curitiba, 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/pec5.pdf>, Acesso em: 02 de Setembro de 2013.

SERRANO, Diego Machado Carrion. **Avaliação do Potencial de Produção e Exportação de Pellets Combustível no Polo Florestal da Região Sul do Brasil**. 2009. 90 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento de Sistemas Energéticos) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, 2009. Disponível em: www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=000471207. Acesso em: Fevereiro/2014.

SILVA, Claudinei Augusto da. **Estudo técnico econômico da compactação de resíduos madeireiros para fins energéticos**. 2007. 68 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007. Disponível em : www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=vtls000418418. Acesso em: Outubro/2013.

SILVA, Luiz Ferreira da. **Terras Avistadas por Cabral (Mata Atlântica): 500 anos de devastação.**- Ilhéus: Editus, 2000.

SILVA, Veridiane Camargo da. **Impactos Ambientais gerados pela produção de carne de aves em Francisco Beltrão-PR.** 2011. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2011.

SIMIONI, Carlos Alberto. **O uso da energia renovável sustentável na matriz energética brasileira:** obstáculos para o planejamento e ampliação de políticas sustentáveis. 2006. 300f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/5080/Carlos%20Aberto%20Simioni.pdf?sequence=1>> . Acesso em Setembro/ 2012.

SMITH, Neil. **Desenvolvimento Desigual:** Natureza, capital e a produção do espaço. RJ: Bertrand Brasil, 1988. tradução de Eduardo de Almeida Navarro.

SOUZA, Samuel N. M. de. SORDI, Alexandre. OLIVA, Carlos A. **Potencial de energia primária de resíduos vegetais no Paraná** - 4º encontro de energia no meio rural, 2002. Cascavel – PR. Ano 4, p.1 a 5. Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022002000200042&script=sci_arttext. Acesso em Setembro/2013.

THONHASCA JUNIOR, Athayde. **Ecologia e História Natural da Mata Atlântica.** - Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

UHLIG, Alexandre. **Lenha e carvão vegetal no Brasil:** balanço oferta-demanda e métodos para a estimativa do consumo. 2008. 124 f. Tese (doutorado – programa interinstituições de pós-graduação em energia) EP/ FEA/ IEE/ IF, Universidade de São Paulo. Disponível em: http://www.acendebrasil.com.br/archives/multimedia/UHLIG_Tese1.pdf. Acesso em: Setembro/2012.

VIANA, Maurício Boratto. **O eucalipto e os efeitos ambientais do seu plantio em escala.** Brasília: ESTUDO, 2004. Disponível em: http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1162/eucalipto_efeitos_boratto.pdf. Acesso em: Maio/2013.

WANDERLEY, Murilo Bortoline. GOMES, Daniele Rodrigues. **Uso da madeira como Fonte primária de energia.** 2010. 19F. Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro-ES, 2010. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/62948795/USO-DA-MADEIRA-COMO-FONTE-PRIMARIA-DE-ENERGIA>. acesso em Dezembro/2013.

WEID, Jean Marc Von Der. Um novo lugar para a agricultura. In: PETERSEN, PAULO (org.). **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro.** Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009. p.47- 64.

YUNG, Carlos Eduardo Frickmann. **Aspectos sociais e econômicos do desmatamento em áreas de Mata Atlântica.** In: Projeto “Hotspots” sob coordenação e patrocínio da Aliança http://www.ie.ufrj.br/images/gema/Gema_Artigos/2001/aspect.pdf. Acesso em Junho/2013.

_____. **Causas Socioeconômicas do desmatamento da Mata Atlântica brasileira.** In: **Mata Atlântica: Biodiversidade, ameaças e perspectivas.** São Paulo: SOS Mata Atlântica – Belo Horizonte: conservação Internacional, 2005. Capítulo X. Disponível em: <http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/CapituloXCausassocioeconomicasdoesmatamentodaMataAtlanticabrasileira.pdf>. Acesso em: Junho/ 2013.

APÊNDICES

ROTEIRO DE QUESTIONÁRIO COM REPRESENTANTES DE EMPRESAS INTEGRADORAS

NOME:

FORMAÇÃO:

- 1) A empresa acompanha a origem da lenha para o aquecimento de seus aviários? Se sim, qual a origem da lenha?
- 2) A empresa trabalha com algum tipo de alternativa de aquecimento dos aviários, sem ser a lenha?
- 3) Qual a participação da empresa no processo de aquecimento dos aviários? Há algum controle por parte da empresa sobre a etapa de aquecimento dos aviários? A empresa tem alguma responsabilidade sobre o processo de aquecimento dos aviários?
- 4) Os órgãos responsáveis pela fiscalização fazem alguma fiscalização ou exigência para a empresa?

ROTEIRO DE QUESTIONÁRIO COM 6 AVICULTORES QUE JÁ PARTICIPARAM DE ENTREVISTAS REALIZADAS EM TRABALHO ANTERIOR: SILVA (2011).

NOME:

COMUNIDADE:

QUANTIDADE E TAMANHO DO AVIÁRIO:

- 1) Que tipo de combustível você utiliza para realizar o aquecimento dos aviários?
- 2) De onde provem este combustível?
- 3) Quanto você gasta mensalmente ou anualmente para aquecer seu(s) aviário(s)?
- 4) Existe fiscalização por parte de algum órgão responsável como IAP, por exemplo?
- 5) Porque utiliza este combustível?
- 6) A empresa repassa alguma orientação para o aquecimento dos aviários?
- 7) Você conhece alguma forma alternativa para aquecimento dos aviários? Qual (is)?

ROTEIRO DE QUESTIONÁRIO PARA OS DEVIDOS ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS
PELA FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL (IAP, IBAMA, SEMA).

NOME:

FORMAÇÃO:

- 1) Existe fiscalização nas propriedades que possuem aviários para criação de aves de corte?
- 2) Se existem, como essa fiscalização ocorre? Em que intervalo de tempo?
- 3) Qual a origem da lenha utilizada nos aviários?
- 4) O que é feito quando se verifica o uso de lenha nativa em aviários?
- 5) Quais são as penalidades para essa infração, considerando empresas, agricultores e vendedores de lenha?

Empresas:

Agricultores:

Vendedores:

- 6) Este órgão faz alguma exigência às empresas ou aos agricultores integrados quanto aos combustíveis a serem utilizados nos seus aviários integrados?
- 7) Quais seriam as alternativas para o uso da lenha em aviários?