



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ – UFOPA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SOCIEDADE – ICS
PROGRAMA DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS E DESENVOLVIMENTO
REGIONAL - PCDER
BACHARELADO CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Daiana Gomes de Carvalho

**A RELAÇÃO DO PROGRAMA BOLSA VERDE E O DESTAMAMENTO NA
AMAZÔNIA LEGAL SOB A ÓTICA DA ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE:
UMA ANÁLISE ECONOMETRICA**

Santarém/Pará
2016

Daiana Gomes de Carvalho

**A RELAÇÃO DO PROGRAMA BOLSA VERDE E O DESTAMAMENTO NA
AMAZÔNIA LEGAL SOB A ÓTICA DA ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE:
UMA ANÁLISE ECONOMÉTRICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas, pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

Orientador: Prof^o Msc. Abner Vilhena de Carvalho.

Santarém/Pará
2016

Daiana Gomes de Carvalho

**A RELAÇÃO DO PROGRAMA BOLSA VERDE E O DESTAMAMENTO NA
AMAZÔNIA LEGAL SOB A ÓTICA DA ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE:
UMA ANÁLISE ECONOMETRICA**

BANCA EXAMINADORA:

**Prof. Msc. Abner Vilhena de Carvalho
UFOPA/PCEDR/Economia – Orientador**

**Prof^a. Dr. Jarsen Luis Castro Guimarães
PCEDR / UFOPA – Examinador**

**Prof^a. Dr. Rodolfo Maduro Almeida
ICED / UFOPA – Examinador**

À minha família

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, a Ele toda Honra e toda Glória.

Agradeço a todos os pesquisadores que já pesquisou, que pesquisa e irá pesquisar temas relacionados sobre a economia verde, ou em qualquer área ambiental, por tentar traçar mudanças para mitigar a degradação ambiental.

Agradeço ao meu orientador: Prof. Msc. Abner Vilhena de Carvalho, pelos ensinamentos fundamentais, e em concordar na pesquisa desse tema, para ele, o meu: **MUITO OBRIGADA!**

Agradeço a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), pelas oportunidades de crescimento profissional e pessoal. E, principalmente as amigadas e as pessoas que conheci, pois elas são valoráveis para min.

RESUMO

As questões ambientais, como desmatamento na Amazônia Legal, é estudada de maneira recente. A Amazônia Legal possui uma área de 5,2 milhões de quilômetros quadrados dentro do território Brasileiro, o que por si só tornou-se um elemento de suma importância para se estudar o fenômeno do desmatamento. Não obstante, dentro dessa área, há grande concentração de beneficiários do PBV, onde no ranking de 10 estados que com a maior participação no quantitativo de usuários junto ao PBV, seis pertencem a Amazônia Legal, sendo que o estado do Pará sempre apresentou-se em primeiro lugar no decorrer dos anos de 2011-2015, com o maior número de pessoas aderindo ao PBV. Com isso, o objetivo principal deste trabalho é verificar a relação do PBV com o desmatamento na área da Amazônia Legal. Na identificação do respectivo número de beneficiários e o valor total da bolsa (em R\$) repassado por ano, analisando também as taxas de desmatamento para a Amazônia Legal, nos anos de 2011-2015. O trabalho utiliza fundamentos econométricos - a correlação de Pearson e o modelo de regressão linear e lin-log, tendo como variável dependente a Taxa de Desmatamento (TxDesm), e a Quantidade de Bolsa Verde (QtdeBolPBV) e Valor Total Transferido da Bolsa Verde (VITotPBV) como variáveis independentes. Os resultados da análise apontam para a existência de uma forte evidência de que, a transferência de renda através das bolsas do PBV pode explicar a variação no desmatamento, embora, considerando a linha de tendência constante. De forma geral, pode-se concluir que o PBV tem contribuído para manter a taxa e desmatamento na Amazônia Legal à níveis praticamente constante, ou seja, o PBV tem se caracterizado como uma política de conservação da cobertura florestal, contudo, nada pode ser afirmado quanto a influência do PBV na recuperação de áreas anteriormente degradadas.

Palavras Chaves: Meio Ambiente; Desmatamento; PBV; Modelos, Econometria;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da Amazônia Legal.....	74
Figura 2: Cobertura do Satélite Landsat na Amazônia Legal	76
Figura 3: Cálculo da Taxa Anual de Desmatamento	77
Figura 4: Demonstração do Cálculo das Taxas Diárias do Desmatamento (Td2 e Td1) e da Taxa Anual de Desmatamento (T _{anual}).....	78
Figura 5: Distribuição Percentual Acumulada dos Beneficiários do PBV por Órgão - 2015	88
Figura 6: Adesão Mensal Total Dos Beneficiários ao PBF (2011-2015)	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Matrizes de Correlações das Variáveis Normalizadas e Padronizadas	95
Tabela 2: Resultados do MMQO e teste e significância das variáveis do modelo.....	96
Tabela 3: Teste do modelo MMQO	97
Tabela 4: Testes do modelo MMQO.....	98
Tabela 5: Resultados do MMQO e teste e significância das variáveis do modelo.....	101
Tabela 6: Teste do modelo MMQO	102
Tabela 7: Testes do modelo MMQO.....	103
Tabela 8: Painel dos Valores de Desmatamento e PBV na Amazônia Legal (2011-2015).....	118
Tabela 9: Painel dos Valores de Desmatamento e PBV na Amazônia Legal (2011-2015)	119

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1: Total Acumulado das Famílias Beneficiárias por Estado em 2015	89
Gráfico 2: <i>Ranking</i> dos Estados Brasileiros com maior participação no PBV	90
Gráfico 3: Distribuição percentual do quantitativos de PBV na Amazônia Legal.....	91
Gráfico 4: Evolução do quantitativo de Acesso ao PBV na Amazônia Legal.....	91
Gráfico 5: Evolução da taxa de desmatamento na Amazônia Legal	92
Gráfico 6: Evolução do desmatamento e o quantitativo de Acesso ao PBV na Amazônia Legal	93
Gráfico 7: Evolução da taxa de desmatamento com a Quantidade de Beneficia na Amazônia Legal.....	94

LISTA DE SIGLAS

CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CDS - Comissão de Desenvolvimento Sustentável
CEPAL- Comissão Econômica para a América Latina e Caribe
CNUDS - Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável
UNCTAD - Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento
CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
WICEM - Conferência Mundial da Indústria sobre a Gestão do Meio Ambiente
COP- Conferências das Partes
CNUDM- Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar
CDB -Convenção sobre Diversidade Biológica
UNFCCC - Convenção-quadro da Nações Unidas sobre Mudança do Clima
REDD - Desmatamento e da Degradação de Floresta
ONU- Estados Membros da Organização das Nações Unidas
GEF- Fundo Mundial para o Meio Ambiente
GEE - Gases do Efeito Estufa
ITR- Imposto territorial rural
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
IBDF- Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Floresta
IBAMA- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ILPES- Instituto Latino-Americano de Planejamento Econômico e Social
INPE - Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais
MQO - Mínimos Quadrados Ordinários
OMM - Organização Meteorológica Mundial
OCDE- Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
IPCC, sigla em inglês - Painel Intergovernamental de Especialista sobre Mudanças Climáticas
IPCC, sigla em inglês- Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas
PSA- Pagamento por Serviços Ambientais
PBV- Programa Bolsa Verde
PNUMA- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
WCP- Programa Mundial do Clima
PRODES- Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite
SEMA- Secretaria Especial do Meio Ambiente
GCOS- Sistema Global de observação do Clima

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ECONOMIA VERDE: HISTÓRICO, CONCEITOS E REFERENCIAIS TEÓRICOS	14
2.1	PERSPECTIVA HISTÓRICA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA ECONOMIA VERDE	14
2.1.1	<i>A partir de 1960: O Relatório do Clube de Roma, a Conferência de Estocolmo, a Convenção da CITES, Conferência de Cocoyoc</i>	14
2.1.2	<i>A partir de 1980: o Relatório de Brundtland, o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas.</i>	19
2.1.3	<i>A partir de 1990 a Rio+20: A conferência de Bergen, Conferência em 1992, Convenção sobre Diversidade Biológica, Conferência de Bali</i>	21
2.2	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ECONOMIA VERDE: ENTRELACE CONCEITUAL – DOIS LADOS DE UMA MESMA MOEDA?	27
2.3	INTERPRETAÇÃO TEÓRICA DA ECONOMIA VERDE AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: TEORIA NEOCLÁSSICA AMBIENTAL E ECONOMIA ECOLÓGICA	32
3.	POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL NO ÂMBITO DA ECONOMIA VERDE	40
3.1	POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL	40
3.1.1	<i>Políticas de conservação e preservação ambiental</i>	41
3.1.2	<i>Algumas considerações da participação dos proprietários rurais</i>	46
3.1.3	<i>Políticas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA): Algumas considerações sobre os serviços ambientais e PSA</i>	48
3.2	O PROGRAMA BOLSA VERDE (PVB).....	54
3.2.1	<i>Antecedentes.....</i>	54
3.2.2	<i>Bolsa Floresta</i>	54
3.2.3	<i>Proambiente</i>	56
3.2.4	<i>Programa Bolsa Verde (PBV) do Governo Federal</i>	60
4.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	66
4.1	FATORES SOCIOECONÔMICOS QUE OCASIONAM (AGRAVAM) A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL.	66
4.2	POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA O DESMATAMENTO.....	70
5.	METODOLOGIA DE PESQUISA: ASPECTOS GERAIS E CARACTERIZAÇÃO	73
5.1	ÁREA DE ABRANGÊNCIA, BASE DE DADOS, PERIODICIDADE: a) PBV e b) DESMATAMENTO.	73
5.1.1	<i>Metodologia para estimação da taxa de Desmatamento</i>	75
5.2	INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS: ANÁLISE DE CORRELAÇÃO, REGRESSÃO LINEAR (MMQO) e O MODELO LIN-LOG.....	79
5.2.1	<i>Análise da Correlação de Pearson</i>	79

5.2.2	<i>Regressão Linear Padrão e Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MMQO)</i>	82
5.2.3	<i>Regressão Linear do Modelo Lin-Log pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MMQO)</i>	85
6.	RESULTADOS ALCANÇADOS E DISCUSSÕES GERAIS	88
6.1	CARACTERIZAÇÃO DO PBV E DO DESMATAMENTO	88
6.1.1	<i>Caracterização do PBV No Brasil e na Amazônia Legal</i>	88
6.1.2	<i>Caracterização do Desmatamento no Brasil e na Amazônia Legal</i>	92
6.2	CONTRIBUIÇÃO DO PBV PARA O DESMATAMENTO EVITADO A PARTIR DA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON	94
6.3	RELAÇÃO ENTRE O PBV E O DESMATAMENTO A PARTIR REGRESSÃO LINEAR PADRÃO PELO MÉTODO DOS MÍNIMOS QUADRADOS ORDINÁRIOS (MMQO)	95
6.3.1	<i>Descrição dos coeficientes e Teste de Significância para as Variáveis do Modelo</i>	96
6.3.2	<i>Teste de Significância Global do Modelo</i>	97
6.3.3	<i>Teste para Violação dos Pressupostos Clássicos</i>	98
6.4	RELAÇÃO ENTRE O PBV E O DESMATAMENTO A PARTIR DA REGRESSÃO LINEAR DO MODELO LIN-LOG PELO MÉTODO DOS MÍNIMOS QUADRADOS ORDINÁRIOS (MMQO).....	100
6.4.1	<i>Descrição dos coeficientes e Teste de Significância para as Variáveis do Modelo</i> 101	
6.4.2	<i>Teste de Significância Global do Modelo</i>	102
6.4.3	<i>Teste para Violação dos Pressupostos Clássicos</i>	103
6.5	DISCUSSÃO COMPARATIVA DOS MODELOS	106
6.5.1	<i>Quanto a significância das variáveis</i>	106
6.5.2	<i>Quanto a significância global do Modelo</i>	106
6.5.3	<i>Quanto aos testes de violação dos pressupostos clássicos</i>	107
7.	CONCLUSÃO	109
	BIBLIOGRAFIA.....	112
	ANEXOS:	118
	ANEXO 01: BASE DE DADOS Nº 01	118
	ANEXO 02: BASE DE DADOS Nº 02	119
	ANEXO 03: OUTPUT DO GRETL PARA O MODELO 1: LINEAR	120
	ANEXO 04: OUTPUT DO GRETL PARA O MODELO 2: LIN-LOG.....	122

1. INTRODUÇÃO

A cada nova década subsequente, as discussões acerca do meio ambiente tornam-se mais relevantes e necessária. Com discussões acadêmicas, econômicas e políticas, a necessidade de pensar em um desenvolvimento pautado na preservação ou na redução contínua da predação dos recursos naturais é cada vez mais forte.

As influências internacionais a partir da 1ª Conferência Mundial sobre o meio ambiente e logo a continuidade das conferências, que abordam o tema preservação do meio ambiente, fez surgir diversos estudos científicos realizados por pesquisadores de diversas áreas, sobretudo da economia, que valoram a questão ambiental. Isso evidenciou uma nova economia pautada no uso eficiente do capital natural e, em manter o estoque de floresta e seus ambientes naturais.

Desta forma, inicialmente nesse trabalho é apresentado o desenvolvimento sustentável e a economia verde a partir de uma breve evolução histórica dos manifestos internacionais, que favoreceram para reforçar a potencialidade de valorização do meio ambiente, como um fator determinante para a qualidade ambiental. Difundido através da relação, ou não, de complementaridade daqueles conceitos, os quais estão inseridos no questionamento econômico, seja na inserção de tecnologias mais limpas ou na valorização na gestão dos recursos naturais e da sociedade. Com uma interpretação teórica, segundo os pressupostos da economia ecológica e da teoria neoclássica ambiental.

Seguido, foram explanadas, algumas políticas públicas, realizadas no âmbito da economia verde no Brasil que são apresentadas para alcançar a preservação e conservação ambiental. É realizando algumas considerações pela participação dos proprietários rurais, e a sua potencialidade por estar inserido em localidades, onde acontecem as manifestações econômicas no âmbito da economia verde. A política pública mais significativa, para ser caracterizada é a política de fomento público via Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), a exemplo, serão identificados as políticas públicas, Bolsa Floresta, ProAmbiente e principalmente Programa Bolsa Verde (PBV) do Governo Federal.

Abordou-se uma breve revisão bibliográfica, com a intenção de identificar as possíveis causas para o desmatamento, sobretudo na Amazônia Legal. A partir dos resultados daquelas pesquisas, foram evidenciadas algumas propostas como possíveis soluções para o desmatamento.

Com a intenção de procurar responder qual a relação do desmatamento com PBV, na Amazônia Legal, a metodologia utilizada para estimação daquela relação será baseada na análise da correlação de Pearson e também na estimação de dois modelos de regressões linear. Utilizando para a pesquisa a seguinte base de dados: do Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE/ PRODES) no caso da taxa do desmatamento e, o Ministério do Meio Ambiente, no caso das bolsas transferidas pelo PBV (identificação dos respectivos número de beneficiários e o valor total da bolsa - em R\$, repassado por ano) para os estados da Amazônia Legal, nos anos de 2011-2015.

De posse das informações sobre o desmatamento e o PBV, partiu-se para a caracterização individual daquelas variáveis no Brasil e na Amazônia legal e no Brasil e na Amazônia Legal, seguida da junção do PBV com o Desmatamento por uma análise gráfica. Com o auxílio do software livre, estimou-se a correlação de Pearson os modelos de regressões linear normalizada e linear padronizada (lin-log), comparando os resultados dos modelos a partir do grau de significância das variáveis e os níveis de significância global e alguns testes de violação dos pressupostos clássico. E por fim, estão as considerações finais identificando a relação entre as variáveis estudadas do trabalho.

Esta monografia está organizada em sete seções, incluindo esta introdução.

O capítulo 2 aborda as principais manifestações históricas que valorizavam a preservação ambiental, analisando também o conceito difundido no período de economia verde e desenvolvimento sustentável, além da apresentação do embasamento teórico da teoria neoclássica ambiental e economia ecológica.

No capítulo 3 é explanado algumas políticas públicas, realizadas no âmbito nacional que foram apresentadas para alcançar a preservação e conservação ambiental, como é caso do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), e principalmente o Programa Bolsa Verde (PBV), e as suas caracterizações.

No capítulo 4 é apresentado uma breve revisão bibliográfica, com o objetivo de verificar as possíveis causas do desmatamento na Amazônia Legal, além de identificar as propostas dos autores com foco nas possíveis soluções para o desmatamento.

No capítulo 5 está descrito a metodologia utilizada na pesquisa, como sua periodicidade, tanto do desmatamento, com os dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE/PRODES) e os beneficiários do Programa Bolsa Verde (PBV), assim

como a descrição das técnicas a serem aplicadas na análise da correlação de Pearson e nos modelos de regressões.

No capítulo 6, de início é caracterizada as tendências variáveis - desmatamento e o PBV - a partir da análise gráfica, seguido da análise da correlação de Pearson e, da estimação dos modelos de regressão múltipla.

Por fim, no capítulo 7 estão as considerações finais do trabalho.

2. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ECONOMIA VERDE: HISTÓRICO, CONCEITOS E REFERENCIAIS TEÓRICOS

Nessa seção é apresentada uma breve evolução de manifestos internacionais, que organizavam-se para discutir e decidir propostas a longo prazo que favoreça a vivência humana atrelado com o uso consciente de recursos naturais. Isso marcando um período de mais de quarenta anos. Nelas estava em pauta conferências mundiais, com a presença de representantes governamentais de seus respectivos países e de organizações instituídas. Elas foram fundamental para demonstrar o caminho da inserção de propostas internacionais para chegar a orientar ao desenvolvimento sustentável, e então a proposta mais recente, a economia verde.

2.1 PERSPECTIVA HISTÓRICA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA ECONOMIA VERDE

2.1.1 A partir de 1960: O Relatório do Clube de Roma, a Conferência de Estocolmo, a Convenção da CITES, Conferência de Cocoyoc

As questões relacionadas com o meio ambiente, na década de 1960, foram mais preocupantes para mundo ocidental. Nos países em desenvolvimento, a preocupação com o meio ambiente era vista com um luxo Ocidental. Em uma afirmação da ministra da Índia, Indira Ghandi, comentou que: “A pobreza é a pior forma de poluição”. Ela, desempenhou uma função na agenda da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972. Seguindo esse pensamento, na conferência de Estocolmo, o chefe da delegação chinesa, Tang Ke, afirmou: “Pensamos que, de todas as coisa do mundo as pessoas são o que há de mais preciso” (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, 2004).

O encontro, Clube de Roma, concebido em 1968, era um grupo elencado com cerca de 50 homens e mulheres autodenominados “sábios”. Organizavam-se cotidianamente na tentativa de endireitar o mundo (PNUMA, 2004).

Publicado pelo Clube, o modelo titulado “Limites do Crescimento” (*The Limits to Growth*, sigla em inglês), analisava cinco variáveis destacando a nutrição, recursos naturais, tecnologia e o meio ambiente. A conclusão desse estudo colocava que, seguindo a tendência da época o sistema global entraria em colapso até o ano de 2000. Para que a degradação não ocorresse a ideia era que o crescimento populacional e o crescimento econômico teriam que parar. Esse estudo tornou público a noção de limites

externos, e mostrou que o desenvolvimento poderia ser limitado pelo tamanho finito dos recursos no planeta terra (PNUMA, 2004).

O Relatório do Clube de Roma, refletiu destacando a destruição do ecossistema e a implicação da capacidade de resistência do planeta. Pois inicialmente, a medida que o ecossistema em seu conjunto é maior que a capacidade de absorção de resíduos gerados pelas atividades humanas. O risco que ocorre no esgotamento de matéria prima não renovável é assustador, por isso defendem a conclusão da análise de que o crescimento econômico não deveria continuar (Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE, 2012).

A primeira discussão internacional que levava em conta a presença do homem e do meio ambiente foi realizada em 1972 em Estocolmo, a primeira conferência Mundial sobre Meio Ambiente humano, ficando conhecida como “espírito de compromisso de Estocolmo”, os representantes de países desenvolvidos e em desenvolvimento buscam conciliar os pontos de vistas divergentes de cada um (PNUMA, 2004).

A partir de uma visão dos desenvolvimentistas da época, os “zeristas”, que acreditavam no crescimento zero e o crescimento econômico levaria os limites ambientais. Concordaram com os pressupostos do Clube de Roma, conhecido a partir do mesmo ano, que discutia política, economia internacional e meio ambiente. Sustentado a ideia da escassez, o escocês Alexander King e o industrial Italiano Aurelio Peccei, publicaram um relatório intitulado “Os Limites Do Crescimento” (CGEE, 2012).

No começo da década de 1970, a importância do meio ambiente estava relacionada ao ambiente biofísico, como o manejo da fauna e da flora silvestre, degradação da terra, poluição da água, conservação do solo e a desertificação. Assim, o homem era considerado o causador fundamental desses problemas (PNUMA, 2004).

No período dessas discussões sobre o meio ambiente, em 1972, o mundo era diferente. Com a Guerra Fria, as nações eram divididas, o período de colonização continuava, e o e-mail havia sido criado. A menção sobre o aquecimento global havia acontecido pela primeira vez, e os computadores de uso particular ainda não existia. Na África do Sul, o *apartheid* ainda era realizado, e a divisão do muro de Berlim ainda continuava. O mundo se comportava de maneira polarizada (PNUMA, 2004).

A participação da Conferência de Estocolmo, realizada na Suécia, era um lugar onde havia sofrido vários danos em seus lagos por consequência de chuvas ácidas

causadas pela poluição atmosférica na Europa ocidental. Segundo oPnuma (2004) era extremamente importante o surgimento de uma conferência sobre o meio ambiente (PNUMA, 2004).

Nos ano 1970, a Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL) trabalhava no que chamava de “estilo de desenvolvimento”, esta linha de ação propunha uma análise social sem ser pautada pelo crescimento e a industrialização, ou seja, mesmo os países em crescimento e industrialização ascendente, buscava-se entender, o estilo de desenvolvimento da regiões de maneira internacional (TAVARES, 2011)

As propostas da trabalho CEPAL, correspondia basicamente:

“Propunha a transformação produtiva sustentada [...] progresso técnico e aumento da produtividade como fatores da necessária competitividade internacional autêntica. Enfatizava o caráter sistêmico da competitividade e os vínculos entre empresas, sistema educativo, infraestrutura tecnológica, energética e de transportes, relações entre empregados e empregadores, o aparato institucional público e privado e o sistema financeiro” (TAVARES, 2011, p. 66).

Com base em CGEE (2012) a primeira discussão internacional que levava em conta a presença do homem e do meio ambiente foi realizada em 1972, em Estocolmo. Conferência de Estocolmo, passou a vê o meio ambiente como uma questão de relevância internacional. Na reunião fez-se presente, os representantes dos países desenvolvidos quanto os em desenvolvimento, mas a antiga União Soviética e seus aliados não compareceram.

Na Conferência foi estabelecido uma Declaração de 26 princípios e um Plano Ação com 109 recomendações. Colocava, por exemplo, um relatório sobre o uso da energia até 1975 (PNUMA, 2004).

Considerando um marco, o debate sobre o meio ambiental no ano de 1970, era mudança da época, continha como expressar o direito das pessoas viverem em um ambiente de qualidade de vida e dignidade e bem-estar. Esse pensamento sobre o meio ambiente, a Organização da Unidade Africana (OUA) e cerca e 50 governados no mundo, adotaram dispositivos constitucionais reconhecendo o meio ambiente como um direito humano muito relevante. Nessa linha, os países aliados a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), aprovou mais de 30 leis ambientais. O meio ambiente passou a ter um sentido imprescindível, e entrou na agenda nacionais e regionais. No período da Conferência de Estocolmo, havia 10

ministros do meio ambiente no mundo, em 1983, passa a ter cerca de 110 países (PNUMA, 2004).

Uma das principais manifestações sobre economia verde, foi organizada pelo órgão das Nações Unidas. Responsável pelas relações sobre ambiente e desenvolvimento das economias latino-americanas e caribenha, a CEPAL. Em relação aos estudos ambientais a CEPAL em 1971 preparou-se, para a conferência de Estocolmo realizada em 1972. Nesta reunião foi publicado um trabalho em comum com dois órgãos das Nações Unidas chamados, Instituto Latino-Americano de Planejamento Econômico e Social (ILPES) e escritório regional da FAO (sigla em inglês, Food and Agriculture Organization) para o português, Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, nele era identificadas as condições desfavoráveis da região e seu baixo desenvolvimento e a má distribuição de renda (TAVARES, 2011).

A conservação da fauna e flora passaram a fazer parte do grupo de interesse durante a década de 1970 e resultando em combinações com ações legais no decorrer dos anos em âmbito mundial, fazendo surgir acordos ambientais multilaterais, como destaca por (PNUMA, 2004):

“1971: houve a convenção sobre Zonas úmidas de Importância Internacional principalmente de aves aquáticas;
1973: convenção sobre o comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens em perigo de extinção
1979: convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias de Animais silvestres (CMS)” (PNUMA, 2004, p. 5).

Seguindo a apresentação das grandes convenções, ocorreu a Convenção de Ramsar, entrando em vigor dois anos após a Convenção de Estocolmo, ela foi organizada a partir de atividades desenvolvidas por ONGs, na década de 1960, que estavam preocupados com a proteção dos pássaros e de seu habitat, por exemplo (PNUMA, 2004).

A Comissão da Organização das Nações Unidas, recomendou a Convenção da CITES, adotada em 1973, entrando em vigor dois anos depois, obter maior controle sobre comércio internacional, das espécies ameaçadas em extinção. Essas foram umas das realizações na conferência de Estocolmo, sendo no total, 109 recomendações realizadas. O Comitê de Redação e Planejamento para a Conferência de Estocolmo, colocou em seu relatório, segundo o PNUMA (2004) em abril de 1972, que a “proteção

ambiental não pode ser usada como um pretexto para que se desacelere o progresso que existia nos países em desenvolvimento”(PNUMA, 2004).

Outras reuniões continuaram ocorrendo nos anos posteriores, em 1974, organizado pela PNUMA e pela Conferência das Nações Unidas sobre Comercio e Desenvolvimento (UNCTAD), um Simpósio, em Cocoyoc na cidade do México. No relatório feito pelo Simpósio, influíam mudanças no pensamento ambiental. Publicado um documento em 1980, nomeado “Estratégias de Conservação Ambiental”, ressaltava a questão de uma parte a população carente lutar para sobreviver e uma minoria rica consumindo a maior parte dos recursos na terra, essa diferença não permite as pessoas sobreviver e mantêm-se prósperas (PNUMA, 2004).

As declarações feitas em Cocoyoc, demonstraram o reconhecimento de atender as necessidades as exigências humanas de forma sustentável, sem exigir as pressões sobre o meio ambiente. Segundo PNUMA (2004) a declaração dita em Cocoyoc, referia-se assim:

“[...] O caminho à frente [...] se encontra na avaliação cuidadosa e imparcial dos ‘limites externos’, na busca conjunta por meio de alcançar os ‘limites internos’ dos direitos humanos fundamentais, na construção de estruturas sociais que expressem esses direitos e no trabalho paciente de elaborar técnicas e estilos de desenvolvimento que aprimorem e preservem o nosso patrimônio terrestre” (PNUMA, 2004, p. 8).

Em relação as propostas de iniciativa para o meio ambiente que seguiu na década de 1970, para o Pnuma, (2004) houve o lançamento do satélite Landsat em julho de 1972 pelos Estados Unidos, que verificou via satélite a disposição de floresta em um determinado local. Aconteceu também a primeira Conferência Mundial sobre o Clima, em Genebra, em fevereiro de 1979, pois preocupação era com a mudança climáticas causada pelo aquecimento global (PNUMA, 2004).

Chegando a conclusão durante a Conferência do clima que as emissões de dióxido de carbono causadas pelo homem, poderia causar efeitos a longo prazo sobre o clima. Nisso foi criado o Programa Mundial do Clima (WCP, sigla em inglês), para proporcionar pesquisas e base de monitoramento do clima, na década de 1980 e 1990, na camada de ozônio e para o aquecimento global. Essa foram as mudanças determinantes que influenciaram as atitudes da pessoas em relação ao meio ambiente, no começo da década de 1970 (PNUMA, 2004).

Na década de 1980, para vários países em desenvolvimento, ficou conhecida como a década perdida. Principalmente na América Latina, porque foi atingida pela

crise da dívida no ano de 1982. A pobreza tornou-se um desafio a ser superado, o crescimento populacional nos países em desenvolvimento, continuou cada vez maior, assim as pessoas carente passou a ocupar os centros urbanos. O aumento da ocupação da população urbana, requeria infraestrutura físicas na cidade, isso começou a sobrecarregar e exigir demandas, para atender a população (PNUMA, 2004).

Com a relação entre o meio ambiente e o desenvolvimento se tornou cada vez logica, a Assembleia Geral das Nações Unidas, deu ideia a Carta Mundial da Natureza (em inglês, World Charter for Nature) ressaltando o valor das espécies animais e a importância do ecossistema (PNUMA, 2004).

Segundo PNUMA (2004) as mudanças que ocorrem no meio ambiente, como em 1984 com o vazamento de gases da fábrica Union Carbide em Bhopal, na Índia. Também em 1986 o desastre nuclear da usina de Chernobyl, na Ucrânia, União Soviética. Confirma que as questões ambientais, estão interligadas, e lidar com elas requer ação a longo prazo, com estratégias a longo prazo com a participação de todos os membros da sociedade. Dessa forma, foi criada uma maneira redefinir o ambiente, refletindo na Estratégia de Conservação Mundial (World Conservation Strategy- WCS), pensado para integração entre o meio ambiente relacionado com o desenvolvimento (PNUMA, 2004).

A Estratégia propôs aos Estados, criação de propostas para a conservação, de acordo com os objetivos de Conferência de Estocolmo, e assim colocar o meio ambiente ao planejamento do desenvolvimento. Nisso, no ano de 1980, mais de 75 países iniciaram estratégias, em nível nacional, estadual e local (PNUMA, 2004).

2.1.2 A partir de 1980: o Relatório de Brundtland, o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas.

Logo na década seguinte, em 1982, surgiu a Conferência de Nairóbi, inicialmente foi feita uma avaliação da conferência de Estocolmo, coordenado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), quando criou-se a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, sob o comando da primeira- ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland (CGEE, 2012).

No decorrer dos anos de 1982 e 1983, surgiu a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), conhecida também como a Comissão de *Brundtland*. Consistindo em reunir audiências ao redor do mundo para produzir um

relatório em que diferentes grupos argumentassem sobre assuntos como, cultura, energia e desenvolvimento sustentável. No final das audiências, foi realizado um relatório final, com o título “Nosso Futuro Comum” (sigla em inglês *Our Common Future*) (PNUMA, 2004).

Em lançado em 1987, o documento intitulado “Nosso Futuro Comum” também chamado de “Relatório de *Brundtland*”, cujo o objetivo era apontar a relação não harmônica entre o padrão de consumo vigente e o desenvolvimento sustentável. Houve a preocupação dos autores do relatório, com o risco que ocorre no ambiente com o crescimento econômico (PNUMA, 2004). Pois deve ser levado a sério, e demonstraram que desenvolvimento sustentável pode ser definido pelo Relatório *Brundtland*: “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem sua própria necessidade” (DINIZ; BERMANN, 2012) e (PNUMA, 2004).

A Comissão de *Brundtland* questionava as questões ambientais como o aquecimento global e a destruição da camada de ozônio. Concluindo que a participação do arranjos institucionais e das estruturas de tomada de decisão no âmbito internacional e nacional, no período analisado, não eram eficientes para alcançar o desenvolvimento sustentável (PNUMA, 2004).

Novos atores passaram a ser inseridos em debates sobre o meio ambiente, no ano de 1984, a exemplo, a participação da PNUMA na organização da Conferência Mundial da Indústria sobre a Gestão do Meio Ambiente (WICEM), passaram a proporcionar um código de conduta saudável no setor empresarial (PNUMA, 2004).

Essa mobilização nas Conferências, favoreceu o interesse acadêmico sobre o meio ambiente e o desenvolvimento, com estudos em disciplinas sociais e naturais. A partir disso, uma formalização da Economia ambiental, por exemplo, nesse período, passou a ser reconhecida seu campo de estudo, com suas teorias. Fortalecendo isso, no período de 1987, foi instituído o Comitê de Ajuda ao Desenvolvimento, responsável pela integração entre o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável. No mesmo ano, aconteceu a conclusão do Protocolo de Montreal em 1987, propondo uma cooperação entre os hemisférios norte e sul, entre os governos e o setor empresarial (PNUMA, 2004).

Em 1989, o PNUMA junto com a Organização Meteorológica Mundial (OMM) criou o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, em inglês), revendo

os impactos sociais e o melhor retorno sobre o aquecimento global, na identificação dos seus perigos, causado pela ação humana. No monitoramento poderia ser verificado as mudanças climáticas (PNUMA, 2004). Na década de 1980, continuou-se a realização de acordos ambientais multilaterais, mais importante são:

“1982: A convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM);
1987: O Protocolo de Montreal sobre Substâncias que destroem a Camada de Ozônio;
1989: A convenção da Basiléia para o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Eliminação” (PNUMA, 2004, p. 13).

2.1.3 A partir de 1990 a Rio+20: A conferência de Bergen, Conferência em 1992, Convenção sobre Diversidade Biológica, Conferência de Bali

No passar dos anos na década 1990, houve uma necessidade pela melhor compreensão do significado sobre desenvolvimento sustentável, atrelado ao nova inserção da globalização, na dinamização do comércio e da tecnologia. A convicção é de que havia uma maior dimensão dos problemas ambientais do mundo. Por isso, foi criado o Centro Regional para o Meio Ambiente, na Hungria em 1990, para rever as questões ambientais na Europa Central, pós-soviética (PNUMA, 2004).

O progresso tecnológico da sociedade industrializada, não estava beneficiando a todos os países. Segundo PNUMA (2004) a morte por doenças como a Aids, malária e doenças respiratória foi 160 vezes maior do que o número de pessoas mortas por desastres naturais. Pelas informações da Sociedades do Crescente Vermelho e a Federação Internacional da Cruz Vermelha, pesquisas realizadas em 1995, apontou a redução de 15% na despesas com saúde pessoal.

Desde a nova exigência para realizar uma nova conferência mundial, durante a presidência de José Sarney, existia o incentivo para realizar uma conferência sobre o meio ambiente. Apesar dos problemas financeiros durante o governo, foi implantado medidas em relação as questões ambientais. No ano de 1988, foi adotada a nova Constituição, e a Programa Nossa Natureza, envolvendo sete ministérios que buscava basicamente, ver as questões ambientais, como disciplinar a ocupação e exploração da Amazônia Legal (LAGO, 2013).

No mesmo ano da Conferência em 1992, acontece a morte de Chico Mendes, no Acre pois já tinha recebido pelo PNUMA, o prêmio Global 500. De acordo com Lago

(2013) o Governo brasileiro surpreende-se com a repercussão internacional que ocorreu, porque abordava segundo uma visão internacional, os piores aspectos na sociedade, como a violência.

Também nesse período segundo Lago (2013) houve a extinção do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Floresta (IBDF), a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), a Superintendência de Desenvolvimento da Pesca e a Superintendência do Desenvolvimento da Heveicultura. Para a criação do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (LAGO, 2013).

Seguindo a ideia de mais mudanças que alcançavam o Brasil no período, aconteceu as propostas para a conferência de 1992. Com a intenção desde o começo, o Brasil concorria com a Suécia e o Canadá, mas de acordo com Lago (2013), houve a intervenção do Embaixador Flecha de Lima para solicitar apoio canadense para o cargo de Secretário Geral da Conferência para indicar o brasileiro Mauricio Strong (LAGO, 2013).

Mas a posição do Brasil durante a presidência de Sarney, não demonstrava segurança para o exterior. Em uma reunião sobre a proteção da atmosfera, em março de 1989, compareceram 24 chefes de Estados. Nela, o Primeiro-Ministro da França, Michel Rocard, disse ao representante de Sarney, o Embaixador Paulo Tarso, que o Brasil não era capaz de cuidar da Amazônia. E, seguindo a reunião, foi aprovado uma declaração reafirmando que os Estados deveriam abrir mão de sua soberania em relação as políticas que afetavam o meio ambiente global. Ainda mais, o Governo Francês, publicou em jornais alegando que o Presidente Sarney abriria mão de uma parte da soberania nacional para poder atuar como um organismo supranacional em defesa do meio ambiente. Com isso houve a manifestação de desagrado, pelo Presidente do Brasil (Lago, 2013).

Na Presidência de Collor, anunciado que o ambiente seria prioridade no governo, houve a criação da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD). De acordo com Neves e Dalaqua (2012) a CNUMAD, era liderada e comandada pelo então Secretário Especial de Meio Ambiente, o físico José Goldemberg, que assumiu três anos antes da Rio-92.

A ideia sobre a importância dos grupos de interesses, para obter uma maior responsabilidade em relação as questões ambientais e sociais, no ano de 1990, foi

realizado uma Conferência ministerial sobre o meio ambiente em Bergen, na Noruega. Essa Conferência serviu como uma preparação para a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) (PNUMA, 2004).

Também conhecida como Rio-92 ou Cúpula da Terra, aconteceu no Rio de Janeiro, no Brasil, em junho de 1992, o Brasil foi o país-sede do evento, e demonstrou uma postura mais responsável em relação aos problemas ambientais globais, favorecendo o desenvolvimento sustentável. O Brasil, concretizou acordo com a Convenção Quadro sobre Mudança do Clima (UNFCCC, sigla em inglês), a partir desse acordo o país assumiu o compromisso com o desenvolvimento, pois era considerado no Estado o grau de industrialização e a contribuição histórica passada dos países industrializados (NEVES & DALAQUA, 2012).

A Rio-92, tornou-se a maior reunião já realizada, pela quantidade de representantes de âmbito regional e global. A Rio-92 produziu alguns resultados como:

- A declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, tendo vinculação com 27 princípios;
- A agenda 21, um plano de ação por meio ambiente e o desenvolvimento no século XXI;
- Também posterior sendo realizado: a Convenção-quadro da Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e a Convenção sobre a diversidade biológica (CDB);
- A comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS);
- Um acordo para negociar uma convenção mundial sobre a desertificação
- A declaração de Princípios para o Manejo Sustentável de Florestas”

Os princípios realizados na Rio-92, fortaleceram, as ideias já formuladas em Estocolmo, pois colocaram os seres humanos no centro das preocupações relacionadas ao desenvolvimento e ao desenvolvimento sustentável, no qual foi bastante enfatizado. Pois para alguns países, que elaboraram agendas e estratégias, foram criados em decorrência da Rio-92 (PNUMA, 2004).

A Agenda 21 estabeleceu estratégias para a promoção do desenvolvimento social, econômico e ambiental. Nisso contem: combater a pobreza, modificar o padrão de consumo, combater o desmatamento, também pensar, na inclusão de mulheres, criança, jovens, povos indígenas e ONGs. Mas, a Agenda 21 tornou-se um instrumento sem validade legal no campo do meio ambiente, servindo como base de manejo ambiental em algumas regiões do mundo (PNUMA, 2004).

O custo para elaborar os critérios da Agenda 21, eram elevados. Por isso, aproveitando a existência desde 1991 em parceria com o Banco Mundial, o Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF), exercia a função de fornecedor de empréstimos

a juros baixos para os países que queria seguir as propostas da Agenda 21 (PNUMA, 2004).

Esse incentivo de financiamento, fez com que o número de membros do GEF em março de 1994 fosse 34 e passando a ser 155 países membros. O presidente do GEF, Mohamed T. El-Ashry, identificou que o mais de 220 projetos financiados, era cedo para avaliar os impactos que favoreceram ao desenvolvimento sustentável (PNUMA, 2004).

Sobre as mudanças climáticas que estava ocorrendo, durante a Rio-92, os governos assinaram a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre o Mudança do Clima (UNFCCC), com o objetivo de estabilizar a emissão de gases de efeito estufa sobre as mudanças que poderia ocorrer no clima global. Nessa intervenção também aconteceu a Segunda Conferência Mundial sobre o Clima (1990), nisso estabelecido um Sistema Global de observação do Clima (GCOS). O Protocolo de Quioto, que também buscava a redução da emissões, foi reaberto para assinaturas em 1997, e em dezembro de 2001, segundo o PNUMA (2004) 84 partes haviam assinado e 46 haviam ratificado ou aderido ao Protocolo.

No ano de 1993, entrou em vigor a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), ela objetivava a convenção e o uso sustentável da biodiversidade, seguindo três direcionamentos, de acordo com o PNUMA (2004) são: i) conservação da biodiversidade biológica; ii) o uso sustentável dos seus componentes; iii) a divisão justa e equitativa dos benefícios provenientes do uso dos recursos genéticos (PNUMA, 2004).

Estabelecido também pela influência da Rio-92, é implantado a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS), em dezembro de 1992. Entretanto a meta de desenvolvimento sustentável tenha sido criada em 1980, foi durante a Rio-92, a maior intervenção para alcançar as metas para o desenvolvimento sustentável. Mas a Comissão sofreu críticas por ser uma resposta simples aos problemas da capacidade institucional e sofreu também baixo incentivo do Estado, pois se tornaria mais um desafio, para superar o desenvolvimento desejado (PNUMA, 2004).

Cinco anos da realização da Rio-92, foi convocada a cúpula chamada Rio+5 para rever os empreendimentos no Rio de Janeiro em 1997, a conclusão verificada da reunião demonstrou que as variáveis apresentadas na Agenda 21, não eram prosperas a ser realizadas. Na tentativa de melhorar o desempenho ambiental o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável, em 1995, incentivou as empresas a

melhorar a rentabilidade e diminuir os desperdícios. Isso fez melhorar o desempenho ambiental das empresas (PNUMA, 2004).

Aconteceram diversas Conferências, fortalecendo a ideia para almejar o desenvolvimento sustentável, nos anos 1990 foram:

“1993: Conferência Mundial dos Direitos Humanos, realizada em Viena;
1994: Conferência Internacional sobre População e Desenvolvimento, Cairo;
1994: Conferência Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável dos Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento, Bridgetown, Barbados;
1995: Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Social, Copenhague;
1995: Quarta Conferência Mundial sobre a Mulher, Beijing;
1996: Conferência Mundial das Nações Unidas sobre os Assentamentos Humanos (HABITAT II), realizada em Istambul; e
1996: Cúpula Mundial da Alimentação, Roma” (PNUMA, 2004, p. 20).

Na chegada dos anos 2002, a conscientização e o reconhecimento ambiental foi estimulado pela Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento sustentável. Realizado pelo secretário-geral da ONU, Kofi Annan, em Nova York no ano de 2000. O secretário-geral, apesar do incentivo para o manejo ambiental, declarou que a comunidade internacional não estava conseguindo manter para as futuras gerações a possibilidade de sobreviver no planeta (PNUMA, 2004).

O relatório da Cúpula Mundial seguia a duas metas, primeiro a Agenda para o Desenvolvimento: com a medida de reduzir a pobreza, facilitar as pessoas o acesso a água potável, e fortalecer o acesso na educação entre os gêneros e por fim, eliminar as favelas, o plano Cidades sem Favelas, para melhorar a vida de 100 milhões de moradores de favelas até 2020. A segunda, Agenda para o Meio Ambiente, ressaltava as mudanças climáticas que foram direcionadas para que sejam alcançada em redução das emissões de gases de efeito estufa. A contabilidade verde, considerava que o sistema das políticas econômicas estejam interligadas com as questões ambientais. A avaliação de Ecossistemas pretende uma assistência financeira que envolva na Avaliação de Ecossistema do Milênio (PNUMA, 2004).

O Brasil também ajudou a elaborar os resultados da Convenção sobre Diversidade Biológica, nisso passou-se a reconhecer como um instrumento protetor dos direitos brasileiros sobre a Amazônia. Além disso, foi assinado a Declaração sobre Floresta, e por intenção do Brasil, foram incluídas na declaração as florestas austrais, sub-temperadas, temperadas, boreais, subtropicais e tropicais, também, exigindo o reconhecimento da importância das populações que vivem nas florestas, para obter seu

desenvolvimento econômico e social, com base sustentável (NEVES & DALAQUA, 2012).

Em 2001, no governo de FHC, surgiu a Comissão Interministerial para preparar o Brasil, para participação da Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável (CMDS) realizada em Johannesburgo em 2002. A CMDS também conhecida como a Rio+10 discutia metas de uso de energias renováveis, o Brasil apresentou a “Iniciativa Brasileira de Energia”, nele era sugerido que as energia até o ano de 2010, 10% provinha de fontes renováveis (NEVES & DALAQUA, 2012).

Conforme Neves & Dalaqua (2012) o Brasil apresentou uma posição de liderança durante o evento, com um modelo hidro-energético e o desenvolvimento de tecnologia limpa como o etanol para substituição da gasolina. No governo Lula, Neves & Dalaqua (2012) ressalta que ainda continuou a ideia de reafirmar a urgência da questão climática e defender os fatores ambientais e ecológicos. Durante o ano de 2007, em Dezembro, aconteceu em Bali, a Conferências das Partes (COP), chamada COP13, onde já tinha passando 10 anos da assinatura do Protocolo de Kyoto. Nisso o Brasil apresentou a bons resultados na redução do desmatamento. O documento “Caminhos de Bali” apresentado no último dia da conferência, o Brasil tornou-se importante pelo reconhecimento de combate a redução do desmatamento da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE).

Criado perante a Conferência de Bali, foi lançado o Fundo Amazônia, contando com recursos de países voluntários que objetiva apoiar a preservação e combate do desmatamento. O Fundo, a partir do ano seguinte, recebeu doações internacionais, o que vigorava a diplomacia brasileira, e desmistificando a imagem criada durante os anos 1990, por apresentar altos índices de desmatamento da Amazônia. Com as doações o Brasil manteve políticas de preservação vinculado ao mercado internacional de carbono. (NEVES & DALAQUA, 2012).

Lançado pelo Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (PNUMA) “Iniciativas para uma economia verde” nasceu em meio à crise financeira no ano de 2008, para retornar a um crescimento econômico mundial pautado em orientar a economia global para investimentos em novas tecnologias limpas e infraestrutura “natural”, uma nova aposta para o crescimento efetivo, o combate as mudanças climáticas (ALMEIDA, 2012).

A participação de conferência internacional que destacam o tema “desmatamento”, é exemplo na Conferências das Partes (COP), nas COP15 em Copenhague em 2009, surgiu a necessidade de disponibilizar recursos ao desmatamento evitado, são destinados para países que buscam promover a Redução de Emissão oriundas do Desmatamento e da Degradação de Floresta (REDD).

Em 2011, uma reunião sediada na África do Sul em Durban, os países participantes decidiram um novo prazo para o Protocolo de Kyoto, para o ano de 2013, existiu o comprometimento para estabelecimento de um novo acordo legal até a ano de 2015 (NEVES & DALAQUA, 2012).

O documento conhecido como a “Plataforma de Durban” definiu as medidas de contenção da poluição, para pôr em pratica a partir de 2020, seguindo as recomendações do relatório do Painel Intergovernamental de Especialista sobre Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês), com data de divulgação nos anos 2014 e 2015 (NEVES & DALAQUA, 2012).

Após vinte anos de sediar a Rio+92, foi provada por unanimidade pelos Estados Membros da Organização das Nações Unidas (ONU), a sede no Brasil novamente de uma Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), conhecida como Rio+20, a conferência foi dia 20 de junho de 2012. Com eixos centrais sobre estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável, e a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e erradicação da pobreza (NEVES & DALAQUA, 2012).

2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ECONOMIA VERDE: ENTRELACE CONCEITUAL – DOIS LADOS DE UMA MESMA MOEDA?

A nova elaboração do conceito de desenvolvimento, apresentada pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE, 2012) pode ser aquele que mantém um crescimento econômico a partir do uso eficiente do meio ambiente no longo prazo, favorecendo o bem-estar humano. Para isso, é necessárias políticas públicas mais abrangente para favorecer o homem e as potencialidades ecológicas, aplicando políticas ecológicamente prudentes a reduzindo a perda ecológica para manter o equilíbrio entre crescimento e perdas ambientais.

Tanto para os países em desenvolvimento quanto para os desenvolvidos, a nova política ecológicamente prudente, a qual seria uma oportunidade para um novo processo

de crescimento econômico que garanta a distribuição de renda e minimize as perdas ambientais. Não repetindo as trajetórias de grandes impactos ambientais, os países mais pobres poderiam assumir um desenvolvimento a partir das potencialidades endógenas do país. Embora, acontecendo necessidade de ajuda externa, no controle dos ajustes econômicos, para a superação da desigualdade internacional, essa solidariedade poderia ocorrer com a correção dos mecanismos comerciais e financeiros prejudicados, nos países pobres (CGEE, 2012).

A concretização do desenvolvimento sustentável¹ pode ser realizada com uma conjuntura de políticas organizada simultaneamente. Para atingir o acesso a segurança econômica, o acesso a saúde, a educação, com a redução do impacto do consumo e da produção sobre o meio ambiente. Essa proposta seria uma nova oportunidade para os países mais pobres receber um conjunto de políticas para dar início a um processo de crescimento econômico sustentado, com melhor distribuição de renda. Não repetindo as trajetória de desenvolvimento dos países desenvolvidos e buscar um desenvolvimento a partir das forças internas do país, através do seu potencial endógeno (CGEE, 2012).

As conferências mundiais, com as políticas internacionais, fez acontecer o progresso técnico tornando-se mais eficiente, em relação ao meio ambiente. O preço da matéria prima havia caído graças a esse progresso técnico na exploração dos recursos naturais, e a substituição de insumos mais caros para insumos mais baratos, favorecendo a eficiência ecológica de sua utilização. Entretanto a poluição e a degradação do ecossistema, apesar do uso de tecnologia, continuaram aumentado (CGEE, 2012).

No contexto socioeconômico, no caso do Brasil, o crescimento econômico poderia ser socialmente excludente. Apesar dos anos de crescimento econômico a alta concentração de renda pode causar problemas estruturais, e ser resolvido com uma participação mais ativa do Estado, criando políticas públicas que resolva os obstáculos estruturais da dinâmica da renda e enfrente os problemas ambientais com austeridade atrelado a um progresso técnico (CGEE, 2012).

A expressão de economia verde e desenvolvimento sustentável não são sinônimos, mas a economia verde esta atribuída a um modelo econômico que favorece um desenvolvimento sustentável. Essa regulação econômica internaliza os custos ambientais, alterando os preços relativos, e direciona a mudança no consumo e na produção mais ecoeficiente. A principal responsabilidade dos países desenvolvidos seria

¹Desenvolvimento sustentável: “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades” (CGEE, 2012, p. 18)

reduzir a pressão exercida ao meio ambiente e permitir que os países pobres possam crescer. A economia verde está preocupada com a redução da pobreza e o crescimento econômico possa estar baseada no investimento em capital natural e em setores mais limpos e verdes (CGEE, 2012).

Para alguns especialistas, economia verde possui um conceito complementar em relação ao conceito de desenvolvimento sustentável. A proposta política de esverdear a economia não implica em mudança de paradigma, mais leva em conta a introdução de tecnologia mais limpas (CGEE, 2012). Para outros, economia verde aparece como um conceito que entra em discussão, complementando ao conceito de desenvolvimento sustentável, ou um mais novo instrumento para alcançar a sustentabilidade (ALMEIDA, 2012).

O desenvolvimento sustentável envolve além da inserção de tecnologias mais limpas, dimensões sociais, o compromisso com o futuro, revisão no padrão de consumo e até mudança de paradigmas civilizatórios e econômicos (CGEE, 2012). Mas, ainda existe dúvidas da nova construção conceitual, de economia verde, cujo significado é abrangente, e o novo conceito recebe o privilégio do conceito de desenvolvimento sustentável. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) definiu economia verde como “aquele que resulta na melhoria do bem estar humano e da igualdade social, e ao mesmo tempo em que reduz consideravelmente os riscos ambientais e das limitações ecológicas”; de forma breve, seria a busca por uma economia de baixo-carbono, que utilize os recursos naturais de forma eficiente e que inclua a sociedade. (Unep, 2011 *apud* ALMEIDA 2012, p.16)

O conceito de economia verde e de desenvolvimento sustentável, não necessariamente existe discrepância quanto na intenção de alcançar o desenvolvimento. Para alcançar o desenvolvimento a intenção é a redução da linha divisória entre ambos os conceitos, e por isso deve-se enfrentar esse problema. Além disso, a economia verde tende a ser intensiva em tecnologia, logo tende a beneficiar mais aqueles que controlam a maior parte do conhecimento e produção dos serviços produzidos (CGEE, 2012).

Para o grupo de especialistas que consideram a economia verde, diferente em relação a desenvolvimento sustentável, apenas pela sua ênfase econômica, a inserção da economia verde, no arcabouço do desenvolvimento sustentável seria apenas uma forma de estimular a mudança na forma de superar a crise financeira e ambiental do sistema capitalista, pois mais uma forma do processo de mercado que envolve o capital natural.

A inserção de tecnologias limpas necessárias para manter, a economia verde, poderia ser pensada para as economias em desenvolvimento e para os países desenvolvidos. Mas para isso é necessário superar a dependência tecnológica dos países desenvolvidos (CGEE, 2012).

O principal objetivo para uma economia verde é eliminar os conflitos de situações entre crescimento econômico, investimento, inclusão social e em aumento da qualidade ambiental. O essencial para ser alcançado seria priorizar setores que possuem áreas e critérios socioambientais que sejam um canal para difusão de tecnologias limpas, fomentadas principalmente por gastos públicos e privados (ALMEIDA, 2012).

Na economia verde, as decisões são tomadas a partir dos serviços ecossistêmicos, as externalidades ambientais são internalizadas, e são levadas em considerações a questão como a mudança do clima, escassez dos recursos, água ou eficiência energética. Para modificar a economia, a economia verde seria uma forma mais concreta de realizar mudanças. E então uma forma mais concreta de modificar as economias dos países rumo aos requisitos de sustentabilidade, sobretudo ambiental (CGEE, 2012).

Conforme proposto pelo PNUMA, a política de “esverdeamento” – menção a economia verde – constituem políticas de comando e controle, como ordenamento de leis e regulamentos. Recomenda-se uma ação agressiva para antecipar a escassez dos recursos e também além de uma precificação de serviços ecossistêmicos, é preciso intervir em setores-chaves como transporte, energia, uso do combustível fóssil e transporte individual. Considerando que cada país apresenta sua especificidade, por tal motivo devem ser tratadas com políticas específicas. No caso dos países em desenvolvimento, parte seu contingente populacional vive em áreas florestais e de pequena agricultura de subsistências. O “esverdeamento” dessa atividade seria capaz de ampliar a oferta de emprego e aumento da produtividade do trabalho e finalmente o aumento da renda (CGEE, 2012).

De acordo com CGEE (2012), a economia verde apresenta diferentes enfoques e a ONU não reconhece um conceito objetivo. Compreendendo que a economia verde resulta na redução do consumo de energia e de matérias-primas por unidade de produto e na redução das emissões dos gases do efeito estufa (GEE), sobretudo do dióxido de carbono (CO₂). Além disso, as soluções para uma economia verde não devem ser necessariamente tecnologias ambientais importadas, desta forma deve haver o incentivo

a pesquisa científica e tecnológicas nos países em desenvolvimento, já que podem promover a construção de capacidade endógena de oferta (Ipea 2009 *apud* Almeida 2012, p. 93).

No caso dos países com forte dependência do setor ambiental (de baixo valor agregado), considerando por exemplo a posição do Brasil no comércio exterior apresenta-se, pela exportação de produtos semi-faturados básicos e importações de produtos manufaturados de maior valor agregados, apresentado uma maior concentração em commodities e em produtos de menor intensidade tecnológicas, ou seja, expressa-se uma vulnerabilidade ambiental, tanto na oferta quanto na demanda dos produtos ambientais, pois segundo Scharper (1999) *apud* Almeida (2002, p. 99) “pelo setor produtivo apresenta um elevado potencial de impacto ambiental e, por um outro lado, demonstra restrições e exigências quanto aos aspectos ambientais”, respectivamente.

A ideia central é, na visão de Almeida (2012, p. 100) “estabelecer ganhos ambientais que podem ser pensada para obter um “economia verde”, pois segundo aquele autor, a partir da identificação de setores estratégicos pode existir uma maior urgência de implantação de tecnologias ambientais”. Por isso existe uma questão fundamental, é a conciliação, de uma especialização na oferta de produtos primários e industrializados, com a sujeição de dependência de recursos naturais com o inevitável resultado de causar dano ambiental, e ainda conciliar uma transição para uma “economia verde” e a erradicação da pobreza e ter um desenvolvimento sustentável.

O documento criado em 2011 pela PNUMA, chamado “*Green Economy: synthesis for policy makers*”, descreve que economia verde pode ser definida como aquela que resulta na melhoria do bem-estar humano e na equidade social, enquanto reduz significativamente os riscos ambientais e as escassezes ecológicas. Por isso, pensar em baixo carbono e a o uso eficiente dos recursos é pensar em economia verde (GAETANI; KUHN; ROSENBERG, 2011).

A relação de desenvolvimento sustentável é mais antiga do que a ideia de economia verde. Os países desenvolvidos e em desenvolvimento podem fazer a transição para a economia verde. Uma economia verde é aquela que possibilita a eficiência no uso de recursos, a inclusão social, e a baixa emissão de carbono. Segundo *United Nations* (2011) *apud* Diniz e Bermann (2012) “resulta em melhoria do bem-estar humano e equidade social, ao mesmo tempo em que reduz significativamente os riscos ambientais e a escassez ecológica”.

De forma geral, desenvolver uma economia verde, forte e estruturada com a preservação ambiental depende, do uso consciente da sociedade vinculado com a atuação dos órgãos responsáveis. O papel do país com os seus órgãos responsável é pensar em políticas de crescimento pautado com a política de conservação ambiental, e a preservação das floresta nacionais (GAETANI; KUHN; ROSENBERG, 2011).

2.3 INTERPRETAÇÃO TEÓRICA DA ECONOMIA VERDE AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: TEORIA NEOCLÁSSICA AMBIENTAL E ECONOMIA ECOLÓGICA

As teorias econômicas que tratam da questão ambiental, incorporando em seu arcabouço, mostrando em comuns as interações econômicas e o meio externo (meio ambiente) pode ser divididas duas linhas de concepção: *a*) Uma é a economia ambiental neoclássica, relacionada com os seus teóricos demonstrando a economia da poluição² e a teoria dos recursos naturais³ e; *b*) Por outro lado, apresenta-se a visão da economia ecológica, uma corrente ainda não influente no pensamento econômico, apresentando a sua visão de análise sobre o meio ambiente a partir das ciências sociais, ciências naturais, biológica e ecológica, verificando a relação economia-meio, para superar as análises neoclássicas (ANDRADE, 2008).

De acordo com Andrade (2008), os dois instrumentos teóricos podem ser diferenciado da seguinte maneira:

“[...] Na **economia ambiental neoclássica**, o meio ambiente é neutro e passivo e o seu instrumental está voltado para a mensuração dos impactos negativos causados pelo sistema econômico. Tais impactos assumem a forma de externalidades negativas, sendo necessário criar mecanismos que promovam a sua internalização. A preocupação central é o bem-estar dos indivíduos, e o estado geral do meio ambiente está em segundo plano. A **economia ecológica**, por sua vez, rejeita a visão da economia ambiental neoclássica, propugnando que a desconsideração dos aspectos biofísicos-ecológicos do sistema econômico leva a uma análise parcial e necessariamente reducionista das interfaces entre economia e meio ambiente. Em termos metodológicos, a economia ecológica oferece um *approach* pluralista, no qual se procura integrar a contribuição de várias perspectivas teóricas para se enfrentar a problemática ambiental” (ANDRADE, 2008, p.3).

A teoria ambiental neoclássica verifica o sistema econômico como aquele responsável pela pressão sobre o meio ambiente. E na relação que o meio ambiente é o

²A economia da poluição como uma subdivisão da economia ambiental neoclássica.

³ A teoria dos Recursos Naturais (Exauríveis e Não-Exauríveis) como outra subdivisão da economia ambiental neoclássica

fornecedor de materiais e ao mesmo tempo receptor de resíduos, a análise econômica, surgiu da importância na escassez crescente de recursos e pela poluição gerada na organização o sistema econômico (ANDRADE, 2008).

Uma demonstração da teoria neoclássica está a teoria da poluição, elaborado por Pigou, ainda nas primeiras décadas do século XX. Pigou focou o meio ambiente, como o receptor dos rejeitos gerados na poluição como uma externalidade negativa. Buscando também entender quais são custos e benefícios envolvidos e os danos causados pela poluição, para encontrar um mecanismo de controle da poluição. Passando por isso, a economia da poluição tenta compreender as implicações da poluição na geração da eficiência de Pareto⁴ (ANDRADE, 2008). Essa base teórica pertenceu a política ambiental europeia no século passado, associada aos instrumentos de comando e controle utilizados. Essa abordagem de Pigou, sofre críticas, conforme Veiga (2008) devido:

“[...] graças à dificuldade da correta mensuração do custo social ou da função de dano do agente poluidor, fazendo com que as taxas sejam praticadas muito mais em função de critérios políticos ou técnicos e não econômicos. Outra crítica realizada aos serviços ambientais diz respeito ao princípio do poluidor-pagador, o objetivo era punir poluidores e trazê-los mais próximo do ótimo social, mas através do outro lado, o protetor-recebedor era remunerar aqueles que protegem o meio e geram benefícios não incorporados ao mercado” (Veiga Neto, 2000 *apud* Veiga Neto, 2008, p. 28).

Conforme evidenciado por Andrade (2008) a economia da poluição, apresenta-se como uma falha de mercado, pois a solução convencional via mercado não significa gerar o ótimo social. A realizar a correção dessa falha deveria se dar pela criação de mecanismos institucionais de controle, como a criação de uma taxa, por exemplo, para poluição, para que seja capaz de internalizar as externalidade negativa (ANDRADE, 2008).

Na visão da escola neoclássica, o fato dos serviços ambientais apresentar falhas, como a poluição, surge a Teoria das externalidade. Para esta escola econômica, o mercado funcionando em forma de “mão invisível⁵”, e os custos privados e sociais de

⁴Eficiência de Pareto: acontece quando uma alocação de utilidade (satisfação) de cada indivíduo está mais próximo possível, dada a utilidades dos outros indivíduos em um dado recurso na economia. Ou seja, a eficiência de Pareto existe em uma satisfação (utilidade) de uma pessoa só melhora, se piora a satisfação (utilidade) de outra pessoa (RESENDE, 2012).

⁵ Na conceituação neoclássica, a “mão invisível” dos mercados dirigia os atores econômicos a atividade para aumentar os ganhos privados, e também maximizariam o ganho social. Quando acontece esses ganhos, a diferença é chamada de externalidade, ou seja, uma externalidade ocorre toda vez que um

produção dos bens e serviços e também quando os bens e serviços transacionados são bens privados e não públicos (VEIGA NETO, 2008).

Uma externalidade ambiental, por exemplo, do ponto de vista negativo, ocorre quando uma fábrica polui um rio de uma determinada cidade. Se não houver nenhuma obrigação do proprietário da fábrica tomar para si, o custo social da poluição hídrica, o custo privado não incorporará a poluição do rio. No outro lado, um exemplo de externalidade ambiental positiva, seria um produtor rural plantar árvores nativas ao longo de um rio, e contribuir para minimizar a sedimentação no rio, e evitar os custos associados à qualidade da água (VEIGA NETO, 2008).

A economia dos recursos naturais apreende o meio ambiente, como o provedor de recursos ao sistema econômico. Nesse lado da teoria ambiental neoclássica, surge a questão de verificar o padrão ótimo dos recursos, e qual o manejo adequado dos recursos renováveis e qual a taxa ótima de perda dos recursos não-renováveis. Isso tudo deveria ser determinada pelo aumento dos ganhos obtidos na extração do recurso ao longo do tempo, usando a ideia do custo de oportunidade e desconto para saber alcançar a taxa ótima de extração (ANDRADE, 2008).

Essa taxa ótima de extração seria determinada pela Regra de *Hotteling*⁶, descrita, por exemplo, um minério em um determinado equilíbrio. Esse recurso deve ser extraído em uma taxa da mesma forma da taxa de juros. Dessa forma, o proprietário da reserva mineral, espera que o custo de extração, que forma o preço do minério cresça exponencialmente igual a taxa de juros, e quando ocorrer a escassez leve-se em conta o custo de oportunidade (ANDRADE, 2008).

Apesar dos campos teóricos, tanto da economia da poluição, quanto da teoria dos recursos naturais pertencerem a mesma escola de pensamento econômico - da teoria econômica ambiental neoclássica, Andrade (2008) não consegue relacionar essas duas colocações da teoria neoclássica, com a relação da satisfação dos princípios de sustentabilidade social⁷, pois segundo o autor:

agente causa uma perda ou um ganho de bem estar em outro agente inserido, tenha um ganho ou perda, não é compensado (VEIGA NETO, 2008).

⁶Regra de *Hotteling*: essa teoria foi construída para tratar sobre a extração e da exaustão dos recursos naturais no tempo. Entendendo que os recursos naturais, apresentam-se em quantidade limitada e fixa. A Regra de *Hotteling* passa a identificar uma depleção (perda fundamental) ótima sendo é aquela que maximiza o valor presente do benefício da extração dos recursos (CECHIN, 2010a, p. 132).

⁷Princípios de sustentabilidade social está relacionado a uma distribuição justa dos recursos, com intenção na alocação em ótima, para promover a eficiência no atendimento das necessidades sociais e econômicas para assegurar a sustentabilidade da vida na Terra para as gerações futuras (ideia de sustentabilidade).

“[...] No caso da economia dos recursos naturais, por exemplo, a determinação da trajetória ótima de extração ótima de um recurso requer o uso de uma taxa de desconto, a qual não reflete os interesses das gerações futuras. Além disso, a regra de Hotelling apenas seria verificada em casos em que não houvesse imperfeições de mercado e existência de mercados futuros bem-estabelecidos”
“[...] No caso da economia da poluição, a principal questão é quais são os critérios empregados para se valorar as externalidades (poluição) geradas e incorporá-las ao cálculo econômico dos agentes[...]” (ANDRADE, 2008, p. 12).

Dentro da abordagem da economia neoclássica, existe a abordagem de precificação/valoração das externalidade geradas nas transações que relaciona o meio ambiente, cuja ideia é estimar os custos sociais de usar os recursos ambientais escassos, dessa maneira, para fins práticos, seria nada mais do que colocar um valor ambiental em termos monetários no meio ambiente. Mas, também à isso é verificado por críticas, porquê é sugerido uma privatização dos direitos sobre a natureza, pois existe o direito inevitável público da natureza (ANDRADE, 2008).

Além das teorias da externalidade e precificação da economia ambiental neoclássica, existe outra teoria abordada pela escola neoclássica – teoria dos mercados de serviços ambientais, e diz respeito a abordagem das externalidade, a ser considerada como uns dos pilares da economia ambiental moderna. A Teoria de Ronald Coase, intitulada como “O Problema do Custo Social” publicado em 1960 (VEIGA NETO, 2008).

Na visão de Coase os bens e serviços seriam transacionados caso pertencente a alguém, isso se algum agente econômico possuísse direitos de propriedade sobre um determinado bem ou serviço. Nessa lógica, os bens e serviços que não tem um proprietário defendido, não podem ser transacionados no mercado (VEIGA NETO, 2008).

A iniciativa para o mercado de serviços ambientais surgiu, na inspiração teórica de Ronald Coase, estabeleceu um ponto “ótimo” de degradação ambiental, com o acompanhamento de leis, regulando os interesses dos agentes no uso dos recursos ambientais e, tal ponto de equilíbrio seria alcançado, através da negociação livre dos agentes (MAY, 2011)

Para atingir o ótimo econômico, o teorema de Coase, propõe que os custos das transações, para chegar a uma solução negociada, sejam nulos. Os custos das transações envolvidas dependem, segundo Williamson (1979, 1985) *apud* May (2011), da

frequência das transações, do grau de especificidade da transação e do nível de incerteza que envolve a transações envolvidas.

Nesse contexto, o problema da mudança climática, pode ser considerada como a maior e mais significativa falha no mercado. Cabe ressaltar que a introdução da discussão sobre direitos de propriedade de bens e serviços ambientais na esfera do mercado, foi um pilar da política ambiental americana, na orientação do Protocolo de Kyoto (VEIGA NETO, 2008).

A economia ecológica foi estabelecida em 1989, com a fundação da *International Society for Ecological Economics* (ISEE) e com o periódico *Ecological Economics*. A estruturação da economia ecológica aconteceu no ano de 1987, por uma conferência realizada em Barcelona, onde existia a insatisfação de pesquisadores tanto do ramo da economia, em relação a ciência natural e o potencial da econômica neoclássica em propor soluções ambientais relevantes (ANDRADE, 2008). Além disso, a economia ecológica está relacionada com as ciências econômicas, as ciências sociais e ciências naturais, e comporta-se de maneira transdisciplinar entre economia e ecologia. A economia ecológica é diferente para explicar as trocas de matéria e energia entre o sistema econômico e o meio ambiente (ANDRADE, 2008).

O comportando da ciência ecológica está relacionado ao processo físico, em análises da leis da termodinâmica. A primeira lei é a conservação da matéria e energia, estabelece que as quantidades de matéria e energia do universo são constantes, não podendo ser criadas ou destruídas “nada se cria e nada se perde”, reafirmando o fato inescapável de que a base material sobre a qual o sistema econômico se reproduz é finita, não sendo possível, portanto, a sua expansão contínua (ANDRADE, 2008). Na mesma ideia de Cechin e Veiga (2009), ocorre que essa energia distribuída no universo, constituído no sistema isolado, ela não é criada nem distribuída, acontece apenas uma transformação de uma energia em outra.

A segunda Lei da Termodinâmica, a lei da entropia, estabelece que a energia do universo, embora constante, sofre um processo de irreversível mudança de um estado disponível para um estado indisponível (ANDRADE, 2008). A qualidade da energia num sistema isolado, como o universo, tende a se degradar, tornando-se indisponível para elaborar trabalho. Essa energia perdida tende a torna-se inutilizável (CECHIN e VEIGA, 2009).

Na visão de Cechin e Veiga (2009), a economia está atrelada a física do século XIX, desta forma não reconhece os fluxos de matéria e energia que entra e saem do processo. Assim, as transformações econômicas ocorridas, no sistema produtivo, de matéria-prima em produto, gera algum resíduo, que não entra de novo na cadeia produtiva. Então, essa mudança econômica não pode ser explicada pela física, e de acordo com Cechin e Veiga (2009, p. 11) “não existiu indagação da visão da economia isolada da natureza, com o abandono da vinculação da mecânica”.

De acordo com Cechin e Veiga (2009), na economia Ecológica, o processo produtivo deveria levar em conta a transformação dos fatores de produção, e também diferenciar o que entra e o que sai inalterado para aquilo que é transformado. Dessa mesma forma a denominação, patrimônio natural (terra), recursos humanos (trabalho) e meios de produção (capital), passam a ser chamado “capital natural/ ecológico”, “capital humano/social” e capital físico/constituído. Ainda de acordo com Cechin e Veiga (2009), é problemático pensar, na incorporação de máquina e equipamentos por outros fatores, para gerar a redução na geração de resíduo, pois a substituição, da máquina exigiu também utilização de recursos naturais e energéticos em sua produção.

De acordo com Cechin e Veiga (2009), a economia Ecológica, a respeito da sustentabilidade ambiental, no processo produtivo, não ocorre a diferenciação dos fatores de produção, observando também os substitutos. Mas, pela disponibilidade finita dos três fatores de produção, terra, capital e trabalho, é preciso haver progresso técnico que poupe recursos, e também uma viabilidade de trabalho e capital substituam os recursos na produção.

O desenvolvimento sustentável, segundo Cechin e Veiga (2009), a riqueza total se conserve ou aumente, e nesse assunto o capital natural é fonte de fluxos de recursos, tais como minerais, os combustíveis fósseis e os nutrientes do solo, prontos para serem modificados no processo produtivo. O capital natural sendo um fundo de serviços intangíveis. No crescimento a curto prazo, um impacto ao meio ambiente é irreversível, e ainda é necessário avaliar o custo ecológicos (CECHIN e VEIGA, 2009).

O futuro do processo econômico, segundo o pensamento da economia ecológica perpassa por três visões básicas, a saber:

A primeira, desempenhado Kenneth Boulding (1910-1993), pensou que o sucesso da economia não está ligado as mudanças tecnológicas, e resultem na manutenção do estoque de capital com a menor utilização possível de recursos naturais,

e será um sistema circular auto-renovável em condições materiais e aproveitando a entrada de energia solar. Essa relação do mundo, para Boulding, tem uma relação de uma nave espacial ou definido por “a economia do astronauta” (CECHIN e VEIGA, 2009);

A segunda visão feita, por Nicholas Georgescu-Roegen (1906-1994), para ele o único fator limitante do processo econômico é a natureza, porque o planeta é materialmente fechado. A energia, além de ser indispensável para a produção, os minerais, estão em larga escala no processo industrial. Ele contesta, “a economia do astronauta” de Boulding, pois é um mito de que todos os minérios passarão para a categoria recurso renováveis, e por isso a reciclagem total do matérias não será possível (CECHIN e VEIGA, 2009). Segundo o teórico, Georgescu-Roegen sistema econômico é dinâmico e de bastante elevação entrópica, e admitiu que a lei da entropia se aplica apenas a sistemas isolados, esse processo aponta que o sistema econômico em essencial sofre um processo de aumento de entropia, e ainda afirma que a lei da entropia é irrelevante, já que existe a escassez. Porém, a economia ecológica recrimina o uso irresponsável dos recursos e a desconsideração a finitude da base física que sustenta o sistema econômico (ANDRADE, 2008).

A terceira visão pensamento ecológico apresentado foi por Herman E. Daly (1938). Influenciado por Georgescu-Roegen, Daly resgata a ideia dos economistas clássico de condição estacionária⁸, é entendida como um estado em que a quantidade de recursos da natureza utilizada seria suficiente apenas para manter constante o capital e a população, ou seja o desenvolvimento era obtido sem crescimento material, reduzindo na medida do possível a utilização dos recursos naturais (CECHIN e VEIGA, 2009).

Por isso, os aspectos do limites ao crescimento econômico, fundamentado na escassez dos recursos naturais são reais e não concretamente superáveis por um progresso tecnológico. A escala sustentável, é aquela que se adapta de forma sucessivas as inovações tecnológicas, pela sua capacidade de suporte não se reduzir com o decorrer do tempo (VEIGA NETO, 2008).

No incentivo para melhorar a qualidade de vida da sociedade humana é preciso do capital, onde ele pode ser dividido de maneiras diferentes: *i)* capital financeiro:

⁸ Condição estacionária: acontece por um certo ponto desconhecido, o crescimento deixa de ser benéfico e passa a comprometer a possibilidade das gerações futuras de aproveitar a qualidade de vida semelhante ou melhor que a geração atual, (CECHIN e VEIGA, 2009).

dinheiro e subsídios; *ii*) capital manufaturado pelo homem: construções; *iii*) capital humano: capacidade humana; *iv*) capital social: são a relações sociais, tradições culturais e religiosas e; *v*) conceituação do capital natural, pode ser entendido na economia ecológica, nas seguintes categorias: *i*) capital natural renovável: o ecossistema, as espécies vivas e; *ii*) capital natural não renovável: petróleo, carvão (VEIGA NETO, 2008).

A economia ecológica é a escola que prioriza a sustentabilidade e pode ser colocado como a “economia da sustentabilidade”. E ainda, evoluiu da própria concepção de desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade econômico-ambiental, ela está relacionada com a preocupação da capacidade do ecossistema suportar as pressões que surge do crescimento econômico. Desta forma Andrade (2008), argumenta que a economia neoclássica incorpora o conceito de desenvolvimento sustentável em seus aspectos analíticos (ANDRADE, 2008).

Nesse contexto, Cechin & Veiga (2009) evidenciam que a economia ecológica trata-se de um otimismo da vontade do ideal de desenvolvimento sustentável e leva em conta os custos monetários e materiais, e está negativa quanta possibilidade de desenvolvimento indeterminado, e mais ainda incrédulo a ilusão de que o crescimento passa a ser a solução para os problemas ecológicos.

A concepção abordada neste trabalho será de ALMEIDA (2012), por que, a economia verde aproxima-se mais da abordagem neoclássica, pois enfatiza a participação das políticas ambientais, ligadas a setores estratégicos, de inovação tecnológica ambiental. Por sua vez, apresenta-se distante da conceituação da economia ecológica, pois reage de forma indireta sobre a produção e consumo sustentável de forma a calculada as perdas ambientais.

Esse incentivo a inovação tecnológica na economia verde, representa a ruptura com a visão neoclássica liberal, por pensar que a inovação surge com a própria forças do mercado, pela competição do livre mercado. Com isso a economia verde considera as ideias da economia evolucionária, por se apoiar na escolhas de instrumentos proporcionais na linha da economia neoclássica (ALMEIDA, 2012).

3. POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL NO ÂMBITO DA ECONOMIA VERDE

Neste capítulo abordará a conceituação sobre políticas públicas e sua direção para alcançar a sociedade nas suas partes mais fragilizadas socialmente. Nessa posposta, será apresentado algumas políticas nacionais ambientais, e principalmente o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), uma política pública estabelecida de domínio Federal, logo apresentado alguns exemplo já estabelecido, e então especificar o caso do Programa Bolsa Verde (PBV).

3.1 POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL

Políticas públicas⁹ são diretrizes que orientam a ação do poder público. São princípios, que relacionam a participação entre o poder público e a sociedade, em mediação feita entre os atores da sociedade e o Estado. Essas políticas estão formuladas e sintetizadas e explícitas em normatização, como Leis e programas e na maior parte das vezes envolve aplicação de recursos públicos (TEIXEIRA, 2002).

As políticas públicas funcionam, no decorrer do seu desenvolvimento e execução, nas formas do exercício do poder político. Nisso, envolvendo conflito social nos processos de tomada de decisão e repartição de custos e benefícios sociais. Essas diferenças de poder em uma relação social que envolve agentes e, que as vezes, apresentam interesses diferenciados e até contrários, são precisos de intervenção para obter o mínimo de consenso e as políticas públicas intervêm fazendo essa mediação.

Portanto, formar uma política pública ela precisa, seguir “*quem*” para decidir “*o quê, quando*” e para fins “*consequências e para quem*”, essas colocações estão com a natureza vigente no regime político, e inseridos na organização da sociedade civil e na cultura política vigente. A participação da sociedade civil ligadas a interesse geral tonou-se mais fundamental, por que as políticas públicas envolvem interesses públicos e ainda tratam de recursos públicos ligadas de isenções fiscais. Daí elas se realizam com pessoas que possuem interesses, com isso, os debates públicos necessitam de transparência na sua laboração.

As políticas públicas objetivam alcançar as demandas dos setores marginalizados e considerados vulneráveis, aqueles que ocupam o poder são os responsáveis por

⁹Para conceituar políticas públicas buscou-se a referência do artigo “O Papel das Políticas Públicas no Desenvolvimento Local e na Transformação da Realidade” de Elenaldo Celso Teixeira, 2002.

interpretar e suprir as demandas emergenciais. Mas a sociedade civil organizada e capaz de influenciar e mobilizar para propor demanda associados a sociedade.

Vários critérios podem ser utilizados para que se possa definir as atuações de políticas e, podem ser classificadas, conforme TEIXEIRA, (2002, p.03) em três tipos:

“1) **Quanto à natureza ou grau da intervenção:** a) estrutural – buscam interferir em relações estruturais como renda, emprego; b) conjuntural ou emergencial – objetivam amainar uma situação temporária, imediata. 2) **Quanto à abrangência dos possíveis benefícios:** a) universais – para todos os cidadãos; b) segmentais – para um segmento da população, caracterizado por um fator determinado (idade, condição física, gênero etc.) e; c) fragmentadas – destinadas a grupos sociais dentro de cada segmento. 3- **Quanto aos impactos que podem causar aos beneficiários, ou ao seu papel nas relações sociais:** a) distributivas – visam distribuir benefícios individuais; costumam ser instrumentalizadas pelo clientelismo; b) redistributivas – visam redistribuir recursos entre os grupos sociais: buscando certa equidade, retiram recursos de um grupo para beneficiar outros, o que provoca conflitos; c) regulatória – visam definir regras e procedimentos que regulem comportamento dos atores para atender interesses gerais da sociedade; não visariam benefícios imediatos para qualquer grupo”

Para realização de políticas públicas é preciso da intervenção do Estado em várias áreas da atuação da sociedade. A relação dos variados tipos de políticas pode identificar quais as estratégias a serem demandadas, e dependendo do tipo, como por exemplo a política redistributiva, não podem ser atreladas por que, podem atacar a liberdade do mercado e incentivar o parasitismo social. Também políticas que exigem fontes de recursos precisam exigir uma democratização TEIXEIRA (2002).

3.1.1 Políticas de conservação e preservação ambiental

A intervenção do governo brasileiro relacionado com a participação do poder público na avaliação de proposta de intervenção ao meio ambiente surgiu com mudanças na legislação ambiental. Com as ideia já abordadas sobre as conferências mundiais, acerca da manifestação na manutenção da qualidade de vida como um fator dependente da qualidade ambiental, é considerado um novo caminho na percepção do desenvolvimento do país. A participação do Estado favorece o poder de intervenção e orientação sobre a melhor forma no uso dos recursos naturais, isso sobrepondo ao conceito de externalidade¹⁰ da microeconomia neoclássica (BARROS, *et al.* 2012).

¹⁰Essa externalidade ocorre quando a atividade de produção e consumo geram benefícios ou custos não contabilizado no mercado. Desta maneira, o uso dos recursos ambientais podem gerar custos negativos, essas falhas no mercado acontecem (BARROS, *et al.* 2012).

Os incentivos seriam internalizar os custos ambientais não internalizados na produção, a poluição por exemplo, conforme a Terra de Direitos (2011, p.2) poderia ser pelo meio do:

“[...] a) estabelecimento de taxas públicas; b) a atribuição de valor econômico para a biodiversidade e os ecossistemas e c) o estabelecimento de direitos de propriedade a recursos e ecossistemas que possuam as características de bens comuns [...]”

Com as falhas de mercado, o plano é possibilitar a preservação ambiental por meio da colocação dos bens que faz parte desse ambiente, para serem inseridos no mercado. Mas, para alcançar a valoração monetária, realizar a compra e venda, é preciso criar leis para estabelecer obrigações, e incentivar a demanda ao mercado atual (Terra de direitos, 2011).

De acordo com Barros (2012) apud Cunha e Coelho (2003) o Brasil apresenta três momentos de divisões na história da política ambiental: *i*) a primeira fase, do ano de 1930 a 1971, surge a construção de uma base de regulação dos usos dos recursos naturais; *ii*) na segunda fase, nos anos de 1972 a 1987 aconteceu uma maior intervenção do Estado; *iii*) na terceira fase, do ano de 1988 aos dias atuais prevaleceu o sentido de democracia e o fortalecimento do conceito de desenvolvimento sustentável.

Estabelecido na Constituição Federal de 1988, no seu artigo nº 225, a importância do direito ao meio ambiente equilibrado, demonstra a responsabilidade de governança do Poder Público, com a cooperação na defesa e preservação do meio ambiente. Para assegurar a efetividade de ação do Poder Público, ele possui alguns deveres, como:

“a) preservar e restaurar os processos ecológicos e essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas [...]; b) controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substância que compõe o risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; c) promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para preservar o meio ambiente e; d) proteger a fauna e flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica [...]” (BRASIL, 1988).

No Brasil, reforçando no país a política ambiental, no âmbito legislativo, foi criado em 31 de agosto de 1981 a Lei nº6.938 a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), nela formando conceitos, princípios, objetivos, instrumentos, com o

ordenamento de estabelecer normas e gestão e proteção dos recursos ambientais. Segundo a Lei, no seu artigo 3^a, o meio ambiente abrange um conjunto de interações de ordem física, química e biológicas, que permite abrigar a vida em diferentes formas, com a presença do universo animal, vegetal e mineral. Com Resolução CONAMA nº01/86, a degradação ambiental, está direcionado ao impacto negativo no ambiental, ocasionado pela atividade humana (BARROS, *et al.* 2012).

Na tentativa de se evitar as perdas ambientais, foram criados instrumentos de gestão ambiental para evitar as perdas dramáticas ou custos externos, associado a isso, no artigo 9º da Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), visando regulamentar ações que abrangem o meio ambiente, tais como: “a) o estabelecimento de padrão de qualidade ambiental; b) o zoneamento ambiental; c) a avaliação de impactos ambientais; d) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; e) os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologias voltadas para a melhoria da qualidade ambiental; f) criação de espaços territoriais protegidas pelo poder público no âmbito federal, estadual e municipal [...]” (Lei nº6.938, 1981).

Para o controle do desmatamento, foi criado o Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAm), onde o controle do desmatamento intensificava-se em municípios que apresentavam um alto índice de desmatamento, são 43 municípios monitorados, e assim 90% atingiu a redução. Também para Amazônia, houve o Cadastro Ambiental Rural (CAR), tinha como objetivo a regularização ambiental das propriedades rurais, neles houve a iniciação com 94 municípios, e somente no Pará e Mato Grosso, houve a efetivação de 40 mil proprietários no Cadastro Ambiental Rural (CAR) (GAETANI; KUHN; ROSENBERG, 2011).

Com incentivos para a redução do desmatamento, houve a criação o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado). Nele houve o treinamento de 4,5 mil brigadista, para obter o controle do desmatamento. Foi criado nesse bioma, as Unidades de Conservação, no total de 2,5 milhões de hectares. Para os outros biomas, como a Caatinga, Pantanal e Mata Atlântica, também estão inseridos nesse Plano de ação, o controle por satélite do desmatamento dos biomas Brasileiro (GAETANI; KUHN; ROSENBERG, 2011).

O macrozoneamento ecológico-econômico da Amazônia Legal, foi instituído pelo decreto em dezembro de 2010, compreendido em nove territórios brasileiros. Os projetos de Zoneamento estão monitorando as áreas do território para evitar a expansão desordenada e controle dos danos ambientais. Os macrozoneamentos, são importante para uma análise do território assim a implantação de uma política para o desenvolvimento regional (GAETANI; KUHN; ROSENBERG, 2011).

Na temática sobre o tratamento de resíduo sólidos, foi regulamentado a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em 2011, e logo a implantação do Sistema Nacional sobre Informações sobre Gestão de Resíduos (SINIR). Neles implementou-se essa nova logística dispostos entre acordos setoriais para as novas operacionalização em setores como o saneamento básico, resíduos sólidos, esses novos mercados tratados a partir dos resíduos sólido foi recebido com grande perspectiva para o caminho a uma economia verde (GAETANI; KUHN; ROSENBERG, 2011).

No ano de 2010, houve também um plano para os recursos hídricos, que buscava o fortalecimento e o planejamento de eventos nessa área, realizado a Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh), funciona integrada ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). Houve um planejamento estratégico com a Singreh e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) (GAETANI; KUHN; ROSENBERG, 2011).

O manejo florestal apresentou-se como uma nova forma obter uma gestão das floresta públicas, e proteger o patrimônio público. O Serviço Florestal Brasileiro, já disponibilizou mais de uma milhão de hectares para manejo florestal, essa atividade se propôs na geração de posto de trabalho, fazendo movimentar a economia de forma sustentável. Esse manejo está condicionado para fatores com o desenvolvimento em pesquisa florestal, o fortalecimento em setores como o IBAMA e o ICMBio, o Serviço Florestal Brasileiro, para funcionar com setores em parceria com o setor privado, também conseguir cuidados ambientais com a preocupação social (GAETANI; KUHN; ROSENBERG, 2011).

Na gestão das unidades de conservação, a preocupação é a administração do ICMBio de 8,5% do território nacional, de Unidades de Conservação (UCs), elas correspondem áreas de preservação ambiental e importante interesse ecológicos. Pois discute-se o interesse em tornar as áreas para serem identificadas em tanto preservação

quanto do desenvolvimento sustentável em outras atividades de pesquisas, por exemplo, turismo, manejo sustentável de florestas (GAETANI; KUHN; ROSENBERG, 2011).

Verificando, as legislações elaboradas, que favorecem o meio ambiente, foi criado o projeto de Lei nº 792/2007, que instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, o programa Federal de PSA, o Fundo Federal e PSA e o Cadastro Nacional de PSA (TITO& ORTIZ, 2013).

A partir da década de 1990, os projetos florestais, passaram a fazer parte do mercado global de crédito de carbono, com a participação de organizações não governamentais, empresas e indústria, que fizeram parceria para plantar árvores e conservar florestas, para mitigar a emissão de gases de efeito estufa, pelo efeito das árvores plantadas (MAY, 2011b).

O sistema de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) visa, antes de tudo, garantir fontes suficientes e estáveis de recursos para gerir os recursos naturais de forma sustentáveis. Assim, para política de conservação do Meio Ambiente é necessário os recursos financeiros para financiar o PSA, podendo encontrar barreira na escassez desses recursos. As ações voltadas dos entes privados e públicos para a Proteção ambiental, os gastos em conservação da natureza é gerida em maioria pelo setor público (YOUNG & BAKKER 2015).

A importância da administração pública em implantar políticas públicas, na gestão ambiental, principalmente no sistema de PSA deveria ser um fator que incrementasse a contribuição dos fatores internacionais e nacionais, com o objetivo de conservação ambiental no Brasil. Seria uma maneira mais justa, já que os países em desenvolvimento, onde possuem as principais florestas tropicais, recebesse um incentivo pela proteção de um meio ambiente que a beneficia todos (YOUNG & BAKKER 2015).

Esse processo é conhecido como Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), e visa valorizar uma variedade de bens e serviços que o meio ambiente fornece gratuitamente, que são de interesse direto ou indireto do ser humano, como a provisão de água, beleza cênica, regulação do clima, entre outros, de modo que o “gestor” das áreas naturais se sinta privadamente estimulado a proteger o bem comum (YOUNG & BAKKER 2015).

A iniciação dos sistemas de PSA tem acontecido, e pode ser pensado para a própria diversidade dos serviços da natureza, como a proteção de bacias hidrográficas, a conservação da biodiversidade e o sequestro de carbono (YOUNG & BAKKER 2015).

Para Seroa da Motta e Ortiz (2012) *apud* Tito & Ortiz (2013) alcance do PSA depende:

“[...] (i) da sua capacidade de focalização, ou seja, que o benefício alcance o agente social que dele precise; (ii) da sua compatibilidade – que o montante e a periodicidade do pagamento realmente incentivem a mudança de comportamento dos agentes; e (iii) da sua abrangência – que o programa atinja o maior número possível de provedores de serviços ambientais” (TITO & ORTIZ, 2013, p. 21).

Além da legislação do PSA, foi normatizado um instrumento para os recursos hídricos, a Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), dando existência ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH). A Lei estabeleceu alguns tipos de cobrança como por exemplo: o abastecimento de água e tratamento de esgoto; outorga de uso dos recursos hídricos (TITO & ORTIZ, 2013).

Seguindo as iniciativas implementadas para o meio ambiente, foram estabelecidas desde a década de 90, a criação do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF- Global Environment Facility) criada para financiar projetos para a preservação e conservação que beneficie o meio ambiente. O fundo recebe doações de várias entidades, podendo ser de governo e de empresas, por exemplo (TITO & ORTIZ, 2013).

A Agência Nacional de Águas (ANA) desenvolve o Programa Produtor de Água, que objetiva a compensação financeira aos produtores rurais que cumpram a proteção e recuperação de mananciais, gerando benefícios para a população (TITO & ORTIZ, 2013).

3.1.2 Algumas considerações da participação dos proprietários rurais

As regiões rurais¹¹ apresentam duas partidas importante, uma é a participação de agricultores e outro é o peso da produção agropecuária. Na formação da renda dos

¹¹Essa concepção leva em conta a ideia de Arilson Favareto em “Economia verde e um novo ciclo de desenvolvimento rural”

agricultores, as famílias rurais provem seus rendimento de atividade comum e também de atividade não-agrícolas, como empregos em áreas urbanas, na prestação de serviços e ainda de transferência de renda via programas sociais. Já a produção agropecuária, gera muita riqueza e alto volume de produção, mas a emissão de gases estufa é muito alto, e ainda trata-se de um padrão que usa intensivamente os recursos naturais do meio ambiente.

Nas regiões rurais Brasileiras, as tendências que são geradas no médio e longo prazo são duas: no capitalismo avançado a agricultura tem uma tendência declinante na formação de renda das famílias de agricultores, como na ocupação de postos de trabalho; e as regiões rurais não apresentam mais o êxodo rural mas, sim uma heterogeneidade na sua demografia, com elevação na escolaridade.

A mudança no comportamento do desenvolvimento rural teve origem no pós-guerra do século passado. Emergindo um novo conceito da “nova ruralidade” dos quais residem oportunidades para um novo ciclo de desenvolvimento, em um sentido relevante compatível com o princípio da economia verde.

Desta forma, a economia verde pode ter ideias compatíveis com a economia da nova ruralidade, e reformular as instituições formais e informais, adotando as seguintes práticas com: I) políticas de inovação voltada ao aproveitamento da biomassa e da biodiversidade e à promoção de novos sistemas de produção menos intensivos em recursos naturais e menos poluentes, que se resume em incentivar as instituições de pesquisa para obter uma excelência na atividade desse recurso; II) é adoção de um sistema de incentivo voltado a expansão das atividades econômicas baseadas em novas formas de uso social dos recursos naturais. Essa colocação apresentação mais relevante neste trabalho, por que Favareto (2011, p. 141), reconhece a necessidade de:

“[...] novas formas de uso dos recursos naturais precisam ser compensados por uma política de incentivos que estimule os agentes sociais a adotarem novas tecnologias para explorar novos mercados, nos quais os ganhos de curto prazo decorrentes do uso intensivo e da depleção de recursos naturais dão lugar a atividade que privilegiam os ganho de longo prazo expresso na conservação ambiental e na manutenção da biodiversidade e de prestação de serviços ambientais”

Favareto (2011), coloca no item III) a formação de coalizões de atores e de interesses coerentes, com a novas atividades e modalidades de uso dos recursos naturais. Esclarecendo o item III, argumentando que os atores da velha ruralidade, são empresas do setor agroalimentar e agricultores ricos e pobres. Para esse atores, é preciso

agregar: “novas habilidades sociais necessárias a fortalecer os caminhos pelos quais podem estar se dando esta transição de paradigmas, [...] é preciso criar novos espaços de articulação e de influência na modelagem da políticas” (FAVARETO, 2011, p. 141).

3.1.3 Políticas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA): Algumas considerações sobre os serviços ambientais e PSA

Nos últimos anos, no mundo e no Brasil, vem surgindo grandes avanços com relação aos instrumentos econômicos para a gestão ambiental. Ao contrário do que é às vezes dito, não se trata de “privatizar o meio ambiente”, nem de “penalizar o crescimento econômico”, mas é uma forma de garantir o atendimento de normas ambientais, contornando a rigidez das políticas de “comando e controle”, que são aquelas caracterizadas pela utilização de regulamentação por legislação e normas sem perder a preocupação de atender as metas ambientais (BARROS, 2002). Busca-se assim conciliar preservação ambiental e crescimento econômico, demonstrando que são complementares para o desenvolvimento sustentável (YOUNG & BAKKER, 2015).

Um instrumento usado, é o chamado Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), dessa forma, está na lógica do mercado de serviços ambientais, também considerado por como um objeto do ramo da economia neoclássica. Desse modo preocupado com a lógica de produção industrial e do consumo, porque os serviços ambientais impõe demanda crescente, o que leva uma redução na capacidade do ecossistema de prestar serviço e regular o meio ambiente (FREITAS & RINCÓN (2013).

O pagamento por serviços ambientais (PSA)¹² é um instrumento econômico que lida com as falhas de mercado, porque acontece a tendência de baixa oferta de serviços ambientais em decorrência da falta de interesse por alguma parte dos agentes econômicos, em programar atividade de proteção e uso sustentável dos recursos naturais O PSA é um instrumento econômico, que tem a intenção de estimular a proteção, o manejo e o uso sustentável de floresta tropical, principalmente em países em desenvolvimento. Ele é implantado em florestas que se encontra sob pressão de desmatamento e degradação, e ao mesmo tempo residem, nessa floresta, populações rurais carente de desenvolvimento (GUEDES & INGRID, 2011).

¹²A definição de serviços ecossistêmicos e serviços ambientais, apresentam-se distinções para alguns teóricos, da mesma forma que os esquemas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE). Abordado por, TITO & ORTIZ (2013) em “Pagamentos por serviços ambientais: desafios para estimular a demanda”, a possibilidade, de uso das palavras com o mesmo objetivo pretendido, por isso, neste trabalho será usado o termo: serviços ambiental e PSA.

Com a definição mais adotada por Tito & Ortiz (2013), o PSA apresenta-se como aquele que funciona simplesmente com uma compra de um produto no mercado, esse produto deve estar bem definido quando interessado a alguém. Na participação de políticas públicas, o PSA, tem participado como um incentivo para a gestão sustentável dos recursos naturais.

De acordo com Wunder (2009) *apud* Wunder (2005) conceito ou a definição de um Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), acontece quando:

“Uma transação voluntária na qual um serviço ambientais bem definidos ou uma forma de uso da terra que possa assegurar este serviço. Realizado por um comprador por pelo menos existência de um provedor, sob a exigência de que esse provedor garanta o abastecimento do serviços” (Wunder (2005) *apud* Wunder (2009), p. 30).

Ou em outras palavras na definição do Terra de direitos (2011) o PSA é:

“[...] um mecanismo criado para fomentar a criação de um novo mercado, que tem como mercadoria os processos e produtos fornecidos pela natureza, como a purificação da água e do ar, a geração de nutrientes do solo para a agricultura, a polinização, o fornecimento de insumos para a biotecnologia, etc.” (Terra de direitos, 2011, p. 02).

Dessa maneira, os serviço ambiental favorece vantagens aos seres vivos, tais como: a) o sequestro de carbono, mediante a fotossíntese: quando as árvores absorvem o carbono armazenando-os; b) a proteção da qualidade do solo; c) a manutenção do ciclo hidrológico, d) a manutenção da qualidade da água; e) regulação do clima; f) conservação da biodiversidade e; g) manutenção da beleza cênica: as áreas naturais proporcionam beleza e prazer, favorecendo o turismo (TITO& ORTIZ, 2013).

O Comprador de um serviço ambiental, pode ser qualquer pessoa física ou jurídica que tenha disposição de pagar pelo mesmo. Pode incluir um comprador por empresas privadas, setor público e Organizações Não-Governamentais (ONG), nacionais ou internacionais. O PSA pode ser privado, onde ocorre o financiamento pelo usuário dos serviços, ou o PSA podem ser classificados como públicos, onde a participação do Estado esteja mais presente, e seja o comprador desse serviços ambiental (WUNDER, 2009).

O provedor responsável pelo serviço ambiental, pode ser aquele que garante o domínio no serviço ambiental e pode acontecer por um contrato definido entre as partes. Isso faz com que os provedores, pessoas ou entidades de potencial em direito, possam limitar o acesso de terceiros ao uso ou acesso da terra que provê os serviços do pagamento ambiental (WUNDER, 2009).

Segundo Wunder (2009, p. 47) os acordos realizados entre compradores e provedores, abrangidos em contrato formais apresentam alguns critérios como:

- “i) a definição do serviço ambiental ou o uso da terra e tecnologia necessária para assegurar o serviço;
- ii) condicionalidade da provisão monitorada e sanções, em caso de graus de descumprimento e suas responsabilidades;
- iii) a duração da transação, como a permanência e nos usos da terra;
- iv) a modalidade de pagamento, como a frequência, momento de entrega”.

A transação do PSA, segundo sua definição deve ser voluntária e seu objeto dever ser “bem definido”. Mas, a definição se difere de outros instrumentos de gestão ambiental, pois a transação voluntária, utiliza-se um instrumento de serviço difícil de estipular um índice que capte as diversas formas em que a conservação da biodiversidade pode gerar benefícios ao homem. Esse serviço menos tangível, torna-se difícil de mensurar, ocorrendo em casos que o PSA é definido em unidades de terra com determinados tipos de uso (WUNDER, 2009).

Quando ocorre a transação no PSA, ela não acontece necessariamente como uma transação financeira, pois envolve o apoio de transferência de recursos patrimonial, o que pode ser a obtenção de título de propriedade, ou um investimento em infraestrutura, ou oferecendo assistência técnica. Por fim a negociação dos compradores e provedores dos serviços requer que as partes interessadas estejam satisfeitas com o resultado, pois apesar de tudo a intenção é incentivar e motivar a proteção e o uso sustentável dos recursos naturais (GUEDES & INGRID, 2011). A condicionalidade do PSA, segundo Guedes & Ingrid (2011, p. 43) “o pagamento deve ocorrer somente se o provedor garantir o provimento do serviço em questão”.

Os compradores do PSA podem ser os próprios beneficiários ou os que fazem a intermediação do processo, podem ser o governo, organizações não-governamentais,

governamentais ou agência internacional. Quando realizado a compra dos serviços ambientais, pelo Governo ou outra fonte de financiamento, por exemplo, o serviço torna-se um bem público, quando objetiva a captação de carbono, os benefícios pode ser usufruídos pela sociedade em geral (WUNDER, 2009).

Com isso, o PSA está organizado sob a forma de uma transação com um único comprador, um monopólio, na maioria das vezes o Estado, ou oligopólio, com alguns compradores. Nessa colocação de mercado, na concepção de Wunder (2009), o PSA não existiria com múltiplos provedores e compradores que estivessem em um espaço muito disperso, porque os custos de transações excessivamente altos. Para este autor, existem duas potencialidades que podem beneficiar os moradores locais que possuem a provisão do PSA, podem ser: i) os benefícios diretos: mediante a venda de serviço ambientais; ii) benefícios indiretos: mediante impactos positivos de um PSA no meio ambiente ou na economia local.

Saber quais são os benefícios gerados para as pessoas que não participam do PSA, não existe uma resposta definitiva porque dependem de encadeamento econômico que o PSA dinamiza em uma região. Por exemplo, o provedor do PSA, com os recursos recebidos, pode investir em intensidade de mão-de-obra, e gerar novos empregos. No entanto, nada impede que os recursos sejam realizados fora do local de abrangência o PSA. A posição de alguns críticos de pagamento pelo desmatamento evitado, argumentam que sem o fortalecimento na localidade, o PSA compromete o crescimento local, causando efeitos desagradáveis para os moradores locais (WUNDER, 2009).

Para Wunder (2009) ver a função do PSA, como aquele que será responsável para reduzir a pobreza, pode comprometer a finalidade e a eficácia da política, cujo seu objetivo principal é ser um instrumento de gestão ambiental.

Nessas ferramentas de mercados, o PSA, de acordo com Wunder (2009) pode servir para favorecer as metas programadas para o ambiente com a inserção do PSA. Ainda assim, os mercados de concorrência não são condições necessárias e aceitáveis para PSA, por isso a essência do PSA está mais na existência da teoria do contrato do que em *marketing*.

O estímulo central do PSA, é o incentivo econômico. Ocorrendo o funcionamento do PSA em que os provedores de serviços ambientais, que recebem incentivos, pagamentos, encontram-se pouco motivados para participar do PSA, logo o projeto não

funcionará. Ou então quando o complexo não-econômico prevalecem e são importantes, a inserção do PSA pode sofrer resistência (WUNDER, 2009).

Na maioria dos casos é necessário uma instituição ou intermediários externo para implementar o PSA. Wunder (2009) destaca acerca da existem casos que PSA são desenvolvidos de forma independente, a realização requer confiança entre os usuários. Nisso os usuários e provedores podem apresentar interesses conflitantes, por isso existe o papel de um intermediador (WUNDER, 2009).

Seguindo a definição Wunder (2009), é necessário que o pagamento do PSA seja regulado por condicionalidade no contrato do projeto, caso não haja o cumprimento do acordo no contrato, esteja passivo de sanções. De forma ideal a opção seria o não pagamento do valor repassado do ente pagador, então a ideia era realizar o monitoramento da provisão do serviço e extinção do pagamento quando deixar de ser provido o serviço (WUNDER, 2009).

Também pode existir uma insegurança nos contratos, no mercado de carbono, o agente comprador apresenta-se como o único responsável pelo cumprimento, com o estabelecido, e nesse caso o vendedor de crédito pode desmatar e ou queimar a área de preservação e depois dizer, conforme May (2011a, p. 174) “que pena, a queimada na roça vizinha fugiu do controle”, o problema encarado para cumprir a obrigação, depende da vontades dos agentes, o risco moral.

Segundo May (2011a) existe três saídas para o problema de inserção e manutenção do PSA, a saber: a) O primeiro é da internalização, acontece quando o próprio comprador do benefício ambiental, promove o serviço ambiental, isso como parte de seu negócio. Ocorre por empresas multinacionais, que reduzem a emissão numa região de baixa eficiência para e credita os ganhos em outra filial, na mesma empresa; b) A segunda cada vez mais adotada, acontece quando o Estado assume a responsabilidade garantindo e pagando os benefícios ambientais e; c) A terceira é a participação voluntária do setor privado, para isso basta um cumprimento com o objeto do contrato nos termos da redução de emissão de carbono, com regulação “sem Estado”, estabelecendo uma adequada confiança, e os agentes realizam o acordo.

A duração da provisão de serviços ambientais deve ser garantido por um período de tempo, estabelecido no contrato, acontecendo exceção, quando surgiu uma nova Unidade de Conservação. Logo, os acordos do PSA deve definir o período em que os

proventos receberão o pagamento dos serviços ambientais. Isso é estipulado, no caso do Programa Bolsa Verde, na sua lei de criação (WUNDER, 2009).

O mecanismo de PSA faz-se importante quando seja regulamentada por uma lei nacional ou internacional para formação de um mercado por serviços ambientais. Por meio de uma lei criada, por exemplo, é estabelecido os critérios de precificação e condições de adesão e pagamento do projeto, assim é definido suas regras (Terra de direitos, 2011).

A forma de pagamento, estabelecidos no acordo de longa duração são mais vulneráveis a alterações causados por fatores externos, podem ser o acontecimento de novas tecnologias, uma nova política de mudança nas condições econômica. Essas mudanças faz-se surgir renegociações do contrato. No período do contrato, o ideal seria com um prazo de cinco anos, levando-se em conta os custos da transações ou as flexibilidade que surgir. Com isso, o contrato deve demonstrar qual é a forma de pagamento, saber se acontecerá *ex ante* ou *ex post* a provisão do serviços ambientais, e também se será de forma parcelada ou integral, ou quem recebe e qual sua periodicidade (WUNDER, 2009).

No caso Bolsa Verde o pagamento está atrelado a mulher (esposa) responsável da família, acontecendo isso como uma exigência dos órgãos reguladores do esquema PSA. Destacando, que o gerenciamento do contrato realizado com os provedores, pode ser realizado de forma individual e coletiva. Em uma ação coletiva, é importante quando acontece em um lugar concentrado com muitos provedores, no caso de uma comunidade quilombola, Unidades de Conservação de Uso sustentável (WUNDER, 2009).

Em um contrato, não existe um padrão único, nele devendo contar os critérios da definição de PSA, respaldando as condições da questão ambiental para realizar o seu cumprimento. Com isso, o contrato público apresenta uma peculiaridade, por apresentar a necessidade de inserção de políticas públicas com a participação do poder público como o comprador ou negociador de PSA (WUNDER, 2009).

Sobre a efetivação das políticas estabelecidas pelo PSA, ainda não é possível estabelecer conclusões definitivas sobre a efetividade referente a conservação, o que pode verificar que o PSA é instrumento que adiciona as Política Nacional do Meio Ambiente (WUNDER, 2009).

3.2 O PROGRAMA BOLSA VERDE (PVB)

3.2.1 *Antecedentes*

A existência de acontecer um pagamento condicionado pela provisão de serviços ambientais tornou-se o conceito de inovação de transferência financeiras, no Brasil a introdução do PSA implica em algumas condições necessária para o programa ser realizado. Wunder (2009) destaca alguns PSA distribuídos no mundo: Risemp, na Colômbia, Costa Rica e Nicarágua; Pimampiro, no Equador; Conservation Reserve Programa, USA; Profafor, Equador; PSA program, Costa Rica; Vittel, França; Proambiente, Bolsa Floresta e Plantar no Brasil.

Esses PSA possuem área de abrangência diversificadas e contemplam vários serviços ambientais. Os projetos adotam diferentes metodologias de quantificação de serviços diferenciados. Em exemplo, o Risemp, acontece por um sistema de pontuação, para o conteúdo de carbono e a biodiversidade, segundo os índices dos serviços ambientais os pagamentos são realizados. No esquema do PSA na Costa Rica, o funcionamento acontece, com o governo como o comprador principal, ainda que as fontes de recursos seja externa. Organizada essa transação de serviço ambiental, por um comprador, o governo, e provedor, os moradores locais com domínios sobre as terras que proporciona os serviços ambientais, ocorrendo o financiamento por um fundo nacional (WUNDER, 2009).

O Bolsa Verde apresenta do mesmo esquema, do comportamento do PSA na Costa Rica, pois o governo federal brasileiro, é o comprador principal, repassando os recursos financeiro diretamente pela Caixa econômica federal, aos provedores, que são os proprietários rurais localizados em áreas de reservas ambientais, que preenchem também alguns requisitos sociais.

3.2.2 *Bolsa Floresta*

Para Viana (2008) a Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Amazonas estabeleceu, no período de 2003-2007, um instrumento de política pública voltadas para o desenvolvimento sustentável, com destaque na conservação ambiental, e embate contra a pobreza e a mudanças climática. A política de criação foi nominada como Zona Franca Verde, ou somente “Zona verde”. O Programa Bolsa Floresta foi preparado, ao longo da implementação do Programa Zona Franca

Verde. Criado o marco legal, por essa política pública, foi instituído em dezembro de 2007 o Fundo Amazônia Sustentável (FAS) (VIANA, 2008).

A Fundação Amazonas Sustentável (FAS) é responsável pela gestão dos produtos e serviços ambientais das Unidades de Conservações (UC's) estaduais e pelo gerenciamento do PBF. A FAS iniciou suas atividades precisamente em março de 2008, quando obteve doações financiamento público-privado, do Governo do Estado do Amazonas, da Coca-cola Company e do Banco Bradesco S. A. (SANTOS, 2010).

De acordo com VIANA (2008) o bolsa floresta é:

“[...] é uma compensação financeira para os serviços prestados pelas populações tradicionais e indígenas do Amazonas: a conservação das florestas [...] instituída pela Lei nº 3.135, sobre as Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas e pela Lei Complementar nº 53, sobre o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (Seuc), promulgada em 5 de junho de 2007” (VIANA, 2008, p. 144).

As condicionantes do PBF, são composta por quatro divisões, segundo Viana (2008, p. 146):

- i) Bolsa Floresta Familiar (BFF): inclui o pagamento de uma recompensa mensal de R\$ 50 às mães de famílias residentes nas unidades de conservação e que estejam dispostas a assumir um compromisso de desmatamento zero (em matas primárias) [...] O BFF não pretende ser a principal fonte de renda das famílias, mas um complemento de renda pago a título de recompensa pela conservação da floresta;
- ii) Bolsa Floresta Associação (BFA): destinado às associações dos moradores das Unidades de Conservação (UC) do Estado. Equivale a 10% da soma de todas as BFF. Sua função é fortalecer a organização e o controle social do programa [...] O BFA estimula o controle social do PBF, visando ao cumprimento de suas regras e termos de compromisso.
- iii) Bolsa Floresta Renda (BFR): valor médio de R\$ 4 mil por comunidade por ano, considerando em cada comunidade uma média de 11,4 famílias. Esse componente é destinado ao apoio à produção sustentável: peixe, óleos vegetais, frutas, madeira manejada, mel etc.
- iv) Bolsa Floresta Social (BFS): no valor médio de R\$ 4 mil por comunidade por ano [...] destinado à melhoria de educação, saúde, comunicação e transporte, componentes básicos para a construção da cidadania dos guardiões da floresta. As ações serão desenvolvidas em colaboração com os órgãos governamentais responsáveis e instituições parceiras.”

O pagamento por família totaliza R\$1.360,00 por ano. Divido primeiro pelo Bolsa Floresta Familiar, incluindo pagamento diretos a mulher, representantes da família, o valor mensal de R\$ 50,00 , no total por ano de R\$600; segundo Bolsa Floresta Renda, resultando em R\$ 350 por famílias por ano, resultando na geração de renda, como a produção de castanha por exemplo, em média R\$ 170 mil por unidade de conservação; o terceiro, o Bolsa Floresta Social, seguindo o nome, é investido em educação e saúde, no valor de R\$ 350 por família por ano, em média, R\$ 190 mil por unidade de

conservação; o quarto, o Bolsa Floresta Associação, indicando investimento em apoio as organizações de base comunitária, como apoio para escritório, em média R\$ 30 mil por unidade de conservação (VIANA, 2011).

3.2.3 *Proambiente*

Da preocupação com projetos que valorizasse os recursos naturais, sem perder a necessidade econômica das unidades familiares de produção, surgiu nessa ideia, a criação do Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural (Proambiente). A concepção do Proambiente nasceu no ano de 1999 com a precisão de efetuar projetos de assistência de crédito e técnicas para a agricultura familiar na Amazônia. A partir disso, as reuniões em encontros regionais fez-se articular o desenvolvimento ao longo dos anos do Proambiente (Neto, 2008).

A participação de agricultores na Amazônia, atrelados ao uso da terra deve levar em conta até que ponto os agricultores tem acesso e tecnologias necessárias para o uso da terra. O programa Proambiente atrela os benefícios de preparação da terra, nisso ele apresenta um tipo de PSA relacionado com atividades de extensão rural (WUNDER, 2009).

De acordo com Oliveira & Altafin (“no date”)o Proambiente, é fruto de uma decisão entre:

“[...] a Federações dos Trabalhadores na Agricultura (FETAGs) da Amazônia Legal, da conferência Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG), do Grupo de Trabalhadores Amazônicos (GTA), do Conselho Nacional dos Seringueiros (CNS), do Movimento Nacional dos Pescadores Artesanais (MONAPE) e da Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira (COIAB)” (Oliveira & Altafin “no date”, p. 08)

No período de 2001, foram implantado na Amazônia Legal, 12 Polos Pioneiros, participantes do Proambiente. Dessa forma, foi estabelecido que havia um até 500 famílias beneficiárias, organizados em alguns critérios. Tais critérios eram: a) ter ao menos um polo em cada estado da Região Amazônica e, 2) ter organização coletiva com experiência de esquemas produtivos e ambientais (OLIVEIRA & ALTAFIN, “no date”).

Os polos estabelecidos abrangem os Estados do Maranhão, Tocantins, Rondônia, Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Mato Grosso e Amazonas. Desencadeando, nessas

regiões no ano de 2002, uma melhor elaboração, do que dos ano anterior, dessa proposta de políticas públicas implantada (OLIVEIRA & ALTAFIN, “no date”).

Oficialmente incorporado no governo do ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva, no ano de 2003, o Proambiente passa a fazer parte do Plano Plurianual (PPA 2004/2007) passando a ser privilegiado com a remuneração com os recursos do Orçamento Geral da União (OGU). Mas, foi no ano de 2006, que houve a formalização do Proambiente com a Portaria 15/06 apresentando sua regulamentação (OLIVEIRA & ALTAFIN, “no date”).

No Proambiente, a metodologia para ter direito a receber serviços ambientais, as famílias deverão cumprir três fases iniciais. Pois é, primeiro elaborar um Plano de Desenvolvimento Sustentável do Pólo (PDS), dividido em duas partes consiste em saber informações sobre os grupos familiares, contendo suas informações atualizadas; além de conter as estratégias das famílias de se sobrepôr ao obstáculo do desenvolvimento, mas com isso tudo apoiado por uma equipe técnica (OLIVEIRA & ALTAFIN, “no date”).

Segundo é um Planos de Utilização das Unidades de Produção (PU), que também são feitos pelas famílias, para saber quais serão as mudanças no uso da terra, seguindo normas estabelecidas; terceiro estabelecer os Acordos Comunitários, onde cada grupo da comunidade é apoiado por uma equipe técnica para realizar seus Acordos Comunitários. Por fim, a terceira proposta do programa Proambiente, a prestação por serviços ambientais, é adequado a realidade brasileira, segundo as informações dele consultadas, porque tem o objetivo de pauta a redução do desmatamento; ou absorção do carbono atmosférico e recuperação das funções hidrológicas dos ecossistemas (OLIVEIRA & ALTAFIN, “no date”).

O Proambiente, para Wunder (2009) não é estabelecido uma clara distinção entre os serviços ambientais, que envolve o programa, pois, se o mesmo objetiva a captura de carbono ou a redução do desmatamento, ou o restabelecimento de função hídrica e conservação da biodiversidade. Mas para verificar a provisão desse serviço, o Proambiente desenvolveu um processo de certificação de serviços ambientais, envolvendo a participação das famílias provedoras de serviços ambientais.

Para May (2011b p. 71) surge a discussão de saber se o PSA é um instrumento que proporciona a diminuição a pobreza e má distribuição de renda na área rural. Ainda se faz necessário buscar, segundo o autor a “equidade na distribuição de benefícios, que pode ser garantida com a utilização de um sistema de certificação amparado em

indicadores sociais, econômicos e ecológicos que diferenciem os diversos atores e contextos para projetos de carbono florestal”.

Dentro desse contexto e, exemplificando o mecanismo de PSA, May (2011b), ressalta que este poderia ser a iniciativa de criar Unidades de Conservação (UC's) e ações privadas de reflorestamento com sistema agroflorestais. No caso das UC's, as prefeituras tem a responsabilidade de gerar indicadores de qualidade social e ecológica de modo a favorecer em uma melhor alocação de recursos do ICMS- Ecológico.

O ICMS- Ecológico, é um mecanismo de redistribuição fiscal, ele funciona com o repasse da parcela de 25%, do Estado para os município, do valor do imposto sobre a Circulação de Bens e Serviços (ICMS). Dessa maneira é proporcionado, uma redistribuição levando em conta os critérios ambientais, no qual existindo áreas protegidas é repassado esse valor. Nisso amparando as populações residentes dentro do entorno das UCs, esse iniciativa, foi estabelecida no Estado do Paraná (MMA, 2012).

As manifestações de PSA's na Mata Atlântica são: o Programa Bolsa Verde, que iniciou no estado do Minas Gerais, o qual posteriormente ampliou-se, (ficando na coordenação Federal do Ministério do Meio Ambiente); o Programa Produtor ES de Água, no Espírito Santo, o Programa Mina D'água em São Paulo e, o Projeto Produtores de Água em Minas Gerais (GUEDES & INGRID, 2011).

A realização dos PSA's, levanta segundo Peter MAY (2011b) algumas considerações dos desafios encontrados colocados como “gargalos” do projeto, podendo evidenciar: i) incerteza quanto à existência de recursos futuros e contínuos para a manutenção dos projetos e dos PAS's do ponto de vista dos executores dos projetos, quanto por parte dos produtores rurais; ii) Alto custo das atividades associadas, especialmente a restauração florestal e a assistência técnica adequada; iii) Altos custos de transação por conta: da complexidade da elaboração de projetos, como o mapeamento ; iiiii) a dificuldade na identificação dos custos totais dos projetos, dadas muitas vezes pela gestão compartilhada dos mesmos e, Implementação feita ao acaso, ausência de padronização (MAY, 2011b, p. 142).

Além dos gargalos de âmbito econômico, do lado técnico, os gargalos são:

“a) Baixa capacidade técnica dos processos de restauração florestal; b) Baixa capacidade técnica de gestão do projeto; c) processo de monitoramento ausente ou deficiente para o conjunto de atividades, ou ainda em processo de implementação tanto em relação a água, quanto

em relação as práticas de conservação e restauração florestal executadas” (MAY, 201b, p. 143).

Seguindo as dificuldades econômicas e técnicas, May (2011b), coloca o ponto de vista institucional e legal, do ponto básico trata-se da inexistência do Leis para ter um alcance jurídico, causando faltas de definições nas regras fiscais de PSAs, por exemplo.

Mas, além disso, May (2011b), propõe sugestões como incentivar os potenciais compradores, a conservação e restauração da floresta e um caminho a longo prazo para a obter resultados favoráveis na quantidade e qualidade da água. As iniciativas partem de prefeituras municipais, a intensão seria promover parcerias, entre os municípios, para alcançar uma troca de experiência, fortalecendo a atuação de atores do PSA.

Os PSA's voltados, sobretudo, para a valorização da floresta baseado no incentivo em mercado de carbono, Peter MAY (2011, p.79-80), identificou problemas na elaboração, no desenho e na execução, dos quais alguns estão descritos abaixo:

- “I) Como assegurar o adequado monitoramento e a proteção dos plantios no período posterior à implantação e manutenção inicial dos mesmos, considerando que a maioria dos projetos contempla insumos com este propósito apenas para os primeiros 3-5 anos?
- II) A maioria dos projetos é de escala muito reduzida, em termos de área e/ou quantidade de carbono, para atrair investidores ou se beneficiar das economias de escala associadas aos custos fixos de implantação. As ações devem, portanto, contemplar áreas adjacentes em parcerias associativistas para assegurar escala.
- III) Entidades que estão interessadas em acessar o mercado sentem falta de informações suficientes sobre o potencial de sequestro de carbono por espécies nativas [...] para permitir a formulação de propostas técnicas [...].”

Partindo da verificação, do PSA mata Atlântica, esses são alguns cuidados que segundo Peter MAY (2011) deve-se ter na elaboração de projetos de PSA, voltados para a floresta, o mercado de carbono. Mas, ele também propôs medidas para obter êxito na execução do projeto. As informações colocadas serão apontando algumas medidas sintetizadas, são elas:

- “I) Padronizar critérios de desenho de projetos, porque isso dificulta o apoio financeiro [...] o importante seria gerar um check-list dos atributos socioambientais desejáveis.
- II) Superar incertezas jurídicas e regulamentares para permitir a multiplicações de ações, [...] pois existe a dificuldade em definir uma forma de assegurar a permanência dos ativos criados.

- III) Assegurar redução nas disparidades regionais e apoio às comunidades tradicionais [...] reconhecendo o envolvimento efetivo das populações tradicionais.
- IV) A comunicação entre projetos deve ser apoiada para fortalecer lições aprendidas [...] incentivando intercâmbio entre os projetos [...] (Peter MAY, 2011, p.81-82).

Seguindo a posições sobre as dificuldades de implantar o PSA, o mercado de serviços ambientais, gera alguns problemas, tais como descrito em Terra de direitos (2011, p.16) “i) reconhecer se são bens públicos ‘puros’, e se o preço não reflete a escassez do recurso com qualquer maneira; ou ii) a dificuldade de reconhecer um preço ou valor econômico que compense o custo de oportunidade”.

3.2.4 Programa Bolsa Verde (PBV) do Governo Federal

A economia verde é aquela que prioriza o bem-estar humano e social e ao mesmo tempo o meio ambiente, na conservação e redução da escassez do ecossistema. Nesse contexto, além de evitar a perda da biodiversidade, o investimento público e privado torna-se importante para a erradicação da pobreza. Pensando nisso, o documento intitulado as Iniciativas para Economia Verde no Brasil, publicado durante o Dialogo da Rio+20, mostrou as políticas já implantadas em algumas unidades federativas (MMA, 2012).

O Programa Bolsa Verde (PBV), está entre os diversos incentivos federais que visa a conservação da biodiversidade. Destinado para ser uma iniciativa de desenvolvimento social, no Bioma Mata Atlântica, no Estado de Minas Gerais, aconteceu o seu primeiro edital em 2010. Criado por meio da Lei 17.727 de 13 de agosto 2008, do Decreto 45.113 de 05 de junho de 2009 da Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 392 de 2007 (MMA, 2012).

O Programa Bolsa Verde, resultou em um incentivo financeiro estabelecido de início para o Estado de Minas Gerais, aconteceu com o propósito de apoiar a conservação e recuperação da cobertura vegetal na região, na responsabilidade dos proprietários ou posseiros seguindo os critérios para adesão, receber o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) (Instituto Estadual de Florestas (IEF), 2010).

Cabendo ao proprietário rural ou posseiros, o incentivo estabelecido, foi respaldado pelo Estatuto da Terra (1965), e na normatização do Código Florestal no período e a Lei Florestal em 2009, a obrigatoriedade de cumprir o PBV, compreendendo

ser realizado em Áreas de Preservação Permanente (APP), na responsabilidade de um órgão gestor (IEF, 2010).

O órgão gestor do Programa Bolsa Verde no estado de Minas Gerais, era constituído principalmente por um Comitê Executivo, formado pelo: Instituto Estadual de Floresta (IEF); Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM); Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER); Gabinete do Secretário Extraordinário para Assuntos de Reforma Agrária do Estado de Minas Gerais (SEARA); Instituto de Terra do Estado de Minas Gerais (ITER) (IEF, 2010).

O PBV a partir de 2010 estabeleceu sete princípios, (IEF, 2010), a saber:

O primeiro princípio era definido algumas metodologias diferentes para tratar do apoio rural, dividindo-se em apoio na manutenção da vegetação nativa existente e o outro apoio nas ações a recomposição, restauração e recuperação da floresta.

O segundo princípio resultava em delimitar um período para pagamento dos beneficiários, seguindo as metodologias do apoio diferenciado, assim o primeiro pagamento seria realizado em 2010, e o segundo apoio em 2011.

O terceiro princípio favorecia os projetos de apoio ao PBV, sobretudo, aquele que apresentasse maior ganho ambiental, seguindo os critérios formados pelo comitê executivo.

O quarto princípio, pretendia apoio das organizações públicas e privadas, com convênios que resguardasse os direitos e deveres das organizações conveniadas.

O quinto princípio, pretendia com o apoio do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), onde seus membros eram agricultores familiares organizados, uma articulação que exigiu ao máximo da participação da população em unidades locais.

O sexto princípio, incluiu no PBV a participação das famílias rurais, localizadas dentro das Unidades de Conservação de Proteção Integral que estão sujeitas a serem desapropriadas.

O sétimo e último princípio, organizou segundo as regulamentações do PBV os critérios para o atendimento dos posseiros e proprietários rurais. Para seguir esse último princípio, o de atendimento ao PBV, os beneficiados tinham que seguir uma pontuação específica do formulário de adesão ao PBV, em caso de empate em pontos tinha-se critérios para desempate, como aceitar a área que apresentar o maior abrangência em cobertura vegetal.

Instituído com a parceria de Prefeituras, Cooperativas, associações de pequenos produtores rurais, os beneficiários receberam R\$ 200,00 por ano para obter a mata preservada ou recuperada, podendo ser o limite da posse correspondido a 4 módulos fiscais do proprietário de terra, o benefício poderia ser repassado por 5 anos e ser prorrogado por igual período (MMA, 2012).

Logo depois da iniciativa no estado de Minas Gerais, o Programa Bolsa Verde (PBV) incluiu várias Unidades Federativas (UF's) do Brasil, no total de 26 Estados (MMA, 2015). A coordenação passou a ser executado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), e também por um comitê gestor constituído pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), pelo Ministério Público, o Ministério da Fazenda, Casa Civil da Presidência da República e o Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (DECRETO Nº 7.572/2011).

O Programa passou a ser normatizado pela Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011, que institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais. E, também pelo Decreto nº 7.572 de 28 de setembro de 2011, que regulamenta a Medida Provisória nº 535 de 2 de junho de 2011, que trata do apoio a conservação Ambiental pelo Programa Bolsa Verde (PBV). O Decreto dispõe sobre os objetivos do PBV; caracteriza quais são as Famílias Beneficiárias e vedações; institui o comitê gestor e a quem cabe o agente operador do Programa, e os gestores locais do Programa designados pelo MMA e; também sobre o repasse dos recursos e o novo valor correspondente e o monitoramento e fiscalização do PSA (CARBRAL *et al.*, 2014).

O PBV foi inserido no Plano Brasil Sem Miséria, uma política pública voltada para as famílias que estão localizadas em áreas de reservas ambientais e que estejam em situação de extrema pobreza, incentivando a inclusão da atividade produtiva rural, visando diminuir e buscar a superação da extrema pobreza através da conservação ambiental (CARBRAL *et al.*, 2014).

O PBV trata-se de alguns objetivos como particulares, sendo eles: *i*) incentivar a conservação dos ecossistemas, entendida como sua manutenção e uso sustentável; *ii*) promover a cidadania, melhorar as condições das famílias em situação de extrema pobreza que exerça atividade da conservação dos recursos naturais nas áreas definidas

do Programa e; *iii*) incentivar a participação das famílias em ações de capacitação ambiental, social, técnico, profissional e educacional. (CARBRAL *et al.*,2014).

O público-alvo para o PBV, são as famílias em situação de extrema pobreza, e inseridas nas áreas indicadas pelo órgão gestor e possuir uma renda *per capita* menor que R\$ 70,00. Os beneficiários regularmente cadastrados¹³ no programa recebem um valor monetário de R\$ 300,00 (trezentos reais), trimestralmente (CARBRAL *et al.*,2014).

As famílias beneficiárias do PBV devem cumprir com um conjunto de critérios sendo estes a) territoriais; b) sociais e; c) ambientais: Os critérios a) territoriais estão sacramentados no Decreto regulamentar nº 7.572 de 28 de setembro de 2011, o qual define priorizar as áreas rurais federais, prioritárias pelo Poder Executivo. As áreas especificadas no artigo 5º daquele Decreto, são:

- I) Florestas nacionais, Reservas Extrativista Federais e Reservas de Desenvolvimento Sustentável Federal.
- II) Projetos de Assentamento instituído pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e;
- III) Territórios ocupados por ribeirinhos sob gestão da Secretaria do Patrimônio da União (SPU).

Os critérios para as famílias serem enquadradas no item b) social para participar do PBV, é estarem cadastrada no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico). Esse é um instrumento que caracteriza e identifica as famílias de baixa renda no Brasil. E também, devem estar em situação de extrema pobreza e usufruir o benefício do Bolsa Família (CARBRAL *et al.*, 2014).

Ainda dentro do critério referente à condição social, as famílias devem desenvolver atividades respectivamente em áreas de conservação ambiental e, a cobertura vegetal em sua localidade devem estar em conformidade com a normas do órgão gestor. As famílias que apresentarem a comprovação do benefício do bolsa família, no momento da adesão ao programa, já se enquadram como prioridades para ser Beneficiária do PBV (Decreto nº 7.572/2011, Art. 6º).

¹³Embora, a população encontrasse distante a relação de suas casas com a prefeituras para informações e atualização cadastral, foi realizado, mutirões e seminários de mobilizações para a adesão e assinatura do termo na participação no novo Programa de incentivo do Governo. Inicialmente as famílias tinham um déficit de informações no CadÚnico, por isso realizou-se uma Busca Ativa para a inclusão e acompanhamento dessa famílias para proteção ambiental (CARBRAL, ANDREA, GAIVIZZO, APOLONI, 2014).

A melhora da condição de vida e a elevação da renda da população cuja família está inserida no PBV tornam prioridade do Governo, especificada no Decreto nº 7.572/11. Regularmente cadastrado e mantido pelo Ministério do Meio Ambiente, as famílias passam as suas informações sobre a atividade de conservação ao aderir ao Programa. A adesão do beneficiário ao programa é realizado por meio da assinatura do termo, repassado pelos gestores locais do Programa (Decreto nº 7.572/2011, Art. 14).

A operacionalização local (*in loco*) para o Programa é realizada por gestores locais, designados pelo Ministério do Meio Ambiental a partir dos órgãos envolvidos. Os gestores elaboram a capacitação técnica das famílias beneficiárias e entregam um material educativo ressaltando a importância da preservação e conservação dos recursos ambientais, conforme adoção de melhores práticas para finalidades ambientais (CARBRAL *et al*, 2014).

Para os critérios c) ambientais, as áreas pertencentes ao PBV devem atender certos percentuais de cobertura vegetais, orientadas pelo Comitê Gestor do Programa, analisadas por um diagnóstico ambiental anual de imagens de satélite. De acordo com CARBRAL *et al*. (2014), a cobertura vegetal definidos pelo Comitê Gestor Do Programa são: 20% para os biomas fora da Amazônia Legal; 35% no bioma Cerrado dentro da Amazônia Legal, englobando os estados do Acre, Amazonas, Amapá, Mato Grosso, Pará, Roraima, Rondônia e a parte oeste de Maranhão; e 80% no bioma da Amazônia. Ademais, a áreas devem possuir um documento que geralmente apresenta as regras de uso dos recursos naturais localizados onde o Programa é realizado.

Segundo o Art. 19 do Decreto nº 7.572/2011, o acompanhamento das atividades e dos resultados, das famílias que assinam o termo de adesão, ou seja, os beneficiários, onde as suas informações contidas no cadastro do Ministério do Meio Ambiente é feito via monitoramento da cobertura vegetal a qual são responsáveis, por uma frequência mínima anual, através de um laudo emitido por órgão competente. A fiscalização e o monitoramento pode ainda ser feita *in loco* ou no sistema restrito de monitoramento do PBV que possui os dados através critérios de amostragem.

O repasse dos recursos financeiros são transferidos pelo Ministério do Meio Ambiente ao agente operador, para serem repassado para as famílias regularmente cadastradas no Programa, já feito a assinatura do Termo de Adesão ao Programa Bolsa Verde e assim atestado o cumprimento dos compromissos assumidos pela família no

Termo. A transferência dos recursos pode ser realizada por um prazo de até dois anos, podendo ser renovado (Decreto nº 7.572/2011, Art. 17).

O recurso financeiro serão pagos à mulher responsáveis pela unidade familiar, pois é herança do cadastro de mulheres no Programa Bolsa Família (PBF), inscritas no CadÚnico. Elas podem sacar o repasse trimestrais no valor de R\$300,00, por meio do depósito na sua conta em agências da Caixa Econômica Federal (CEF), casa lotéricas, por meio do cartão do Programa do Bolsa Família do Cartão Cidadão, ou então em via boleto bancário em agencia da Caixa (CARBRAL *et al.*, 2014).

O fim do rapasse do benefício de R\$300,00 cessará, conforme não seja atendido as exigências do Decreto nº 7.572/2011, Art. 18, quando:

I) não sejam atendidas as condições definidas na medida provisória nº 535, de 2011 e das condições definidas no Decreto nº7.572/2011;

II) a família beneficiária seja habilitado em outros programas ou ações federais de incentivo à conservação ambiental; e

III) as atividades de conservação ambiental previstas no Termo de Adesão e monitoradas nos termos deste decreto sejam descumprida pela família beneficiarias.

O Decreto nº 7.572/2011, no seu artigo Art. 18, Parágrafo único diz que “A metodologia de apuração do descumprimento das atividades de conservação em áreas coletivas será definida pelo Comitê Gestor do Programa Bolsa Verde”.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo será apresentado uma revisão bibliográfica em duas partes: a primeira é composta de alguns de estudos que focaram como objeto de pesquisa as possíveis causas do desmatamento, sobretudo abordando a Amazônia legal. Na segunda parte está elencados alguns estudos, os quais a partir dos resultados obtidos, identificaram as possíveis soluções para o desmatamento.

4.1 FATORES SOCIOECONÔMICOS QUE OCASIONAM (AGRAVAM) A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL.

Pereira *et. al*2004 analisando os determinantes do desmatamento em pequenas propriedades na Amazônia, em uma área de colonização localizada ao longo da rodovia Transamazônica, no município de Uruará – PA, aplicando 138 questionários na área de estudo, durante os meses de julho e agosto de 2002. Estimou-se um modelo Tobit com seletividade amostral, utilizando o método de Heckman, em dois estágios, visando corrigir possíveis problemas de viés e inconsistência existentes nas estimativas por MQO. Os resultados encontrados sugerem que os principais determinantes do desmatamento possam ser a distância da estrada principal e o número de diárias pagas no período de um ano, os quais foram significativos a 1% e 5%, respectivamente. A presença da pecuária foi também importante para determinar as chances de ocorrer desmatamento na região estudada.

Neves (2006) com o intuito de elaborar um modelo de desmatamento para a mata atlântica, selecionando as seguintes variáveis: remanescentes florestais de Mata Atlântica; pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários; áreas de lavouras e pastagem; rebanho bovino; número de tratores; extração de lenha; extração de madeira em toras; PIB municipal total, industrial, de serviços e agrícola; produtividade média rural; variação da produtividade rural; Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e; Custo de transporte da sede do município até a capital do estado. Usando a variação do desmatamento nos estados das regiões sul e sudeste, no período de 1985-95/96, como variável a ser explicada e, as variáveis de uso da terra e de contexto social, foram utilizadas como explicativas, estimando pelo Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). As demais variáveis, de uso da terra e de contexto social, foram utilizadas como explicativas. Com base nessas variáveis foram estimados modelos de regressão do desmatamento a nível estadual, a nível regional e para ambas as regiões. A análise dos

resultados, portanto, levou a conclusão de que o desmatamento nas áreas de domínio de Mata Atlântica no período 1985/95-96, está econometricamente associado ao subdesenvolvimento, isto é, desemprego e ao baixo IDH, levando o autor a concluir que o desmatamento pode ser explicado pela diminuição do número de pessoas ocupadas na área rural, pelo maior rebanho bovino, pela diminuição das áreas de pastagem, pela menor extração de madeira em toras e pelo baixo IDH. Em outras palavras, regiões longínquas e pobres, com menos população ocupada, mas com maior rebanho bovino, menor área de pastagem e menos extração de madeira em toras, tendem a apresentar maior incidência de desmatamento.

Prates (2008) partindo da evidência de que o desmatamento na Amazônia Brasileira é desigual entre os estados, por meio de análise interpretativa econométrica, para alcançar uma análise das possíveis causas do desmatamento desigual, utilizando o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDM-M) como o indicador de bem-estar. Adotando como base de dados em nível municipal do Censo Agropecuário 1995 foi estimado para cada estado, uma função de produção Cobb-Douglas com três fatores de produção: terra, capital e trabalho. Com a função de produção e por meio de método de programação não-linear, verificou-se a dimensão do PIB agropecuário e do agronegócio quando há uma restrição na utilização do fator da terra. Com base nos valores para o PIB calculou-se o índice de renda, que combinado com os índices de educação e longevidade produziram um novo IDM-M para alguns estados da Amazônia. Os resultados apontam que houve alterações pequenas no IDM-M, apesar de bastantes expressivos no nível de renda, quando se adotam restrições para a utilização da terra.

Conforme Santos *et. al* (2008), partindo da hipótese que, o desenvolvimento da agricultura e da pecuária na Amazônia tem resultado na expansão dos desmatamentos, o que contribui para emissão de gases de efeito estufa na atmosfera e redução da biodiversidade e, com o objetivo do estudo de identificar os condicionantes de desmatamentos nos principais polos de produção agropecuária familiar no estado do Acre, foi utilizado o modelo econométrico logit multinomial para essa avaliação. Os resultados obtidos demonstraram que maior disponibilidade de mão-de-obra familiar, acesso a crédito, maior patrimônio, maior ocorrência de contratação de trabalho e titulação definitiva dos lotes de terra são fatores causais de maior desmatamento e, que maior tamanho do lote e maior nível de consciência ambiental por parte dos produtores são fatores que atuam para a menor proporção de terra desmatada nas pequenas

propriedades. Os resultados, também demonstraram que melhoria na renda e riqueza das famílias não tem resultado em maior preservação das matas nativas nas regiões estudadas, o que indica que políticas de melhoria de renda e qualidade de vida devem ser acompanhadas de medidas que favoreçam a conservação dos recursos naturais, especialmente a redução dos desmatamentos.

De acordo com Diniz *et. al* (2009) considerando que muitos são os fatores acerca das causas do desmatamento da Amazônia Legal brasileira, apontadas pela literatura pertinente, partindo desde os aspectos endógenos como as condições edafo-climáticas, a aspectos relacionados à ação antrópica como os movimentos populacionais, o crescimento urbano e, em especial, as ações autônomas ou induzidas dos diversos agentes econômicos públicos e privados que têm atuado na região, configurando historicamente os processos de ocupação do solo e aproveitamento econômico do espaço amazônico. Objetivando realizar um estudo das possíveis causas do desmatamento, aplicando o teste de causalidade (no sentido de Granger), observando as principais variáveis sugeridas como importantes para explicar o desmatamento da Amazônia Legal, no período de 1997 a 2006. A metodologia empregada baseou-se em modelos dinâmicos para dados em painel, desenvolvidos por Holtz- Eakin *et al.* (1988) e Arellano-Bond (1991), que desenvolveram um teste de causalidade baseado no artigo seminal de Granger (1969). Entre os principais resultados obtidos está a constatação empírica de que existe uma causalidade bidirecional entre desmatamento e as áreas de culturas permanente e temporária, bem como o tamanho do rebanho bovino.

Júnior *et. al* (2010) em seu estudo cujo objetivo foi investigar a existência de um processo de convergência do desmatamento entre os municípios da Amazônia Legal no período de 2000 a 2004, levando em consideração a possibilidade da existência de grupos de municípios com características diferentes. Em sua metodologia de pesquisa, foi utilizado um modelo com efeito limiar (*threshold*) baseado em Hansen (2000). Os resultados encontrados no trabalho, indicaram que não existe um processo significativo de estabilização ou de reversão do desmatamento nos municípios no período analisado, considerando também que a possível formação de “clubes de convergência” concentrando-se nos estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia, nos quais o processo de desmatamento segue características diferenciadas.

Conforme Martins (2009) buscando analisar através de modelagem econométrica as causas do desmatamento no estado do Pará em 2006, adotando um

modelo de regressão múltipla tendo o desmatamento como variável dependente e as variáveis independentes, são: Lavouras Permanentes (PERM): Compreende a área plantada total da cultura permanente, ou seja, aquelas culturas de plantio de longa duração; Lavouras Temporárias (TEMP); Bovino (BOV): efetivo bovino por cabeça do estado do Pará; PIB (PIB): produto interno bruto do Pará; PIB Per Capita (PIB_PCA); População Total (POP_TOTAL): população total os municípios do estado Pará; Densidade Demográfica (DENS_DEM); PIB Agropecuário (PIB_AGRO): Produto Interno Bruto da Agropecuária do Estado do Pará; Madeira (MAD): Refere-se à produção de madeira em tora (m³). Os resultados mostraram que a pecuária bovina é atividade com maior correlação com o desmatamento e que as culturas perenes e temporárias juntamente com a pecuária estão entre os principais vetores determinantes do desmatamento no estado do Pará.

Para Martins (2010), segundo seu artigo foi analisar as causas dos determinantes da intensidade do desmatamento na Amazônia Legal por categoria de intensidades, para o ano de 2007. Nesse sentido utilizando como variável dependente a razão entre a área desmatada acumulada e a área do município dividida em quatro categorias de intensidade desmatamento: baixo (abaixo de 25%), médio (26% - 50%), alto (51% - 75%) e muito alto desmatamento (acima de 75%). Dessa maneira, construído um modelo logit multinomial no formato *cross-section* com 782 observações e oito variáveis explicativas, que são: DESM: Razão entre a área de desmatamento acumulado e a área total do município; PIB: Produto Interno Produto Real (deflator implícito ano-base 2000); ITR: Cota parte do imposto sobre a propriedade territorial rural (Valores deflacionados utilizando o INPC ano-base 2000); DENSPOP: População total residente no município dividido pela área total do município; SMMA: Existência ou não de Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Dummy: Variável *Dummy* assumindo valores 1 para existência e 0 caso contrário); LAVPERM: Somatório da área plantada de todas as culturas permanentes; LAVTEMP: Somatório da área plantada de todas as culturas temporárias; BOVINO: Total do Efetivo Bovino; EJA: Número Total de matrículas efetuadas na educação de jovens e adultos. Os resultados mostraram que as variáveis Densidade Demográfica, Lavoura Permanente, Lavoura Temporária e Bovino são os principais responsáveis pelo médio desmatamento. Para o alto desmatamento, as variáveis mais significativas foram: Densidade Demográfica, Lavoura Permanente, Lavoura Temporária e Bovino. Já para o desmatamento muito alto as variáveis que

influenciam são: Densidade Demográfica e Bovino. Como resultado geral, as variáveis Bovino e Densidade Demográfica mostraram-se diretamente ligadas para explicar o desmatamento em municípios com mais de 75% de seu território desmatado.

Para Domingues *et. al* (2013) com pretensão de estudar a contribuição da floresta desmatada para a economia da Amazônia Legal entre 2006 e 2011, assim como analisar os efeitos de uma política de controle do desmatamento no período de 2012 a 2020. Para isso, foi utilizado o modelo de equilíbrio geral computável (EGC) inter-regional EGCAMAZÔNIA, construído para capturar as especificidades e heterogeneidade da região. As estimativas da contribuição econômica do desmatamento para o crescimento das regiões da Amazônia permitiriam avaliar o custo relativo de políticas públicas. Dessa maneira o trabalho estimou o valor implícito do desmatamento na dinâmica econômica das regiões da Amazônia Legal. Os resultados das simulações indicam uma contribuição positiva do desmatamento entre 2006 e 2011 para o crescimento econômico da Amazônia, embora pequena, de 0,3% para o PIB total da região. Este resultado é ainda reforçado pelos impactos econômicos de uma política hipotética de controle do desmatamento, que sugerem uma perda apenas marginal sobre o crescimento econômico das regiões. Os resultados mostram que o custo da política, medido pelo PIB nacional, seria uma redução de apenas 0,054% no período acumulado 2012-2020.

4.2 POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA O DESMATAMENTO

No trabalho realizado por Rodrigues (2004) verificou-se que a faltam ações positivas para a Amazônia Brasileira, destacando a falta de uma política clara de transferência/privatização de terras devolutas, de uma política de incentivo ao aumento do nível agrotecnológico em todo o país, de aperfeiçoamento nas regras do imposto territorial rural (ITR), que desestimule a especulação, a concentração e a ociosidade das terras no país como um todo, que permita o acesso a quem realmente quer produzir. Segundo o autor não adianta estabelecer uma política isolada de financiamento de terras, com um mercado de terras inflacionado devido à concentração de terras e a ineficiência do ITR como mecanismo regulador. Somado a isto, estaria a falta de políticas mais agressivas de fortalecimento das instituições, uma vez que não haveria

desflorestamento na região se as instituições cumprissem seu papel de fiscalização e controle.

Em Neves (2006) foi observado no Bioma Mata Atlântica, que os estados da mesma região apresentam uma tendência de desmatamento próxima. Propôs que o incentivo na política ambiental a ser implementada para a mata atlântica deveria focar nas idiossincrasias de cada estado, e, no máximo na região a que o estado pertence. Dessa forma, os impactos de tais políticas seriam muito maiores. Assim, percebeu que a biota atlântica necessita de um fortalecimento urgente da governança das florestas, sendo preciso preservar o que ainda resta da Mata Atlântica e melhorar as perspectivas econômicas da população rural com a criação de empregos e melhores condições de vida. Atualmente já se verificam algumas iniciativas de preservação e uso sustentável do meio ambiente. Dentre as ações implementadas no bioma, as iniciativas para incentivar a preservação e o uso sustentável do meio ambiente foi destacado na: lei da mata atlântica, ICMS ecológico e IR ecológico. Com essas medidas, seria uma solução para diminuir o ritmo de desmatamento nesse bioma, e, recuperar parte do que foi perdido.

Oliveira Júnior *et. al* (2010) fortalecer a ideia de que para as políticas públicas possam ter efeito na contenção do desmatamento também precisam ser diferenciadas de acordo com as dinâmicas das atividades produtivas predominantes em cada caso.

Arraes *et. al* (2012) buscando prover algumas respostas das questões persistentes sobre o desmatamento no Brasil, notadamente na região amazônica, cuja taxa de devastação florestal ultrapassa, à época, uma área de 20.000 km² por ano. Objetivando testar a eficácia da ação de órgãos públicos fiscalizadores, bem como os efeitos de fatores socioeconômicos sobre as causas do desmatamento, comparando as taxas de desmatamento acumuladas em 749 municípios da Amazônia Legal com as taxas de desmatamento de 130 países ao longo do período 1988-2002. A partir de três níveis ordenados de desmatamento com as observações mundiais fornecidas pelo *World Development Indicators – WDI* (2006) do Banco Mundial, referentes à ordenação dos graus de desenvolvimento dos países. Com a aplicação do modelo de escolha discreta multinomial ordenado, o autor chegou as conclusões: que a presença de um órgão ambiental oficial em cada município é eficaz na redução do desmatamento, tornando os níveis de desmatamento equiparados aos níveis dos países desenvolvidos, e o aumento do nível educacional, redução da desigualdade de renda e o cumprimento de leis

regulatórias para delimitar a expansão da fronteira agropecuária são ações igualmente relevantes para conter o desmatamento da região.

5. METODOLOGIA DE PESQUISA: ASPECTOS GERAIS E CARACTERIZAÇÃO

Neste capítulo será apresentado os aspectos metodológicos utilizados pesquisa, iniciando com a delimitação da área de abrangência, a base de dados e sua periodicidade, além da apresentação do instrumental metodológico da correlação de Pearson e do método dos mínimos quadrados utilizados na regressão linear normalizada e na padronizada.

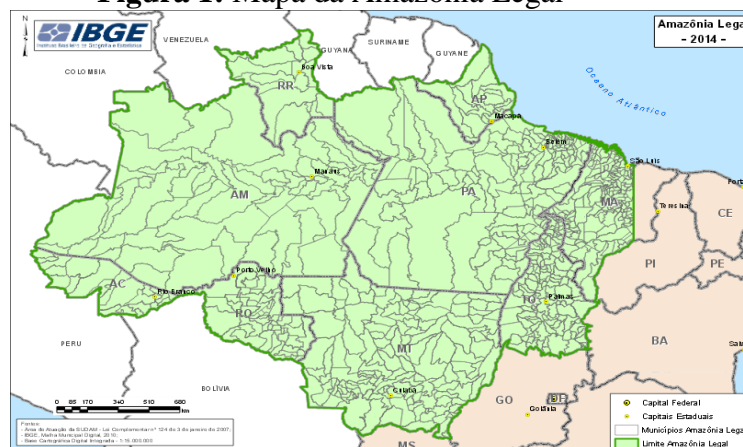
5.1 ÁREA DE ABRANGÊNCIA, BASE DE DADOS, PERIODICIDADE: a) PBV e b) DESMATAMENTO.

A principal potencialidade do Brasil é sua vasta disponibilidade em recursos naturais, o território nacional apresenta a segunda maior floresta do planeta e ocupa cerca de 4,8 milhões de quilômetros quadrados, além de sua grande dimensão, possui algumas diversidades como a floresta amazônica, as florestas de araucárias, as florestas estacionais, as florestas tropicais atlânticas, a Caatinga, as campinaranas e o Cerrado (GAETANI; KUHN; ROSENBERG, 2011).

A abrangência da floresta Amazônia, corresponde na América do Sul, e tem a junção de 9 países, são eles: Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, Republica da Guiana, Suriname e Guiana Francesa e Brasil, nisso correspondendo uma extensão de 7,5 milhões de quilômetros quadrados. A maior parte dessa cobertura de floresta está sobre o Brasil, ocupando uma área de 5,2 milhões de quilômetros quadrados no território nacional, nele ocupando os Estados da Região Norte: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, Mato Grosso e parte do Estado do Maranhão. Essa junção de estado caracteriza a denominação da Amazônia legal (MUNHOZ, 2011).

O bioma amazônico, totaliza 4.871.000 km² e com uma população estimada de em torno de 20 milhões de habitantes, dos quais 60% estão vivendo em áreas urbanas. As formas de ocupação na Amazônia tem apontado um aumento relevante do desmatamento na Amazônia Legal, por isso esse fenômeno do desmatamento tem uma natureza complexa, e não deve se levado em conta um único fator para sua observação (FERREIRA *et al.* 2005).

Figura 1: Mapa da Amazônia Legal



Fonte: IBGE, 2014 – Acesso em: 19/05/2016

A delimitação da área de abrangência de pesquisa desse trabalho é a Amazônia Legal¹⁴ (Figura 05), considerando que esta concentra grande parte do total de famílias beneficiárias do Programa Bolsa Verde (PBV). A coleta de informações dessas famílias foi obtido no portal do Ministério do Meio Ambiente (MMA)¹⁵, que demonstra desde a criação em 2011, o quantitativo das famílias que estão aderindo ao PBV.

O período dos dados utilizados será de 2011-2015, considerado estarem disponível, desde os ano de criação, a quantidade de famílias que preenche os requisitos para adesão ao PBV. Dessa maneira é possível verificar a quantidade de famílias participantes estão aderindo ao programa, por estado, no decorrer dos anos. Além disso é possível calcular o valores monetários repassados a cada trimestre para as famílias inseridas no PBV. O que será usado, é a quantidade de beneficiários que estão na última lista de atualização anual verificado no mês de dezembro de cada de ano.

Com a disposição da quantidade de beneficiários do PBV, para o mesmo período, 2011-2015, será verificada taxa de desmatamento, considerando que a área – Amazônia Legal, representa uma importante concentração de grande valor em recursos naturais.

A taxa do desmatamento utilizada será a disponibilizada no portal do Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE), realizada com base em busca por satélites, principalmente pelo satélite *Landsat*, mostram por imagens e em seguida é interpretado e calculado as taxas anuais de desmatamento.

¹⁴Os Estados da Amazônia legal são: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Mato Grosso e parte do Estado do Maranhão (MUNHOZ, 2011).

¹⁵site: ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_territorial/amazonia_legal/amazonia_legal_2014

O controle e organização das taxas são de responsabilidade do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES), estabelecido pelo INPE. Essa é uma importante forma de representar, o comportamento da taxa do desmatamento no mesmo período, principalmente pela nova forma de PRODES digital.

Portanto, a partir da quantidade de beneficiários no PBV e a taxa de desmatamento, no mesmo período de 2011 a 2015, será feita uma análise econométrica com os dados disponíveis a fim de ‘compreender’ as relações de influência que possam vir a existir entre as variáveis identificadores do PBV e desmatamento na Amazônia Legal.

5.1.1 Metodologia para estimação da taxa de Desmatamento

As taxas sobre desmatamento¹⁶, utilizadas nesse trabalho foram obtido no portal do Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE). Essa tecnologia de fornecimento de dados é verificado por sensoriamento remoto para mapear o desmatamento na Amazônia Legal brasileira desde os anos da década de 70.

O INPE realiza a descrição do mapeamento da perda de floresta primária pelo processo de mapeamento do desmatamento, por Corte Raso, com imagem de satélite. O Corte raso é compreendido quando acontece a remoção total da floresta em um intervalo de tempo, para colocar a terra em pastagem, por exemplo.

O controle de dados de desmatamento tem a supervisão do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES), com mais de 25 anos em execução. Além de taxas de desmatamento, é possível encontrar imagens de satélites com mapas de polígono, demonstrando a variação da cobertura florestal.

Na identificação das imagens, por satélite, que foram retirados para verificar a cobertura vegetal, o PRODES verifica áreas maiores que 6,25 hectares. Os impactos causados em áreas de exploração seletiva de madeira ou degradadas por incêndios florestais, é ignorado no levantamento de imagens geradas pelo PRODES, pelo motivo de difícil detecção e de ser menos percebido quando acontece no início da degradação.

¹⁶ Para maiores detalhes ver CAMARA *et al* (2013).

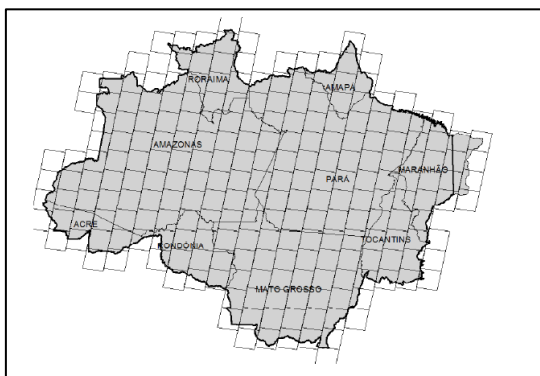
O PRODES estabelece o mapeamento anual de cobertura da extensão da Amazônia, com um conjunto de imagens do satélite chamado *Landsat* e outros similares. Além disso, para possibilitar a comparação ano a ano e manter a compatibilidade histórica das taxas de desmatamento, o PRODES continua na mesma metodologia de verificar o desmatamento por conte raso.

Passando a adotar a interpretação por classificação digital, com mais ajuda tecnológica, o PRODES passou a possuir ajuda do Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas (SPRING). A ajuda no processamento de informações de desmatamento quanto de imagens fez-se surgir a PRODES Digital, proporcionando mais facilidade no acesso das informações disponibilizadas.

No decorrer dos anos, em 2005, o gerenciamento da informações da PRODES e outros programas de monitoramento passaram a utilizar as informações do sistema chamado TerraAmazon. Este sistema é desenvolvido de aplicações geográficas sob o comando do INPE. Com o objetivo de utilizar o monitoramento por uma plataforma única de todas as bases de dados, para uma melhor qualidade nas ferramentas dos softwares utilizados, foi melhorado o PRODES e outros programas de monitoramento como o DETER, DEGRD/DETEX e TERRACLASS.

No controle do desmatamento, para cobrir toda a visualização na Amazônia Legal, são usadas aproximadamente 220 imagens de satélites *Landsat*, conforme verificado na Figura 01, abaixo, onde cada ano é analisada essa respectiva cobertura de imagens atualizadas para o controle do desmatamento.

Figura 2: Cobertura do Satélite Landsat na Amazônia Legal



Fonte: CAMARA, *et al.* 2013

As imagens verificadas são aquelas que apresentam uma menor cobertura ou livres de nuvens e que se aproximam mais no período verificado, ou seja, as que

possuem melhor viabilidade para organiza-la conrrespondendo ao seu tempo para forma as taxas de desmatamento.

As identificações feitas em um determinado ano, para compor o mapa do desmatamento do PRODES servirá como referência, ou uma máscara para que os desmatamentos antigos das áreas de corte raso já detectados no passado não sejam contados novamente com um novo mapeamento no ano seguinte.

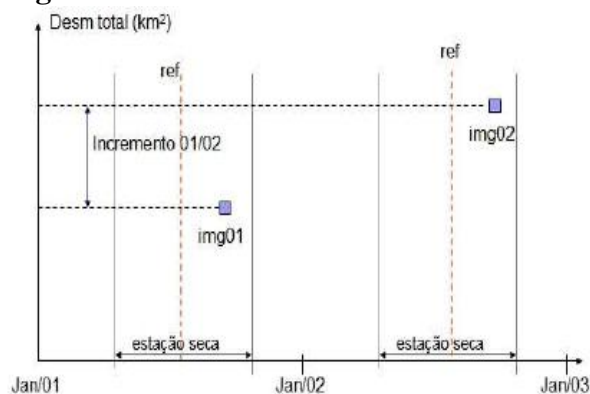
A identificação de desmatamento é feita por fotointerpretação da imagem do satélite *Landsat*, diretamente da tela do computador, com as alterações da cobertura florestal, é interpretado a tonalidade, textura e o contexto que são identificados, isso é disponibilizado para o Governo e para a sociedade em geral.

O cálculo da taxa do desmatamento, conforme Camara, *et al.* (2013, p. 29-30) possui duas intenções principais, que são “estabelecer uma imagem de satélite associado a uma determinada estação seca, na Amazônia com os respectivos dias de início e fim e; fazer a compensação temporal de todos os incrementos para uma mesma data de referência”, respectivamente.

No ponto segundo, dependendo de quando vai ser a aquisição das imagens tem que ser levado em conta a diferença das escolhas da imagem. Por exemplo, é escolhido a estação seca no dia 1^a de agosto, nisso é feito a análise desses mesmo período e também em dois mesmos anos anteriores.

Na Figura 03, abaixo apresenta-se como é formado o cálculo da Taxa de desmatamento anual. Considerando, duas datas de aquisição de imagens de satélite em uma estação de seca (“img 01” e “img 02”), a diferença do tempo entre essas duas imagens, é o incremento entre essas duas datas. Esta diferença tem que ser compensada no cálculo da taxa de desmatamento (CAMARA, *et al*, 2013).

Figura 3: Cálculo da Taxa Anual de Desmatamento



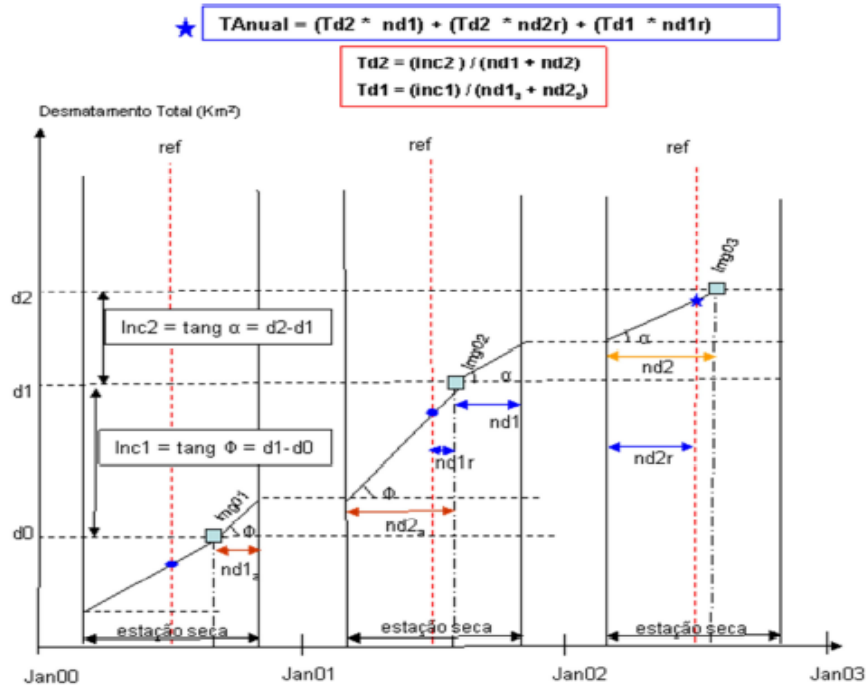
Fonte: CAMARA, *et al.* 2013

OBS1: considerando a 1ª Intenção - A Identificação de uma imagem na estação de seca

OBS2: Ref é a data de referência.

Levando em consideração, o incremento, no cálculo da taxa de desmatamento anual, o cálculo da taxa diária (Figura 04) também é levada em consideração. Na Figura 04, abaixo, o incremento dividisse na observação pelo número de dias da estação de seca, na escolha entre duas imagens. Considerando também alguns fatores para o cálculo para ser seguidos.

Figura 4: Demonstração do Cálculo das Taxas Diárias do Desmatamento (Td2 e Td1) e da Taxa Anual de Desmatamento (T_{anual})



Fonte: CAMARA, *et al*(2013).

O cálculo da taxa de desmatamento anual, segundo CAMARA, *et al.* (2013, p. 32-33) é estimado a partir da seguinte equação:

$$T_{Anual} = (Td2 * nd1) + (Td2 * nd2r) + (Td1 * nd1r) \quad (5.1)$$

Onde:

Td2: taxa de desmatamento diária entre a imagem do ano analisado e a imagem do ano anterior.

Td1: taxa de desmatamento diária entre a imagem do ano anterior e a imagem do ano precedente.

nd2: número de dias de estação seca entre o início da estação seca e a imagem do ano.

nd2r: número de dias de estação seca entre o início da estação seca e a data de referência.

nd1r: número de dias da estação seca entre a data de referência e a imagem do ano anterior.

nd1: número de dias de estação seca entre a imagem do ano anterior e o final da estação seca.

nd1a: número de dias de estação seca entre a imagem do ano precedente e o fim da estação seca.

nd2a: número de dias de estação seca entre o início da estação seca e a imagem do ano anterior.

Essa metodologia de cálculo anual do desmatamento, leva em consideração as disposições de melhores imagens sem a existência de nuvens. Além disso a PRODES disponibiliza a estrutura para estimar também a taxa do desmatamento projetada. Por isso, para manter sempre atualizado, o cálculo do desmatamento o procedimento foi revisado em 2005, por décadas o INPE por meio de sensoriamento remoto e de análise de imagens monitora a perda florestal (CAMARA *et al*, 2013).

5.2 INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS: ANÁLISE DE CORRELAÇÃO, REGRESSÃO LINEAR (MMQO) e O MODELO LIN-LOG.

5.2.1 *Análise da Correlação de Pearson*

Na correlação o objetivo é determinar as forças de comparação entre duas variáveis relacionadas. A correlação de Pearson ou o “*r*” de Pearson”, é uma técnica do matemático Karl Pearson, mas o uso só é possível se existir as seguintes considerações:

1. Tanto *x* como *y* são variáveis *aleatórias* contínuas. Ou seja, ao contrário da análise da regressão, não se aceita selecionar certos valores de *x* e depois avaliar *y*: tanto *y* como *x* devem variar livremente
2. A disposição de frequências conjunta (aqueles valores organizados em pares *x*, *y*) é normal. É chamado de distribuição normal bivariada.

O coeficiente de correlação tem duas peculiaridades que caracteriza uma conexão entre duas variáveis, conforme Stevenson (1981), primeiro é o seu sinal “ + ou - ”, e segundo é a sua magnitude. O sinal é igual que o coeficiente angular de uma reta que se ajustasse aos dados se fosse marcado em um diagrama de dispersão, e na sua magnitude o ‘*r*’ indica a proximidade da “reta” estão os pontos individuais. Em uma suposição, quando valores de ‘*r*’ estão próximos de - 1,00 ou +1,00 indica que os valores estão próximos a reta, ao mesmo por cima da reta, na medida que os valores chegam próximo a 0 indica que estão mais disperso. Dessa forma, as proposições são:

1. O valor de *r* varia de - 1,00 a +1,00: $-1,00 \leq r \leq 1,00$
2. Uma relação *positiva* (*r* é +) entre duas variáveis indica que os valores altos (baixos) de duas variáveis, correspondem valores altos (baixo) de outra.

3. Uma relação *negativa* (r é $-$) significa que os valores altos (baixos) de uma variável correspondem valores baixos (altos) da outra.
4. Uma relação *zero* ($r \approx 0$) indica que os valores altos estão em correspondência com valores baixos e outros estão em correspondência com valores altos.
5. O sinal de r é sempre o mesmo sinal de b , o coeficiente angular de uma reta imaginária ajustada aos dados, por isso não é necessário calcular essa reta.

O cálculo necessário para determinação de r é:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \cdot \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}} \quad (5.2)$$

Em Hoffmann (2006) verifica-se outra forma de calcular o coeficiente de correlação entre duas variáveis em uma amostra, partindo da representação gráfica dos pares de valores $X_i Y_i$ e seu respectivo diagrama de dispersão e, para que a análise da relação entre X e Y não seja afetada pela média e pela variância das variáveis, utiliza-se as variáveis reduzidas:

$$\vartheta_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s_x} \quad \text{e} \quad z_i = \frac{Y_i - \bar{Y}}{s_y} \quad (5.3)$$

Onde

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad \text{e} \quad \bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \quad (5.4)$$

Então

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad \text{e} \quad s_y = \sqrt{\frac{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1}} \quad (5.5)$$

Note-se que o uso de variáveis reduzidas¹⁷ também elimina qualquer influência das unidades de medida de X e Y.

Quando X e Y estão positivamente correlacionados, ou seja, quando o valor de Y tende a aumentar quando X cresce. Então, o produto $\vartheta_i z_i$ será geralmente positivo e $\sum \vartheta_i z_i$ terá um valor positivo.

¹⁷ Considere-se, por exemplo, que um pesquisador mede a estatura (X_i) grupo de pessoas em centímetros. Os valores de X_i seriam diferentes para outros pesquisador que medisse as mesmas estrutura em polegadas. Entretanto, ambos obteriam os mesmos valores de ϑ_i , pois os valores da variável reduzida são números puros, isto é, números sem unidade de medida (HOFFMANN, 2006, pag. 281).

Quando X e Y estão negativamente correlacionados, isto é, quando o valor de Y tende a diminuir quando cresce. Então, o produto $\vartheta_i z_i$ será geralmente negativo e $\sum \vartheta_i z_i$ terá um valor negativo.

Quando X e Y não estão correlacionados, $\sum \vartheta_i z_i$ terá um valor próximo de zero.

O valor de $\sum \vartheta_i z_i$, poderia, portanto, ser usada para medir o grau de correlação. Entretanto, quando existe correlação negativa ou positiva, o valor absoluto de $\sum \vartheta_i z_i$ tende a crescer com o tamanho (n) da amostra. Então, o coeficiente de correlação simples é definido por

$$r = \frac{\sum \vartheta_i z_i}{n-1} \quad (5.6)$$

Substituindo (4.3) em (4.6), é considerando (4.4) e (4.5), obtemos

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (5.7)$$

Se fizermos $x_i = X_i - \bar{X}$ e $y_i = Y_i - \bar{Y}$, podemos escrever

$$r = \frac{\sum x_i y_i}{\sqrt{\sum x_i^2 \sum y_i^2}} \quad (5.8)$$

O coeficiente de correlação varia de -1 a $+1$, isto é, $-1 \leq r \leq 1$ (HOFFMAN, 2006).

É importante ressaltar, Hoffmann (2006, p. 284) “que o coeficiente de correlação simples só detecta a existência de uma relação linear entre X e Y. Se o coeficiente de correlação é igual a zero, isso não implica que não existe relação entre duas variáveis”.

Quando verificado também o r^2 , o coeficiente de determinação¹⁸, e fazendo uma comparação em relação ao r e r^2 percebe-se que o coeficiente de determinação é uma porcentagem de variação que pode ser explicada com a variação de outra, em exemplo, o $r = +0,90$ e $r^2 = 0,81$, então 81% das variações dos pontos das duas medias grupais podem ser explicadas pela relação das variáveis (STEVENSON, 1981).

¹⁸O coeficiente de determinação (qualidade do ajustamento) do modelo será descrito a subseção posterior.

5.2.2 Regressão Linear Padrão e Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MMQO)

Admitindo a existência de uma relação linear entre duas variáveis, X e Y , a função que mostra como Y varia em função de X 's, é uma regressão linear múltipla é:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i \quad (5.9)$$

com $i = 1, \dots, n$. Nessa expressão, $\beta_1 + \beta_2 X_i$ é o componente de Y_i cuja variação depende linearmente de X_i , e u_i é o componente de Y_i . Admite-se que os u_i são variáveis aleatórias não-correlacionadas entre si, com distribuição de média zero com variância constante. Essas pressuposições a respeito do termo u_i , denominado *erro*, podem ser indicados como segue:

$$E(u_i) = 0 \quad (5.10)$$

$$V(u_i) = E(u_i^2) = \sigma^2 \quad (5.11)$$

e

$$\text{cov}(u_i, u_j) = E(u_i \cdot u_j) = 0 \text{ para } i \neq j \quad (5.12)$$

Devendo considerar que as variações em u_i se devem à influência de outras variáveis, não incluídas no modelo.

No modelo (5.9), dizemos que X_i é a *variável explanatória* e Y_i é a *variável dependente*. Admitindo que os valores de X_i são fixos. Entretanto, se X é uma variável aleatória, os métodos utilizados na obtenção das estimativas dos parâmetros e na realização de testes de hipótese não são alterados, desde que X seja não-correlacionados com u , isto é, desde que $\text{cov}(X, u) = 0$.

Deduzir os estimadores de α e β de acordo com o método de mínimo quadrados. E a e b são estimados de α e β , respectivamente, a é regressão estimada em:

$$\hat{Y} = a + b X_i \quad (5.13)$$

De acordo com o método de mínimos quadrados, as estimativas dos parâmetros são os valores de a e b que minimizam a soma dos quadrados dos desvios, dado por

$$Q = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - a - bX_i)^2 \quad (5.14)$$

Igualando a zero as derivadas parciais de Q em relação a a e b , obtemos (tratando da soma dos quadrados, as condições de 2ª ordem para mínimo são necessariamente obedecidas). Desta forma o cálculo para a e b

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \quad (5.15)$$

Então, temos

$$b = \frac{\sum X_i Y_i}{\sum x_i^2} \quad (5.16)$$

De acordo com a relação estimador dos mínimos quadrados para o parâmetro β , ou *coeficiente de regressão*, sempre que estimamos os parâmetros do modelo $Y_i = \hat{Y} + e_i$, com $i = 1, \dots, n$. Somando e lembrando que a soma dos desvios é igual a zero, obtemos:

$$\sum Y_i = \sum \hat{Y}_i \quad (5.17)$$

Dividindo por n , conclui-se que a média dos valores observados de Y é igual à média dos valores estimados, isto é,

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum Y_i = \frac{1}{n} \sum \hat{Y}_i \quad (5.18)$$

Fazendo algumas manipulações algébricas, obtemos

$$\hat{Y}_i = \bar{Y} - b\bar{X} + bX_i \quad (5.19)$$

ou

$$\hat{Y}_i - \bar{Y} = b(X_i - \bar{X}) \quad (5.20)$$

Fazendo $\hat{y}_i = \hat{Y}_i - \bar{Y}$, segue-se que

$$\hat{y}_i = bx_i, \text{ com } i = 1, \dots, n \quad (5.21)$$

Multiplicado por e_i , obtemos

$$\sum e_i \hat{y}_i = b \sum x_i e_i = b \sum (X_i - \bar{X}) e_i = b \sum X_i e_i - b\bar{X} \sum e_i \quad (5.22)$$

Lembrando (15.21) e (15.22), conclui-se que

$$\sum e_i \hat{y}_i = 0 \quad (5.23)$$

As propriedades de a e b como estimadores de α e β , de acordo com (5.22), lembrando que $\sum x_i y_i = \sum x_i Y_i$, temos que

$$b = \frac{\sum x_i Y_i}{\sum x_i^2} \quad (5.24)$$

$$b = \frac{x_1}{\sum x_i^2} Y_1 + \frac{x_2}{\sum x_i^2} Y_2 + \dots + \frac{x_n}{\sum x_i^2} Y_n \quad (5.25)$$

Essa última expressão mostra que b é uma combinação linear dos valores de Y_i da amostra. Dizemos, então, que b é um estimar *linear* de β .

$$b = \frac{\alpha \sum x_i}{\sum x_i^2} + \frac{\beta \sum x_i}{\sum x_i^2} + \frac{\sum u_i x_i}{\sum x_i^2} \quad (5.26)$$

Uma vez que $\sum x_i = 0$ e $\sum X_i x_i = \sum x_i^2$, segue-se que

$$b = \beta + \frac{\sum u_i x_i}{\sum x_i^2} \quad (5.27)$$

Desde que os valores de X_i sejam fixos e $E(u_i) = 0$, de (5.27), obtemos $E(b) = \beta$. Verifica-se, assim, que b é um estimador linear não-tendencioso. Além disso, pode-se demonstrar que, entre os estimadores lineares não-tendencioso de β , o estimador de mínimo quadrados (b) é o que tem menor variância. Concluimos, então b é o estimador linear não-tendencioso de variância mínima. Pode-se demonstrar que as mesmas propriedades são válidas para o estimador de mínimo quadrados de α , que, como vimos, é $a = \bar{Y} - b \bar{X}$.

Os estimadores $b = (\sum xy) / (\sum x^2)$ e $a = \bar{Y} - b \bar{X}$ são os estimadores lineares não-tendenciosos de variância mínima apenas se os erros u_i são variáveis não-correlacionados entre si, com $E(u_i) = 0$ e variância constantes (homocedasticia). Se uma dessas pressuposições sobre erros não for válidas, os estimadores de mínimo quadrados *ordinários* deixam de ser os melhores. Por exemplo, se a variância do erro não for constante, isto é, se houver heterocedasticia, devemos utilizar os estimadores de mínimos quadrados ponderados.

As estimativas dos desvios padrão de a e de b podem ser utilizados para determinar intervalos de confiança para α e para β de acordo com as desigualdades.

$$a - t_{\alpha} s(a) < \alpha < a + t_{\alpha} s(a)$$

$$b - t_{\alpha} s(b) < \beta < b + t_{\alpha} s(b)$$

Para testar $H_0: \beta = \beta_0$, calculamos

$$t: \frac{b - \beta_0}{s(b)} \quad (15.44)$$

e, para testar $H_0: \alpha = \alpha_0$, calculamos

$$t: \frac{a - \alpha_0}{s(a)}$$

5.2.3 Regressão Linear do Modelo Lin-Log pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MMQO)

Para obter uma variável padronizada, é realizado a subtração do valor da média da variável de seus valores individuais e dividimos a diferença pelo desvio-padrão das variáveis.

Assim, na regressão de Y contra X, se redefinimos essas variáveis como:

$$Y_i^* = \frac{Y_i - \bar{Y}}{S_Y} \quad (5.28)$$

$$X_i^* = \frac{X_i - \bar{X}}{S_X} \quad (5.29)$$

onde \bar{Y} = média amostral de Y, S_Y = desvio-padrão amostral de Y, \bar{X} = média amostral de X, S_X = desvio-padrão amostral de X; as variáveis Y_i^* e X_i^* são chamados *variáveis padronizadas*.

Uma propriedade interessante das variáveis padronizadas é que sua média é sempre zero e seu desvio-padrão é sempre igual a um. Em consequência, não importa em que unidades se expressem o regressado e os repressores. Portanto, em vez de calcular a regressão-padrão (bivariada):

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i \quad (5.30)$$

Podemos calcular a regressão em termos de variáveis padronizadas como

$$Y_i^* = \beta_1^* + \beta_2^* X_i^* + u_i^* \quad (5.31)$$

$$= \beta_2^* X_i^* + u_i^* \quad (5.32)$$

dessa forma, em uma regressão envolvendo regressando e regressor (es) padronizados, o termo de interceptor sempre será zero. Os coeficientes de regressão das variáveis padronizadas, denotamos por β_1^* e β_2^* são conhecidos como coeficiente beta. Também vale mencionar que a fórmula $y_i = \beta_2^* X_i^* + u_i^*$, é uma regressão que passa pela origem.

Na interpretação coeficientes é o seguinte: se o regressor (padronizado) aumenta em um desvio-padrão, em média, o regressado (padronizado) aumenta em β_2^* unidades desvio-padrão. Assim, diferentemente do modelo tradicional (5.1.3) medimos o efeito não em termos das unidades originais em que Y e X foram expressos, mas em unidades de desvio-padrão.

Ao padronizar todos os regressores, está pondo de lado todos eles em uma mesma base e pode-se assim comparar diretamente. Se o coeficiente de um regressor padronizado for maior que o de outro regressor padronizado do que o segundo, pode-se usar os coeficientes beta como medida da força relativa dos vários regressores.

Segundo, há uma relação interessante entre o coeficiente β do modelo convencional e os coeficientes beta.

Para o caso bivariado, a relação é a seguinte:

$$\hat{\beta}_2^* = \hat{\beta}_2 \left(\frac{S_x}{S_y} \right) \quad (5.33)$$

onde S_x = desvio-padrão amostral do regressor X e S_y = desvio-padrão amostral do regressado. Portanto, é possível fazer cruzamentos entre os coeficientes β e beta se conhecermos o desvio padrão (amostral) do regressor e do regressado.

Querendo conhecer a variável absoluta de Y dada uma variação percentual de X.

Um modelo que poderia o propósito seria:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 \ln X_i + u_i \quad (5.34)$$

Para fins descritivos, o modelo (5.34) é denominado um tipo de modelo de *lin-log*. Neste modelo, podemos interpretar coeficiente angular β_2 . Assim,

$$\beta_2 = \frac{\text{variação de } Y}{\text{variação de } \ln X} = \frac{\text{variação de } Y}{\text{variação relativa de } X} \quad (5.35)$$

A segunda expressão segue-se do fato de que uma variação no logaritmo de um número é uma variação relativa.

Simbolicamente, é apresentado:

$$\beta_2 = \frac{\Delta Y}{\Delta X/X} \quad (5.36)$$

onde, como de costume, Δ denota uma pequena variação. A Equação (5.1.5) pode ser escrita de modo equivalente como:

$$\Delta Y = \beta_2 (\Delta X/X) \quad (5.37)$$

Essa equação diz que a variação absoluta de Y ($=\Delta Y$) é igual ao coeficiente angular multiplicado pela variação relativa em X . Se esta última for multiplicada por 100, então (5.1.3) nos proporciona a variação absoluta de Y para uma variação percentual de X . Assim, se $(\Delta X/X)$ varia 0,01 unidade (ou 1%) a variação absoluta de Y será de 0,01 (β_2). Portanto, quando estimamos a regressão (6.6.11) por meio dos MQO, não pode-se esquecer de multiplicar o coeficiente angular estimado por 0,01, ou, o dividi-lo por 100.

6. RESULTADOS ALCANÇADOS E DISCUSSÕES GERAIS

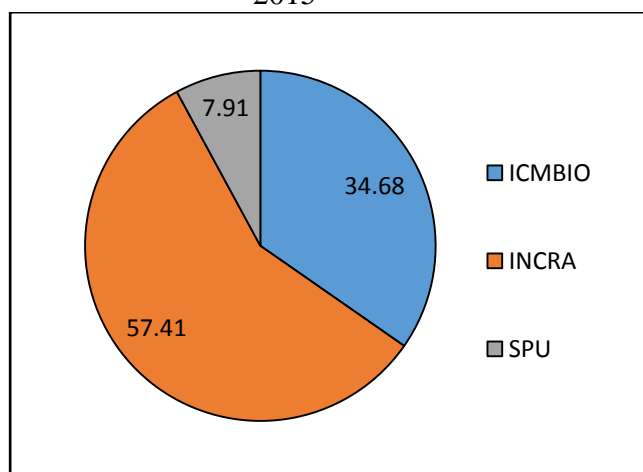
Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos na pesquisa, iniciando com a caracterização do quantitativo de bolsas (PBV), seguido da caracterização da taxa de desmatamento, ambos para o período de 2011-2015. Após a caracterização, estão os resultados dos modelos e seus respectivos testes (de significância individual e global e, de violação dos pressupostos básicos). No final, está a análise comparativa dos modelos.

6.1 CARACTERIZAÇÃO DO PBV E DO DESMATAMENTO

6.1.1 Caracterização do PBV No Brasil e na Amazônia Legal

Até o relatório final de dezembro de 2015, os beneficiários do programa totalizam 73.083 de famílias, distribuído e três diferentes assentamentos, sendo no Instituto Nacional e Reforma Agrária (Incra) possui 57,41%, no ICMBio 34,68%, no território responsável pela Secretaria do Patrimônio da União (SPU) corresponde 7,91%, na Figura 5, abaixo.

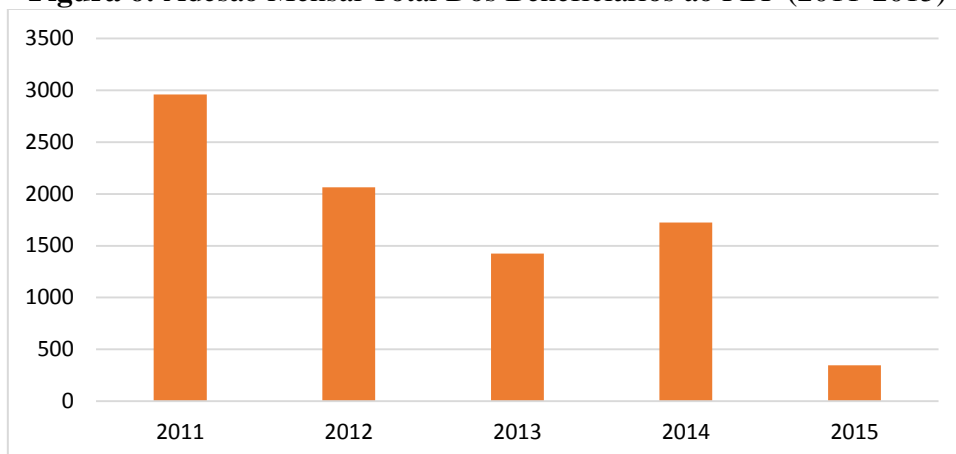
Figura 5: Distribuição Percentual Acumulada dos Beneficiários do PBV por Órgão - 2015



Fonte: Ministério do Meio Ambiente - MMA (2015)

A adesão total ao PBV por mês, considerando o território nacional como um todo, pode ser observado na Figura 6, a seguir:

Figura 6: Adesão Mensal Total Dos Beneficiários ao PBF (2011-2015)

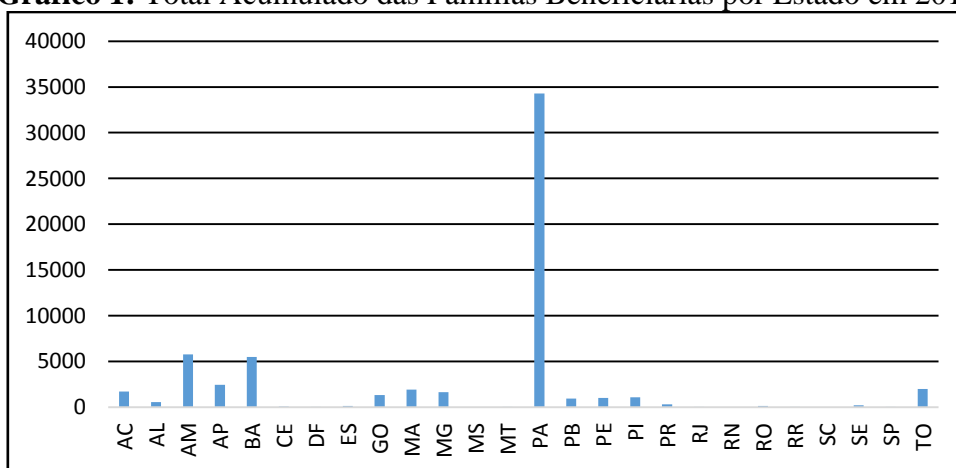


Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2015)

Considerando, a Figura 6 acima, percebe-se a disposição média dos dados dos beneficiários do PBV, a partir do primeiro relatório de adesão começando pelo mês de outubro ao mês de dezembro do ano de 2011 até o mês de dezembro de 2015. Demonstra que, mesmo começando a adesão em outubro a maior média de adesão ao ano ocorreu em 2011, com um total de 2.959 famílias beneficiárias. Seguido pelo ano de 2012 com uma média de 2.063, seguido pelo ano de 2014 com 1.724, e em 2013 com 1.423 e por último o ano de 2015 com 347,1 beneficiários, ou seja, uma queda significativa na média de beneficiários na participação do PBV.

Em valores absolutos, o quantitativo total/acumulado do número de famílias beneficiárias por estado, encontra-se no Gráfico 01, a seguir:

Gráfico 1: Total Acumulado das Famílias Beneficiárias por Estado em 2015

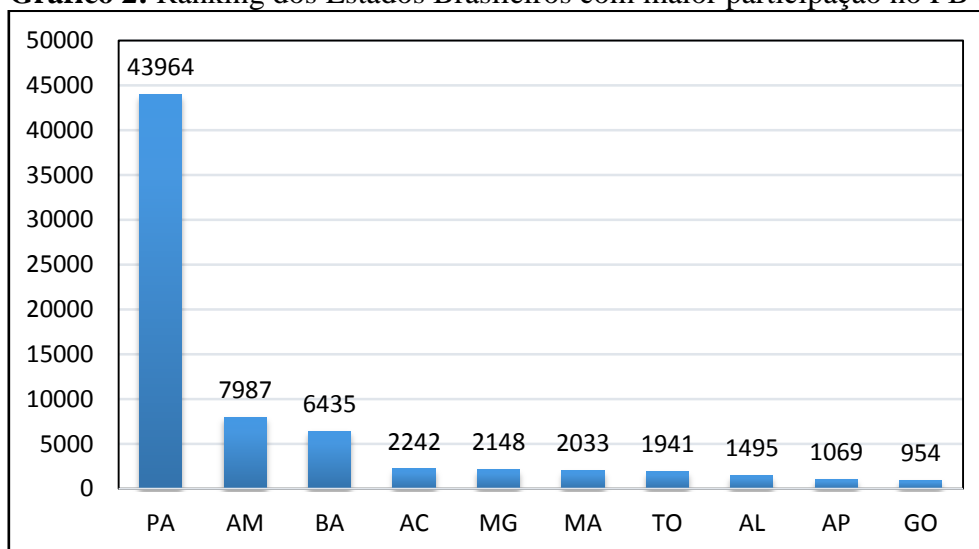


Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2015)

Tomando por base, o Gráfico 01 acima, percebe-se que dos cinco estados com maior valor absoluto de número de famílias beneficiárias do PBV, encontra-se o estado do Pará, com um montante de 43.964 famílias beneficiárias cadastradas no PBV, até meados de 2015, seguido do Amazonas, Bahia, Acre, Minas Gerais e Maranhão e com montantes iguais a 7.987, 6.435, 2.242, 2.148, e 2.033, respectivamente.

A seguir, no Gráfico 02 encontra-se o *rank* dos 10 estados com maiores quantitativo acumulado de beneficiários cadastrados junto ao PBF até meados de 2015.

Gráfico 2: Ranking dos Estados Brasileiros com maior participação no PBV

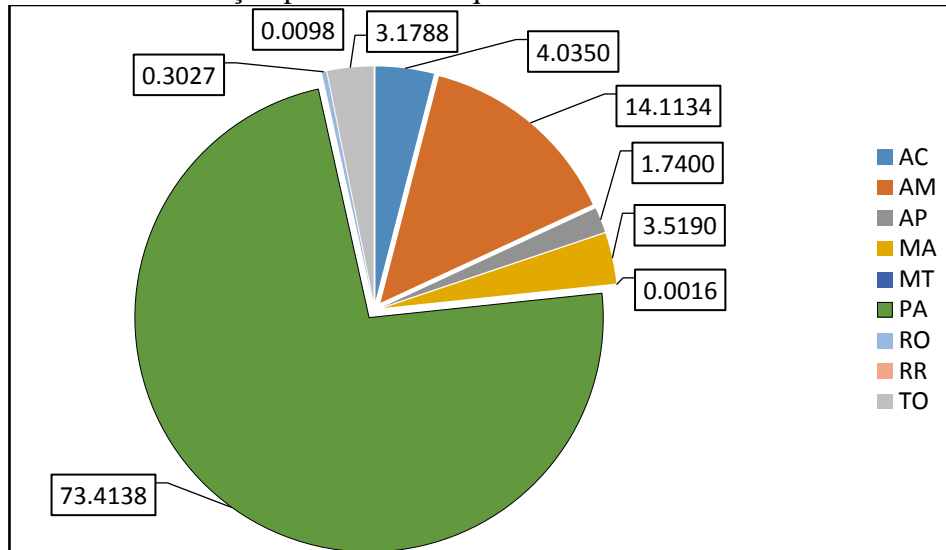


Fonte: Ministério do Meio Ambiente - MMA (2015) – Adptado pelo Autor(a)

Percebe-se, com base no gráfico acima, que dentre os dez estados brasileiros com maior participação no quantitativo de usuários junto ao PBF, quatro pertencem a região Norte, e seis pertencem a Amazônia Legal. Além disso, o estado do Pará, é o que apresenta-se com o maior quantitativo de usuários possui uma quantidade cinco vezes maior que o segundo colocado, Amazonas.

Considerando apenas os estados que compõem a Amazônia Legal, Gráfico 03, abaixo, apresenta o quantitativo, em termos percentuais, da participação individual dos estados no quantitativo acumulado de do PBV.

Gráfico 3: Distribuição percentual do quantitativos de PBV na Amazônia Legal

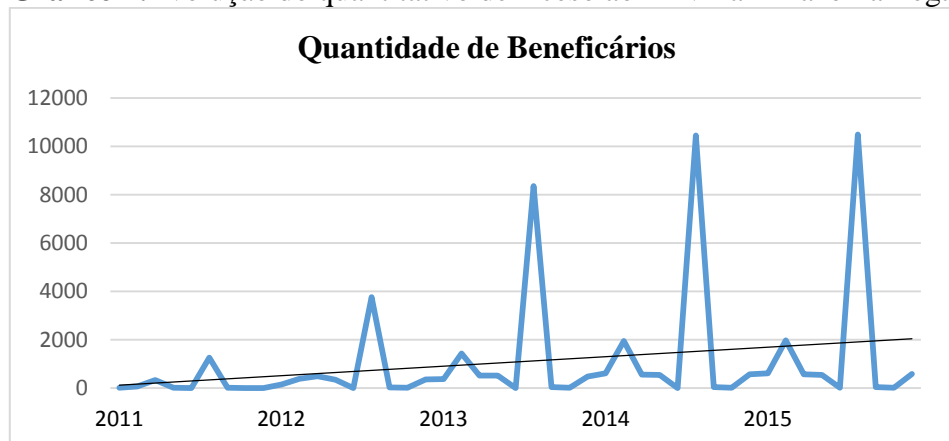


Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2015)

Essa distribuição do Gráfico 04, refere-se aos beneficiários do PBV ano de 2015, nos estados da Amazônia Legal totalizam 61.438 beneficiários. Percebe-se, com base no gráfico acima a maior proporção de beneficiários do PBV, contendo no Estado do Pará, com mais de 73,41%, seguido pelo estado do Amazonas com 14,11%. Considerado assim duas potencialidades em estados, que as famílias fazem parte do PBV e são responsáveis por evitar o desmatamento.

Considerando o gráfico 04, trata-se da evolução dos beneficiários que realizarão a adesão ao PBV, para o estados da Amazônia Legal que são: Acre, Amazonas, Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, considerando esses 9 estados, os anos referentes são de 2011 a 2015.

Gráfico 4: Evolução do quantitativo de Aceso ao PBV na Amazônia Legal

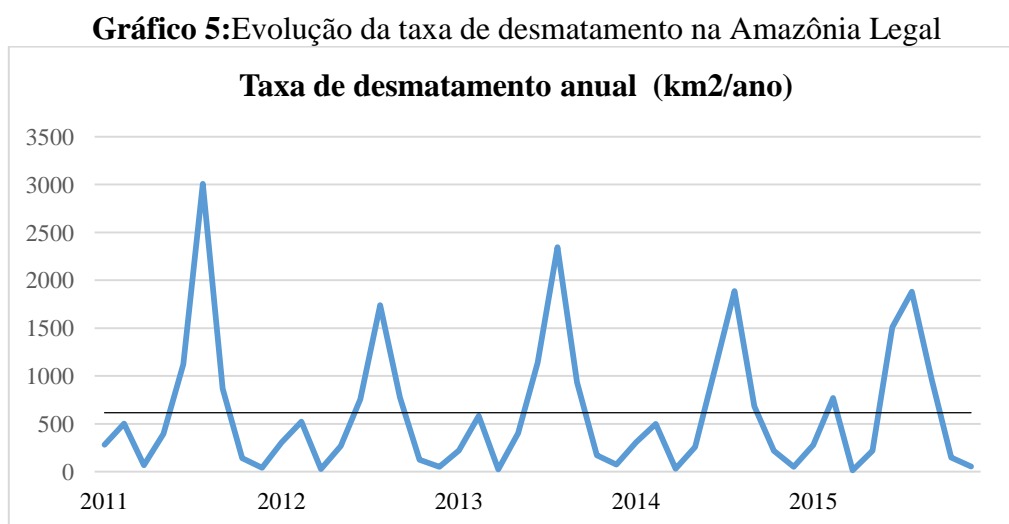


Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2015)

Percebe-se, com base no gráfico acima, a quantidade de beneficiários que aderiram ao PBV apresentou tendência crescente ao longo do ano de 2011 a 2015 analisado. A adesão mostrou-se apresentando uma tendência crescente com significativas variações, isso se deve ao fato de que o estados no ano de 2011, não possui beneficiários, é o caso do estado do Mato Grosso, que passou a obter 1 (um) beneficiário no ano 2015.

6.1.2 Caracterização do Desmatamento no Brasil e na Amazônia Legal

Descrevendo a evolução da taxa de desmatamento, no período de 2011 a 2015, para os estados que compõe a Amazônia Legal, no gráfico 05, abaixo, demonstra a evolução linear da taxa de desmatamento no decorrer dos anos.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2015)

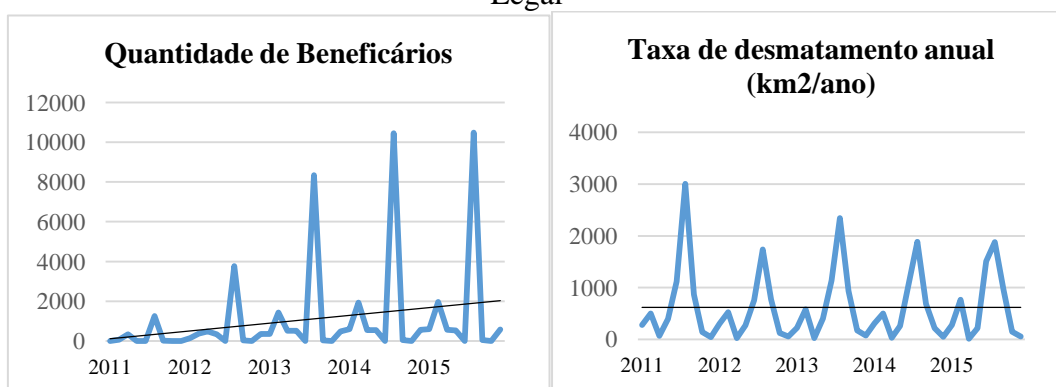
Alguns estados se sobrepõe em relação a taxa de desmatamento, no ano de 2011. O estado do Pará possuía nesse ano um total de 3.008 (km²/ano), seguido por Mato Grosso com 1.120 (km²/ano), Rondônia com 865 (km²/ano), Amazonas com 502 (km²/ano), Maranhão com 396 (km²/ano), Acre com 280 (km²/ano), Roraima com 141 (km²/ano), Amapá com 66 (km²/ano), Tocantins 40 (km²/ano). Mas, passando para o ano de 2015, houve uma queda na taxa de desmatamento para alguns estados com um total de 1.881 (km²/ano) no estado do Pará, no Maranhão com 217 (km²/ano), no Acre com 279 (km²/ano), no Amapá com 13 (km²/ano). Aumentando a taxa em área

desmatada para o Mato Grosso com 1.508 (km²/ano), Rondônia 963 (km²/ano), Amazonas 769 (km²/ano), Roraima 148 (km²/ano), Tocantins 53 (km²/ano).

6.1.3 Junção do PBV com o Desmatamento.

Relacionando a evolução do quantitativo de acesso ao PBV e a evolução da taxa de desmatamento, na Amazônia Legal, no período de 2011 a 2015, o gráfico 05 abaixo, apresenta em números elevados a quantidade de beneficiários em relação a taxa de desmatamento anual por (km²/ano).

Gráfico 6: Evolução do desmatamento e o quantitativo de Acesso ao PBV na Amazônia Legal

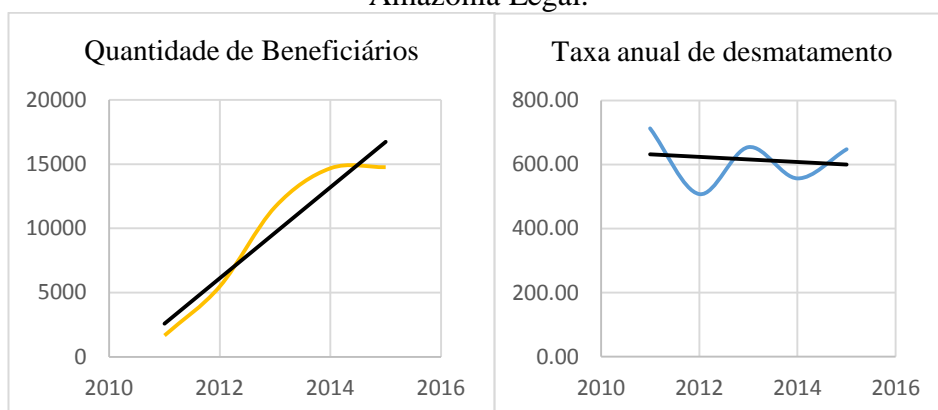


Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2005) / INPE (2015)

Observando a disposição das observações, nos estados da Amazônia legal, com a quantidade de beneficiários do PBV e a taxa de desmatamento, relacionadas no gráfico 06, apresentam a mesma relação linear no ano de 2011-2015. A quantidade de beneficiários do PBV apresenta-se de uma maneira crescente, acontece o aumento da quantidade de beneficiários e a taxa de desmatamento permanecendo constante nos anos.

No gráfico 07, é organizado de forma acumulada para o ano de 2011 a 2015 com a taxa de desmatamento a quantidade de beneficiários na Amazônia Legal.

Gráfico 7: Evolução da taxa de desmatamento com a Quantidade de Beneficiária na Amazônia Legal.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2005) / INPE (2015)

A quantidade de beneficiários do PBV (linha amarela), está forma acumulada de cada ano apresentou-se de forma exponencial e a taxa de desmatamento comportou-se de forma segundo a linha de tendência de maneira linear. No ano de 2011 a quantidade total de beneficiários foi de 1.662 pessoas, e no ano de 2015 foi de 14.763 participante. Seguindo pela taxa de desmatamento de 713,11 em 2011, e a para uma singela queda de 647,89 em 2015.

Seguido das análises dos gráficos acima, utilizando o software Gretl¹⁹ para realizar a modelagem da relação entre o PBV e o Desmatamento, com uso de dados em painel²⁰, organizados em serie temporais empilhadas, seguindo a estrutura do conjunto de dados com 9 cortes transversais (os estados da Amazônia legal) durante 5 períodos (anos de 2011-2015).

6.2 CONTRIBUIÇÃO DO PBV PARA O DESMATAMENTO EVITADO A PARTIR DA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON.

Conforme a matriz de correlação, dispostas na Tabela 1, foram o seguinte:

¹⁹Software livre – disponível em <http://gretl.sourceforge.net/pt.html>.

²⁰ A utilização de modelos de dados em painel permite a superação das limitações comuns às estimações em corte cruzado (cross-section) e em séries de tempo. Os parâmetros em corte cruzado podem se alterar ao longo do tempo sem que esse efeito seja captado pelas variáveis explicativas, assim como não é possível controlar para efeitos não observados invariantes no tempo. Os parâmetros em séries temporais trabalham com dados agregados para as variáveis explicativas e não captam as diferenças entre os indivíduos. Com dados em painel, têm se observações repetidas para os mesmo indivíduos ao longo do tempo, e os problemas característicos das estimações de corte cruzado e de séries de tempo podem ser superados, ao mesmo tempo em que o número de graus de liberdade aumenta consideravelmente (PINDYCK e RUBINFELD, 2004).

Tabela 1:Matrizes de Correlações das Variáveis Normalizadas e Padronizadas

Taxa de Desmatamento	Quantidade de Bolsa Verde	Valor Total Transferido da Bolsa Verde		LnValor Total Transferido da Bolsa Verde	LnQuantidade de Bolsa Verde	Taxa de Desmatamento
1,0000	0,6014	0,6652	Taxa de Desmatamento	0,6335	0,3029	1,0000
	1,0000	0,9838	Quantidade de Bolsa Verde	0,8892	1,0000	
		1,0000	Valor Total Transferido da Bolsa Verde	1,0000		

Fonte: Resultados do Modelo com base nos dados Secundários

Lembrando que, na análise de correlação, a medida de intensidade da associação entre as variáveis, apresenta-se sempre entre $[-1$ e $+ 1]$.

Nos resultados da correlação, disposta na parte esquerda da Tabela 1, a quantidade de Bolsa verde em relação a taxa de desmatamento foi na ordem de 0,6014. O valor total transferido de Bolsa verde em relação a taxa de desmatamento foi de 0,6652, a correlação do valor total transferido de Bolsa verde em relação a Quantidade de Bolsa Verde foi igual a 0,9838. Na mesma matriz, na disposição a direita, a correlação da taxa de desmatamento e o valor total transferido da bolsa verde apresentaram-se na ordem de 0,6335. A mesma taxa de desmatamento com a quantidade de bolsa verde ficou em 0,3029. Na relação da Quantidade de Bolsa Verde com o Valor Total Transferido da Bolsa Verde apresentou-se em 0,8892.

6.3 RELAÇÃO ENTRE O PBV E O DESMATAMENTO A PARTIR REGRESSÃO LINEAR PADRÃO PELO MÉTODO DOS MÍNIMOS QUADRADOS ORDINÁRIOS (MMQO)

A modelagem econométrica seguirá a seguinte descrição: Modelo Linear com as seguintes variáveis: dependente – (TxDesm) e duas variáveis explicativas – (QtdeBolPBV) e (VITotPBV).

Logo:

$$TxDesm = \beta_0 + \beta_1 QtdeBolPBV + \beta_2 VITotPBV + u_t (5.1)$$

Onde:

$TxDesm$: Taxa de Desmatamento, variável dependente;
 $QtdeBolPBV$: Quantidade de Bolsa Verde, variável independente;
 $VITotPBV$: Valor Total Transferido da Bolsa Verde, variável independente;
 u_t : Termo de erro aleatório;

Estimando o modelo de regressão múltipla pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MMQO), obteve-se a seguinte equação:

$$TxDesm = 590,837 - 0,455803QtdeBolPBV + 7,79074e05VITotPBV + u_t \quad (5.2)$$

Antes de passarmos para a análise de significância das variáveis (através da estatística t) e do modelo (teste R² e teste F), devemos atentar para o sinal do coeficiente do Quantidade de Bolsa Verde (QtdeBolPBV) que, diferente da especificação do modelo este apresentou-se na forma de sinal negativo na equação estimada, podendo supor, existe uma relação inversa da QtdeBolPBV em relação a Taxa de Desmatamento (TxDesm). Ao passo que, o sinal do coeficiente do Valor Total Transferido da Bolsa Verde (VITotPBV) não diferiu da especificação do modelo, apresentando-se na forma de sinal positivo na equação estimada, podendo supor, que existe uma relação direta da VITotPBV em relação a Taxa de Desmatamento (TxDesm).

Os resultados da estimação do modelo, estão apresentados na Tabela 2, abaixo:

Tabela 2: Resultados do MMQO e teste e significância das variáveis do modelo

VARIÁVEIS EXPLANATÓRIAS	Const.	QtdeBolPBV	VITotPBV
Coefficientes (Erro Padrão)	590,837 (87,6462)	- 0,455803(0,163 615)	7,79074e- 05(2,01379e-05)
T	6,741	-2,786	3,869
p-valor	3,41e-08***	0,0080***	0,0004***

Fonte: Resultados do Modelo com base nos dados Secundários - *0,10p; **0,05p e ***0,01p.

6.3.1 Descrição dos coeficientes e Teste de Significância para as Variáveis do Modelo

O aumento de 1 unidade da quantidade de bolsa verde (QtdeBolPBV) é necessário para diminuir em -0,455803 a taxa de desmatamento (TxDesm). O aumento de 1 unidade no valor total transferido da Bolsa Verde (VITotPBV) é necessário para 7,79074e-05 a taxa de desmatamento (TxDesm).

O teste de significância para as variáveis do modelo, considerando o t tabelado para 99% de margem de confiança e 1% de margem de erro e, considerando também:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$$

$$H_a: \beta_1 = \beta_2 \neq 0$$

$$Gl = n - k = 45 - 3 = 42$$

Todas variáveis do modelo, inclusive a constante *Const*; *QtdeBolPBV*; *VITotPBV* apresentaram-se significante ao nível de confiança de 99%, pois para todos as variáveis, a estatística t calculado > t tabelado (1,68195), logo rejeita-se a hipótese nula e aceita-se a hipótese alternativa, neste sentido podemos concluir que, todas as variáveis explicativas do modelo, inclusive a constante, são estatisticamente significativas para explicar a variável dependente, Taxa de Desmatamento (*TxDesm*) a um nível de significância de 1%.

6.3.2 Teste de Significância Global do Modelo

Para testar a significância global do modelo, são utilizados os testes do R^2 e o Teste F , e seu respectivo p -valor. Os resultados destes testes podem ser observados na Tabela 3, abaixo:

Tabela 3: Teste do modelo MMQO

Testes	Valores da Estimação
R^2	0,529424
F (2, 42)	23,62620
P-valor (F)	1,33e-07

Fonte: Resultados do Modelo com base nos dados Secundários

Na análise da significância global do modelo, pelo critério do $R^2 = 0,529424$ ou 52,94%, podemos afirmar que 52,94% das variações na variável dependente, Taxa de Desmatamento (*TxDesm*) são explicadas pelas variáveis independentes do modelo, Quantidade de Bolsa Verde (*QtdeBolPBV*); Valor Total Transferido da Bolsa Verde (*VITotPBV*).

Testando a significância pelo critério do teste F , para F tabelado em 99% de margem de confiança 1% de margem de erro, e considerando também:

F de Significância: $F(2,42) = 23,62620$ e $P\text{-valor}(F) = 1,33e-07$

$H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = 0$

$H_a: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 \neq 0$

F calculado (23,62620) é maior que F tabelado (6,02665), logo rejeita-se a hipótese nula e aceita-se a hipótese alternativa. Portanto, o modelo é estatisticamente

significativo para explicar a variável dependente Taxa de Desmatamento (*TxDesm*) a um nível de significância de 1%.²¹

6.3.3 Teste para Violação dos Pressupostos Clássicos.

Para testar são utilizados os seguintes testes: normalidade dos resíduos, não linearidade (quadrados), especificidade – pelo critério Ramsey/Reset (apenas quadrado), heterocedasticidade – pelo critério de White e autocorrelação – pelo critério de Durbin-Watson. Os resultados calculados no modelo, para aqueles testes, estão descritos na Tabela 4, abaixo:

Tabela 4: Testes do modelo MMQO

TESTE	Valores Calculados	Valores Tabelados
Normalidade	18,4192	5,99147
Não-Linearidade	20,7151	9,48773
Especificidade Ramsey/Reset	3,71642	4,07855
Heterocedasticidade (White)	31,1647	11,0705
Autocorrelação - Durbin-Watson	1,34255	dL = 1,4298 e dU = 1,6148

Fonte: Resultados do Modelo com base nos dados Secundários

Realizando o teste de normalidade dos resíduos, considerando:

H_0 : O erro tem distribuição normal

H_a : O erro não se distribui normalmente

Qui-quadrado(2) = 18,4192 com o p-valor = 0,000100076

Qui-quadrado tabelado (2) = 5,99147 para 95% de margem de confiança e 5% de margem de erro.

Realizou-se o teste de normalidade dos resíduos. Partiu-se da hipótese nula de que o erro tem distribuição normal e, com 2 graus de liberdade, ao nível de significância de 5%, a estatística do teste, qui-quadrado (χ^2), igual a 18,4192, é maior que o χ^2 tabelado (5,99147), com p-valor igual a 0,000100076, é estatisticamente significativo, portanto, aceita-se a hipótese alternativa (o erro não se distribui normalmente) e rejeita-se a hipótese nula (o erro se distribui normalmente).

No teste de não-linearidade (quadrados), considerando:

H_0 : a relação é linear

H_a : a relação é não-linear

Estatística de teste: LM = 20,7151

²¹Assim como no teste *t*, podemos observar diretamente no p-valor do teste *F*, onde neste modelo o mesmo é significativo para explicar a variável dependente taxa de desmatamento (*TxDesm*) ao nível de significância de 1%, pois este é igual a 1,33e-07 < 0.001.

com p-valor = $P(\text{Qui-Quadrado}(2) > 20,7151) = 3,17521e-005$

Qui-quadrado Tabelado (4) = 9,48773 para 95% de margem de confiança e 5% de margem de erro.

Outro teste de adequação para o modelo é o da não-linearidade entre as variáveis independentes. Com 4 graus de liberdade, ao nível de significância de 5%, partindo da hipótese nula de que a relação é linear, a estatística para o teste LM, χ^2 igual a 20,7151 com valor-p 3,17521e-005, é maior que o χ^2 tabelado de 9,48773. Portanto, como o resultado é estatisticamente significativo, rejeita-se a hipótese nula (a relação é linear) e aceita-se a alternativa de (não-linearidade entre as variáveis independentes).

No teste para especificação do modelo, pelo critério de Ramsey/Reset, considerando:

H_0 : A especificação é correta

H_a : A especificação é incorreta

Estatística de teste: $F = 3,71642$,

com p-valor = $P(F(1, 41) > 3,71642) = 0,060826$

F Tabelado (1,41) = 4,07855 para 95% de margem de confiança e 5% de margem de erro.

Para testar os possíveis erros de especificação que possam aparecer no modelo, emprega-se o teste RESET de Ramsey. Estabelecendo como hipótese nula que há especificação adequada do modelo, com 1 graus de liberdade no numerador e 41 no denominador, ao nível de significância de 5%, o F calculado, igual a 3,71642 com valor-p de 0,060826, é inferior ao F tabelado de 4,07855, aceitando-se a hipótese nula (a especificação é correta) e rejeitando-se a hipótese alternativa (a especificação é incorreta)

O teste de White para a heteroscedasticidade, considerando:

H_0 : não existência de heteroscedasticidade

H_a : Existência de heteroscedasticidade

Estatística de teste: $LM = 31,1647$

com p-valor = $P(\text{Qui-quadrado}(5) > 31,1647) = 8,69124e-006$

Qui-quadrado (5) tabelado: 11,0705

Para testar a presença de perturbações não-esféricas no modelo, faz-se o teste de White para detectar o problema de heteroscedasticidade. Em relação à essa violação, toma-se como hipótese nula a não existência de heteroscedasticidade entre os erros, com

5 graus de liberdade, a 5% de significância. A estatística para o teste LM, χ^2 igual a 31,1647 com valor-p de 8,69124e-006, é maior que o χ^2 tabelado de 11,0705, portanto, é estatisticamente significativa. Dessa forma, rejeita-se a hipótese nula (não existência de heterocedasticidade), e aceita-se a alternativa (existência de heterocedasticidade).

Para testar a presença de autocorrelação – correlação entre integrantes de série de observações ordenados no tempo, considerando:

H_0 : ausência autocorrelação positiva

H_{0*} : ausência autocorrelação negativa

H_a : evidência de autocorrelação positiva

H_{a*} : evidência de autocorrelação negativa

Valores críticos a 5% para a estatística de Durbin-Watson, $n = 45$ $k = 2$ e d de Durbin-Watson calculado = 1,34255 com p-valor = 0,153488,

$$d_L = 1,4298$$

$$d_U = 1,6148$$

$$4 - d_U = 4 - 1,6148 = 2,3852$$

$$4 - d_L = 4 - 1,4298 = 2,5702$$

Pelo critério Durbin-Watson para autocorrelação, para 95% de margem de confiança e 5% de margem de erro, com $n = 45$ e $k = 2$, sendo $d_L = 1,4298$ e $d_U = 1,6148$. A Estatística de Durbin-Watson Calculada = 1,342555 com p-valor = 0,153488, encontra-se no intervalo 0 e d_L , dentro da área de rejeição da hipótese nula (H_0), apresentando evidência de autocorrelação positiva.

6.4 RELAÇÃO ENTRE O PBV E O DESMATAMENTO A PARTIR DA REGRESSÃO LINEAR DO MODELO LIN-LOG PELO MÉTODO DOS MÍNIMOS QUADRADOS ORDINÁRIOS (MMQO).

Seguindo uma modelagem econométrica seguirá a seguinte descrição: Modelo Linear do modelo Lin-log pelo método dos Mínimos Métodos Quadrados Ordinários com as seguintes variáveis: dependente – (TxDesm) e duas variáveis explicativas – (QtdeBolPBV) e (VITotPBV).

Logo:

$$TxDesm = \beta_0 + \beta_1 \ln QtdeBolPBV + \beta_2 \ln VITotPBV + u_t (5.3)$$

Onde:

TxDesm: Taxa de Desmatamento, variável dependente;

QtdeBolPBV: Quantidade de Bolsa Verde, variável independente;

VITotPBV: Valor Total Transferido da Bolsa Verde, variável independente;

u_t : Termo de erro aleatório;

Estimando o modelo de regressão múltipla pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MMQO), apresenta a seguinte equação:

$$TxDesm = - 2641,43 - 343,245 \ln QtdeBolPBV + 410,841 \ln VITotPBV + u_t \quad (5.4)$$

É importante atentar para o sinal do parâmetro do coeficiente do Quantidade de Bolsa Verde (*QtdeBolPBV*) que, diferente da especificação do modelo este apresentou-se na forma de sinal negativo na equação estimada, podendo supor, que existe uma relação também na análise lin-log, inversa da *QtdeBolPBV* em relação a Taxa de Desmatamento (*TxDesm*). Ao passo que, o sinal do coeficiente do Valor Total Transferido da Bolsa Verde (*VITotPBV*) não diferiu da especificação do modelo, apresentando-se na forma de sinal positivo na equação estimada, podendo supor, que existe uma relação direta da *VITotPBV* em relação a Taxa de Desmatamento (*TxDesm*).

Os resultados da estimação do modelo, estão apresentados na Tabela 5, abaixo:

Tabela 5: Resultados do MMQO e teste e significância das variáveis do modelo

VARIÁVEIS EXPLANATÓRIAS	Const.	QtdeBolPBV	VITotPBV
Coefficientes	-2641,43	-343,245	410,841
(Erro Padrão)	(338,200)	(52,6670)	(45,0791)
T	-7,810	-6,517	9,114
p-valor	2,93e-09 ***	1,42e-07 ***	6,98e-011 ***

Fonte: Resultados do Modelo com base nos dados Secundários - *0,10p; **0,05p e ***0,01p.

6.4.1 Descrição dos coeficientes e Teste de Significância para as Variáveis do Modelo

No aumento de 1 unidade da quantidade de bolsa verde (*QtdeBolPBV*) é necessário para diminuir em 3,43 % a taxa de desmatamento (*TxDesm*) em km²/ano. Desta forma, o aumento de 1 unidade no valor total transferido da Bolsa Verde (*VITotPBV*) é necessário para aumentar na proporção de 4,10% a taxa de desmatamento

(TxDesm) em km²/ano, além disso, existe um impacto positivo na relação entre variáveis²².

O teste de significância para as variáveis do modelo, considerando o *t* tabelado para 99% de margem de confiança e 1% de margem de erro e, considerando também:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$$

$$H_a: \beta_1 = \beta_2 \neq 0$$

$$Gl = n - k = 36 - 2 = 36$$

Todas variáveis do modelo, inclusive a constante *Const*; *QtdeBolPBV*; *VITotPBV* apresentaram-se significante ao nível de confiança de 99%, pois para todas as variáveis, a estatística *t calculado* > *t tabelado* (2,71948) logo rejeita a hipótese nula e aceita a hipótese alternativa, neste sentido podemos concluir que, todas as variáveis explicativas do modelo, inclusive a constante, são estatisticamente significativas para explicar a variável dependente, Taxa de Desmatamento (*TxDesm*) a um nível de significância de 1%.

6.4.2 Teste de Significância Global do Modelo

Para testar a significância global do modelo, são utilizados os testes do *R*² e o Teste *F*, e seu respectivo *p-valor*. Os resultados destes testes podem ser observados na Tabela 6, abaixo:

Tabela 6: Teste do modelo MMQO

Testes	Valores da Estimação
R²	0,725378
F (2, 36)	47,54458
P-valor (F)	7,89e-11

Fonte: Resultados do Modelo com base nos dados Secundários

Na análise da significância global do modelo, pelo critério do *R*² = 0,725378 ou 72,53%, podemos afirmar que 72,53% das variações na variável dependente, Taxa de Desmatamento (*TxDesm*) são explicadas pelas variáveis independentes do modelo, Quantidade de Bolsa Verde (*QtdeBolPBV*); Valor Total Transferido da Bolsa Verde (*VITotPBV*).

Testando a significância pelo critério do teste *F*, para *F* tabelado em 99% de margem de confiança 1% de margem de erro, e considerando também:

²²O valor do β_0 : -2641,43, na interpretação do coeficiente, apesar de mostrar uma relação inversa a taxa de desmatamento a grosso modo não pode ser interpretada como um grupo de variáveis, pode estar inserida em variáveis que independem do Programa Bolsa Verde, como hábito ou educação, não correspondendo a uma intenção certa.

F de Significância: $F(2, 36) = 47,54458$ e P-valor (F) = $7,89e-11$

$H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = 0$

$H_a: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 \neq 0$

F calculado (47,54458) é maior que F tabelado (6,16059), logo rejeita-se a hipótese nula e aceita-se a hipótese alternativa. Portanto, o modelo é estatisticamente significativo para explicar a variável dependente, Taxa de Desmatamento (*TxDesm*), a um nível de significância de 1%.²³

6.4.3 Teste para Violação dos Pressupostos Clássicos.

Para testar são utilizados os seguintes testes: normalidade dos resíduos, não linearidade (quadrados), especificidade – pelo critério Ramsey/Reset (apenas quadrado), heterocedasticidade – pelo critério de White e autocorrelação – pelo critério de Durbin-Watson. Os resultados calculados no modelo, para aqueles testes, estão descritos na Tabela 7, abaixo:

Tabela 7: Testes do modelo MMQO

TESTE	Valores Calculados	Valores Tabelados
Normalidade	8,63706	7,81473
Não-Linearidade (quadrados)	8,99404	5,99146
Não-Linearidade (Logaritmo)	17,1924	5,99146
Especificidade Ramsey/Reset	142,919	4,12134
Heterocedasticidade (White)	15,1008	11,0705
Autorrelação - Durbin-Watson	1,800571	dL = 1,3821e dU = 1,5969

Fonte: Resultados do Modelo com base nos dados Secundários

Realizando o teste de normalidade dos resíduos, considerando:

H_0 : O erro tem distribuição normal

H_a : O erro não se distribui normalmente

Qui-quadrado (2) = 8,63706 com o p-valor = 0,0133194

Qui-quadrado tabelado (2) = 7,81473 para 95% de margem de confiança e 5% de margem de erro.

Realizou-se o teste de normalidade dos resíduos. Partiu-se da hipótese nula de que o erro tem distribuição normal e, com 2 graus de liberdade, ao nível de significância de 5%, a estatística do teste, qui-quadrado (χ^2), igual a 8,63706 é maior que o χ^2 tabelado (7,81473) com p-valor igual a 0,0133194 é estatisticamente significativo, portanto, rejeita-se a hipótese nula (o erro se distribui normalmente) e aceita-se a hipótese

²³Assim como no teste *t*, podemos observar diretamente no p-valor do teste *F*, onde neste modelo o mesmo é significativo para explicar a variável dependente taxa de desmatamento (*TxDesm*) ao nível de significância de 1%, pois este é igual a $7,89e-11 < 0,001$.

alternativa (o erro não se distribui normalmente)

No teste de não-linearidade (quadrados), considerando:

H_0 : a relação é linear

H_a : a relação é não-linear

Estatística de teste: $LM = 8,99404$

com p-valor = $P(\text{Qui-Quadrado}(2) > 8,99404) = 0,0111421$

Qui-quadrado Tabelado (4) = 8,99404 para 95% de margem de confiança e 5% de margem de erro.

Outro teste de adequação para o modelo é o da não-linearidade entre as variáveis independentes. Com 4 graus de liberdade, ao nível de significância de 5%, partindo da hipótese nula de que a relação é linear, a estatística para o teste LM, χ^2 igual a 8,99404 com p-valor igual a 0,0111421 é maior que o χ^2 tabelado de 5,99146. Portanto, como o resultado é estatisticamente significativo, rejeita-se a hipótese nula (a relação é linear) e aceita-se a alternativa de (não-linearidade entre as variáveis independentes).

Teste de não-linearidade (logaritmo) considerando:

H_0 : a relação é linear

H_a : a relação é não-linear

Estatística de teste: $LM = 17,1924$

com p-valor = $P(\text{Qui-Quadrado}(2) > 17,1924) = 0,000184804$

Qui-quadrado Tabelado (4) = 5,99146 para 95% de margem de confiança e 5% de margem de erro.

Outro teste de adequação para o modelo é o da não-linearidade entre as variáveis independentes. Com 4 graus de liberdade, ao nível de significância de 5%, partindo da hipótese nula de que a relação é linear, a estatística para o teste LM, χ^2 igual a 17,1924 com p-valor igual a 0,000184804 é maior que o χ^2 tabelado de 5,99146. Portanto, como o resultado é estatisticamente significativo, rejeita-se a hipótese nula (a relação é linear) e aceita-se a alternativa de (não-linearidade entre as variáveis independentes).

No teste para especificação do modelo, pelo critério de Ramsey/Reset, considerando:

H_0 : A especificação é correta

H_a : A especificação é incorreta

Estatística de teste: $F = 142,919$ com p-valor = $P(F(1, 35) > 142,919) = 6,51373e-$

014

F Tabelado = 4,12134 para 95% de margem de confiança e 5% de margem de erro.

Para testar os possíveis erros de especificação que possam aparecer no modelo, emprega-se o teste RESET de Ramsey. Estabelecendo como hipótese nula que há especificação adequada do modelo, com 1 graus de liberdade no numerador e 41 no denominador, ao nível de significância de 5%, o F calculado, igual a 142,919 com valor- p de $6,51373e-014$ superior ao F tabelado de 4,12134 rejeita-se a hipótese nula (a especificação é correta) e aceita-se a hipótese alternativa (a especificação é incorreta).

O teste de White para a heteroscedasticidade, considerando:

H_0 : não existência de heteroscedasticidade

H_a : Existência de heteroscedasticidade

Estatística de teste: LM = 15,1008

com p -valor = $P(\text{Qui-Quadrado}(5) > 15,1008) = 0,00994016$

Qui-quadrado (5) tabelado: 11,0705

Para testar a presença de perturbações não-esféricas no modelo, faz-se o teste de White para detectar o problema de heteroscedasticidade. Em relação à essa violação, toma-se como hipótese nula a não existência de heteroscedasticidade entre os erros, com 5 graus de liberdade, a 5% de significância. A estatística para o teste LM, χ^2 igual a 15,1008 com valor- p de 0,00994016 é maior que o χ^2 tabelado de 11,0705, portanto, é estatisticamente significativa. Dessa forma, rejeita-se a hipótese nula (não existência de heteroscedasticidade), e aceita-se a alternativa (existência de heteroscedasticidade).

Para testar a presença de autocorrelação – correlação entre integrantes de série de observações ordenados no tempo, considerando:

H_0 : ausência autocorrelação positiva

H_{0*} : ausência autocorrelação negativa

H_a : evidência de autocorrelação positiva

H_{a*} : evidência de autocorrelação positiva

Valores críticos a 5% para a estatística de Durbin-Watson, $n = 39$ e $k = 2$ e d de Durbin-Watson calculado = 1,800571

$d_L = 1,4863$

$d_U = 1,5969$

$4 - d_U = 4 - 1,5969 = 2,3852$

$4 - d_L = 4 - 1,4863 = 2,5707$

Pelo critério Durbin-Watson para autocorrelação, para 95% de margem de confiança e 5% de margem de erro, com $n = n = 39$ e $k = 2$ sendo $d_L = 1,4863$ e $d_U = 1,5969$. A Estatística de Durbin-Watson Calculada = 1,800571 encontra-se no intervalo d_U e $4 d_U$ dentro da área de não rejeição da hipótese nula (H_0), apresentando evidência de autocorrelação positiva.

6.5 DISCUSSÃO COMPARATIVA DOS MODELOS.

Nos próximos itens, será feita uma análise comparativa com base nos resultados dos modelos (linear normal) e (linear padronizado – LIN-LOG) quanto a significância das variáveis, a significância do modelo e, com base nos testes de violação dos pressupostos básicos, respectivamente.

6.5.1 Quanto a significância das variáveis

Analisando os resultados dos modelos anteriormente descritos (itens 6.3 e 6.4), o teste de significância das variáveis considerando tanto o critério t de *student* quanto o critério do p -value, todas as variáveis independentes de ambos os modelos apresentaram significativas, ao nível de significância de 1%.

6.5.2 Quanto a significância global do Modelo

Analisando a significância global de ambos os modelos, tomando por base o valor do R^2 , apresentou para o modelo 1 e modelo 2 os valores iguais a 52,94% e 72,53%, respectivamente. Portanto, o modelo 2 apresentou-se maior nível de significância global.

No teste “F” ambos os modelos apresentaram-se significativos, com 99% de confiança e 1% de erro. Embora, exista uma pequena diferença no P -valor de F dos modelos, onde, no primeiro modelo o P -valor de F foi de $1,33e-07$, ao passo que no segundo o P -valor de F foi de $7,89e-11$, ou seja, o P -valor de F deste é menor em relação ao P -valor de F do primeiro modelo.

6.5.3 Quanto aos testes de violação dos pressupostos clássicos

Analisando a violação dos pressupostos básicos realizadas nos modelo 1 e 2, através do testes normalidade dos resíduos (teste de Doornik-Hansen²⁴); teste de não linearidade, teste de especificação do modelo (teste RESET de Ramsey), teste de heteroscedasticidade (teste de White) e o teste de autocorrelação (Durbin-Watson), os resultados da análise para o primeiro modelo foram os seguintes: a) o erro não tem distribuição normal; b) a relação é não linear; c) a especificação é correta; d) existência de heterocedasticidade e; e) evidência de auto-correlação positiva, respectivamente.

No modelo 2 – Lin-Log, os resultados dos testes aplicados foram: a) o erro não tem uma distribuição normal; b1) a relação é não linear (quadrados); b2) a relação é não-linear (logaritmo); c) e a especificação é incorreta; d) a existência de heterocedasticidade e; e) evidência de auto-correlação positiva

De forma geral, apesar de ambos os modelos apresentarem o mesmo nível de significância individuais (variáveis), em termos de significância global, o modelo mais significativo, foi o modelo 2 – Lin-Log, pois as variáveis independentes deste modelo, explicam 72,53% das variações na variável resposta (dependente).

Ao comparar o testes de violação dos pressupostos básicos do modelo de regressão linear, que o modelo 1, em todos os seus rejeitou a hipótese nula, exceto, no teste de especificação Reset de Ramsey. No do modelo 2, este rejeitou a hipótese nula em todos os testes de violação dos pressuposto.

Vale ressaltar que, o modelo 2, apesar de apresentar especificação não adequada (pelo teste Reset de Ramsey), a estrutura da equação econométrica segue um modelo não linear nas variáveis explicativas, o que pode ser justificado pelo fato de que, a tendência temporal dos dados (caracterizadas no item 6.1) diferem entre si, pois a taxa de desmatamento apresentou tendência praticamente constante, ao passo que, o quantitativo de bolsa proveniente do PBV, apresentou tendência exponencial ao longo do período analisado (2011-2015). Isto sugere uma forte evidência de que, a transferência de renda através das bolsas do PBV podem explicar a variação no desmatamento, embora, considerando a linha de tendência, podemos concluir que o PBV tem contribuído para manter a taxa e desmatamento na Amazônia Legal, à níveis praticamente constante, ou seja, o PBV tem se caracterizado como uma política de

²⁴ O teste Doornik-Hansen apresenta propriedades estatísticas superiores ao teste Jarque-Bera em pequenas amostras.

conservação da cobertura florestal, contudo, nada pode ser afirmado quanto a influência do PBV na recuperação de áreas anteriormente degradadas.

7. CONCLUSÃO

Desde o início das principais manifestações internacionais que incentivam os debates ambientais para alcançar uma melhor interação homem e meio ambiente, foram propostos alguns instrumentos para essa interação. Importantes instrumentos foram os acordos ambientais firmados entre os países. Outro significativo instrumento, sobretudo para a ciência econômica, foi o reconhecimento de um novo ramo, a da economia ambiental – em seu enfoque ambiental neoclássico e ecológico. Além disso, instrumentos de cunho operacional, como o lançamento do satélite *Landast*, pois este é o principal meio na coleta de imagens para o análise no desmatamento na Amazônia Legal.

Os debates das conferências mundiais identificaram o desenvolvimento sustentável e a economia verde, como duas propostas de mudança, para alcançar o melhor uso dos recursos naturais, o que resulta na melhoria do bem-estar humano e na equidade social. Desta forma, a economia verde lança proposta para diminuir consideravelmente os riscos ambientais e alcançar uma economia de baixo carbono com os usos eficientes dos recursos.

Nessa concepção, a economia verde aproxima-se mais da abordagem ambiental neoclássica, pois enfatiza a participação das políticas públicas ambientais, ligadas a inovação em tecnologias ambientais. E assim, a política pública para a Amazônia Legal, como por exemplo o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), é considerado como um objeto do ramo da economia ambiental neoclássica por estar na lógica do mercado de serviços ambientais.

Muitos dos serviços ambientais são caracterizados no PBV, uma política pública do Governo Federal, mas que no âmbito da Amazônia Legal, apresenta alguns estados com maior número de beneficiários, como é o caso estados do Pará, primeiro colocado no ranking nacional desde a implementação da política no ano de 2011.

Na revisão bibliográfica dos textos que tratavam das causas do desmatamento na Amazônia Legal, com o intuito de verificar as variáveis relevantes para explicar o desmatamento, as mais significativas foram: distância da estrada; número de diárias pagas no período de um ano aos trabalhadores; desemprego; diminuição do número de pessoas ocupadas na área rural, pela diminuição das áreas de pastagem, pela menor extração de madeira em toras e; maior disponibilidade de mão-de-obra familiar; acesso a crédito; maior patrimônio; maior ocorrência de contratação de trabalho; titulação

definitiva dos lotes de terra; bem como o “clubes de convergência” concentrando nos estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia, nos quais o processo de desmatamento seguiu diferenças nesses Estados. Assim, também algumas variáveis em comum nos textos foram: baixo IDH (Índice de Desenvolvimento Humano); áreas de culturas permanente e temporária; tamanho do rebanho bovino; Densidade Demográfica. De acordo com a revisão, as possíveis soluções para o desmatamento, são: alcançar uma políticas mais agressivas no fortalecimento das instituições e das políticas públicas, para cumprir seu papel de fiscalização e controle; a presença de um órgão ambiental oficial em cada município; aumento do nível educacional; redução da desigualdade de renda; cumprimento de leis regulatórias para delimitar a expansão da fronteira agropecuária. Um incentivo para preservação no Bioma Mata Atlântica, seria elaborar um imposto ecológico, por exemplo o chamado ICMS ecológico.

Nos aspectos metodológicos, a estimação dos modelos de regressão considerou a taxa do desmatamento, foi escolhida como variável dependente e, os dados do PBV, como a Quantidade de Bolsa Verde e o Valor Total Transferido da Bolsa Verde são as variável independentes do modelo. A análise dos resultados dos modelos – modelo 1: linear normalizado e modelo 2: linear padronizado - demonstraram que, para o teste de significância das variáveis considerando tanto o critérios *t* de *student* quanto o critério do *p-value*, todas as variáveis independentes de ambos os modelos apresentaram significativas, ao nível de significância de 1%.

Na significância global de ambos os modelos, tomando por base o valor do R^2 , apresentou para o modelo 1 e modelo 2 os valores iguais a 52,94% e 72,53%, respectivamente. Portanto, o modelo 2 apresentou-se maior nível de significância global. No teste “F” ambos os modelos apresentaram-se significativos, com 99% de confiança e 1% de erro. Embora, exista uma pequena diferença no *P-valor de F* dos modelos, onde, no primeiro modelo o *P-valor de F* foi de 1,33e-07, ao passo que no segundo o *P-valor de F* foi de 7,89e-11, ou seja, o *P-valor de F* deste é menor em relação ao *P-valor de F* do primeiro modelo.

Na violação dos pressupostos básicos realizadas nos modelo 1 e 2, através dos testes normalidade dos resíduos (teste de Doornik-Hansen²⁵); teste de não linearidade, teste de especificação do modelo (teste RESET de Ramsey), teste de heteroscedasticidade (teste de White) e o teste de autocorrelação (Durbin-Watson), os

²⁵ O teste Doornik-Hansen apresenta propriedades estatísticas superiores ao teste Jarque-Bera em pequenas amostras.

resultados da análise para o primeiro modelo foram os seguintes: a) o erro não tem distribuição normal; b) a relação é não linear; c) a especificação é correta; d) existência de heterocedasticidade e; e) evidência de auto-correlação positiva, respectivamente. No modelo 2 – Lin-Log, os resultados dos testes aplicados foram: a) o erro não tem uma distribuição normal; b1) a relação é não linear (quadrados); b2) a relação é não-linear (logaritmo); c) e a especificação é incorreta; d) a existência de heterocedasticidade e; e) evidência de auto-correlação positiva

De forma geral, apesar de ambos os modelos apresentarem o mesmo nível de significância individuais (variáveis), em termos de significância global, o modelo mais significativo, foi o modelo 2 – Lin-Log, pois as variáveis independentes deste modelo, explicam 72,53% das variações na variável resposta (dependente).

Ainda comparando os resultados dos modelos, com base nos testes de violação dos pressupostos básicos do modelo de regressão linear, no modelo 1, em todos testes, rejeitou a hipótese nula, exceto, no teste de especificação Reset de Ramsey. No do modelo 2, este rejeitou a hipótese nula em todos os testes de violação dos pressuposto.

Vale ressaltar que, o modelo 2, apesar de apresentar especificação não adequada (pelo teste Reset de Ramsey), a estrutura da equação econométrica segue um modelo não linear nas variáveis explicativas, o que pode ser justificado pelo fato de que, a tendência temporal dos dados diferem entre si, pois a taxa de desmatamento apresentou tendência praticamente constante, ao passo que, o quantitativo de bolsa proveniente do PBV, apresentou tendência exponencial ao longo do período analisado (2011-2015). Isto sugere uma forte evidência de que, a transferência de renda através das bolsas do PBV podem explicar a variação no desmatamento, embora, considerando a linha de tendência, podemos concluir que o PBV tem contribuído para manter a taxa e desmatamento na Amazônia Legal, à níveis praticamente constante, ou seja, o PBV tem se caracterizado como uma política de conservação da cobertura florestal, contudo, nada pode ser afirmado quanto a influência do PBV na recuperação de áreas anteriormente degradadas.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Luciana Togeiro, **Economia Verde: A Reiteração De Ideias À Espera De Ações**. Estudos avançados 26. (74), 2012. pg. 93-103.

ANDRADE, Daniel Caixeta. **Economia e meio ambiente: aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássica e da economia ecológica**. *Leituras de Economia Política*, Campinas, (14): 1-31, ago.-dez. 2008.

ARRAES, Ronaldo de Albuquerque e; MARIANO, Francisca Zilania e SIMONASSI, Andrei Gomes. **Causas do Desmatamento no Brasil e seu Ordenamento no Contexto Mundial**. RESR, Piracicaba-SP, Vol. 50, Nº 1, p. 119-140, Jan/Mar 2012.

BARROS, Dalmo Arantes; BORGES, Luís Antônio Coimbra; NASCIMENTO, Gleisson de Oliveira; PEREIRA, José Aldo Alves; REZENDE, José Luiz Pereira de. **Breve análise dos instrumentos da Política de gestão ambiental brasileira**. *Política & Sociedade - Florianópolis - Vol. 11 - Nº 22 - Novembro de 2012*.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**, Capítulo VI - DO MEIO AMBIENTE (ART. 225). Texto do Capítulo Art. 225. Brasília-DF: Senado Federal, 1988.

CAMARA, Gilberto; VALERIANO, Dalton e VIANEI, João. Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais, Coordenadoria Geral de Observações da Terra, Programa Amazônia – Projeto PRODES. **Metodologia para Cálculo da Taxa anual de Desmatamento na Amazônia Legal**. Ministério de Ciências e Tecnologia, Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE), em 30 de outubro de 2013. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/prodes/metodologia_TaxaProdes.pdf, acesso em: 22/04/16.

CARBAL, Paulo Guilherme Francisco; ANDREA, Arean Oncala; GAIVIZZO, Larisa Ho Bech; APOLONI, Renata Corrêa. PARTE II. Programa Bolsa Verde: Erradicação da Extrema Pobreza e conservação Ambiental. In: CAMPELLO, Tereza; FALCÃO, Tiago; COSTA Patrícia Vieira. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. (Org.) **Brasil sem Miséria**. Disponível em: http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/brasil_sem_miseria/livro_o_brasil_sem_miseria/artigo_18.pdf . Acessado em: 31 agosto 2015. – Brasília: MDS, 2014. p. 493-512.

CECHIN, Andrei e VEIGA, José Eli Da. **O Fundamento Central da Economia Ecológica**. Janeiro, 2010b, p. 1-31.

CHEHIN, Andrei. **A natureza como limite da economia: a contribuição de Nicholas Georgecus-Roegen**. – São Paulo: Editora Senac São Paulo/ Edusp, 2010. p. 132.

CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Economia verde para o desenvolvimento sustentável. PARTE I-Economia verde e interesse nacional. **Capítulo 1-Conceitos de economia verde frente ao desenvolvimento sustentável**– Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2012. p. 15-19ma.

Decreto nº 7.572 de 28 de setembro de 2011, regulamenta dispositivos da Medida Provisória nº 535, de 2 de junho de 2011, que tratam do **programa de Apoio à Conservação Ambiental- Programa Bolsa Verde**. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso: 23 de maio de 2016.

DINIZ, Eliezer. M.; BERMANN, Celio. **Economia verde e sustentabilidade**. Estudos avançados 26 (74), 2012. Pág. 323- 325.

DOMINGUES, Edson Paulo; CARVALHO, Terciane Sabadini; MAGALHÃES, Aline Souza. **Desmatamento e a Contribuição Econômica da Floresta na Amazônia** Série *Working Paper* Banco Nacional De Desenvolvimento Econômico E Social (Bndes)/ Associação Nacional Dos Centros De Pós-Graduação Em Economia (Anpec) No. 48. Janeiro/2013

FAVARETO, Arilson. Economia verde e um novo ciclo de desenvolvimento rural. **Economia Verde: Desafios e oportunidades**. Nº 8, Junho 2011.p. 132-141.

FERREIRA, Leandro Valle; VENTICINQUE, Eduardo; ALMEIDA, Samuel. **O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas**. Estudos Avançados 19(53), 2005, p. 157-164.

FREITAS, Juliana Ribeirão de; RINCÓN, Mario Alejandro Pérez. **Aplicabilidade dos sistemas de pagamentos por serviços ambientais através de indicadores: como avaliar o que se recebe pelo pagamento? Estudo de caso no Brasil**. X Encontro da Sociedade Brasileira de economia ecológica. X ENCONTRO DA ECOECO. Setembro de 2013. Vitória - ES – Brasil.

GAETANI F.; KUHN E.; ROSENBERG R. **O Brasil E A Economia Verde: Um Panorama**. Política Ambiental/ Conservação Internacional - n. 8, jun. 2011 – Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2011.n. 1 (maio 2006). P 78- 87.

GUJARATI, Damodar N;**Econometria Básica**/ Damodar Gujarati; tradução de Maria José Cyhlar Monteiro. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2006 – 5ª triagem. p.47-70.

HOFFMANN, Rodolfo, 1942. **Estatística para economistas**. 4ª edição Revista e Ampliada. –São Paulo: Cengage Learning, 2016. p. 279- 304

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa da Amazônia Legal**. 2014. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_territorial/amazonia_legal/amazonia_legal_2014.pdf. Acesso em: 28/04/2016.

IEF, Instituto Estadual de Florestas. **Bolsa verde: manual de princípios, critérios e procedimentos para a implantação da lei n.17.727 de agosto de 2008** / Diretoria de Desenvolvimento e Conservação Florestal. Governo do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. p. 8-47.

JÚNIOR, José Nilo de Oliveira; DINIZ, Marcelo Bentes; FERREIRA, Roberto Tatiwa; CASTELAR, Ivan; DINIZ, Márcia Jucá Teixeira. **Análise da Área Desmatada Municipal na Amazônia Brasileira no Período 2000-2004: Uma Abordagem Com Modelos Não Lineares.** *Economia Aplicada*, v. 14, n. 3, 2010, pp. 395-411.

LAGO, André Aranha Corrêa do. Conferências de desenvolvimento sustentável. Brasília: FUNAG, 2013. p. 82.

Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011. **Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm, acesso em: 20/04/2015.

DINIZ, Marcelo Bentes; JUNIOR, José Nilo de Oliveira; NETO, Nicolino Trompieri; DINIZ, Márcia Jucá Teixeira. **Causas do desmatamento da Amazônia: uma aplicação do teste de causalidade de Granger acerca das principais fontes de desmatamento nos municípios da Amazônia Legal brasileira.** *Nova Economia_Belo Horizonte_19 (1)_121-151*_janeiro-abril de 2009.

MARTINS, Carlos Eduardo Rodrigues. **Análise Econométrica do Desmatamento no Estado do Pará.** IV Jornada Internacional de Políticas Públicas. Universidade Federal do Maranhão. Ano 2009. Disponível em: http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinppIV/eixos/8_agricultura/analise-econometrica-do-desmatamento-no-estado-do-para.pdf. Acesso em: 09/05/2016.

_____, Carlos Eduardo Rodrigues; BARROS, Romulo Pinho; JUNIOR, José Nilo de Oliveira; SILVA, André Luiz Ferreira e; DINIZ, Marcelo Bentes. **Causas dos Determinantes da Intensidade do Desmatamento na Amazônia Legal: Uma Abordagem Multinomial.** Ano 2010. Disponível em: <http://edi.bnb.gov.br/content/aplicacao/eventos/forumbnb2010/docs/causas.pdf>. Acesso em: 09/05/2016

MAY, H. Peter. **Mecanismo de Mercado para uma Economia Verde.** *Economia verde: desafios e oportunidades.* Nº 8. JUNHO DE 2011. P. 170-178.

_____, Peter H. (Org.). **Iniciativas de PSA de Carbono Florestal na Mata Atlântica.** Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios. – Brasília: MMA, 2011b. p. 58-148

MMA; Ministério do Meio Ambiente (2015). **Dados da quantidade de pessoas do Bolsa Verde.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/bolsa-verde/item/9141>. Acessado em: 31 agost.2015.

_____; Ministério do Meio Ambiente. **Iniciativas de Economia Verde no Brasil: experiências das esferas federativas em promover uma economia verde inclusiva.** II Diálogo Federativo Rumo à Rio + 20. Brasília: Maio de 2012. Disponível em:

<http://a3p.jbrj.gov.br/pdf/Iniciativas%20de%20Economia%20Verde%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 27/04/2016.

MUNHOZ, Cláudia de Souza. **A Eficácia Das Políticas Públicas De Desmatamento Na Amazônia Legal: Governo Fernando Henrique Cardoso e Luiz Inácio**. Brasília, 2011. Monografia de conclusão de curso de Bacharelado em Direito pela Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

NETO, Paulo Sérgio Ferreira. **Avaliação do Proambiente Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural**. Brasília, Abril de 2008, p. 7-8.

NEVES, Ana Carolina Marzullo. **Determinantes Do Desmatamento Na Mata Atlântica: Uma Análise Econômica**. Rio de Janeiro Dezembro/2006. Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.

NEVES, Luiz Augusto de Castro; DALAQUA, Renata Hessmann. **De Estocolmo72 à Rio+20: uma análise sobre a atuação brasileira nas principais conferências internacionais sobre meio ambiente e desenvolvimento**. CADERNOS ADENAUER XIII (2012) EDIÇÃO ESPECIAL.

OLIVEIRA, Luiz Rodrigues De; ALTAFIN, Iara Guimarães. **Proambiente: uma política de pagamento de serviços Ambientais no brasil**. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/9/421.pdf>. DF - Brasília - UNB. Acesso em: 06/04/2016.

PEREIRA, Ritaumaria de J.; VIEIRA, Wilson da Cruz; LIMA, João Eustáquio de; CALDAS, Marcellus Marques; **Determinantes do Desmatamento em Pequenas Propriedades Na Amazônia: Um Estudo De Caso Em Uruará –Pa**. Ano 2004.

PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. **Econometria: Modelos&Previsões**. EditoraCampus, 2004.

PNUMA; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza – Síntese para Tomadores de Decisão**. Disponível em: www.unep.org/greeneconomy, 2011.

_____; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Perspectivas do Meio Ambiente Mundial 2002 GEO-3. Capítulo 1. Integração Entre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento: 1972-2002**. UNEP, Ano, 2004. Disponível em: http://www.wwiiuma.org.br/geo_mundial_arquivos/capitulo1.pdf acesso em: 18-03-2016.

PRATES, Rodolfo Coelho. **O desmatamento desigual na Amazônia Brasileira: sua evolução, suas causas e consequências sobre o bem-estar**. Piracicaba, 2008.

RESENDE, Caio Cordeiro de. **Falhas do Mercado: Uma análise comparativa da Escola do Setor Público Tradicional e da Tradicional e da Escola Austríaca**. DF,

Brasília, 2012. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Faculdade de Economia, Administração (FACE). Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação, Departamento de Economia.

RODRIGUES, Ricardo Leonardo Vianna. **Análise dos fatores determinantes do desflorestamento na Amazônia Legal**. Rio de Janeiro, RJ – Março de 2004. Tese de doutorado em Ciências em Engenharia. Pós-graduação de engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SANTOS, Jair Carvalho Dos; BRAGA, Marcelo José; HOMMA, Alfredo Kingo Oyama. **Determinantes de Desmatamento em Pólos De Produção Agropecuária No Estado Do Acre, Amazônia Brasileira**. EMBRAPA, BELÉM - PA – BRASIL. Apresentação Oral no XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociedade Rural (SOBER) Acre, julho de 2008.

SANTOS, Jander Cardenes. **O Programa Bolsa- Floresta: a recompensa financeira aos guardiões das florestas nas unidades de conservação do estado do Amazonas**/Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) — Universidade Federal do Amazonas, 2010- Manaus: UFAM, 2010.

SEEHUSEN, Susan Edda e INGRID, Prem (Org.). **Por que Pagamentos por Serviços Ambientais**. Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios. – Brasília: MMA, 2011.

STEVENSON, Willian J. **Estatística aplicada à administração**; tradução Alfredo Alves de Farias. – São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1981. p. 367 – 368.

TAVARES, Márcia. Política ambiental economia verde: desafios e oportunidades. In: Gramkow, C. L.; Prado P. G.; Michelotti G. (org). **Economia verde na américa latina: as origens do debate nos trabalhos da CEPAL**. n. 8, jun. 2011 – Belo Horizonte, 2011, p 58-70.

TEIXEIRA, Elenaldo Celso. **O Papel das Políticas Públicas no Desenvolvimento Local e na Transformação da Realidade**. Políticas Públicas - O Papel das Políticas Públicas. © 2002 - AATR-BA.

TERRA DE DIREITOS (ONG). **Pagamento por “Serviços Ambientais” e Flexibilização do Código Florestal para um capitalismo “verde”**. Terra de direitos/agosto de 2011. Disponível em: www.terradedireitos.org.br. Acesso em: 23 de fevereiro de 2016.

TITO, M. R.; ORTIZ, R. A. Projeto Apoio aos Diálogos Setoriais EU-Brasil. **Pagamentos por serviços ambientais: desafios para estimular a demanda**. Brasília: MMA, 2013.

VEIGA NETO, Fernando Cesar. **A Construção dos Mercados de Serviços Ambientais e suas Implicações para o Desenvolvimento Sustentável no Brasil.** 2008. 286p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade). CPDA, ICHS, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

VIANA, Virgílio M. **Bolsa Floresta: um instrumento inovador para a promoção da saúde em comunidades tradicionais na Amazônia.** Estudos Avançados 22 (64), 2008. p. 143.

_____, Virgílio. *Bolsa Floresta e Bolsa Verde: semelhanças, diferenças e desafios.* Pagina 22. FGV EAESP. Centro de Estudos em Sustentabilidade. 17 de Outubro de 2011. Disponível em: <http://www.pagina22.com.br/2011/10/17/bolsa-floresta-e-bolsa-verde-semelhanças-diferenças-e-desafios/>. Acesso em: 06/04/2016.

YOUNG, C. E. F. & BAKKER, L. B. D. **Instrumentos econômicos e pagamentos por serviços ambientais no Brasil. Incentivos Econômicos para Serviços Ecossistêmicos no Brasil.** Forest Trends. Rio de Janeiro/2015. ISBN 978-1-932928-58-7. p. 33-34.

ANEXOS:**ANEXO 01: BASE DE DADOS Nº 01****Tabela 8: Painel dos Valores de Desmatamento e PBV na Amazônia Legal (2011-2015)**

Ano	Estados Amazônia Legal	Taxa de desmatamento anual (km²/ano)	Quantidade de Beneficiários	R\$	R\$ Total/ano
2011	Acre	280	3	300	3600
2011	Amazonas	502	58	300	69600
2011	Amapá	66	330	300	396000
2011	Maranhão	396	3	300	3600
2011	Mato Grosso	1120	0	300	0
2011	Pará	3008	1257	300	1508400
2011	Rondônia	865	11	300	13200
2011	Roraima	141	0	300	0
2011	Tocantins	40	0	300	0
2012	Acre	305	140	300	168000
2012	Amazonas	523	374	300	448800
2012	Amapá	27	486	300	583200
2012	Maranhão	269	340	300	408000
2012	Mato Grosso	757	0	300	0
2012	Pará	1741	3761	300	4513200
2012	Rondônia	773	23	300	27600
2012	Roraima	124	1	300	1200
2012	Tocantins	52	355	300	426000
2013	Acre	221	359	300	430800
2013	Amazonas	583	1430	300	1716000
2013	Amapá	23	515	300	618000
2013	Maranhão	403	512	300	614400
2013	Mato Grosso	1139	0	300	0
2013	Pará	2346	8346	300	10015200
2013	Rondônia	932	32	300	38400
2013	Roraima	170	3	300	3600
2013	Tocantins	74	475	300	570000
2014	Acre	309	599	300	718800
2014	Amazonas	500	1935	300	2322000
2014	Amapá	31	550	300	660000
2014	Maranhão	257	537	300	644400
2014	Mato Grosso	1075	0	300	0
2014	Pará	1887	10449	300	12538800
2014	Rondônia	684	37	300	44400
2014	Roraima	219	3	300	3600
2014	Tocantins	50	566	300	679200
2015	Acre	279	600	300	720000
2015	Amazonas	769	1970	300	2364000
2015	Amapá	13	562	300	674400
2015	Maranhão	217	535	300	642000
2015	Mato Grosso	1508	1	300	1200
2015	Pará	1881	10484	300	12580800
2015	Rondônia	963	37	300	44400
2015	Roraima	148	3	300	3600
2015	Tocantins	53	571	300	685200

Fonte: Edição própria com base nos dados do MMA e do INPE (Prodes).

ANEXO 02: BASE DE DADOS N° 02

Tabela 9: Painel dos Valores de Desmatamento e PBV na Amazônia Legal (2011-2015)

Ano	Taxa de desmatamento anual (km2/ano)	Quantidade de Beneficiários	R\$ PBF (Individual)	Receita Total PBF	Log TxDesm	Log QtBen	SQTxDesm	SQTQtBen
2011	713.11	1662	300	498600	8,766,862	7,415,777	41,190,724	5,499,375
2012	507.89	5480	300	1644000	8,427,487	8,608,860	20,894,041	7,411,248
2013	654.56	11672	300	3501600	8,681,181	9,364,948	34,703,881	8,770,225
2014	556.89	14676	300	4402800	8,519,590	9,593,969	25,120,144	9,204,424
2015	647.89	14763	300	4428900	8,670,944	9,599,879	34,000,561	9,215,768

Fonte: Edição própria com base nos dados do MMA e do INPE (Prodes). Acessado em

ANEXO 03: OUTPUT DO GRETL PARA O MODELO 1: LINEAR

Modelo 1: MQO agrupado, usando 45 observações
Incluídas 9 unidades de corte transversal
Comprimento da série temporal = 5
Variável dependente: Taxa_de_desmata

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor
const	590,837	87,6462	6,741	3,41e-08 ***
Quantidade_de_B	-0,455803	0,163615	-2,786	0,0080 ***
R__PBV_Total_an	7,79074e-05	2,01379e-05	3,869	0,0004 ***

Média var. dependente	616,0667	D.P. var. dependente	683,0345
Soma resíd. quadrados	9659780	E.P. da regressão	479,5777
R-quadrado	0,529424	R-quadrado ajustado	0,507016
F(2, 42)	23,62620	P-valor(F)	1,33e-07
Log da verossimilhança	-340,0807	Critério de Akaike	686,1613
Critério de Schwarz	691,5813	Critério Hannan-Quinn	688,1818
rô	0,004613	Durbin-Watson	1,342555

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal
Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 18,4192
com p-valor = 0,000100076

Teste de não-linearidade (quadrados) -

Hipótese nula: a relação é linear
Estatística de teste: LM = 20,7151
com p-valor = $P(\text{Chi-Square}(2) > 20,7151) = 3,17521e-005$

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -

Hipótese nula: a especificação é adequada
Estatística de teste: $F(1, 41) = 3,71642$
com p-valor = $P(F(1, 41) > 3,71642) = 0,060826$

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade
Estatística de teste: LM = 31,1647
com p-valor = $P(\text{Chi-Square}(5) > 31,1647) = 8,69124e-006$

Estatística de Durbin-Watson = 1,34255

p-valor = 0,153488

Fatores de Inflacionamento da Variância (VIF)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

Quantidade_de_B 31,030

R__PBV_Total_an 31,030

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$, onde $R(j)$ é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável j e a outra variável independente

Propriedades da matriz $X'X$:

Norma-1 = 1,95597e+016

Determinante = 6,8039716e+024

Número de condição recíproca = 1,529239e-015

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 5:3 -

Hipótese nula: sem falha estrutural

Estatística de teste: $F(3, 39) = 8,48171$

com p-valor = $P(F(3, 39) > 8,48171) = 0,000184448$

ANEXO 04: OUTPUT DO GRETL PARA O MODELO 2: LIN-LOG

Modelo 2: MQO agrupado, usando 39 observações

Incluídas 9 unidades de corte transversal

Comprimento da série temporal: mínimo 3, máximo 5

Variável dependente: Taxa_de_desmata

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
const	-2641,43	338,200	-7,810	2,93e-09	***
l_Quantidade_	-343,245	52,6670	-6,517	1,42e-07	***
l_R__PBV_Tota	410,841	45,0791	9,114	6,98e-011	***

Média var. dependente	601,3077	D.P. var. dependente	710,8864
Soma resíd. quadrados	5273752	E.P. da regressão	382,7442
R-quadrado	0,725378	R-quadrado ajustado	0,710121
F(2, 36)	47,54458	P-valor(F)	7,89e-11
Log da verossimilhança	-285,7251	Critério de Akaike	577,4502
Critério de Schwarz	582,4408	Critério Hannan-Quinn	579,2408
rô	-0,135160	Durbin-Watson	1,800571

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 8,63706

com p-valor = 0,0133194

Teste de não-linearidade (quadrados) -

Hipótese nula: a relação é linear

Estatística de teste: LM = 8,99404

com p-valor = $P(\text{Chi-Square}(2) > 8,99404) = 0,0111421$

Teste de não-linearidade (defasagens) -

Hipótese nula: a relação é linear

Estatística de teste: LM = 17,1924

com p-valor = $P(\text{Chi-Square}(2) > 17,1924) = 0,000184804$

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -

Hipótese nula: a especificação é adequada

Estatística de teste: F(1, 35) = 142,919

com p-valor = $P(F(1, 35) > 142,919) = 6,51373e-014$

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste: LM = 15,1008

com p-valor = $P(\text{Chi-Square}(5) > 15,1008) = 0,00994016$

Colinearidade: Fatores de Inflacionamento da Variância (VIF)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

l_Quantidade_ 4,777

$l_R_PBV_Tota = 4,777$

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$, onde $R(j)$ é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável j e a outra variável independente

Propriedades da matriz $X'X$:

Norma-1 = 9333,0666

Determinante = 709358,87

Número de condição recíproca = 0,00011231576

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 5:3 -

Hipótese nula: sem falha estrutural

Estatística de teste: $F(3, 33) = 0,123152$

com p-valor = $P(F(3, 33) > 0,123152) = 0,945783$