

# DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E REVOLUÇÃO VERDE: UMA APLICAÇÃO EMPIRICA DOS RECURSOS NATURAIS PARA O CRESCIMENTO ECONOMICO DAS MESORREGIÕES DO PARANÁ

Suelen de Gaspi<sup>1</sup>  
Janete Leige Lopes<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este estudo tem por objetivo principal, verificar qual será o impacto da exploração dos recursos naturais sobre a renda per capita das mesorregiões paranaenses a partir da década de 1970. Sabe-se que durante muitos anos, economia e meio ambiente eram áreas consideradas totalmente opostas e independentes entre si, mas, com a eclosão da Crise do Petróleo e da Revolução Verde, foram colocadas em xeque, de que o padrão de consumo, produção e crescimento econômico adotados até então, trariam sérios problemas sociais e ambientais para as futuras gerações. Na década de 1970, o enfoque sobre o binômio economia-meio ambiente foi mudado radicalmente. Neste mesmo período entra em jogo o discurso do “Desenvolvimento Sustentável”, que visa garantir as necessidades do presente sem comprometer as necessidades das futuras gerações. Muitos pesquisadores passam a enfatizar, que se forem mantidos os mesmos padrões de consumo e produção vigentes, a própria vida humana na terra poderia ser inviabilizada, tendo em vista os graves problemas provocados pela má exploração dos recursos naturais. Como contribuição empírica, procurou-se estimar uma relação entre estoque de terras, empregado como uma *proxy* para o capital natural, e o crescimento per capita das mesorregiões paranaenses, a partir da década de 1970, por meio de uma relação cúbica de dados de painel. Ao testar a evidência empírica, os resultados das evidenciaram que a ampliação do uso do capital natural, está atrelada a redução da renda per capita das mesorregiões analisadas. Um aumento na expansão das áreas cultiváveis para produção, só ocorre, com a degradação do meio ambiente, e este é um fator primordial para o bem-estar das atuais, como das futuras gerações. Além disso, com a redução dos recursos ambientais ocorre, em contrapartida, uma mudança climática significativa que por sua vez, provoca uma queda na produtividade agrícola e redução do PIB per capita das mesorregiões paranaenses

**PALAVRAS-CHAVE:** Recursos Naturais, Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável.

**ABSTRACT:** This study aims to check the impact of the natural resorts exploration on the per capita income from Paraná's region-meso from the decade of 70. During a long time, the economy and the environment were considered totally independent and different from each other, but, the oil crisis and the Green Revolution changed everything. They discovered that the consumption standard, the production and the economical growth from that time would bring serious social and economical problems for the future generations. In the 70's, the focus on the economy-environment changed completely. So, people started discussing about the Sustainable Development, which one has as objective guarantee the necessity of life without compromising the future generations. Many researchers started stressing about the consequences of the consumption standard and the production used in that time. Taking the serious problems about the bad natural resort exploration into consideration, the human life could not be feasible in earth. To make this situation better, they tried to calculate the relation between the land stocks, used as a *proxy* for the natural capital, and the per capita income growth in that region in the 70's decade, by the means of a cubic relation in a panel information. After the test of empirical evidence, the results showed that the ampliation in the use of natural capital is related to the reduce of per capita income in the analized areas. To rise the production areas is necessary to degrade environment, and it is an essential factor for population well-being in that moment. Besides, reducing the ambiental resorts there is a significant climate change and it provoques a fall on agriculture production and consequently a reduce of per capita Gross National Product in Paraná's region-meso.

**KEYWORDS:** Natural Resorts; Environment, Sustainable Development.

## 1 INTRODUÇÃO

Durante muitos séculos o meio ambiente foi visto apenas como uma fonte supridora de matérias-primas para as atividades econômicas. Por trás deste pensamento, acreditava-se que os

---

<sup>1</sup> Economista pela Fecilcam. Endereço eletrônico: sueldg@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Professora doutora adjunta do departamento de Ciências Econômicas da Fecilcam. Endereço eletrônico: j\_llopes@yahoo.com.br.

recursos naturais eram inesgotáveis, e que o crescimento econômico poderia continuar nas mesmas proporções sem preocupar-se com o estoque de recursos.

Desde o início da Revolução Industrial, a implantação de técnicas produtivas predatórias vem provocando um grande impacto das atividades econômicas sobre o meio ambiente. A crise do Petróleo e a Revolução Verde, verificadas na década de 1970, causaram grandes turbulências econômicas e ambientais em praticamente todos os países e fizeram com que a humanidade refletisse profundamente sobre o tipo de desenvolvimento econômico que estava adotando.

Felizmente, no final do século XX, presenciou-se uma grande transformação das relações do homem com a natureza. A economia do Meio Ambiente, mais precisamente, a literatura do desenvolvimento sustentável, veio colocar em xeque que o padrão de produção e desenvolvimento econômico adotado, poderiam até mesmo inviabilizar a própria vida na terra.

Foi então, que no início de 1970, intensificaram-se as discussões a cerca das relações entre meio ambiente e desenvolvimento, evidenciando as principais limitações do modelo de crescimento até então adotado, e seu caráter totalmente predatório e imediatista.

A literatura do desenvolvimento sustentável é consideravelmente recente, e revelou-se como uma forma de solucionar os problemas globais, que não se reduzem apenas a degradação ambiental, mas também a dimensões sociais, políticas, econômicas e culturais. Desenvolvimento sustentável, nada mais é que a busca das necessidades do presente sem comprometer as necessidades das futuras gerações de desenvolver-se.

O objetivo principal deste trabalho é verificar qual o impacto da exploração dos recursos naturais sobre a renda per capita das mesorregiões paranaenses a partir da década de 1970, quando eclodiu o discurso do desenvolvimento sustentável.

Dentre os objetivos específicos deste trabalho, está o de discutir os aspectos condicionantes da economia ambiental e do desenvolvimento sustentável, de forma a demonstrar que, se num passado não muito distante, a economia renegava a questão ambiental, atualmente, diante dos efeitos negativos cada vez mais visíveis causados pelas atividades econômicas ao meio ambiente, esta tem incorporado as variáveis ambientais como dimensão importante dos modelos econômicos vigentes.

Considerando o meio ambiente como fator condicionante do crescimento econômico, procura-se averiguar também uma relação empírica de aspecto conjuntural entre o estoque de terras, utilizado como *proxy* para o capital natural, e a evolução da Renda per capita das Mesorregiões do Paraná, por meio de uma modelagem cúbica de dados de painel.

O presente trabalho encontra-se estruturado da seguinte forma: após esta breve introdução, apresentam-se no segundo capítulo, as trajetórias do despertar da consciência ambiental ao longo do Século XX, mais precisamente a partir da década de 1970, quando a sociedade conscientizou-se de que o padrão de desenvolvimento econômico, consumo e produção até então adotados, traria sérios problemas econômicos e ambientais, em esfera global, e que poderia comprometer inclusive a viabilidade da vida na terra.

A partir do despertar da consciência ambiental na década de 1970, surge paralelamente a este, o discurso do Desenvolvimento Sustentável, com o qual propõe-se um gerenciamento mais adequado dos recursos ambientais, de modo a proporcionar às futuras gerações, os mesmos benefícios desfrutados no presente, tanto no que diz respeito aos níveis de bem-estar social, quanto aos benefícios econômicos. No capítulo 3, apresentam-se os aspectos relacionados a Revolução Verde também iniciada na década de 1970.

No quarto capítulo, apresentar-se-á a metodologia, o modelo econométrico e a fonte de dados empregada para testar a evidência empírica de uma relação entre o índice de expansão agrícola e a renda per capita das mesorregiões paranaenses através de um modelo de dados de painel. Enfim, no quinto capítulo, apresentam-se os resultados e discussões do modelo econométrico, seguidos das considerações finais deste estudo.

## 2 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: UM RESGATE HISTÓRICO

Desde o surgimento do planeta, há aproximadamente 4,5 bilhões de anos, foram destruídas, reorganizadas, criadas e moldadas todas as paisagens das quais se tem conhecimento até os dias atuais (FERREIRA, CURADO e ANDRADE, 2004, p. 01). Durante muitos anos, acreditou-se que os recursos naturais eram inesgotáveis. O meio ambiente era visto apenas como uma fonte supridora de matérias-primas para produção de atividades econômicas. Acreditava-se que o crescimento econômico poderia continuar nas mesmas proporções, sem preocupar-se com o estoque de recursos (OLIVEIRA, 2004).

Apesar de o termo desenvolvimento sustentável ter sido largamente utilizado, a partir da década de 1980, na verdade o problema relativo ao meio ambiente já era motivo de preocupação desde o século XIX, quando se introduziu na política do desenvolvimento agrícola o modelo de conservação (MACHADO, SANTOS e SOUZA, 2006, p. 123).

O desenvolvimento sustentável busca simultaneamente a eficiência econômica, a justiça social e a harmonia ambiental. Mais do que um conceito, é um processo de mudanças onde a exploração de recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento ecológico e a mudança institucional devem levar em contas as necessidades das gerações futuras (MAIMON, 1996, p. 10).

Ao longo do século XX, muitas foram as transformações ocorridas no relacionamento entre o homem e a natureza, principalmente no que tange aos aspectos oriundos aos problemas ambientais. Durante muitas décadas, viu-se ano após ano, a destruição dos recursos ambientais de forma totalmente predatória e sem consciência. Desde o século XIX, já se sabia que a degradação ambiental, poderia trazer sérios problemas econômicos e sociais. A poluição industrial da época, já era intensa, no entanto não foi aí que surgiram as primeiras preocupações ambientais, visto que, neste mesmo período, a massa afetada diretamente pela degradação dos recursos ambientais era a massa de trabalhadores, ou seja, a camada menos favorecida da sociedade (LAGO e PÁDUA, 1984).

Foi apenas no século XX que as classes mais favorecidas da sociedade começaram a ser atingidas e a preocupar-se. A consciência ambiental conheceu ao longo do século passado, sua grande expansão. Os efeitos devastadores das duas grandes guerras mundiais foram decisivos para que houvesse um impulso da conscientização dos seres humanos a respeito dos problemas ambientais (CAMARGO, 2005).

De acordo com D'Amato e Leis (1998, apud. Camargo, 2005), no contexto do pós-guerra mundial, tem início uma grande mudança de valores, inspirando uma série de iniciativas sociais concretas, no sentido de reagir e apresentar alternativas aos problemas causados pela degradação ambiental, que alguns autores denominam de *revolução ambiental*. Em um primeiro momento, estas mudanças concentraram-se mais nos países desenvolvidos, mas, através do século XX foram alcançando o restante do mundo.

Embora o período do pós-guerra tenha marcado a emergência do movimento ecológico, pode-se encontrar diversos eventos relacionados à preocupação ambiental, no século XX, e anteriores as décadas de 60 e 70, quando, enfim, a sociedade tomou consciência dos graves problemas que possivelmente surgiriam, caso não houvesse uma preocupação com os recursos ambientais escassos.

No Brasil, em 1934, é realizada a primeira conferência de proteção à natureza. No ano de 1945, com o fim da segunda guerra mundial, é criada a Organização das Nações Unidas (ONU), que viria mais tarde a ter um papel fundamental nas questões relacionadas aos problemas ambientais, tendo em vista, que antes mesmo do final do século XX, a proteção ambiental era vista como uma das preocupações primordiais das Nações Unidas (CAMARGO, 2005).

Em 1948, surge a União Internacional para Conservação da Natureza (UICN), que tinha como principal objetivo, incentivar o crescimento da preocupação ambiental internacionalmente. Um ano depois, é realizada a Conferência Científica das Nações Unidas, sobre a conservação e a

utilização de Recursos, considerada como o primeiro grande acontecimento que enfim, trouxe aos meios científicos e acadêmicos da época a questão da escassez dos recursos naturais (D'AMATO E LEIS, 1998, apud. CAMARGO, 2005).

As discussões sobre o desenvolvimento sustentável surgem no final da década de 1960, e meados da década de 1970, com estudos de diversos órgãos não-governamentais, observando que diante da crise ambiental e da preocupação da sobrevivência humana, tornava-se necessário conciliar o desenvolvimento econômico com o respeito ao meio ambiente e as futuras gerações. Para tanto, se a década de 1950 é marcada pela preocupação ecológica nos meios científicos, a década de 1960 é marcada pela preocupação ecológica em relação aos atores do sistema social.

A preocupação com o meio ambiente emerge na década de 1960, em meio aos movimentos estudantis *hippies*, cuja dimensão política chamou atenção para as consequências ambientais do desenvolvimento econômico. Com o ecologismo, passa-se aos questionamentos dos impactos da economia sobre a humanidade (MACHADO, SANTOS e SOUZA, 2006, p. 123).

Além disso, a década de 60 assistiu ao crescimento de movimentos que criticavam, não apenas o modo de produção, mas também o modo de vida da sociedade. Diversos grupos e organizações não-governamentais começaram a aparecer e a crescer a partir dos anos 60 (CAMARGO, 2005, p. 46).

O primordial acontecimento desta época foi, na verdade, a criação do Clube de Roma<sup>3</sup>, em 1968, que se reunia para debater a crise e o futuro da humanidade, e que acabou sendo pioneiro no caminho para a consciência internacional dos graves problemas mundiais, inclusive, os ambientais (MACHADO, SANTOS e SOUZA, et. al, 2006, p. 123).

Já, a década de 1970 foi marcada pela formação de diversas organizações internacionais, com a finalidade de discutir os problemas ambientais em âmbito mundial. Surge no meio político a preocupação com os recursos naturais. Segundo Camargo (2005, p. 47), “neste mesmo período ocorreram à emergência e expansão das agências estatais de meio ambiente, que também aumentaram as atividades de regulação e de controles ambientais”.

Muitas foram também as medidas tomadas pelos Estados Unidos, a fim de dar maior enfoque aos problemas relativos ao meio ambiente. Nesta mesma época, a Agência Nacional dos Estados Unidos estimulou a criação de Leis que regulamentassem os recursos naturais renováveis, tais quais: a Lei do Ar Puro, a Lei da Água Pura, a Lei de Recuperação e Conservação dos Recursos, dentre outras. Além disso, surgem diversos estudos sobre os impactos ambientais, como pré-requisito à aprovação de empreendimentos potencialmente empreendedores (MOURA, 2000).

Em 1971, nasce o *Greenpeace* - organização não-governamental com sede em Amsterdã, e que atua internacionalmente em questões relacionadas à preservação do meio ambiente e desenvolvimento sustentável, dedicando-se, principalmente, a campanhas nas áreas de florestas, clima, oceanos, substâncias tóxicas, energia (renovável e nuclear), e ainda, engenharia genética (CAMARGO, 2005).

Já, em 1972, o Clube de Roma divulgou seu primeiro relatório, denominado *The Limits to Growth* (os limites do crescimento), que através de projeções matemáticas chegaram à conclusão de que, se fossem mantidos os mesmos padrões de consumo, industrialização, poluição e exploração dos recursos naturais, o limite do planeta seria atingido em, no máximo, 100 anos, o que provocaria uma queda na capacidade industrial e uma repentina diminuição da população mundial, em decorrência da escassez dos recursos, poluição, fome e doenças (FRANCO, 2000).

O relatório, segundo MACHADO, SANTOS e SOUZA (et. al, 2006, p. 124) produziu, portanto, os primeiros estudos científicos, a respeito da preservação ambiental, identificando quatro grandes problemas a serem solucionados para a manutenção da sustentabilidade: o controle do crescimento populacional, controle do crescimento industrial, insuficiência da produção de alimentos e o esgotamento dos recursos naturais.

---

<sup>3</sup> O Clube de Roma trata-se de grupo de trinta indivíduos, sendo eles, cientistas, economistas, humanistas, industriais, pedagogos, dentre outros, de dez países distintos, com o objetivo de identificar os problemas globais, levando a discussão sobre preservação dos recursos naturais do planeta.

O impacto mundial do Clube de Roma deu início às grandes discussões sobre preservação ambiental, as quais atingem seu ponto forte na Conferência de Estocolmo, também em 1972, chamando a atenção para o fato de que a ação humana estava causando séria degradação da natureza, criando severos riscos para o bem-estar e para a própria sobrevivência da sociedade (MACHADO, SANTOS e SOUZA, 2006, p. 124).

A Conferência de Estocolmo focou o ambiente humano, cujos resultados acabaram por constituir a Declaração sobre o Ambiente Humano, ou Declaração de Estocolmo, que expressa a convicção de que tanto as gerações presentes, quanto as futuras gerações tenham reconhecido o direito fundamental a vida, em um ambiente sadio e não degradado. Elaborou também um plano de ação, que convoca todos os países, e organismos das Nações Unidas, bem como todas as organizações internacionais à cooperarem na busca de soluções de uma série de problemas ambientais. Ainda como resultado, criou-se um organismo denominado Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - Pnuma<sup>4</sup> (MACHADO, SANTOS e SOUZA, 2006).

A Conferência destacou também os problemas da pobreza e do crescimento da população e elaborou metas ambientais e sociais, com a atenção voltada principalmente aos países em desenvolvimento. A Conferência de certa forma evidenciou a grande diferença entre os países mais ricos e os países mais pobres na visão da problemática ambiental.

A conferência de Estocolmo também foi marcada pelo confronto entre as perspectivas dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Os países desenvolvidos preocupavam-se com os efeitos da devastação ambiental sobre a terra, propondo-se um programa internacional voltado para a conservação dos recursos naturais e genéticos do planeta, e que medidas preventivas teriam de ser contratadas imediatamente, para que se evitasse um grande desastre (MACHADO, SANTOS e SOUZA, 2006, p. 124).

Os países em desenvolvimento, partiam da proposição de que se encontravam assolados pela miséria, com graves problemas de moradia, saneamento básico, atacados por doenças infecciosas, e que necessitavam, de forma rápida, promover o desenvolvimento econômico. Assim, questionavam as questões defendidas pelos países desenvolvidos, cuja industrialização estava alicerçada na utilização predatória dos recursos naturais, e ao recomendarem o controle ambiental estariam retardando a industrialização dos países. Desta forma, a promoção do desenvolvimento deve considerar as preocupações e interesses de toda a população, cujo resultado do desenvolvimento pode ser compartilhado de forma coletiva (MACHADO, SANTOS e SOUZA, 2006).

Surge, então, o conceito de ecodesenvolvimento, que é o processo criativo de transformação do meio com a ajuda de técnicas ecologicamente prudentes, impedindo o desperdício inconsiderado dos recursos, e cuidando para que estes sejam empregados na satisfação das necessidades de todos os indivíduos, dada à diversidade dos meios naturais e dos contextos culturais (MACHADO, SANTOS e SOUZA, 2006, p. 124).

A crise do petróleo, em 1973, veio acabar por fortalecer a questão ambiental e colocou a necessidade de uma nova ordem econômica internacional e de uma nova concepção de desenvolvimento em função da escassez dos recursos (MACHADO, SANTOS e SOUZA, 2006, p. 125).

A década de 1980 foi marcada como aquela em que surgiram, em grande parte dos países, leis regulamentando a atividade industrial no que se refere à poluição. Em 1980, a União Internacional para Conservação da Natureza, juntamente com o Programa das Nações Unidas para o

---

<sup>4</sup> O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, Pnuma (United Nations Environment Programmer – Unep), com sede mundial em Nairobi, na África, tem como objetivo, catalisar as atividades de proteção ambiental dentro do sistema das Nações Unidas (CAMARGO, 2005).

Meio Ambiente lança o documento *World Conservation Strategy* (Estratégia Mundial para a Conservação). Este documento, afirma que a conservação da natureza não poderia ser alcançada sem o desenvolvimento necessário para aliviar a pobreza e a miséria. Pontua e aprofunda, de modo pioneiro, as questões ambientais de base, alertando a opinião pública para o perigo das pressões exercidas sobre os sistemas biológicos da terra e propondo práticas de desenvolvimento condizentes com as medidas para aliviá-las (Cuidando do Planeta Terra, 1991 apud. CAMARGO, 2005).

Em 1983, foi criada, pela Pnuma, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Comissão de Brundtland. O objetivo da criação deste grupo era o de examinar os problemas mais críticos do meio ambiente, e do desenvolvimento do planeta, a fim de formular propostas para solucioná-los (CAMARGO, 2005).

Em 1987, a Comissão de Brundtland, chega enfim ao relatório *Our Common Future* (Nosso Futuro Comum), que tentou demonstrar o sucesso e as falhas do desenvolvimento mundial. Entre os resultados positivos, encontrava-se a crescente expectativa de vida, a queda da mortalidade infantil, a melhoria do nível de alfabetização, inovações técnicas e científicas promissoras e o aumento da produção de alimentos em relação ao crescimento mundial da população. Por outro lado, o relatório, apontou uma série de problemas, dentre os quais: Aumento da degradação do solo, expansão das áreas desérticas, poluição crescente da atmosfera terrestre, desaparecimento de florestas, fracasso nos programas de desenvolvimento (FRANCO, 2000).

O relatório, Nosso Futuro Comum, fundamentou-se em uma análise comparativa entre a situação do mundo no começo e no final do século XX, declarando que no princípio do século XX o número de pessoas existentes e a tecnologia vigente não prejudicavam significativamente os sistemas de apoio à vida na Terra e que, ao findar este mesmo século, a situação havia mudado radicalmente (CAMARGO, 2005, p. 53).

Bruseke (1998) acredita que o relatório Nosso Futuro Comum, parte de uma visão mais complexa, das causas dos problemas socioeconômicos e ecológicos da sociedade. Ele destaca a relação entre economia, ecologia, tecnologia, sociedade e política e chama a atenção para uma nova postura ética, alicerçada na responsabilidade tanto entre as gerações quanto entre os membros contemporâneos da sociedade. O relatório, em comparação com as discussões ambientais da década de 1970, mostra um elevado grau de realismo, e seu tom diplomático é provavelmente uma das causas de sua grande aceitação e popularidade.

Através da definição de Desenvolvimento Sustentável, apresentada pelo Relatório de Brundtland, a preocupação ultrapassa os limites do impacto da atividade econômica no meio ambiente, relacionando desenvolvimento também com a qualidade de vida e o bem-estar social, tanto presente quanto futuro. “Formou-se, então, o tripé-básico no qual se apóia a idéia de desenvolvimento sustentável que é a atividade econômica, meio ambiente e bem-estar da sociedade” (MACHADO, SANTOS e SOUZA, 2006).

Em 1988, é aprovada a realização, até 1992, de uma conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento que pudesse avaliar como os países haviam promovido a proteção ambiental desde a Conferência de Estocolmo em 1972, que ficou conhecida como Rio-92.

A década de 1990 foi marcada como aquela em que houve um grande impulso em relação à consciência ambiental na maioria dos países. Em 1992, ocorre a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, também conhecida como Eco-92 ou Rio 92<sup>5</sup>. Foi consagrada como sendo o mais importante encontro planetário do século XX. O encontro, segundo a Agenda 21 (1995, apud. CAMARGO, 2005) chamou a atenção do mundo para a dimensão global dos perigos que ameaçam a vida na terra e, por conseguinte, para a necessidade de uma aliança entre todos os povos em busca de uma sociedade mais sustentável.

---

<sup>5</sup> A conferência realizou na cidade do Rio de Janeiro, entre 03 e 14 de junho de 1992. A reunião ficou conhecida como Rio 92 ou Eco-92, e contou com a participação de 175 países, ao redor do globo terrestre (MACHADO, SANTOS E SOUZA, 2005, p. 125).

Na Rio-92 ficou claro que a humanidade havia chegado a um patamar crítico - ou ficar com o modelo político vigente, ou mudar o rumo, melhorando a qualidade de vida dos pobres e preservando o meio ambiente, a fim de garantir um futuro melhor (CAMARGO, 2005).

A Eco-92 representou um grande avanço na maneira de compreender os graves problemas que se desencadeiam desde a segunda metade do século XX, caracterizados por uma superposição de crises econômicas, sociais, políticas, culturais e ambientais que transcendem os espaços locais e as fronteiras nacionais (CAMARGO, 2005, p. 55).

A Conferência teve como grande resultado a aprovação de diversos documentos, envolvendo convenções, declarações de princípios etc. Dentre eles, pode-se destacar: A declaração do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento; a Convenção sobre as mudanças climáticas; a Declaração de Princípios sobre as florestas, e ainda, a mais importante delas, a Agenda 21 (CAMARGO, 2005).

A agenda 21 se identifica como uma agenda de trabalho para o século XXI. Através dela, constitui-se um plano de ação, a fim de orientar as nações e suas comunidades nos seus processos de transição para uma nova concepção de sociedade. Constitui-se em um plano de intenções, cuja implementação depende da vontade política dos governantes e da mobilização da sociedade (BARBIERI, 1997).

A agenda 21, ainda fragmentou, em dois pilares distintos, o conceito de sustentabilidade: A sustentabilidade Ecológica e a Sustentabilidade Ambiental.

A sustentabilidade Ecológica refere-se à base física do processo de crescimento e tem como objetivo a manutenção dos estoques de capital natural, incorporados às atividades produtivas [...]. Já, a sustentabilidade ambiental, trata-se da manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas, o que implica na capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas [...] (MACHADO, SANTOS E SOUZA, 2006, p. 126).

A partir da Rio-92 houve o início de um novo ciclo de conferências sobre o Desenvolvimento e o meio ambiente, que se prolongou por toda a década de 1990. Nota-se, portanto, que hoje há um grande consenso de que muito pouco se tem feito desde a eco-92, e que a ineficiência minou todos os acordos e metas firmados na época, estabelecendo uma grande distância entre os compromissos assumidos e as ações implementadas (CAMARGO, 2005).

Contudo, segundo Gore (1993) a Rio-92, embora tendo sido criticada por ter dado origem a acordos fracos e inexpressivos, obteve bons resultados em termos de conscientização ambiental para o mundo todo. Apresentando de forma geral, o seu esforço para reconciliar os imperativos da proteção ambiental, e as demandas do desenvolvimento econômico vigente.

Em 1997, outro acontecimento de grande importância se insere no cenário mundial. A assinatura do protocolo de Kioto veio demonstrar a preocupação de muitos países em relação às emissões de gases poluentes na década de 1990. Pela primeira vez um acordo expressivo de grandes proporções.

Constitui-se no protocolo de um tratado internacional com compromissos mais rígidos para a redução da emissão dos gases que provocam o efeito estufa, considerados, de acordo com a maioria das investigações científicas, como causa principal do aquecimento global. [...] Por ele se propõe um calendário pelo qual os países desenvolvidos têm a obrigação de reduzir a emissão de gases do efeito estufa em, pelo menos, 5,2% em relação aos níveis de 1990 no período entre 2008 e 2012, também chamado de primeiro período de compromisso (MACHADO, SANTOS E SOUZA, 2006, p. 127).

Mesmo com a sensibilização ambiental hoje fortemente consolidada em âmbito global, as percepções individuais, os valores humanos e as aspirações sociais influenciam a maneira com que cada indivíduo se posiciona em relação à questão ambiental (CAMARGO, 2005, p. 62).

### **3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E REVOLUÇÃO VERDE**

Um dos fatores que contribuíram para a emergência ambientalista da década de 1970, partiu dos impactos da agricultura moderna no meio ambiente. Segundo Santos (2006) a Revolução Verde refere-se à invenção e disseminação de novas sementes e práticas agrícolas que permitiam um vasto aumento na produção em países em desenvolvimento durante as décadas de 60 e 70.

O modelo baseou-se na intensa utilização de sementes melhoradas, insumos industriais, mecanização e diminuição do custo do manejo, além do uso extensivo de tecnologia no plantio, na irrigação e na colheita, assim como no gerenciamento da produção.

Esse ciclo de inovações se iniciou com os avanços tecnológicos do pós-guerra, embora o termo revolução verde só tenha surgido na década de 1970. Desde esta época, pesquisadores de países industrializados prometiam, através de um conjunto de técnicas, aumentar estrondosamente as produtividades agrícolas e resolver o problema da fome nos países em desenvolvimento (SANTOS, 2006, p. 02).

A introdução destas novas técnicas em países menos desenvolvidos provocou um aumento brutal na produção agrícola, o que aumentou e muito os problemas ambientais.

Do ponto de vista ambiental, a substituição dos sistemas de rotação de culturas, por sistemas simplificados, baseados no emprego de insumos industriais químicos, motomecânicos e de variedades vegetais geneticamente melhoradas, afetou drasticamente a estabilidade ecológica. Este conjunto de inovações elevou de forma exponencial, tanto os rendimentos das lavouras, quanto a produtividade do trabalho (SANTANA, 2005).

A Revolução Verde se espalhou para os países em desenvolvimento e subdesenvolvidos o sucesso do padrão agrícola que já era convencional na Europa, nos Estados Unidos e no Japão. Levando consigo, além do chamado “pacote tecnológico”, a esperança de resolver os problemas da fome. Afinal, com a intensificação da produção, não haveria falta de alimentos para suprir a necessidade da população. De fato, a produção agrícola realmente cresceu vertiginosamente, mas, a euforia das grandes safras, cedeu lugar a uma série de preocupações relacionadas aos problemas socioeconômicos e ambientais provocados por este padrão produtivo (SANTANA, 2005).

No que se refere ao aumento da produção total da agricultura, a Revolução Verde foi, sem dúvida um sucesso. Entre 1950 e 1985, a produção mundial de cereais passou de 700 milhões para 1,8 bilhões de toneladas, uma taxa de crescimento anual de 2,7%. Neste período, a produção alimentar dobrou e a disponibilidade de alimentos por habitante aumentou 40%, parecendo que o problema da fome no mundo seria superado pelas novas descobertas (MAROUELLI, 2003, p. 07).

Apesar de a Revolução Verde possuir seus aspectos positivos, dentre os quais, o aumento da produtividade, a expansão de alimentos proporcional à expansão da população, e a redução de preços destes produtos, beneficiando as populações mais pobres, trouxe também diversos pontos negativos. Observa-se, já no início do século XXI, que 20% da população dos países, se encontram mais pobres, e sem ter condições de suprir suas necessidades. Além disso, a pressão sobre o meio ambiente também se expandiu vertiginosamente. Há um aumento visível na degradação ambiental. As terras férteis têm passado diariamente por quedas de fertilidade, erosão, desmatamentos, contaminação e pressão de ocupação, tanto pela expansão das áreas agrícolas, quanto pelas cidades e indústrias (SANTANA, 2005).



Como conseqüências ambientais aos impactos da agricultura moderna, temos: a erosão, a perda de fertilidade dos solos, a destruição de florestas, a dilapidação do patrimônio genético e da biodiversidade, e a contaminação dos solos e da água (MAROUELLI, 2003, p. 07).

O impacto provocado pelas atividades econômicas ao meio ambiente provoca uma dilapidação do patrimônio ambiental, que implica em uma mudança climática expressiva observada nas últimas décadas. Há uma alteração chocante nas estações do ano, provocando em tempos calor e seca, excessivos, e em outros, chuvas devastadoras (BURG e MAYER, 1999). Alterações estas sentidas diretamente na agricultura, que percebe uma perda de produtividade e rentabilidade.

Através dos entraves provocados pela Revolução Verde, muitas são as críticas ambientalistas originárias, tendo em vista que este tipo de agricultura moderna tem contrariado os princípios básicos do desenvolvimento sustentável.

Naquilo que se refere ao mundo rural, estas críticas tendem a conformar-se como críticas à Revolução Verde, no sentido de apontar os problemas que estas práticas produtivas impõem a natureza e ao ecossistema, no sentido de ressaltar o caráter concentrador de riquezas e de benefícios sociais a ela associados (MOREIRA, 2000, p. 39).

As críticas apontadas pela Revolução Verde, partem principalmente dos pacotes tecnológicos, oriundos desta revolução, e que se desenvolvem a partir de três componentes distintos, que pode-se observar a seguir, baseados em Moreira (2000).

O primeiro componente trata-se de uma *crítica à técnica*, que faz-se questionar a relação herdada do ser humano com a natureza. Este questionamento leva em conta a poluição e o envenenamento dos recursos naturais e dos alimentos, a perda da biodiversidade, a destruição dos solos, e defende um novo requisito de desenvolvimento baseado na prudência ambiental. Desta crítica, surgem os movimentos de uma agricultura sustentável, e agroecológica, cujos precursores do desenvolvimento sustentável deverão incorporar ao meio agrícola, a fim de transformar a agricultura moderna em uma agricultura mais sustentável.

O segundo componente, se expressa, em uma *crítica social* à Revolução Verde. Este componente concentra-se numa crítica própria ao capitalismo em sua formação social e na tradição das políticas públicas e governamentais aplicadas pelo Estado. Com a Revolução Verde, há um aumento expansivo do desemprego, do empobrecimento, e do êxodo rural. A elevada concentração da propriedade da terra e a desigual distribuição de renda nos países em desenvolvimento levam a uma imensa exclusão social. Desta forma, os formulares dos conceitos de sustentabilidade deverão considerar a radicalidade das ações e práticas políticas e sociais adequadas ao desenvolvimento sustentável no espaço rural.

O terceiro componente à crítica a Revolução Verde, concentra-se na *natureza econômica*. A elevação dos custos associada à crise do petróleo da década de 1970, se desdobra pela agricultura de muitos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, como um processo de elevação dos custos do pacote tecnológico da Revolução Verde. Em termos econômicos, alguns estudos ressaltavam que o modelo apresentado pela Revolução Verde implicava, na conjuntura que se seguia àquelas crises, em custos produtivos crescentes devido a escassez dos recursos naturais daquela matriz energética, ao uso intensivo de fertilizantes químicos e agrotóxicos e a deterioração dos recursos ambientais.

Estes questionamentos, em suas vertentes ambientalistas, geram possibilidades de novos modelos produtivos, mais sustentáveis, e mais preocupados com o estoque de recursos naturais, através de uma agricultura menos mecanizada e mais sustentável, semelhante à agricultura orgânica e familiar.

#### **4 MODELO ECONOMETRICO, METODOLOGIA E BASE DE DADOS**

Este capítulo destina-se a apresentar a base de dados (item 4.1) da qual esta pesquisa fez uso, bem como o modelo econômico e econométrico (item 4.2) utilizado para estimar os parâmetros do modelo.

## 4.1 BASE DE DADOS

Os dados coletados para estimar o modelo referem-se ao PIB per capita das mesorregiões paranaenses, bem como a área agrícola total da mesma região, para os períodos de 1970, 1975, 1980, 1985, e 1995/1996, períodos estes coincidentes com os Censos Agrícolas. A fonte de dados foi o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, através do site: <http://www.ipeadata.gov.br>. O software utilizado para obtenção dos resultados, foi o software Stata.

Utilizou-se neste modelo, para o cálculo do índice de expansão agrícola, a superfície agrícola das mesorregiões paranaenses, em hectares, que compreende a totalidade de terras abrangidas pelos estabelecimentos agrícolas, compreendendo: lavouras permanentes, lavouras temporárias, terras em descanso, pastagens naturais, pastagens plantadas, matas naturais, matas plantadas, terras produtivas não utilizadas e terras inaproveitáveis<sup>6</sup>.

Neste estudo, foram consideradas as dez mesorregiões do Estado do Paraná e os municípios que as integram, conforme abaixo: (IPARDES, 2005):

**a) Mesorregião Geográfica Noroeste Paranaense:** Alto Paraná, Amaporã, Cruzeiro do Sul, Diamante do Norte, Guairaçá, Inajá, Itaúna do Sul, Jardim Olinda, Loanda, Marilena, Mirador, Nova Aliança do Ivaí, Nova Londrina, Paraíso do Norte, Paranacity, Paranapoema, Paranaíba, Planaltina do Paraná, Porto Rico, Querência do Norte, Santa Cruz de Monte Castelo, Santa Isabel do Ivaí, Santa Mônica, Santo Antonio do Caiuá, São Carlos do Ivaí, São João do Caiuá, São Pedro do Paraná, Tamboara, Terra Rica, Alto Piquiri, Altônia, Brasilândia do Sul, Cafezal do Sul, Cruzeiro do Oeste, Douradina, Esperança Nova, Francisco Alves, Icaraíma, Iporã, Ivaté, Maria Helena, Mariluz, Nova Olímpia, Perobal, Pérola, São Jorge do Patrocínio, Tapira, Umuarama, Vila Alta, Xambrê, Cianorte, Cidade Gaúcha, Guaporema, Indianópolis, Japurá, Jussara, Rondon, São Manoel do Paraná, São Tomé, Tapejara e Tuneiras do Oeste.

**b) Mesorregião Geográfica Centro-Occidental Paranaense:** Altamira do Paraná, Boa Esperança, Campina da Lagoa, Goioerê, Janiópolis, Juranda, Moreira Sales, Nova Cantu, Quarto Centenário, Rancho Alegre D'Oeste, Ubatuba, Araruna, Barbosa Ferraz, Campo Mourão, Corumbataí do Sul, Engenheiro Beltrão, Farol, Fênix, Iretama, Luiziana, Mamborê, Peabiru, Quinta do Sol, Roncador, e Terra Boa.

---

<sup>6</sup> O IBGE trás a seguinte definição para os tipos de lavouras utilizadas neste estudo. São elas:

- a) **Lavouras Permanentes:** Compreendem a área plantada ou em preparo para plantio de culturas de longa duração, que após a colheita não necessitam de novo plantio, produzindo por vários anos sucessivos.
- b) **Lavouras Temporárias:** Abrangem as áreas plantadas ou em preparo para plantio de culturas de curta duração, e que necessitem, de novo plantio após cada colheita.
- c) **Terras em Descanso:** Terras geralmente utilizadas para plantio de lavouras temporárias, que encontrava-se em descanso na data da realização dos censos, por um período não superior a 4 anos, em relação ao ultimo ano de utilização.
- d) **Pastagens Naturais:** Terras utilizadas ao pastoreio de gado, sem terem sido formadas mediante plantio.
- e) **Pastagens Plantadas:** Terras utilizadas ao pastoreio de gado, e formadas mediante plantio.
- f) **Matas Naturais:** Formadas pelas áreas de matas e florestas naturais utilizadas para extração de produtos ou conservadas como reservas naturais.
- g) **Matas Plantadas:** Compreendem as áreas plantadas ou em preparo para plantio de essências florestais, incluindo as áreas ocupadas por viveiros de mudas de essências florestais.
- h) **Terras Produtivas não-utilizadas:** Formada pelas áreas que anteriormente eram utilizadas para plantio, e que se encontravam não-utilizadas por um período superior a 4 anos.
- i) **Terras Inaproveitáveis:** Constituídas por áreas impróprias para formação de culturas (pântanos, areais, pedreiras, etc.), e as áreas formadas por áreas já ocupadas (estradas, caminhos, açudes, etc. ).

**c) Mesorregião Geográfica Norte Central Paranaense:** Ângulo, Astorga, Atalaia, Cafeara, Centenário do Sul, Colorado, Flórida, Guaraci, Iguaçu, Itaguajé, Jaguapitã, Lobato, Lupionópolis, Mandaguaçu, Munhoz de Melo, Nossa Senhora das Graças, Nova Esperança, Presidente Castelo Branco, Santa Fé, Santa Inês, Santo Inácio, Uniflor, Alvorada do Sul, Bela Vista do Paraíso, Florestópolis, Miraselva, Porecatu, Prado Ferreira, Primeiro de Maio, Sertanópolis, Doutor Camargo, Florai, Floresta, Itambé, Ivatuba, Ourizona, São Jorge do Ivaí, Mandaguari, Marialva, Maringá, Paiçandu, Sarandi, Apucarana, Arapongas, Califórnia, Cambira, Jandaia do Sul, Marilândia do Sul, Mauá da Serra, Novo Itacolomi, Sabáudia, Cambe, Ibiporã, Londrina, Pitangueiras, Rolândia, Tamarana, Bom Sucesso, Borrazópolis, Cruzmaltina, Faxinal, Kaloré, Marumbi, Rio Bom, Arapuá, Ariranha do Ivaí, Cândido de Abreu, Godoy Moreira, Grandes Rios, Ivaiporã, Jardim Alegre, Lidianópolis, Lunardelli, Manoel Ribas, Nova Tebas, Rio Branco do Ivaí, Rosário do Ivaí, São João do Ivaí, e São Pedro do Ivaí.

**d) Mesorregião Geográfica Norte Pioneiro Paranaense:** Assai, Jataizinho, Nova Santa Bárbara, Rancho Alegre, Santa Cecília do Pavão, São Jerônimo da Serra, São Sebastião da Amoreira, Uraí, Abatia, Andirá, Bandeirantes, Congonhinhas, Cornélio Procópio, Itambaracá, Leópolis, Nova América da Colina, Nova Fátima, Ribeirão do Pinhal, Santa Amélia, Santa Mariana, Santo Antônio do Paraíso, Sertaneja, Barra do Jacaré, Cambará, Jacarezinho, Jundiá do Sul, Ribeirão Claro, Santo Antônio da Platina, Conselheiro Mairinck Curiúva, Figueira, Ibaiti, Jaboti, Japira, Pinhalão, Sapopema, Carlópolis, Guapirama, Joaquim Távora, Quatiguá, Salto do Itararé, Santana do Itararé, São José da Boa Vista, Siqueira Campos, Tomazina, e Wenceslau Braz.

**e) Mesorregião Geográfica Centro-Oriental Paranaense:** Imbaú, Ortigueira, Reserva, Telêmaco Borba, Tibagi, Ventania, Arapoti, Jaguariaíva, Piraí do Sul, Sengés, Carambeí, Castro, Palmeira, e Ponta Grossa.

**f) Mesorregião Geográfica Oeste Paranaense:** Assis Chateaubriand, Diamante D'Oeste, Entre Rios do Oeste, Formosa do Oeste, Guairá, Iracema do Oeste, Jesuítas, Marechal Cândido Rondon, Maripá, Mercedes, Nova Santa Rosa, Ouro Verde do Oeste, Palotina, Pato Bragado, Quatro Pontes, Santa Helena, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguaçu, Terra Roxa, Toledo, Tupãssi, Anahy, Boa Vista da Aparecida, Braganey, Cafelândia, Campo Bonito, Capitão Leônidas Marques, Cascavel, Catanduvas, Corbélia, Diamante do Sul, Guaraniasçu, Ibema, Iguaçu, Lindoeste, Nova Aurora, Santa Lúcia, Santa Tereza do Oeste Três Barras do Paraná, Céu Azul, Foz do Iguaçu, Itaipulândia, Matelândia, Medianeira, Missal, Ramilândia, Santa Terezinha de Itaipu, São Miguel do Iguaçu, Serranópolis do Iguaçu, e Vera Cruz do Oeste.

**g) Mesorregião Geográfica Sudoeste Paranaense:** Ampére, Bela Vista da Caroba, Capanema, Pérola D' Oeste, Planalto, Pranchita, Realeza, Santa Izabel do Oeste, Barracão, Boa Esperança do Iguaçu, Bom Jesus do Sul, Cruzeiro do Iguaçu, Dois Vizinhos, Enéas Marques, Flor da Serra do Sul, Francisco Beltrão, Manfrinópolis, Marmeleiro, Nova Esperança do Sudoeste, Nova Prata do Iguaçu, Pinhal de São Bento, Renascença, Salgado Filho, Salto do Lontra, Santo Antônio do Sudoeste, São Jorge d'Oeste, Verê, Bom Sucesso do Sul, Chopinzinho, Coronel Vivida, Itapejara D' Oeste, Mariópolis, Pato Branco, São João, Saudade do Iguaçu, Sulina e Vitorino.

**h) Mesorregião Geográfica Centro-Sul Paranaense:** Boa Ventura de São Roque, Laranjal, Mato Rico, Palmital, Pitanga, Santa Maria do Oeste, Campina do Simão, Candói, Cantagalo, Espigão Alto do Iguaçu, Foz do Jordão, Goioxim, Guarapuava, Inácio Martins, Laranjeiras do Sul, Marquinho, Nova Laranjeiras, Pinhão, Porto Barreiro, Quedas do Iguaçu, Reserva do Iguaçu, Rio Bonito do Iguaçu, Turvo, Virmond, Clevelândia, Coronel Domingos Soares, Honório Serpa, Mangueirinha, e Palmas.

**i) Mesorregião Geográfica Sudeste Paranaense:** Fernandes Pinheiro, Guamiranga, Imbituva, Ipiranga, Ivaí, Prudentópolis, Teixeira Soares, Irati, Mallet, Rebouças, Rio Azul, Bituruna, Cruz Machado, General Carneiro, Paula Freitas, Paulo Frontin, Pórtó Vitória, União da Vitória, Antônio Olinto, São João do Triunfo, e São Mateus do Sul

**j) Mesorregião Geográfica Metropolitana de Curitiba:** Adrianópolis, Cerro Azul, Doutor Ulysses, Lapa, Porto Amazonas, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Contenda Curitiba, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Mandirituba, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul, São José dos Pinhais, Tunas do Paraná, Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá, Pontal do Paraná, Agudos do Sul, Campo do Tenente, Piên, Quitandinha, Rio Negro e Tijucas do Sul.

#### 4.2 MODELO ECONOMETRICO E METODOLOGIA

Neste trabalho testaremos a evidência de um relacionamento padrão entre a evolução da renda per capita das mesorregiões do Paraná e um índice de expansão agrícola. Escolhemos a área agrícola total, como uma variável de controle em função de ser uma *proxy* adequada para o capital natural e por apresentar relativa facilidade de ser operada e analisada.

O modelo econométrico que empregaremos neste trabalho, foi baseado em Greene (2000) e trata-se de um modelo para dados de painel. Os modelos com dados em painel, são aqueles que combinam estudos de *cross-section* e séries temporais, e são seguidos pela seguinte expressão geral:

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_{2i}X_{2it} + \beta_{3i}X_{3it} + \dots + \beta_{Ki}X_{kit} + \xi_{it} \quad (1)$$

E que pode ser reescrita como:

$$Y_{it} = \beta_{1t} + \sum_{K=2}^K \beta_{ki}X_{kit} + \xi_{it} \quad (2)$$

Onde  $i$ , representa o modelo *cross-section*, neste caso representado pelas mesorregiões do Paraná,  $t$  representa a série temporal, em que neste estudo, a referenciamos nos períodos de 1970, 1975, 1980, 1985 e 1995/1996, coincidentes com os períodos dos censos agrícolas disponibilizados pelo IBGE, e  $k$  representa o numero de variáveis explicativas, neste caso os censos agrícolas nos períodos de 1970, 1975, 1980, 1985 e 1995/1996.

Para analisar uma relação entre o crescimento econômico das mesorregiões paranaenses, representado pela renda per capita e pelo índice de expansão agrícola, utilizaremos o seguinte modelo que tem especificação cúbica e está baseado em Barbier (2003):

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1x_{it} + \beta_2x_{it}^2 + \beta_3x_{it}^3 \quad (3)$$

Onde,  $Y_{it}$  trata-se de nossa variável explicativa e representa a renda per capita da mesorregião  $i$ , no período  $t$ .

No caso linear, tem-se que  $\beta_1 > 0$  e  $\beta_2 = \beta_3 = 0$ . No caso da especificação ser quadrática, teremos que  $\beta_1 > 0$ ,  $\beta_2 < 0$  e  $\beta_3 = 0$ , e a relação assume a forma de um “U” invertido. Se a especificação for cúbica,  $\beta_0 > 0$ ,  $\beta_1 < 0$ ,  $\beta_2 > 0$ ,  $\beta_3 < 0$  e  $|\beta_1| > \beta_2$ , tem-se assim uma curva em forma de “S” deitado. Neste caso, a implicação é de que quanto maior for o crescimento da área agrícola das mesorregiões paranaenses, menores serão os níveis de renda per capita da mesma região no longo prazo. Caso  $\beta_1 > 0$ ,  $\beta_2 < 0$  e  $\beta_3 > 0$ , teremos uma especificação cúbica em forma de “N”.

O indicador  $X_{it}$  pode ser calculado, dividindo-se a área agrícola atual, e aquela referente a um período base: desta forma, divide-se o total da área de utilização de terras da mesorregião, pelo ano base de referência, neste caso, o ano de 1970.

A especificação cúbica foi estimada empregando para o cálculo do índice de expansão agrícola, o somatório das áreas totais de utilização de terras, nos anos de 1970, 1975, 1980, 1985, e 1995/1996, coletados através do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, e por eles extraídos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1, reúnem-se os resultados do modelo para dados de painel, de Efeito Aleatório -GLS, estimado pelo método dos Mínimos Quadrados Generalizados.

Observa-se que os sinais para os coeficientes estimados, apresentaram os sinais esperados, com  $\beta_0 > 0$ ,  $\beta_1 < 0$ ,  $\beta_2 > 0$ ,  $\beta_3 < 0$ , traduzindo uma especificação cúbica, em forma de “S” deitado, demonstrando que quanto maior for o crescimento da área agrícola das mesorregiões paranaenses, menores serão os níveis de renda per capita da mesma região no longo prazo.

Os resultados obtidos apontam uma queda na renda per capita das Mesorregiões paranaenses em decorrência de uma queda da produção agrícola provocada pelas mudanças climáticas ocorridas principalmente a partir da década de 1970, devido ao aumento progressivo dos níveis de degradação ambiental.

A direita dos coeficientes estimados são apresentadas as estatísticas *z*. Se esta estatística for significativa ao nível de 5% em comparação com seus valores tabelados, então pode-se dizer que os resultados obtidos são confiáveis, o que permite ao pesquisador afirmar, com 95% de confiança que a renda das mesorregiões paranaenses, de fato, se reduzirá ao longo do tempo caso se mantenha os padrões de exploração, vigentes. Conforme se observa na Tabela 1, estas estatísticas foram todas significativas a 5%. Igualmente foram significativos os testes  $\chi^2$  (*Wald Chi*<sup>2</sup>) e *R*<sup>2</sup> (*Within*).

Tabela 1: Resultados para o Modelo de Efeito Aleatório - GLS

Variáveis	Parâmetros	Coefficientes Estimados	Erro Padrão
Intercepto	$\beta_0$	367799,3 (2,03)*	181569,1
Índice da área Agrícola (1)	$\beta_1$	- 934949,8 (- 2,03)*	460163,5
Índice da área Agrícola <sup>2</sup>	$\beta_2$	784195,6 (2,04)*	384420,5
Índice da área Agrícola <sup>3</sup>	$\beta_3$	- 213512,4 (- 2,02)*	105639,5
Teste $\chi^2$ : 33,38			
<i>R</i> <sup>2</sup> : 0,1995			
Variável Dependente: Produto Interno Bruto per Capita			
Grupos: Mesorregiões do Paraná			
Número de Observações: 50			
Número de Grupos: 10			

Abaixo da estimativa dos parâmetros são apresentados os testes *z*

\*

\*\*

Denota Significância a 5%, Denota Significância a 10%

(1) - O Índice de expansão da área agrícola foi calculado, dividindo-se as áreas totais dos períodos de referencia pelo ano base, neste caso, o ano de 1970.

Oliveira (2004) realizou o mesmo estudo aplicado aos Estados Brasileiros, considerando também o índice de expansão agrícola, e a renda per capita das unidades da federação. Porém, as

estatísticas de suas especificações foram não-significativas, não permitindo que se fizesse uma relação entre o índice de expansão agrícola e o PIB per capita dos estados brasileiros.

Dando continuidade ao mesmo estudo, Oliveira (2006) decidiu testar a mesma especificação cúbica, para os municípios gaúchos, mas ao invés de utilizar a área agrícola total, utilizou-se da área agrícola de lavouras permanentes e temporárias para o período de 2001 a 2003. Neste caso, os valores apresentados foram significativos apenas quando se considerou o índice da área agrícola de lavouras temporárias. Ao utilizar a área de lavouras permanentes, percebeu-se que os resultados foram não-significativos, não comprovando a relação entre a expansão da área agrícola e a renda per capita dos municípios gaúchos.

Neste trabalho, também tentou-se demonstrar resultados para áreas de expansão agrícola de terras permanentes e temporárias, mas, as especificações também não foram significativas, motivo este, de não se encontrar inserida neste estudo.

Para tanto, e diferentemente dos estudos de Oliveira (2004), considerando os resultados apresentados até então, podemos concluir que o critério utilizado para o índice de expansão agrícola, que emprega a área agrícola total utilizada, permite construir um modelo significativo, de forma que a incorporação de novas áreas agrícolas está atrelada à queda na renda per capita das mesorregiões paranaenses no período analisado.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo procurou demonstrar o padrão de conflito que ao longo da história se mostrou ainda mais evidente, entre economia e meio ambiente, mas que a partir dos anos 70, com a emergência ambientalista, o choque do petróleo e a revolução verde fizeram com que a sociedade desse um salto de qualidade quanto à postura adotada em relação aos impactos das atividades econômicas de consumo e produção sobre os recursos naturais. Este processo possibilitou a elaboração de um novo modelo de desenvolvimento, denominado desenvolvimento sustentável, que busca garantir as necessidades do presente, sem comprometer as necessidades das futuras gerações.

Observa-se com este estudo, que no século XXI a sociedade mundial enfrentará a difícil tarefa, de forjar uma nova relação com o mundo natural. O mundo atual, apesar de ter consciência da importância da concepção do desenvolvimento sustentável, caminha por rumos que desafiam qualquer noção de sustentabilidade. O desenvolvimento sustentável é um grande tema do século XXI, e sua aplicação um dos grandes desafios.

O desenvolvimento sustentável não é tarefa somente para uma geração. Trata-se de um processo a ser implementado, um projeto global que demandará tempo, compromisso e esforço de várias gerações. A sugestão de mudança certamente precisará de algum tempo para revelarem toda a sua complexidade e importância, assim como tempo para seu pleno amadurecimento e aceitação. De qualquer forma, a quantidade de pessoas envolvidas nos debates e nas ações relacionadas à implementação do desenvolvimento sustentável já é bastante significativa, se for considerado o tempo decorrido desde as primeiras discussões acerca do ecodesenvolvimento, há aproximadamente 40 anos.

Apesar da deterioração contínua refletida em muitos indicadores ecológicos e sociais, centenas de iniciativas de sucesso ligadas à implementação de projetos de desenvolvimento sustentável no mundo podem ser apontadas, o que, segundo Flavin (apud CAMARGO, 2003, p. 127), “são sementes de mudança que germinarão se bem nutridas”. É certo que não se sabe exatamente como traduzir em realidade o desenvolvimento sustentável em âmbito global, mas o esforço tem existido.

Ao testar a evidência empírica, os resultados das evidências mostram que a ampliação do uso do capital natural, está atrelada a redução da renda per capita das mesorregiões analisadas. Os resultados empíricos demonstraram que, um aumento na expansão das áreas cultiváveis para produção, só ocorre, com a degradação do meio ambiente, e este é um fator primordial para o bem-

estar das atuais, como das futuras gerações. Além disso, com a redução dos recursos ambientais ocorre, em contrapartida, uma mudança climática significativa que por sua vez, provoca uma queda na produtividade agrícola e redução do PIB per capita das mesorregiões paranaenses

Contudo, observa-se que buscar o crescimento e o desenvolvimento econômico são tão importantes para uma sociedade, quanto preservar os seus recursos naturais. Afinal, como constatado, maiores índices de degradação ambiental, para as atividades econômicas, inicialmente podem ser satisfatórios, mas, no longo prazo apresentam efeitos decrescentes, reduzindo a renda per capita da população.

Obviamente, essa perspectiva não é muito confortante. A paralisação do desenvolvimento poderia acabar com a esperança de progresso para milhões de pessoas e condená-las à miséria indefinida. Além disso, existe a possibilidade de que o progresso, duramente obtido até aqui por muitos, seja perdido. Isso poderia gerar perdas do nível de padrão de vida e, em casos extremos, um aumento da fome e da miséria.

## REFERÊNCIAS

BARBIERI, José C. **Desenvolvimento e Meio Ambiente: As Estratégias de Mudança da Agenda 21**. 1 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

BRUSEKE, Franz J. O Problema do Desenvolvimento Sustentável. In: CAVALCANTI, Covis et al. **Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma Sociedade Sustentável**. 1 ed. São Paulo, SP: Cortez, 1998, p. 29-40.

BURG, I.C., MAYER, P. H. **Manual de Alternativas Ecológicas para o Controle de Pragas e Doenças**. 7 ed. Curitiba, PR: Assessor, 1999.

CAMARGO, Ana L. B. **Desenvolvimento Sustentável: Dimensões e Desafios**. 2 ed. Campinas, SP: Papirus, 2005.

FERREIRA, K. C., CURADO, H. C. F, ANDRADE, E. A. Economia Ambiental: A importância de se Valorar os Impactos Ambientais. **Revista Acadêmica Alfa**. Goiânia, v. 1, n. 1, p. 1-13, maio/out. 2004.

FRANCO, Maria de A. R. **Planejamento Ambiental para a cidade Sustentável**. 1 ed. São Paulo, SP: Annablume, 2000.

GORE, Albert. **A Terra em Balanço: Ecologia e o Espírito Humano**. 1 ed. São Paulo, SP: Augustus, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21 set. 2007.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEADATA). **Dados Regionais**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 21 set. 2007.

LAGO, Antonio, PÁDUA, José A. **O que é Ecologia**. 1 ed. São Paulo, SP: Brasiliense, 1984.  
MACHADO, C. B., SANTOS, S. E., SOUZA, T. C. A sustentabilidade Ambiental em Questão. In: SILVA, Christian Luiz da. **Desenvolvimento Sustentável: Um Modelo Analítico, Integrado e Adaptativo**. 1 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006, p. 123-134.

MAIMON, Dália. **Passaporte Verde: Gestão Ambiental e Competitividade**. 1 ed. Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark, 1996.

MAROUELLI, Rodrigo P. **O Desenvolvimento Sustentável da Agricultura no Cerrado Brasileiro**. 2003. 55 f. Monografia (Pós Graduação em Gestão Sustentável)-ISAE-Fundação Getúlio Vargas, Brasília, 2003.

MOREIRA, Roberto J. **Críticas Ambientalistas à Revolução Verde**. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/leptrans/5.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2007.

MOURA, Luiz A. A. **Qualidade e Gestão Ambiental: Sugestões para a Implantação das Normas ISO 14000 nas Empresas**. 1 ed. São Paulo, SP: Juarez de Oliveira, 2000.

OLIVEIRA, Livio. L. S. **Economia dos Recursos Naturais, Desenvolvimento Sustentável e Teoria do Crescimento Econômico: Uma aplicação para o Brasil**. 2004. 107 f. Dissertação (Pós-graduação em Economia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

SANTANA, Derli P. **A Agricultura e o Desafio do Desenvolvimento Sustentável**. Sete Lagoas, MG: EMBRAPA, 2005. (Comunicado Técnico 132).

SANTOS, Durvalina M. M. **Revolução Verde**. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/download/deptos/biologia/durvalina/TEXT0-86.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2007.