

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

CAUSAS ECONÔMICAS PARA O DESMATAMENTO DA AMAZÔNIA : UM  
ESTUDO PÓS 1980

Rosane Campos  
No. de matrícula 9516527

Orientador : Gustavo Gonzaga

Junho de 2000

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

CAUSAS ECONÔMICAS PARA O DESMATAMENTO DA AMAZÔNIA : UM  
ESTUDO PÓS 1980

Rosane Campos  
No. de matrícula 9516527

Orientador : Gustavo Gonzaga

Junho de 2000

“Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor”

“As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor”

Dedico esta obra ao meu querido pai, Abigail de Campos que em vida sempre esteve presente em momentos como esse.  
Agradeço à compreensão e carinho de minha mãe, Benedicta Ourives de Campos e de meu namorado, Alessandro Pacheco Marius.

## ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO .....	2
II. HISTÓRICO DO PROCESSO DE DESMATAMENTO .....	4
II.1 ORIGENS <sup>1</sup> .....	4
II.2. ANOS 70 : POLÍTICAS GOVERNAMENTAIS .....	11
III. REVISÃO DA LITERATURA.....	24
III.1. MODELOS DE DESMATAMENTO .....	24
III.2. MODELO ALGELSEN <sup>4</sup> .....	30
IV. EXERCÍCIO EMPÍRICO: CAUSAS PARA O DESMATAMENTO NO BRASIL: 1980/95 .....	34
IV.1.DESCRICÃO DAS VARIÁVEIS .....	34
IV.2. METODOLOGIA E RESULTADOS.....	38
V. CONCLUSÃO .....	43
VI. BIBLIOGRAFIA .....	45

## I. INTRODUÇÃO

A Amazônia é hoje vista como um dos mais importantes ecossistemas do mundo. Ela abrange uma área de aproximadamente 3,5 milhões de Km<sup>2</sup>, da qual fazem parte Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia. Entretanto é o Brasil que detém a maior fração do território, em média 40% .

A Amazônia, embora não pareça, ainda permanece com quase 90 % da sua área florestal intacta em função, principalmente, da sua distância com relação aos principais centros urbanos. Várias tentativas para o crescimento da região foram adotadas no início dos anos 60/70 pelo governo brasileiro , tentativas por sua vez extremamente frustradas no que se refere ao alcance de um crescimento sustentável na região. Pelo contrário, geraram um processo de desmatamento desordenado que veio com o tempo preocupar muitos economistas e ambientalistas.

Este processo de desmatamento pode ser estritamente correlacionado com a colonização desenvolvida na região. Desde então milhões de estradas foram construídas e com isto a população crescia exponencialmente na medida que a região se via mais integrada ao resto do país. Aliado à isto, bilhões de créditos

foram investidos na região, sob a forma de empréstimos à juros baixos e outras facilidades como concessões de terras, tudo com um único fim, de que se estimulasse a atividade agrícola no território.

Atualmente, a maioria destes incentivos indiretos e projetos de infraestrutura já foram concluídos. Entretanto o processo de desmatamento ainda é latente, fato que por si só ressalta a importância deste estudo, que tem como objetivo central estimar possíveis causas para manutenção do desmatamento na Amazônia até então.

Com este interesse, este trabalho foi dividido basicamente em 6 seções, incluindo Introdução, Conclusão e Bibliografia.

O primeiro capítulo trata basicamente de um breve histórico de como se deu o processo de ocupação e posterior desmatamento na região. O segundo capítulo já faz uma revisão dos modelos usualmente utilizados na literatura tanto brasileira como de outros países e o terceiro e último capítulo por fim apresenta o modelo de desmatamento à ser utilizado com resultados e conclusões adquiridos com a sua estimação.

## II. HISTÓRICO DO PROCESSO DE DESMATAMENTO

### II.1 ORIGENS<sup>1</sup>

O período ao qual estamos interessados nesta seção, embora pouco abordado por escritores à medida que muitos desses datam o início da colonização e desmatamento da Amazônia meramente nos anos 70; tem a sua relevância à medida que este descreve; primeiramente a origem dos interesses externos na região principalmente de europeus e segundo que consegue explicar a origem da estrutura de colonização realizada na Amazônia, fato fundamental no processo de desmatamento da região.

A literatura considera que a região denominada hoje como Amazônia Legal em média passou por vários ciclos de devassamentos, cada um deles demarcadas por uma característica específica compatível com os interesses econômicos e políticos da época em questão.

O primeiro devassamento ocorreu basicamente na floresta tropical situada ao longo dos rios, furos, lagos e canais navegáveis. Buscavam-se as drogas do sertão,

utilizáveis na alimentação, condimentação, construção naval e farmacopéia da Europa Ocidental.



Este interesse se desenvolveu em meados do século XVI, primordialmente pela Coroa Portuguesa, nação que contava com fortes vantagens primeiramente porque tinha o monopólio do açúcar, produto que lhe rendia altos lucros e segundo porque era dotada de uma forte capacidade de negociação com outras nações européias também emergentes, interessadas na comercialização de especiarias.

Neste sentido nada mais justo dentro do ponto de vista da Coroa que ela se preocupasse em defender o monopólio do produto e do status que tinha como nação, foi assim que surgiu a necessidade de proteger todas as terras tropicais potencialmente produtoras, o que incluía a Amazônia. Foi neste contexto de disputa pela posse de terras que comportassem um produto comercializável na Europa ou de terras que pudessem comportar sua produção que a Amazônia crescia como uma espécie de retaguarda econômica da metrópole e integrava-se como peça de acumulação primitiva européia, ou seja, integrava-se como componente de expropriação que priva a grande massa da terra, dos meios de vida e instrumentos de trabalho. Este caráter comercial e capitalista da colonização na região que foi o grande responsável pelo processo de concentração de terras, que por sua vez apareceu posteriormente como uma das grandes causas do desmatamento.

Entretanto, o histórico devassamento (considerado como o segundo), ocorreu entre as últimas décadas do século passado e as duas primeiras do atual, quando a Europa e os Estados Unidos requeriam volumes maciços de borracha para confecção de inúmeros objetos, desde os de uso doméstico até pneus para

bicicletas, automóveis, material bélico e de construção naval. Esta foi conhecida como o ciclo da borracha, que contou , por sua vez com a iniciativa de Henry Ford's, interessado em suprir o mercado americano com o produto.

Um balanço deste período permite captar três características que ainda hoje marcam a região.

A primeira delas consiste no chamado “sistema de aviamento”, que se desenvolveu na Amazônia . A atividade econômica extrativo predatório no interior das matas; a distância entre as seringueiras, o que exigia longas caminhadas; as péssimas condições impostas pelo proprietário; a necessidade de mão-de-obra para aumentar a produção; o pagamento obrigatório dos trabalhadores aos patrões do custo da viagem do Nordeste à Amazônia, dos instrumentos de trabalho, das provisões, enfim, o regime de trabalho e o padrão de vida dos seringueiros baseavam-se no endividamento prévio e posterior, isto é, no endividamento reiterado, o que colocava o trabalhador nas mãos do proprietário comerciante . Por sua vez, este dependia dos fornecimentos e da compra das bolas de borracha feitas por um comerciante maior. Formava-se, assim , uma cadeia que atingia as grandes casas exportadoras de Manaus e Belém. Este esquema de funcionamento da economia é que denominava aviamento.

Em outras palavras, o fornecimento de mercadorias (instrumentos de trabalho e bens de consumo) à crédito e o bombeamento da borracha para Manaus mas, principalmente para Belém, e daí sim para o mercado internacional, geraram uma rede complexa e extensa de canais através do quais respiravam a economia.

Rapidamente a borracha se mostrou um empreendimento rendoso o que transformou a Amazônia numa espécie de intermediação comercial e financeira externa, o que reiterou, durante o ciclo, a vocação extrativa predatória de uma camada de seringalistas comerciantes, cujos ganhos se basearam num consumo conspícuo e improdutivo.

Em terceiro lugar, convém assinalar que a população rural a partir dos anos 20, oscila entre atividades agrícolas e de extração, fato similar ao que ocorreu à partir dos anos 70 com muitos trabalhadores rurais. Este tipo de população se tornou bastante sensível aos preços de mercados da borracha e da castanha, o que explica até hoje esta forte mobilidade dentro da economia (vide tabela 2.1).

**Tabela 2.1 : Ocupação da população rural : 1940, 1950**

<i>Pessoal ocupado (mil)</i>	1940	1950
Na agricultura	260	240
Na extração	120	160

Fonte : Desenvolvimento Econômico da Amazônia , Banco da Amazônia (BASA).

Por último, a quarta característica da região é o fato de que o ciclo da borracha pressupôs uma transferência de população, tipicamente nordestina, de

modo a dotar a Amazônia de uma massa de mão-de-obra capaz de fornecer as magnitudes do produto, porém sua organização social não permitiu que houvesse uma divisão social do trabalho capaz de propiciar a formação de um mercado interno. Isso aconteceu basicamente devido à forma compulsória que assumiu a exploração daquela mão-de-obra na monocultura extrativa, a tal ponto que até a diminuta lavoura local entrou em colapso. Por muito tempo, mesmo com o ingresso de grandes empresas nacionais e estrangeiras esse modo de exploração não se alterou, fato que facilitou ainda mais o avanço do desenvolvimento de uma economia não sustentável na Amazônia.

Enfim, nos anos 20, a participação da borracha brasileira na produção mundial cai de 10 % para 2 %. A população, após um crescimento praticamente exponencial caracterizada como já havia sido pela imigração principalmente de nordestinos (vide Tabela 2.2) estagna entre os anos 20 e 40 o que indica emigração, a maioria oriunda do Pará, o que permite pensar que tal população não estava diretamente comprometida com a produção de borracha (uma vez que esta se situava no Estado do Amazonas, estando no Acre a maior concentração de seringueiras), mas com outros setores urbanos dependentes do fluxo de renda daquele setor.

**Tabela 2.2 : População de estados da Amazônia , segundo o lugar de nascimento : 1940 (%)**

<i>Lugar de nascimento</i>	Acre	Amazonas	Pará
Mesma U.F	69,8	86	90,5
Outras U.F da Região Norte	7,3	3,6	0,9
Ceará	15,4	5,3	3,3
Outras U.F da Região Nordeste	5,4	2,6	3,4
Outros estados brasileiros	0,6	0,8	0,7

Fonte : Censo Demográfico - 1940

Enfim, o terceiro devassamento da Amazônia, que durou de 1920 até 1940, foi demarcado pelo início da invasão das frentes pioneiras agropecuárias (castanha) e mineral (látex).

A castanha-do-pará há muito tempo já tinha boa cotação no mercado europeu, entretanto a extração florestal deste recurso foi interrompida sem dúvida com o ciclo da borracha, à medida que com a decadência desse, passou a ter relativa importância na produção brasileira. Segundo Otávio Velho, “a infra-estrutura da borracha foi toda orientada para a castanha, o que permitiu uma recuperação da crise e uma desaceleração do processo de êxodo de mão-de-obra da região”.

No que concerne a pecuária, neste período de 1920 à 1940, ela estava concentrada na ilha de Marajó e atendia basicamente ao mercado de Manaus e de Belém.

Quanto à pecuária paraense, podemos dizer que era quase totalmente importada do Maranhão e de Goiás, excetuando-se, obviamente, a da ilha de Marajó.

Enfim, vale salientar, que ao contrário do que ocorre atualmente na Amazônia, como veremos nas seções seguintes, tanto a agricultura como a pecuária, neste período tiveram um caráter estritamente complementar frente à extração, ou seja quase nada contaram em termos econômicos de mercado embora tenham contribuído para o processo de povoamento na região .

---

<sup>1</sup> esta seção se refere à obra de Cardoso (1977)

## II.2. ANOS 70 : POLÍTICAS GOVERNAMENTAIS

O processo de colonização da região e tão logo seu posterior desmatamento demasiado iniciou-se de fato nos anos 60/70 com a abertura de fronteiras agrícolas por colonos e com a introdução de incentivos governamentais de imigração para a região.

Em 74, foram feitos os primeiros levantamentos de estimativas da extensão e taxa média de desflorestamento bruto na Amazônia. Estas estimativas foram possíveis à partir da análise de imagens do satélite americano Landsat, recebidas e processadas pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Este projeto ficou conhecido como PRODES, e representou os primeiros sinais de preocupação por parte do governo com a região amazônica. Preocupação derivada do fato que as imagens via satélite tornaram possível a visualização de que a taxa de desmatamento crescia vertiginosamente nos anos 70 (vide Tabela 2.3), causas para isso serão melhor entendidas em breve.

Como pode ser visto na tabela em questão houve um aumento de aproximadamente 125.000 para 600.000 quilômetros quadrados de 1980 para 1988. Esta área desmatada em 1988 equivale à 12 % da Amazônia e ainda assim é maior

que o território da França inteiro. Entretanto, o desflorestamento se apresenta de forma bem concentrada em certas sub-regiões, a situação de Mato Grosso e Rondônia são as mais afetadas quando comparadas ao caso do Amapá que apresenta suas florestas ainda intactas.

**Tabela 2.3 :Extensão de desflorestamento : 1975,1980,1988 (km<sup>2</sup>)**

<i>Estado</i>	<i>Área territorial</i>	<i>Área desmatada 75</i>	<i>Área desmatada 80</i>	<i>Área desmatada 88</i>
AC	152.589	1.165,5	4.626,80	19.500,0
AP	140.276	152,5	183,7	571,5
AM	1.567.13	779,50	3.102,20	105.790,0
GO	285.793	3.507,30	11.458,50	33.120,0
MA	257.451	2.940,80	10.671,10	50.670,0
MT	881.001	10.124,30	53.299,30	208.000,0
PA	1.248.042	8.654,00	53.299,30	120.000,0
RO	243.044	1.216,50	7.579,30	58.000,0
Amazônia	5.005.425	28.595,3	125.107,8	598.921,5

Fonte : INPE

A grande dificuldade dos ambientalistas e economistas em geral é ter uma estimação perfeita de que atividade econômica, tenha sido a mais responsável pelo processo de desmatamento na região nesta época em questão até os dias de hoje. Acredita-se que a rápida expansão da fronteira agrícola nas últimas décadas tenha sido o fator precursor de tal devastamento no Brasil. De acordo com os dados do IBGE, a área utilizada para agricultura cresceu de 152.200 Km<sup>2</sup> em 1978 para mais de 377.500 Km<sup>2</sup> em 1988 ( vide tabela 2.4 ).



O mais interessante é que as outras duas atividades importantes, tais como a pecuária e a extração madeireira, apontadas igualmente como causas fortes para o desmatamento da região, de certa forma surgiram da expansão dessas fronteiras agrícolas, expansão esta que sem dúvida foi estimulada nos anos 70 e 80 por políticas governamentais, na forma de subsídios, incentivos fiscais e etc...

Muitos observadores acreditam que este conjunto de atividades econômicas tenham sido impulsionadas como um resultado direto destas políticas, entretanto esta afirmação é bastante forte à medida que o desenvolvimento da pecuária na região, por exemplo, pode ser explicado por outros fatores nada correlacionados com tais políticas governamentais<sup>2</sup>.

**Tabela 2.4 : Área plantada total na Amazônia Legal : 1978, 1988, 1997 (km<sup>2</sup>)**

<i>Estado</i>	<i>Área plantada total 1978</i>	<i>Área plantada total 1988</i>	<i>Área plantada total 1997</i>	<i>Taxa de crescimento 1978/88<sup>a</sup></i>	<i>Taxa de crescimento 1988/97<sup>b</sup></i>
Acre	2500	8900	14203	640	589
Amapá	200	800	1846	60	116
Amazonas	1700	19700	28140	1800	938
Maranhão	63900	90800	99789	2690	899
Mato Grosso	20000	71500	125023	5150	5352
Pará	56400	131500	181225	7510	4973
Rondônia	4200	30000	50529	2580	2053
Roraima	100	2700	5563	260	286
Tocantins	3200	21600	25768	1840	417
Amazônia	152200	377500	532086	22530	15459

Fonte : IBGE

<sup>2</sup> Maiores detalhes em Schneider (1992)

Historicamente, a expansão de fronteiras agrícolas foi utilizada como a única alternativa encontrada pelo governo de acomodar fazendeiros sem terra, principalmente pequenos proprietários, fato diretamente correlacionado com a estrutura agrária brasileira. O Brasil desde então já apresentava um mercado de terras extremamente monopolizado por poucos e altamente especulativo.

Primeiramente, a produção de pequenas propriedades, minifúndios que compunham a maior parte da estrutura agrária brasileira, vide tabela 2.5, não era suficiente para sustentar a subsistência de todos os membros da família, fato que levou estes pequenos proprietários à procurarem uma nova fonte de lucros para complementar seu orçamento.

Segundo, que por outro lado grandes propriedades, no caso os latifúndios não contavam em sua maioria com trabalhadores permanentes e sim com os denominados “bóias-frias”, trabalhadores com péssimas condições de vida que se viam submetidos à esta espécie de demanda sazonal por trabalho.

Como consequência destes fatos, o mercado de trabalho rural tendia à ser extremamente instável e sazonal e principalmente incapaz de absorver o excesso de oferta. Conflitos por posse de terras e migrações se tornaram uma realidade para a Amazônia, desde então.

**Tabela 2.5: Estrutura agrária brasileira, 1980**

<i>Tamanho da propriedade</i>	<i>Número de propriedades</i>	<i>Número em %</i>
Menos de 10 há	2.598.019,00	50,44
De 10 à 100 ha	2.016.774,00	39,15
De 100 à 1000 ha	488.521,00	9,48
De 1000 à 10000 há	45.496,00	0,88
Mais de 10000 há	2.345,00	0,05
Total	5.151.155,00	100%

Fonte : Ozório de Almeida e Campari (1994), baseados nos dados do IBGE

Neste contexto, durante o governo militar do general e presidente Médici, mais precisamente nos anos 64/65, é lançado o projeto, descrito por Schneider *tragamos homens sem terras para terras sem homens*, lembrando que a Amazônia pós anos 20 até então apresentava-se como uma área de emigração como foi visto na seção anterior.

Este programa de desenvolvimento e ocupação da região ficou conhecido como Operação Amazônia e incluía vários projetos descritos abaixo:

- construção de imensas rodovias que tornasse possível a ligação da Amazônia com outros estados, em especial o Nordeste.
- Incentivos à agricultura como fonte de colonização, absorvendo trabalhadores sem terra e trabalho.
- Incentivos fiscais como o de criar uma zona livre sem taxas em Manaus (capital de Amazonas), tornando o desenvolvimento de atividades agrícolas mais atrativas aos agentes econômicos.

Para tal fim foi criado todo um esquema administrativo, que incluía uma agência de desenvolvimento regional, mais conhecido como a SUDAM (Superintendência para Desenvolvimento da Amazônia) e um banco de desenvolvimento regional denominado BASA (Banco da Amazônia), criado para coordenar a implementação desses projetos.

Conseqüentemente, logo ocorreu um aumento considerável da população, principalmente no Norte e na região Centro-Oeste, regiões que por sua vez compreendem o território da Amazônia Legal, causado essencialmente por um excesso de imigração para a região.

Este boom imigratório; possibilitado basicamente por tais políticas descritas com mais detalhes posteriormente nesta seção, que foi o grande responsável pelo processo de abertura das fronteiras agrícolas e outros tipos de atividades econômicas na região, fatos que por si só compõe as causas do desmatamento na região.

**Tabela 2.6 : Taxas de crescimento anual da população, 1900/1991**

	1900/40	1940/60	1960/70	1970/80	1980/91
Brasil	2,18	2,69	2,89	2,48	1,89
Região Norte e Centro-Oeste ( I )	2,38	3,6	4,65	4,43	3,48
Outras regiões ( II )	2,16	2,62	2,72	2,26	1,66
Diferença ( I - II )	0,22	0,99	1,93	2,17	1,82

Fonte : Ozório de Almeida e Campari ( 1994 ), baseado nos dados do IBGE.

A literatura classifica 2 tipos de políticas empregadas nos anos 70/80 :

***Pushing policies***<sup>3</sup>

Políticas que proporcionam a imigração de pessoas que provém basicamente de regiões que já foram colonizadas há muito tempo, no caso estas políticas não são aplicáveis à imigrantes que vêm de outras regiões, como o Nordeste mais sim daqueles que vêm da própria região amazônica por fatores como conflito de terras, degradação completa da terra e procura por novas terras, fatores que levam aos poucos a abertura das fronteiras pelos colonos.

Foi e é muito comum até hoje esta intensa mobilidade de pequenos e grandes proprietários dentro da própria Amazônia, fato que contribui para expansão das fronteiras e do desmatamento. Segundo Schneider (1992), na verdade há dois fatores que explicam este processo de abandono e procura por novas terras.

O primeiro deles é conhecido como *nutrient mining* . Este processo consiste numa espécie de extração insustentável de nutrientes do solo, derivado de certas atividades econômicas tais como a extração madeireira e agricultura, após a extração de todos os nutrientes do solo a terra se torna extremamente improdutiva o que leva à um posterior abandono e procura por novas terras por parte dos colonos dentro da própria Amazônia. Este fato que alarma as entidades

governamentais, o trabalhador acaba com o solo, esta terra vira pastagem e muitas vezes é usada para pecuária ou para fins meramente especulativos, entretanto esta produção não é renovável porque o proprietário após a erosão completa do solo não consegue mais plantar novas árvores, principalmente levando em consideração que segundo um estudo realizado pelo Embrapa juntamente com o Ministério da Agricultura em média só 10% do solo amazônico é factível para a agricultura.

A segunda causa que explica esta forte imobilidade dentro da Amazônia é o processo denominado por muitos autores como “imediatismo”. Assim como qualquer agente econômico o proprietário de terras enfrenta um conjunto de escolhas, com o único objetivo de maximizar sua utilidade.

Neste contexto o proprietário tem duas opções, no caso técnicas à utilizar. Ele pode escolher uma técnica de produção que lhe promova no futuro altos e constantes rendimentos, isto implica que no presente ele sacrifique sua renda ou opte por uma política imediatista que ganhe altos lucros e rendimentos na produção, mais com o tempo conte com uma taxa de crescimento de produtividade decrescente.

Resumindo, ele tem a possibilidade de optar por uma técnica sustentável ou insustentável de uso da terra e a sua decisão depende certamente de fatores como a taxa de desconto em questão, a taxa de crescimento/decrécimo de produtividade e a renda obtida com as duas técnicas.

## **Exemplos de Pushing Policies**

### *Políticas de incentivo à exportações*

Esta política teve como estratégica básica a modernização da agricultura no que se refere à colheita, em regiões tipicamente familiares, fato que por sua vez levou à uma redução da demanda por trabalho primordialmente no sul e na região Centro-Oeste da Amazônia nos períodos de 60/80.

Entretanto, tais incentivos causaram grande impacto sobre os preços nestas regiões, que aumentaram vertiginosamente, fato que por si só contribuiu para que essencialmente pequenos fazendeiros vendessem suas terras à preços altos e comprassem novas e grandes propriedades na fronteira agrícola, dados os baixos custos de oportunidade.

### *Políticas monetárias restritivas*

A recessão econômica ocorrida nos anos 80 pode ser listada como uma das causas de imigração para Amazônia nesta época.

Na verdade o declínio do salário real e o aumento progressivo do desemprego causado por políticas anti-inflacionárias tiveram um grande impacto sobre os trabalhadores, no período de 1981 à 1984, principalmente da classe rural mais pobre.

Neste contexto, a região norte ('Eldorado'), logo se tornou uma região receptora de imigrantes que acreditavam que esta fornecia melhores condições de vida que as demais; os colonos acreditavam que podiam de fato acumular mais riqueza em tais regiões .

Este fato pode ser efetivamente comprovado; uma série de estudos reportaram que os colonos impulsionados pelo INCRA( Instituto oficial de colonização da Amazônia) obtiveram uma performance econômica surpreendente, ganhando salários quatro vezes mais altos que o salário legalizado como mínimo, por exemplo.

Tal fenômeno foi agravado com a expansão de atividades como o garimpo em áreas ricas em ouro, como a Serra Pelada aliada a propagandas que estimulavam a imagem de que ir para a Amazônia era sinônimo de prosperidade financeira ("fique rico na Amazônia") numa época em que o país sofria crises de recessão.

### **Pulling Policies<sup>3</sup>**

Estas por sua vez podem ser caracterizadas pelas políticas governamentais diretamente voltadas para o povoamento e crescimento econômico da região amazônica.

### **Exemplos**

*Incentivos fiscais e créditos destinados à agricultura*



A literatura assinala em sua maioria, tais incentivos como os fundamentais para o desmatamento da região (vide Mahar, 1988; Binswanger, 1989).

Os incentivos fiscais foram basicamente estabelecidos nos anos 60, quando corporações registradas receberam em média 50 % de crédito no que se refere à taxaço, tais benefícios possibilitaram a realizaço de projetos localizados na Amazônia. Primeiramente, tais benefícios se concentraram unicamente em projetos industriais mais com o tempo se estenderam à atividades agrícola e pecuária.

Outro importante incentivo, não restrito à Amazônia em si, foi o subsídio ao crédito rural. A estratégia de subsidiar fazendeiros foi usada como um instrumento de promoção agrícola desde os 60 , porém recebeu maior ênfase em 1979 pelo governo, interessado em ajustar a balança de pagamentos, aumentando à exportação de produtos agrícolas, tais como o café e a soja. Entretanto tal instrumento foi bem restrito à uma minoria de fazendeiros, fato que reforçou ainda mais a estrutura agrária brasileira.

#### *Construção de estradas*

É fato que tal projeto combinado com iniciativas privadas de abertura das fronteiras via o desenvolvimento de atividades tais como a extraço madeireira contribuiu significativamente para o processo de desmatamento na região.

Tais projetos começaram à ser implementados nos anos 60, com a construção da rodovia Belém-Brasília, à partir daí houve uma aumento progressivo de construção de novas rodovias.

A Transamazônica foi sem dúvida foi o maior projeto realizado pelo governo no que tange à construção de estradas, entretanto tal projeto não obteve o sucesso esperado.

A construção de estradas foi fundamental na medida que diminuiu consideravelmente o custo de transporte tornando o desenvolvimento de certas atividades econômicas mais factíveis. Por outro lado, a construção de estradas estimulou a especulação no mercado de terras e conseqüentemente enfatizou ainda mais o processo de concentração de terras, fatores precursores do desmatamento.

#### *O Projeto Polonoroeste*

Este projeto tinha como base o desenvolvimento de toda infraestrutura necessária compatível com o interesse dos colonos, principalmente no que tange aos interesses agrícolas.

Tal projeto foi todo centrado no estado de Rondônia, contou com suporte do Banco Mundial e tinha um diferencial em relação aos outros projetos na medida que visava conciliar os interesses econômicos na região com a aplicação de medidas de preservação ambiental. Porém, apesar do excelente programa de

desenvolvimento proposto, o projeto não foi tão eficaz principalmente no que diz respeito às tentativas de preservação ambiental.

Tal fato tem uma correlação direta com o cenário macroeconômico vigente, na medida que, a adoção de medidas monetárias e fiscais restritivas levaram a um aumento considerável das taxas de juros e do preço dos insumos em geral, como fertilizantes e terra. Tal fato impulsionou a pecuária e o ciclo de especulação e concentração em torno do mercado de terra , fatores precursores do desmatamento; como já foi dito anteriormente.

### *O Projeto Carajás*

Este projeto igualmente ao Polonoroeste foi um projeto regional que contou com o suporte do Banco Mundial.

Teve como objetivos, primeiramente a exploração de minério na região e em segundo lugar a implementação de medidas de preservação ambiental. Tais políticas foram orientadas pela Companhia Vale do Rio Doce que dentro de seus limites cumpriu com seus objetivos .

Na verdade a Companhia não tinha como controlar os efeitos indiretos do projeto , como um boom imigratório, mais do que o esperado e o crescimento intensivo de estradas que possibilitaram a penetração dos colonos em áreas ainda intactas da Amazônia.

---

<sup>3</sup> Estas seções referem se à Young (1996)

### III. REVISÃO DA LITERATURA

#### III.1. MODELOS DE DESMATAMENTO

Como já foi salientado foram muitos os estudos importantes realizados sobre desmatamento no Brasil como em outras regiões do mundo. Podemos citar aqui Barbier e Burgess (1996), que estimaram causas para expansão de área agrícola plantada e do número de cabeças de gado para os estados do México durante o período de 1970-1985.

Similarmente Andersen (1996) usou dados de área agrícola para 316 municípios mais numa time series, ou seja utilizou apenas um ano base de comparação na amostra e finalmente Cropper (1997) analisou a expansão do desmatamento na Tailândia durante o período de 1976-89.

Mais da metade destes modelos são baseados essencialmente em estudos econométricos, diferenciados primeiramente pela fonte dos dados (no Brasil Censo ou PAM), segundo pela forma de estimação dos resultados (time series ou panel data) e terceiro pela escolha da proxy para o desmatamento onde tal escolha tem uma relação direta com a dinâmica de desmatamento específica em cada região.

No caso do Brasil o desmatamento, como já mencionado no capítulo anterior foi uma consequência direta da expansão agrícola; a extração madeireira e a pecuária surgiram depois deste “Open Access”. Na Ásia o processo já foi bem diferente dado as características físicas da região, as árvores mais visíveis possibilitaram o avanço demasiado da extração madeireira. É por este motivo que é muito comum a utilização de área plantada como variável dependente em estudos econométricos realizados no Brasil mais em contrapartida em estudos realizados na Ásia a variável dependente tende a ser quantidade de madeira em tora quando não tratamos de dados de satélite.

Enfim, vários autores como . Kummer and Sham (1994), Rudel Roper (1997), Kaimowitz e Angelsen (1999) salientam a importância deste tipo de estudo embora ainda haja um grave problema de qualidade dos dados referentes à este tipo de estudo.

Para uma maior entendimento do que é realizado nestes modelos de desmatamento tomaremos como base a definição de Angelsen (1999) para as variáveis usualmente utilizadas nestes modelos.

Estas podem ser classificadas de três formas:

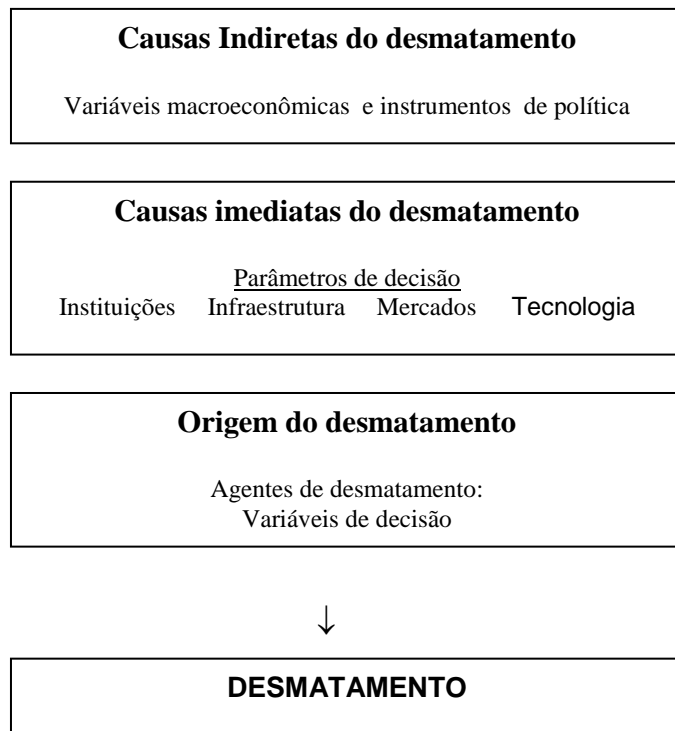
1. A origem direta do desmatamento (sources) . Variáveis possíveis que podem ser incluídas aqui são : expansão da área agrícola , extração madeireira e

atividade pecuária, enfim atividades econômicas já mencionadas anteriormente como fontes diretas do desmatamento.

2. As causas imediatas do desmatamento (immediate causes) . Variáveis responsáveis por influenciar as decisões dos agentes de desmatamento (indivíduos e companhias) em alterar ou não as características da terra via desmatamento . Denominamos estas decisões de parâmetros de decisão. Possíveis variáveis que podem ser incluídas aqui são : preços do insumos (salário , preço do fertilizante ), preço da produção agrícola e custo de transporte ( condições de acesso ).
  
3. As causas indiretas ou não imediatas (underlying causes). . Representadas por variáveis macroeconômicas que por sua vez determinam o comportamento do desmatamento mediante a sua influência indireta sobre os parâmetros de decisão. Variáveis que podem ser descritas aqui: Pib per capita, densidade de população, dívida externa e outras. Trabalhos mais antigos sobre desmatamento, em sua maioria, incluía tais variáveis nas regressões, fato que com o avanço da Econometria foi sendo visto como um erro. Tomando como exemplo a variável população, é esperado que o aumento da população tenha uma correlação espúria com aumento da área desmatada ou seja população não é uma causa do desmatamento mais é possível que o “trend” desta série acompanhe o “trend” do desmatamento o que nos leva acreditar erradamente que a população cause o desmatamento.

Nesta hierarquia, a relação causa-efeito se move de 3 para 2 e depois de 2 para 1, como pode ser visto no quadro 1 abaixo.

### Quadro 1



Na literatura, existem basicamente 3 categorias de modelos que buscam explicar a dinâmica do desmatamento.

O primeiro deles é o modelo Microeconômico. Como o nome sugere estes modelos tendem à explicar como indivíduos alocam sua riqueza, usando variáveis econômicas como background na escolha de suas preferências. A maior diferenciação deste tipo de modelo para os outros existentes é o fato que este assume que os preços são determinados pelo mercado e que os proprietários de terras são completamente integrados em mercados perfeitos. ( Southgate 1990,

Meldelsohn 1994, Bluffstone 1995, Angelsen 1999) . Desta forma , decisões de produção são guiadas por preços de mercado , que por sua vez podem ser estudadas como um problema de maximização de lucro. Fatores que podem determinar estas decisões de produção são a riqueza e a composição do consumo , como exemplo.

O segundo usualmente utilizado é o modelo Regional. Este tipo de modelo é limitado à determinadas regiões ou áreas , diferenciadas por suas características ecológicas , estrutura agrária , histórico político e institucional e etc.. A característica marcante na maioria destes modelos é que estes são modelos de regressão , que podem usar dados de satélite ou não . Geralmente para este caso as variáveis utilizadas para explicar o “land use” (variável dependente) são a distância das florestas aos centros urbanos, a topografia, a qualidade do solo, densidade de população e etc... Entretanto na maioria destes modelos estes tipos de variáveis não são suficientes para determinar o comportamento dos grandes e pequenos proprietários quando à sua decisão de desmatar ou não via expansão agrícola, é neste sentido que na maioria das vezes é necessário a utilização de outras variáveis que mudam com tempo e de região para região , é desta forma que se faz necessário o uso de um painel que facilite a inclusão destas variáveis (variável preço , por exemplo). Temos como exemplo na literatura , os modelos de Deacon (1995) e Reis (1995 e 1996).



O terceiro modelo também bastante utilizado na literatura é o modelo Macroeconômico.

Os modelos macroeconômicos envolvem amostras nacionais, logo são menos específicos. O diferencial deste tipo de modelo para os demais é que ele funciona de forma que se concentra em determinar como os parâmetros de decisão influenciam os agentes econômicos e principalmente como as causas indiretas mencionadas acima por Angelsen podem determinar tais parâmetros de decisão.

### III.2. MODELO ANGELSEN<sup>4</sup>

Angelsen em seu paper procurou examinar as causas da expansão agrícola e do desmatamento na Tanzânia, tomando como base uma amostra de 19 regiões e 11 anos, de 1981 à 1991.

Seu estudo é muito reconhecido na área de Economia ambiental principalmente por ser um dos pioneiros à utilizar panel data para estimação de possíveis causas para o desmatamento.

Para tal estimação Angelsen desenvolveu basicamente dois modelos teóricos ambos que podem ser descritos abaixo:

#### 1. SA (subsistence approach)

As hipóteses mais fortes deste modelo é de que primeiramente é irrelevante a existência de um mercado de trabalho e segundo que o principal objetivo do agente da economia em questão é o alcance de uma subsistência fixa mediante à produção derivada da agricultura.

Diante disto o problema encarado pelo agente econômico é minimizar seus custos de produção, que pode ser visualizada matematicamente abaixo:

$$X = Af(L, H, F)$$

Onde,

X= unidades físicas de produção

A= nível de tecnologia

L= custo fixo de trabalho

H= área total cultivável

F= unidades de fertilizante

## 2. MA (Market approach)

A grande diferença deste modelo para o modelo já apresentado é a suposição da existência de um mercado de trabalho perfeito, ou seja o trabalhador é contratado ou despedido dado um salário fixo.

Este salário por sua vez representa o custo de oportunidade de trabalho usado na agricultura.

Neste caso o agente econômico em questão encara a decisão de plantar ou não de acordo com os parâmetros de decisão em questão (variáveis inclusas no modelo) , logicamente na tentativa de maximizar seus lucros.

Consequentemente agora temos um problema de maximização de lucros que pode ser descrito abaixo:

$$\text{Max } R = pAf(L,H,F) - qF - w(L+h(H))$$

Onde,

R= lucro advindo da produção

$p$ = preço da produção

$q$ = preço dos fertilizantes

$h(H)$ =custos do trabalho, aqui incluiu o esforço do cultivo, transporte e abertura de novas frentes agrícolas.

As demais variáveis são as mesmas que já foram mencionadas acima.

Baseado em todo este instrumental teórico Angelsen chegou à uma equação de demanda por área agrícola que pode ser descrita abaixo:

$$\ln LA_{it} = \alpha_1 * D_1 + \dots + \alpha_{19} * D_{19} + \beta_2 * \ln PA_t + \beta_3 * \ln PI_t + \beta_4 * \ln Y_{it} + \beta_5 * \ln FE_{it} + e_{it}$$

onde,

$LA_{it}$  = total de área plantada

$D_1$  = dummie de uma das regiões, no caso foram colocadas dummies para cada região, por isto são 19 no total.

$PA_t$  = preço da produção agrícola no ano  $t$

$PI_t$  = preço real dos insumos de produção no ano  $t$

$Y_{it}$  = renda per capita para cada região  $i$  e para cada não  $t$

$FE_{it}$  = preço dos fertilizantes no ano  $t$  e para cada região  $i$

Como o modelo foi especificado na forma log-log os coeficientes podem ser interpretados como elasticidades, ou seja estes medem o efeito percentual sobre a área total plantada mediante o aumento de 1% da variável independente.

A descrição deste modelo foi bastante funcional á medida que este servirá como base metodológica neste presente estudo , salvo algumas modificações à serem vistas no próximo capítulo.

---

<sup>4</sup> Esta seção se refere ao paper de Angelsen (1999)

#### IV. EXERCÍCIO EMPÍRICO: CAUSAS PARA O DESMATAMENTO NO BRASIL: 1980/95

##### IV.1.DESCRICÃO DAS VARIÁVEIS

Na decisão de desmatar ou não o pequeno ou grande proprietário como um ótimo maximizador de lucros leva em consideração um série de variáveis (explicativas) que podem ser descritas abaixo:

###### 1.preço da produção agrícola ( patop5)

Esta série foi obtida via IBGE, mais especificamente na PAM (Pesquisa agrícola municipal) para os anos de 90 à 95 , para os demais anos em questão foi utilizado uma base de dados já contida no IPEA.

Dado a inumerável listagem de produtos, foi escolhido para a construção de um índice de preços agrícolas factível os produtos denominados Top Five, ou seja os cinco produtos com maior valor de produção para cada estado em cada ano.

Após a escolha destes produtos foi feito um índice Laspeyres com base móvel e posteriormente esta série foi deflacionada via IGP-OG (base 94) com o fim de expurgar algum tipo de trend causado pela inflação.

A série do IGP-OG foi adquirida na FGV e por ser uma série mensal, foi necessário o cálculo de uma média para cada ano e posteriormente a transformação da série com base 100 no ano de 94 via uma simples regra de três.

## 2. Preço da terra (pt)

Estes dados foram obtidos via FGV e o nome da variável em questão é preço da terra para venda – lavouras (R\$/ há).

Similarmente ao preço dos produtos agrícolas esta variável foi deflacionada via IGP-OG com base em 94, com o fim de expurgar novamente o efeito da inflação.

Para os dados não disponíveis para esta variável, como para Amazonas em 96, Amapá para todos anos e Roraima para os anos de 91 e 94, foi realizado um cálculo da média das taxa de crescimento do preço da terra dos estados vizinhos aos estados com dados não disponíveis. Esta taxa posteriormente foi multiplicada pelo dado não disponível no ano  $t-1$ .

## 3. w ( salário rural)

Estes dados foram obtidos via FGV e o nome da variável em questão é remuneração do trabalhador agrícola permanente (R\$).

Novamente, a série foi deflacionada via IGP-OG com base em 94 e para os dados não disponíveis foi utilizado o mesmo mecanismo apresentado acima.

Dados não disponíveis para esta variável : Amazonas em 96, Amapá de 80 à 91 e Roraima em 91.

#### 4. dcreagro (densidade de crédito agrícola)

Estes dados foram adquiridos no Anuário Estatístico do Banco Central , para os anos em questão.

Todos os dados foram deflacionados via IGP-OG ( BASE 94=100) como usual e posteriormente foram divididos pela área do estado correspondente. A utilização de densidade de crédito agrícola na regressão foi uma forma de evitar resultados espúrios, á medida que é comum que estados maiores recebam mais crédito dada a sua necessidade do que estados menores, a divisão do crédito pela área do estado em questão foi uma forma de controlar este problema.

#### 5.drod\_pav (densidade de rodovias pavimentadas)

Estes dados foram adquiridos via Anuário dos Transportes , da GEIPOT.

A densidade de rodovias foi calculada de forma similar acima, dividindo a extensão de rodovias pavimentadas (Km) pela área do estado (Km<sup>2</sup> em questão).



Para os dados não disponíveis foi utilizado uma interpolação linear, para os respectivos anos e estados : no caso para todos estados referentes aos anos de 94 e 96.

Para os dados referentes à TO e nos anos de 80 à 88, foi feito uma proxy , multiplicando a extensão destas rodovias por 0,42 ( valor que mede a porcentagem da área correspondente à TO em relação à GO ) e depois sim foi feito o cálculo da densidade.

Finalmente a descrição da variável dependente (dap).

Densidade de área plantada foi escolhida como uma proxy para o que efetivamente queremos explicar : desmatamento no Brasil lembrando o conceito desenvolvido no capítulo III de sources.

No caso temos três fontes diretas (sources) do desmatamento no Brasil: a atividade agrícola, a atividade pecuária e a extração madeireira mais de fato foi atividade agrícola o fator precursor do desmatamento na região e por isto a escolha desta como variável dependente.

Para tal fim esta variável foi adquirida via dados da PAM (Pesquisa agrícola municipal) , disponível no site do IBGE.

Para os anos não disponíveis no site (77 à 90 ) , os dados referentes à estes anos constam na base de dados do IPEA.

## IV.2. METODOLOGIA E RESULTADOS

Baseado no trabalho de Angelsen e seu instrumental teórico referente aos modelos MA(market approach) e SA(subsistence approach) , somos capazes de estimar a seguinte equação de demanda por área agrícola descrita abaixo:

$$\ln Dpa = \beta_1 + \beta_2 * \ln Patop5_{it} + \beta_3 * \ln Pt_{it} + \beta_4 * \ln W_{it} + \beta_5 * \ln Dcreagro_{it} + \beta_6 * \ln Drod\_pav_{it} + e_{it}$$

Onde,

Dpa = densidade de área plantada

Patop5 = índice de preços da produção agrícola

Pt = preço da terra

W= salário rural

Dcreagro = densidade de crédito agrícola

Drod\_pav = densidade de rodovias pavimentadas

Esta equação será estimada contando com uma amostra de 7 estados(i), sendo eles Amazonas, Acre, Pará, Rondônia, Roraima, Mato Grosso e Maranhão; e 15 anos (t), de 1980 à 1995. Todos os estados em questão compõem a reconhecida

Amazônia Legal, no caso foram retirados da amostra os estados de Tocantins e Amapá devido a falta e precariedade dos dados.

A estimação será feita em painel (panel data) à medida que temos todas as variáveis variando no tempo e por região, pelo método MQO (método dos quadrados ordinários) e seguindo um modelo log-log à medida que estamos interessados em medir as elasticidades de preços, renda e etc... em relação à demanda por área agrícola.

Quanto às expectativas com relação ao sinal dos coeficientes, estas estão estritamente correlacionadas com as definições de underlying causes desenvolvidas por Angelsen no capítulo anterior. Há uma forte expectativa de que os coeficientes  $\beta_5$  e  $\beta_6$  apresentem sinais positivos e que  $\beta_4$  apresente sinal negativo.

Com relação aos coeficientes  $\beta_2$  e  $\beta_3$  estes podem apresentar tanto sinais positivos como negativos, dependendo basicamente do modelo à qual estamos nos referindo. No modelo MA, em geral formado por grandes proprietários interessados unicamente em maximizar seus lucros via expansão de sua produção agrícola, é esperado que os coeficientes  $\beta_2$  e  $\beta_3$  apresentem sinais positivos. No entanto, quando nos referimos ao modelo SA, no qual o agente econômico em questão é o pequeno proprietário interessado em produzir em prol de sua subsistência os resultados esperados para  $\beta_2$  e  $\beta_3$  é que estes apresentem sinais negativos.

Vale salientar que na verdade existem duas técnicas de estimação de um panel data, efeito fixo (fixed effects) e efeito variável (random effects). Para a estimação em questão usaremos a estimação de efeito fixo, onde os resultados podem ser descritos na tabela 4.

**Tabela 4. Resultados da regressão. Variável dependente: log da área plantada dos principais produtos da Amazônia Legal**

<i>Variáveis</i>	<i>Valores</i>	
Patop5	-2.51e-06**	(1.06e-06)
Pt	-0.0000421*	(0.0000299)
W	-0.0000605*	(0.000149)
Dcreagro	0.1237034**	(0.293018)
Drod_pav	0.2467115**	(0.0490404)
Constante	0.0012159**	(0.0002892)
R <sup>2</sup> ajustado	0.4234	-
F obs	17.85	-
N de observações	98	-
N de grupos	7	-

\*variável não significativa

\*\*variável significativa ao nível de 5%

A primeira coluna se refere aos coeficientes da regressão

A segunda coluna se refere aos S.E. de cada variável

Uma análise da tabela acima nos dá resultados satisfatórios, primeiramente porque a maioria das variáveis, no caso, densidade de rodovias pavimentadas, densidade de crédito agrícola e índice de preços agrícola se mostraram significativas ao nível de 5% .

Quanto à expectativa dos coeficientes estes se mostraram compatíveis com a teoria econômica e principalmente com o instrumental defendido por Angelsen.

O coeficiente da variável índice de preços agrícola (Patop5) apresentou um sinal negativo ( $-2.51e-06$ ) o que indica uma relação inversa desta variável com a área agrícola enfim aumentando o preço agrícola acredita-se que haja uma diminuição de demanda por área agrícola.

Como já havia sido dito, o sinal para a variável em questão pode ser positivo ou negativo. Neste modelo, o sinal se mostrou negativo; uma explicação para o fato é que na verdade há uma heterogeneidade de agentes econômicos, pequenos ou grandes proprietários que o modelo é incapaz de captar. Pequenos proprietários decidem plantar unicamente para a sua subsistência e por este motivo seu interesse se concentra em minimizar custos e como o aumento de preços via mark up leva à um aumento de salários rurais, o pequeno proprietário se vê desmotivado à plantar mais o que retrata uma relação inversa de preços agrícolas com a demanda por área agrícola.

Com relação aos coeficientes de preço da terra (pt) e salários(w), ambos apresentaram valores negativos,  $-0.0000421$  e  $-0.0000605$ , respectivamente. Este resultado se mostra condizente com o resultado obtido para  $\beta_2$ . Novamente, supondo a hipótese do modelo SA onde o pequeno proprietário tem como objetivo central minimizar seus custos, o aumento do preço da terra e dos salários tendem à desmotivar o agente econômico em plantar mais e conseqüentemente desmatar

mais, isto explica a relação inversa entre  $pt$  e  $w$  em relação à demanda por área agrícola.

Cabe salientar aqui que estas variáveis apresentam um problema grave dado que são variáveis endógenas, ou seja explicam a variável dependente assim como esta as explica. Tal fato quebra uma das hipóteses do modelo clássico linear de que não deve haver correlação da variável dependente com o erro à medida que isto leva a estimação de um coeficiente viesado e não consistente.

Uma forma de eliminar tal problema seria estimar simultaneamente à equação de demanda por área agrícola uma equação de oferta por área agrícola, para o alcance de um ponto de equilíbrio. Dada a dificuldade de estimar um modelo deste tipo seria interessante estimar o modelo em dois estágios (2sls) usando variáveis instrumentais, estas por definição deveria ser correlacionadas com as variáveis endógenas do modelo ( $pt$  e  $w$ ) e descorrelatadas do resíduo.

Por último com relação aos coeficientes  $\beta_5$  (densidade de crédito agrícola) e  $\beta_6$  (densidade de rodovias pavimentadas); estes apresentaram sinais positivos; 0.1237034 e 0.2467115, respectivamente, o que demonstra que estas variáveis têm um efeito positivo sobre a variável dependente (área agrícola). Logo, crédito influencia positivamente a decisão do agente econômico em plantar mais como a densidade de rodovias também têm a mesma influência à medida que aumenta o acesso aos grandes centros urbanos e facilita o transporte de insumos e trabalhadores.

## V. CONCLUSÃO

Este presente estudo tem dois objetivos claros.

O primeiro deles é criar um embasamento teórico e metodológico para uma posterior estimação da demanda por área agrícola como uma proxy para o desmatamento na Amazônia.

A descrição do processo de ocupação da região mediante políticas governamentais nos anos 70 assim como a descrição dos modelos SA e MA defendidos por Angelsen em seu paper possibilitaram tal embasamento.

O segundo objetivo e no caso o mais importante foi a análise de quais variáveis influenciam de fato o desmatamento na Amazônia. Com este fim foi derivada uma equação de desmatamento mediante um modelo econômico denominado “land use”, num painel que contava com uma amostra de sete estados e quinze anos.

Variáveis como crédito agrícola e densidade de rodovias pavimentadas se mostraram altamente significativas apresentando um p-valor nulo, o que comprova

que estas variáveis de fato explicam até hoje o desmatamento via expansão agrícola.

Este fato induz a idéia de que as políticas realizadas pelo governo como incentivo de desenvolvimento do território amazônico de fato influenciaram o processo de desmatamento .

Entretanto, para os economistas este incentivo não foi um erro, era necessário ocupar uma região até então inóspita principalmente para absorver a imensa mão de obra desempregada e segundo para aumentar a produção agrícola mundial. A preocupação dos economistas, no entanto reside no fato de que este processo de ocupação gerou um desenvolvimento não sustentável na região e é neste sentido que o presente estudo pode servir como uma alerta às autoridades públicas sobre o que ocorre na região conhecida por muitos como o “pulmão do mundo”.



## VI. BIBLIOGRAFIA

Andersen, L.E. e Reis, E.J. (1997), “Deforestation, development, and government policy in the Brazilian Amazon: an econometric analysis”, *Texto para Discussão* No. 513, IPEA: Rio de Janeiro.

Angelsen, A. (1999), “Agricultural expansion and deforestation: modeling the impact of population, market forces and property rights”, *Journal of Development Economics*, Vol. 58, pp. 185-218.

Angelsen, A., Shitindi, E.F.K. e Aarrestad, J. (1999), “Why do farmers expand their land into forests? Theories and evidence from Tanzania”, *Environment and Development Economics*, 4, pp. 313-331.

Barbier, E.B. e Burgess, J.C. (1996), “Economic analysis of deforestation in Mexico”, *Environment and Development Economics*, Vol. 1(2).

Binswanger, “Brazilian Policies that encourage deforestation in the Amazon”, *World Development*, Vol.19, No.7, pp.821-829.

Pfaff, A.S.P. (1999), “What drives desforestation in the Brazilian Amazon? Evidence from satellite and socioeconomic data”, *Journal of Environmental Economic and Management*.

Schneider, R. (1995), “Government and the economy on the Amazon frontier”, *World Bank Paper Number 11*. Washington D.C.: The World Bank.

Seroa da Motta, R. (1993), “Past and current policy issues concerning tropical deforestation in Brazil”, *The Kiel Institute of World Economics, Kiel Working Paper 566*.

Reis, E.J. e Guzman, R.M. (1994), “An econometric model of Amazon deforestation”, in K. Brown and D. Pearce, (eds.). *The causes of tropical deforestation*. London: UCL Press.

Young, C.E.F. (1997), *Economic adjustment policies and the environment: a case study of Brazil*. Department of Economics / University College of London (Ph.D. Thesis).







