

Organizadores

María Lúcia Bahia Lopes

Roberto Batista Schwartz Martins de Paula

1

SÉRIE ESTUDOS DE IMPACTOS DO FNO

**O Fundo Constitucional de
Financiamento do Norte (FNO)
e a dinâmica do desenvolvimento
regional**

O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e a dinâmica do desenvolvimento regional

Organizadores

Maria Lúcia Bahia Lopes

Roberto Batista Schwartz Martins de Paula

Coordenador

Marcelo José Braga Autores

Autores

Sérgio Castro Braga (UNAMA)

Ângelo Costa Gurgel (USP-RP)

Matheus Wemerson Gomes Pereira (UFMS)

Erly Cardoso Teixeira (UFV)

Antonio Carvalho Campos (UFV)

Felipe Figueiredo Silva (UFV)

Consultoria

Fundação de Apoio à Universidade Federal de Viçosa (FUNARBE)
Marcelo José Braga
Coordenador

Editor técnico: Maria Lúcia Bahia Lopes
Normalização e revisão: Oderle Milhomem Araújo CRB2/745
Editoração eletrônica: DC3 Comunicação
Capa: DC3 Comunicação

Correspondências:

Gerência de Estratégia e Organização (GEREO)
Av. Presidente Vargas, 800 – 7º andar – Belém-PA – CEP 66017-901
e-mail: gereo@bancoamazonia.com.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F981 O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e a dinâmica do desenvolvimento regional / Sérgio Castro Gomes ... [et al.] ; Coordenador: Marcelo José Braga; Organizadores: Maria Lúcia Bahia Lopes, Roberto Batista Schwartz Martins de Paula. - Belém: Banco da Amazônia, 2013. .. p. – (Série estudos de impactos do FNO, 1)

ISBN 978-85-89548-20-5

1. Fundo Constitucional de Financiamento do Norte. 2. Desenvolvimento regional - Amazônia. I. Gomes, Sérgio Castro. II Braga, Marcelo José, coord. III. Lopes, Maria Lúcia Bahia, org. IV. Paula, Roberto Batista Schwartz Martins de, org. V. Título. VI. Série.

CDD: 331

BANCO DA AMAZÔNIA

DIRETORIA EXECUTIVA

Valmir Pedro Rossi

Presidente

Antônio Carlos de Lima Borges

Diretor de Infraestrutura do Negócio (DINEG)

Carlos Pedrosa Junior

Diretor de Controle e Risco (DICOR)

Nilvo Reinoldo Fries

Diretor de Análise e Reestruturação (DIARE)

José Roberto de Lima

Diretor Comercial e de Distribuição (DICOM)

Wilson Evaristo

Diretor de Gestão de Recursos (DIREC)

Luiz Lourenço de Souza Neto

Secretário Executivo de Estratégia, Organização e Projetos (SEORP)

Fernanda Gene Nunes Barros

Gerente Executivo de Estratégia e Organização (GEREO)

Roberto Batista Schwartz Martins de Paula

Coordenador de Estudos Macroeconômicos e Regionais (CEMAR)

Maria Lúcia Bahia Lopes

Editora Técnica

Oderle Milhomem Araújo

Editora Técnica

BANCO DA AMAZÔNIA
Direção Geral: Av. Presidente Vargas, 800.
CEP 66017- 000. Belém - Pará
Telefone: PABX (91) 4008-3888.
Site: <http://www.bancoamazonia.com.br>

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	00
RESUMO EXECUTIVO	00
1 INTRODUÇÃO	00
1.1 Objetivo geral	00
1.2 Objetivos específicos	00
2 A ECONOMIA DA REGIÃO NORTE	00
2.1 Desempenho econômico na Região Norte	00
2.2 Determinantes da produtividade total dos fatores na Região Norte	00
2.2.1 Capital humano	00
2.2.2 Capital Natural	00
2.2.3 Capital social	00
2.2.4 Capital físico	00
2.2.5 Instrumentos de política regional: FNO	00
3 METODOLOGIA E BASES DE DADOS	00
3.1 Modelo analítico	00
3.2 Fontes de dados, variáveis e procedimentos	00
3.2.1 Fontes de dados	00
3.2.2 Variáveis	00
3.2.3 Fator trabalho	00
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	00
4.1 Estatísticas descritivas das variáveis usadas no estudo	00
4.1.1 Estatística descritiva	00
4.1.2 Teste de raiz unitária	00
4.2 Determinação da PTF	00
4.3 Resultados da PTF	00
4.4 Determinantes da PTF na Amazônia Legal	00
4.5 Síntese das estimativas segundo os métodos utilizados	00
5 CONCLUSÕES	00
REFERÊNCIAS	00
APÊNDICE	00

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição do PIB segundo setor de atividade econômica nos estados da Região Norte em 2013 e 2009	00
Tabela 2 – TGC do PIB, da população e do PIB per capita na Região Norte, 1995-2009	00
Tabela 3 – Participação percentual do emprego segundo setor de atividade econômica, Região Norte 1985, 1995, 2004 e 2010	00
Tabela 4 – Número de matrículas e de docentes de ensino superior, Região Norte – 1990 e 2004	00
Tabela 5 – Número de docentes segundo grau de formação, Região Norte, Sudeste e Brasil, 1990 e 2004	00
Tabela 6 – Dispêndio do Governo Federal em C&T por meio do Ministério da Ciência e Tecnologia, regiões Norte, Sudeste e Brasil, 1996 e 2004	00
Tabela 7 – Participação relativa dos dispêndios em C&T em relação à receita total nos estados da Região Norte e nas demais regiões, 1991/1995/2000/2003	00
Tabela 8 – Participação relativa de desmatamento e da população residente, em relação ao total da Amazônia Legal, segundo estado, 1990/2000/2004/2009	00
Tabela 9 – Estatísticas descritivas para as variáveis envolvidas no estudo, Amazônia Legal, 1995-2009	00
Tabela 10 – Resultados do teste de raiz unitária de Hadri para as variáveis utilizadas no estudo, Amazônia Legal 1990-2004	00
Tabela 11 – Valores calculados para as estatísticas e a especificação do modelo usado pelo teste de raiz unitária de Im, Pearson e Shin (IPS)	00
Tabela 12 – Resultado da estimativa dos coeficientes β do modelo Solow original e ampliado, estados da Região Norte, 1995-2009	00

Tabela 13 – Resultado dos testes de especificação do modelo de Solow original e ampliado, Amazônia Legal, 1990-2004	00
Tabela 14 – Resultado da estimação dos parâmetros da função de produção do modelo original e do ampliado, para os estados da Região Norte, 1995-2009	00
Tabela 15 – Trabalhos referentes ao comportamento da PTF no Brasil encontrados na literatura	00
Tabela 16 – Taxa de crescimento da PTF para os estados da Região Norte a partir do modelo de Solow original, 1996-2009	00
Tabela 17 – TGC médio anual da PTF, na Amazônia Legal, 1990-2004 (em %)	00
Tabela 18 – Resultados dos testes de especificação do modelo	00
Tabela 19 – Resultados dos coeficientes estimados em EF, EA para PTF de acordo com a equação (40) Amazônia Legal e Região Norte, 1990-2004	00
Tabela 20 – Resultados dos coeficientes estimados por EF para PTF de acordo com a equação (41) usando variáveis instrumentais (VI) e o método de MQ2E e MMG, 1995-2009	00
Tabela 21 – Resultados dos coeficientes estimados por painel dinâmico usando MMG (Estimador Arellano – Bover / Blundell-bond), 1995 - 2009	00

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução do índice do PIB, Região Norte e Brasil, 1990-2009	00
Gráfico 2 – Dispersão do PIB per capita, Amazônia Legal, 1990-2004 (coeficiente de variação)	00
Gráfico 3 – Anos médios de escolaridade das pessoas de 25 anos ou mais, Região Norte, Região Sudeste e Brasil 1950- 2009	00
Gráfico 4 – Anos médios de escolaridade das pessoas de 25 anos ou mais, Região Norte, 1990-2009	00
Gráfico 5 – Índice de taxa de desmatamento anual, Amazônia legal, 1990-2009	00
Gráfico 6 – Taxa de desmatamento anual, Região Norte, 1990-1995, 1996- 2000, 2001-2004, 2005-2009	00
Gráfico 7 – Taxa de desmatamento anual versus renda per capita, Região Norte, 1990 2009	00
Gráfico 8 – Número de cooperativas constituídas, Amazônia Legal, 1990-2010	00
Gráfico 9 – Malha rodoviária pavimentada em mil km, Região Norte, 1990-2009	00
Gráfico 10 – Número de terminais telefônicos e densidade hab/telefones, em mil unidades, na Região Norte, 1990-2009	00
Gráfico 11 – Desembolso anual do sistema BNDES, Região Norte, 2000/2004/2009	00
Gráfico 12 – Taxa de crescimento médio anual da PTF, segundo função de produção original, estados da Região Norte, 1995 a 2009	00

LISTA DE SIGLAS

ADA – Agência de Desenvolvimento da Amazônia
AIMEX – Associação das Indústrias Exportadoras de Madeiras
ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
APL – Arranjos Produtivos Locais
BNB – Banco do Nordeste do Brasil
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CDB – Convenção sobre a Diversidade Biológica
CELTINS – Centrais Elétricas de Tocantins
CELPA – Centrais Elétricas do Pará
CEMAR – Centrais Elétricas do Maranhão
CEMAT – Centrais Elétricas de Mato Grosso
C&T – Ciência & Tecnologia
CGC – Complexo Grande Carajás
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CVRD – Companhia Vale do Rio Doce
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte
DNRC – Departamento Nacional de Registro do Comércio
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FBCF – Formação Bruta de Capital Fixo
FIESP – Federação das Indústrias de São Paulo
FINAM – Fundo de Investimento da Amazônia Legal
FNDCT – Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia
FNO – Fundo Constitucional de Financiamento do Norte
FUNARBE – Fundação de Apoio à Universidade Federal de Viçosa
FUNDEP – Fundo de Manutenção do Desenvolvimento do Ensino Fundamen-
tal e de Valorização do Magistério
IAEP – International Assesment of Educational Progress
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IEA – International Association for the Evaluation of Educational Achievement
IES – Instituições de Ensino Superior
IESAM – Instituto de Ensino Superior da Amazônia
INCRA – Instituto Nacional de Reforma Agrária
INFRA – Índice Quantitativo Sintético para a Infraestrutura
INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INPE – Instituto Nacional de Pesquisa Espacial
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados
IPS – Im, Pesorm e Shim
IR – Imposto sobre a Renda
LDB – Leis de Diretrizes e Bases
MCS – Matriz de Contabilidade Social
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia
MDIC – Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio
MIP – Matriz de Insumo-Produto
MPEG – Museu Paraense Emílio Goeldi
MPOG – Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão
MQGF – Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
OCB – Organização das Cooperativas Brasileiras
ONGS – Organizações Não Governamentais
PAS – Plano Amazônia Sustentável
P&D – Pesquisa & Desenvolvimento
PDA – Planos de Desenvolvimento da Amazônia
PEA – População Economicamente Ativa
PIB – Produto Interno Bruto
PIEBT – Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológicas

PIM – Polo Industrial de Manaus
PIN – Plano de Integração Nacional
PNAD – Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios
PND – Plano Nacional de Desenvolvimento
POEMA – Programa Pobreza e Meio Ambiente na Amazônia
PPA – Plano Plurianual para a Amazônia
PRODES – Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia
PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento à Agricultura Familiar
PTF – Produtividade Total dos Fatores
RAIS – Relação Anual de Informações Sociais
SAEB – Sistema de Avaliação do Ensino Básico
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SINREM – Sistema Nacional de Registro Mercantil
SPPS – Statistical Package for Social Science
SPVEA – Plano de Valorização Econômica da Amazônia
SUDAM – Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia
SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus
TVA – Tennessee Valley Uthority
UEPA – Universidade Estadual do Pará
UFPA – Universidade Federal do Pará
UFRA – Universidade Federal Rural da Amazônia
VPI – Valor da Produção Industrial
ZFM – Zona Franca de Manaus

APRESENTAÇÃO

Os Fundos Constitucionais foram criados pela Constituição Federal de 1988, que estabeleceu em seu artigo 159, inciso I, alínea "c", a obrigação de a União destinar 3% da arrecadação do Imposto sobre a Renda (IR) e Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para serem aplicados em programas de financiamento aos setores produtivos das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, através de suas instituições financeiras de caráter regional.

A Lei n.º 7.827, de 27/09/1989, alterada pela Lei n.º 9.126, de 10/11/1995, regulamentou o referido artigo, que instituiu os Fundos Constitucionais. Mais tarde, a Lei n.º 10.177, de 12/01/2001, dispõe sobre as operações com recursos dos Fundos Constitucionais de Financiamento do Norte, do Nordeste e do Centro-Oeste, de que trata a Lei n.º 7.827 de 27/09/1989, e dá outras providências. Assim, para a Região Norte foi criado o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), tendo como objetivo contribuir para a promoção do desenvolvimento econômico e social da região, por meio de programas de financiamento aos setores produtivos privados.

Desde a sua criação o FNO é a principal fonte de recursos financeiros estáveis para crédito de fomento, dirigido para atender às atividades produtivas de baixo impacto ambiental, cuja macrodiretriz é o desenvolvimento sustentável da Região Norte. Em termos específicos, as ações do Fundo visam aumentar a produtividade dos empreendimentos, gerar novos postos de trabalho, elevar a arrecadação tributária, melhorar a distribuição intrarregional de renda e reduzir as discrepâncias existentes entre o nível de desenvolvimento da Região Norte e o das demais regiões brasileiras.

Esses recursos, provenientes de 0,6% da arrecadação do IR e IPI, são administrados pelo Banco da Amazônia, instituição financeira pública federal, vinculada ao Ministério da Fazenda, que os aplica através de programas elaborados, anualmente, de acordo com a realidade ambiental, social e econômica da região, em parceria com os representantes das instituições públicas e dos diversos segmentos da sociedade, em consonância com o Plano Plurianual para a Amazônia Legal (PPA) e com as prioridades espaciais e setoriais definidas pelas unidades federadas da Região Norte.

Nestes 22 anos, o FNO vem se consolidando como instrumento de fundamental importância no processo de desenvolvimento da Amazônia, promovendo mudanças significativas no cenário socioeconômico regional a partir do fomento a base produtiva local. Ao longo desses anos, sob a administração do Banco da Amazônia, seus recursos viabilizaram a diversificação de pequenas unidades produtivas e a geração de emprego e renda no campo.

Por outro lado, até recentemente, o Banco não dispunha de ferramentas para medir os impactos das aplicações do Fundo sobre a socioeconomia da Região Norte, o que dificultava a análise de sua eficiência, eficácia e efetividade. Diante desse contexto, o Banco da Amazônia contratou a consultoria da Fundação de Apoio à Universidade Federal de Viçosa (FUNARBE) para realizar estudos para avaliar os impactos *ex-post* das aplicações do FNO sobre a dinâmica de desenvolvimento da Região Norte, os quais estão sendo colocados, agora, a disposição da sociedade, em geral, por meio de sete edições da Série Estudo dos Impactos do FNO.

Nesta primeira edição, apresenta-se a trajetória e os condicionantes da dinâmica do crescimento econômico na Amazônia Legal, com ênfase no capital humano, social, físico e natural, no período de 1995 a 2009. São mensurados a Produtividade Total dos Fatores (PTF) da Amazônia Legal e dos estados que a compõem e avaliados os efeitos dessas variáveis sobre o crescimento econômico e a contribuição do FNO nesse contexto.

RESUMO EXECUTIVO

O desempenho econômico da Região Norte e de seus estados é avaliado nesse estudo com base na mensuração do índice de produtividade total dos fatores (PTF), obtida a partir da utilização do modelo de crescimento exógeno formulado por Solow (1956) e do modelo ampliado pelo capital humano proposto por Mankiw, Romer e Weil (1992). Analisa-se as variáveis econômicas tomadas como *proxy* do capital físico (índice quantitativo sintético), humano (anos de estudo), social (número de novas cooperativas), natural (taxa de desmatamento) e do FNO. Avaliou-se o efeito dos diversos fatores sobre o índice da PTF, em termos estático e dinâmico.

O instrumental metodológico utilizado para alcançar os objetivos está calcado na modelagem de dados em painel. Os modelos estimados foram os de Efeitos Fixos, de Efeitos Aleatórios, Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis (MQGF), Efeitos Fixos com variáveis instrumentais – Mínimos Quadrados de Dois Estágios (MQ2E), Método dos Momentos Generalizados (MMG) e Painel Dinâmico a partir do estimado proposto por Arellano-Bover/Blundell-Bond.

Dentre os resultados observados, destaca-se que: há evidências significativas da relação positiva entre cada um dos capitais humano, social, natural e físico, com PTF; o FNO apresenta correlação positiva; o incremento da atividade de exploração e transformação mineral, as obras de infraestrutura e as exportações do setor agropecuário contribuíram, significativamente, para a manutenção da tendência de crescimento da PTF na região; o baixo crescimento da taxa de acumulação do capital se deve, em grande medida, à redução de crédito para o setor produtivo, apesar de a taxa de retorno do capital físico ser elevada para a região; a trajetória crescente da PTF na Região Norte, para o período de 1995 a 2009, resulta das condições macroeconômicas impostas pela conjuntura econômica nacional; as políticas de incentivo fiscal para a Amazônia precisam ser orientadas para os investimentos que possibilitem a ampliação do capital físico, a melhoria da qualificação do capital humano, o uso racional dos recursos naturais renováveis e não renováveis, e promova as redes de relacionamentos imprescindíveis ao crescimento virtuoso.

Há evidências de que a abundância do capital natural da região é importante para o seu crescimento econômico. Como o capital natural é abundante na região e as empresas não conseguem incorporar em suas planilhas de custo os danos causados pelo uso dos recursos naturais, os retornos proporcionados pelo capital físico passam a ser preponderantes. Daí a importância do aperfeiçoamento da política ambiental como forma de estabelecer o valor social do bem natural de modo a modificar a alocação de recursos por parte das empresas que utilizam os recursos naturais em seus processos de produção.

1 INTRODUÇÃO

Em 1970, a participação relativa da Região Norte no Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil foi de 2,16%, enquanto que as parcelas das regiões Sul e Sudeste eram de 16,71% e 65,54%, respectivamente. Passados mais de 30 anos, a contribuição da região amazônica para a formação do PIB brasileiro de 2004 se ampliou, chegando a 4,95% do PIB do país, a preços constantes de 2000, e a contribuição das regiões Sul e Sudeste ficou em 17,39% e 55,83%, respectivamente (IPEADATA, 2006). Ou seja, a situação locacional das atividades produtivas no país continua concentrada nas duas principais regiões, mesmo com os investimentos em infraestrutura realizados na Região Norte pelo Governo Federal e com a implementação das políticas de desenvolvimento regional com vistas à integração dessa região ao mercado nacional e internacional.

No âmbito dos estados da Região Norte, verificou-se um quadro semelhante ao observado entre as regiões do país, ou seja, diferenças significativas, entre a renda dos estados, o que reforça a desigualdade intraregional. Em 1970, segundo dados do IPEADData (2007), os estados do Pará e Amazonas, participavam com 82,57% do PIB gerado na região. Esse agrupamento de estados, em 2003, reduziu sua parcela para 61,59%, porém, decorridos mais de 30 anos, a situação da distribuição locacional da atividade produtiva na região não sofreu mudanças significativas, nesse período.

O PIB, a preços constantes de 2000 (IPEADATA, 2007), dos estados da Região Norte, registrou as maiores taxas de crescimento médio anual nos anos de 1970, período em que o Governo Federal realizou elevados investimentos em infraestrutura de transporte, como a construção da rodovia Belém-Brasília, a abertura da Transamazônica e da Cuiabá-Santarém, além da implantação dos grandes projetos minero-metalúrgicos, agropecuários e a criação da Zona Franca de Manaus (ZFM) e do Pólo Industrial de Manaus (PIM). A taxa geométrica de crescimento, na década de 1970, saiu de 20,89% para 4,65%, 3,21% 5,51%, nos anos de 1980, 1990 e 2000, respectivamente.

Em termos *per capita* o PIB da região cresceu no período de 1970 a 2009, saindo de R\$ 698,00 para R\$ 7.051,00, respectivamente, quando tomado a preços constantes de 2000 (IPEADATA, 2012). Esse resultado decorreu, em parte, da queda da taxa de fecundidade e da desaceleração do processo migratório, por um lado, e da elevação do valor adicionado pelas atividades produtivas locais, por outro, com destaque para o setor de extração mineral, da geração de energia elétrica, da produção de eletroeletrônicos e da agricultura. O salto mais expressivo do PIB *per capita* foi registrado na década de 1970, período de implantação dos grandes projetos de infraestrutura, enquanto que nas seguintes o crescimento foi desacelerado.

A partir de 1970, observa-se um vigoroso processo migratório de populações residentes em outras regiões do país, com destaque para a Região Nordeste e Centro Oeste, em direção aos Estados da Região Norte. Este fluxo foi incentivado pelas políticas do I e II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), em que foram apresentadas as grandes diretrizes e metas do desenvolvimento do país, com prioridade para as ações que promovessem a integração econômica entre as regiões. A taxa média anual de crescimento populacional dos Estados da região amazônica, nos anos de 1970, chegou a ser oito vezes mais que a do país. A dinâmica demográfica da região, nos anos de 1980 e 1990, apresentou uma trajetória declinante em relação aos anos de 1970, porém, acompanhou a tendência observada em nível nacional (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2007).

Segundo dados do IBGE (2007), no período de 1990 a 2009, a taxa média de crescimento do PIB da Região Norte foi 3,33%, enquanto a do Brasil ficou em 2,97%. Em relação à taxa de crescimento demográfico, a região amazônica registrou um crescimento da ordem de 2,19% e a do Brasil de 1,32%. O resultado dessas variações levou ao crescimento de 2,18% do PIB *per capita* da Amazônia, enquanto o do Brasil registrou variação negativa de 1,58 %.

Entre as medidas de política econômica adotadas pelo Governo Federal para a Região Norte, destacam-se a política de incentivos fiscais ao capital e à produção, cujo objetivo era o de promover a dinamização da economia e de amenizar as diferenças produtivas dos sistemas locais e destes com os sistemas das outras regiões do país; além de ampliar o mercado para os produtos da região amazônica. Com essa perspectiva, foram criados o Fundo de Financiamento da Amazônia (FINAM), para conceder os incentivos ao capital, sendo que a administração desses recursos ficou sob a responsabilidade da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), extinta em 2001 e posteriormente transformada na Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA). A política de incentivos à produção é conduzida pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA). Com a Constituição Federal de 1988, foi criado o FNO, fonte de financiamento público colocado à disposição dos investidores da região, administrado pelo Banco da Amazônia.

Segundo o Plano Amazônia Sustentável (PAS), de 2006, as atividades produtivas ligadas à agropecuária, à indústria minero-metalúrgica e à indústria de transformação são as que apresentam as maiores contribuições para a formação do PIB na região. Essa estrutura produtiva é fruto das políticas de incentivos promovidas pelo Governo Federal e reflete a nova orientação produtiva definida pelas grandes corporações multinacionais que atuam nos setores minero-metalúrgico e de processamento de produtos animais e vegetais, instaladas na Amazônia. A elevação da produção agrícola e da pecuária, na Região Norte, proporcionou a ligação destes setores com os demais, na medida

em que criou a possibilidade de beneficiamento de novos bens e produtos e ampliou as cadeias produtivas.

Além dessas atividades, que se destacou ao longo do período, a Amazônia Legal apresenta, ainda, uma gama de outras atividades econômicas, realizadas para atender às necessidades imediatas das populações, cujos insumos são retirados da biodiversidade da região. Essas atividades passam por um processo de melhoria tecnológica da etapa de beneficiamento, como é o caso do incremento do cultivo e beneficiamento de frutas tropicais e das espécies de plantas com uso medicinal – atividades que, em geral, são desenvolvidas por pequenos produtores rurais e têm contribuído com a geração de renda para as famílias da região. Outras atividades como o ecoturismo, o turismo sustentável, a pesca esportiva e os esportes radicais foram introduzidos na região, embora ainda sejam incipientes, não deixam de ser atividades potenciais, desde que minimizados os efeitos negativos sobre o meio ambiente (BRASIL, 2006).

Durante as décadas de 1960 e 1970, observa-se que a estratégia de desenvolvimento adotada pelo Governo Federal, via planejamento central, estava focada em grandes projetos de investimentos que, estrategicamente localizados, teriam fortes vínculos com suas áreas de influência política, social, econômica e institucional, promovendo o crescimento e o desenvolvimento das regiões¹.

As políticas econômicas implementadas para a Amazônia, desde a década de 1970, levaram à criação de uma dinâmica econômica interna regional que resultou em diferentes taxas médias de crescimento anual do PIB *per capita* no decorrer das décadas. Isso mostra que os efeitos positivos do modelo intervencionista do Governo Federal, aplicado à região, tinham se esgotado nos anos 70, e que nos anos seguintes fica estabelecida a tendência de queda da taxa de crescimento econômico do produto *per capita* da região.

A economia da Região Norte foi impulsionada pelos projetos que integravam o Plano de Metas do governo de Juscelino Kubitschek, com forte viés à integração nacional. A criação da Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), em 1953, visava promover o desenvolvimento regional e tinha como paradigma referencial o Tennessee Valley Authority (TVA) – projeto de valorização de bacias hidrográficas, implementado pelo governo dos Estados Unidos e que fazia parte do programa New Deal, realizado no período da grande depressão, com o objetivo de promover o desenvolvimento regional (COSTA, 2004).

Com a criação da SUDAM e do Banco da Amazônia, o Governo Federal instituiu os instrumentos básicos para a promoção do desenvolvimento regional,

¹ De acordo com as ideias propostas por Hirschman (1958) e Myrdal (1960).

via aplicação dos investimentos públicos e privados, como o modelo criado para fomentar o desenvolvimento da região Nordeste com a implantação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e do Banco do Nordeste do Brasil S.A. (BNB).

Segundo Vergolino e Gomes (2004), o Governo Federal, nos anos de 1960 e 1970, adotou uma política de diversificação da atividade econômica regional via industrialização, priorizando os gastos públicos em financiamento de pesquisas agropecuárias, geológicas e socioeconômicas, que mostraram a viabilidade de fomentar os investimentos privados na produção mineral, pecuária e agroindustrial. Nesse sentido, os gastos governamentais em infraestrutura priorizaram a construção de rodovias e ferrovias, a recuperação de portos, a geração de energia elétrica, a implantação dos grandes projetos minero-metalúrgico e a viabilização da Zona Franca de Manaus.

Em termos conjunturais, o período compreendido entre 1980 e 1994 é marcado por crises econômicas nos mercados internacional e nacional, decorrentes do segundo choque do petróleo, da elevação das taxas de juros do mercado financeiro internacional e do processo de insolvência do México, o que contribuiu para tornar escasso o capital estrangeiro de risco que fomentava os investimentos realizados pelo Governo Federal. Os vários planos econômicos implementados nesse período, justificados pela incessante busca da estabilidade econômica, também acabaram por refletir, negativamente, sobre a economia da região amazônica, uma vez que as medidas macroeconômicas e setoriais não são neutras quanto ao espaço econômico. Vale ressaltar que, com a abertura comercial promovida pelo Governo Collor, o Polo Industrial de Manaus (PIM) passou por uma fase de queda da produção e de perda de competitividade, fato que contribuiu para o fechamento de fábricas e redução dos níveis de empregos (GOMES; VERGOLINO, 1997; VERGOLINO; GOMES, 2004).

A política de desenvolvimento regional dos estados da Região Norte priorizou os gastos públicos em infraestrutura e na formação dos fatores de produção, capital e trabalho. O primeiro, por meio de incentivos fiscais e investimentos em infraestrutura feitos pelo setor público, e o segundo, a partir do processo de povoamento de extensas áreas da Amazônia, dada a abundância de terras e de recursos naturais.

A trajetória do produto *per capita*, para o período de 1970 a 2009, pode ser, em parte, resultante, da interação desses fatores (capital e trabalho), assim como, de outros: do avanço tecnológico ocorrido na região; do nível de especialização da força de trabalho; da forma de organização do processo produtivo; da inserção dos produtos da região no mercado nacional e internacional; do grau de organização da classe empresarial; das redes de

disseminação de informações sobre mercados e tecnologias na economia local e do estado em que se encontra o sistema de governança local. Ou seja, de fatores que vão além do capital e do trabalho.

Os indicadores sociais para a região amazônica sinalizam para a melhoria das condições de vida nos seus Estados, porém, com indicadores que ficam abaixo dos observados nos estados das regiões Sul e Sudeste do país e da média do Brasil. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), dos quatro principais Estados da Região Norte, em 1980, foram: Amazonas (0,610) e Pará (0,580). Para o Brasil, esse índice foi de 0,690. Decorridos 20 anos, o indicador do IDH para o ano de 2000 teve elevações expressivas, mostrando as melhorias na condição de vida das famílias na região amazônica, como pode ser constatado pelos índices: Amazonas (0,713) e Pará (0,723). Outro fato a destacar é que todos os Estados da Região Norte apresentam elevações expressivas desse indicador quando comparado aos índices de 1980. Esse resultado reflete, em grande medida, as ações dos governos federal, estaduais e municipais, com vistas à universalização do atendimento à saúde, à ampliação do número de crianças no ensino fundamental, à dotação de infraestrutura de saneamento e habitação, entre outras medidas sociais e econômicas adotadas.

Na teoria neoclássica do crescimento exógeno e na nova teoria do crescimento endógeno, o progresso tecnológico é o principal fator para explicar os aumentos nas taxas de crescimento econômico das regiões e países, pois ele proporciona o avanço de pesquisas, que têm como objetivo: solucionar problemas de saúde, resultando na redução das taxas de mortalidade; melhorar o sistema de telecomunicações e transmissão de dados; aumentar a produtividade da agricultura; e melhorar a qualidade do ensino. Ou seja, o avanço tecnológico eleva a produtividade dos fatores de produção e, por conseguinte, contribui positivamente para a elevação do produto *per capita*. Assumindo-se o caráter endógeno do progresso tecnológico, tem-se que o aumento do estoque de conhecimento é o verdadeiro motor do crescimento *per capita*, por elevar a eficiência na utilização dos fatores convencionais de produção. Em síntese, os investimentos em capital humano resultam na criação de novas tecnologias, elevando o progresso tecnológico. Dessa forma, pessoas com maior grau de instrução realizam uma maior quantidade e, ou, melhor qualidade de trabalho, considerando um mesmo período de tempo².

Na Região Norte, as atividades produtivas ligadas aos setores da agropecuária, da indústria extrativa mineral e da indústria de transformação utilizam intensamente os insumos retirados do solo e da floresta, provocando

2 A importância do capital humano como um fator de produção foi destacada no trabalho empírico desenvolvido por Mankiw, Romer e Weil (1992), que, ao ampliar o modelo de Solow (1956) com o fator capital humano, encontra evidências da relação positiva desse fator com o produto real.

impactos sobre os ecossistemas da região e comprometendo a qualidade do ar, do solo, da água e dos microssistemas existentes na região.

Há evidências na literatura econômica de que fatores representativos do capital humano – melhoria dos níveis de escolaridade e das condições de saúde; do capital social – nível de coesão social devido à densidade de cooperativas, associações e instituições representativas da sociedade civil; do capital físico – devido aos investimentos públicos e privados feitos em infraestrutura (aquisição de máquinas e equipamentos, construção de edificações, estradas, ferrovias e portos); e do capital natural – índices de poluição do ar e dos rios –, estão relacionados com o crescimento econômico dos países e regiões. Além disso, as políticas de desenvolvimento regional baseadas nos incentivos creditícios ao capital são importantes para alavancar o crescimento econômico de regiões economicamente mais atrasadas.

Este estudo buscou identificar quais fatores, além do capital e do trabalho, influenciaram no processo de crescimento econômico dos Estados da Região Norte. A indagação que persiste é em que medida as taxas de crescimento econômico da região são determinadas por fatores de natureza diversa, tais como: capital institucional e social, meio ambiente e tecnologia.

1.1 Objetivo geral

Investigar a trajetória e os condicionantes da dinâmica do crescimento econômico na Amazônia Legal, com ênfase no capital humano, social, físico e natural, no período de 1995 a 2009.

1.2 Objetivos específicos

Especificamente pretendeu-se:

- levantar e analisar os dados sociais, econômicos e ambientais que retratem o processo de desenvolvimento da Região Norte no período de operacionalização do FNO;
- mensurar a Produtividade Total dos Fatores (PTF) da Amazônia Legal e dos estados que a compõem;
- avaliar os efeitos do capital humano, social, físico e natural sobre o crescimento econômico na Amazônia Legal, medido a partir de seus relacionamentos com a PTF; e
- identificar a contribuição do FNO no crescimento econômico da região, empregando abordagem econométrica.

2 A ECONOMIA DA REGIÃO NORTE

O capítulo apresenta dois objetivos complementares. O primeiro, analisar a performance econômica da Região Norte e de seus estados, tomando como base o comportamento do PIB, a dinâmica populacional, a renda *per capita* e a distribuição setorial do emprego formal, visando a identificar as mudanças setoriais observadas na estrutura produtiva da região e de cada estados. O segundo, caracterizar cada um dos fatores listados como determinantes da PTF, aqui representativos do capital humano, social, natural e físico, além dos instrumentos de política regional, representados pelos fundos de investimento governamental, destacando o comportamento observado nos estados e a comparação com outras regiões e a média nacional.

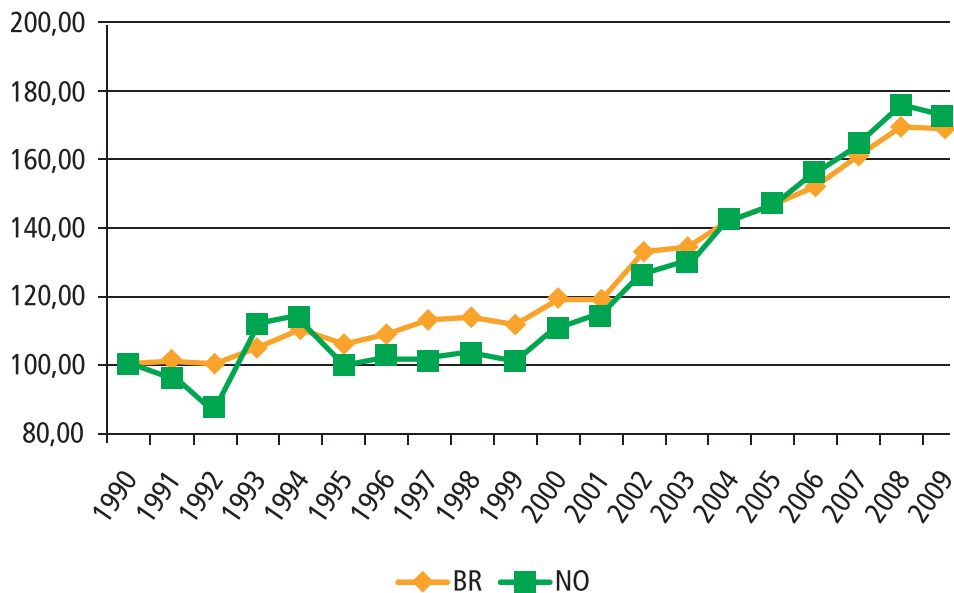
Pretende-se situar o leitor sobre as disparidades intra-regionais e desta com os principais polos produtivos do país, resultante, em grande medida, da adoção de políticas setoriais que privilegiam as regiões mais industrializadas. Discutem-se as taxas de desmatamento para a região; a baixa participação dos estados da Região Norte na distribuição dos recursos destinados à qualificação de pessoal; a capacitação de professores; a criação de grupos de pesquisa; a formação bruta de capital fixo; o acesso as linhas de financiamento para o setor agrícola e industrial; e o estímulo na criação de cooperativas, associações e entidades de classe.

2.1 Desempenho econômico da Região Norte

O desempenho econômico da Região Norte, mensurado pelo índice do PIB, com base no ano de 1990 (Gráfico 1), acompanha a tendência de crescimento desse indicador para o Brasil, no período de 1990 a 2009. Nos anos de 1991 e 1992, a atividade produtiva da região amazônica ficou com índices abaixo do aferido em 1990, e inferior ao registrado pelo país. Isso se deve, em grande medida, aos reflexos das alterações econômicas adotadas pelo Governo Collor, tais como a expansão da abertura comercial, a redução dos incentivos fiscais do Governo Federal à região, as medidas cambiais, a retração dos investimentos públicos e a redução da liquidez.

Entre 1993 e 1994, a economia da região volta a crescer com desempenho superior a do país, comparada ao ano de 1990. Porém, o período entre 1995 e 1999, ela apresenta uma performance inferior à obtida pelo país, mas com tendência crescente, resultante, em grande medida, do aquecimento econômico proporcionado pela elevação do consumo de bens e serviços – com destaque para os produtos alimentícios e eletrodomésticos; dos investimentos realizados pela privatização das empresas estatais de mineração, distribuição de energia elétrica e telecomunicações; da implantação de programas sociais de distribuição de renda; e dos gastos em infraestrutura rodoviária e portuária.

Gráfico 1 – Evolução do índice do PIB, Região Norte e Brasil, 1990-2009



Fonte: elaborado a partir dos dados do IPEADATA (2007).

A partir do ano de 2000, o crescimento do PIB da Região Norte tornou-se mais acentuado que o registrado pelo país, decorrente, em parte, da ampliação de setores econômicos ligados à agropecuária, à indústria extrativa mineral e de transformação, favorecidos pela política cambial que favoreceu as exportações, além da expansão dos serviços privados e públicos (BRASIL, 2006).

As mudanças observadas na estrutura produtiva da Região Norte, de acordo com os dados da Tabela 1, mostram a elevada importância do setor agropecuário na formação do PIB dos estados, com destaque, em 2009, para os estados de Rondônia (23,6%) e Tocantins (20,3%). Segundo dados do Plano Amazônia Sustentável (BRASIL, 2006), nas últimas três décadas, grande parcela da expansão do valor da produção agropecuária ocorreu no Pará.

Tabela 1 – Composição do PIB segundo setor de atividade econômica nos estados da Região Norte em 2003 e 2009, em %

Estado	Anos	Agropecuária	Extrativa mineral	Transformação	APU	Outros
AC	2003	19.70	0.04	2.26	35.60	42.41
	2009	17.25	0.05	2.73	33.53	46.44
AM	2003	6.04	1.96	37.67	16.85	37.48
	2009	5.14	1.31	32.04	17.79	43.73
AP	2003	2.98	1.77	3.51	43.21	48.53
	2009	3.25	0.43	3.08	46.12	47.12
PA	2003	11.80	6.87	11.93	18.79	50.60
	2009	7.36	9.95	7.99	20.55	54.15
RO	2003	23.05	0.33	7.07	27.33	42.23
	2009	23.56	0.27	6.45	28.02	41.71
RR	2003	10.84	0.04	2.66	43.25	43.21
	2009	5.65	0.16	2.38	47.77	44.03
TO	2003	27.81	0.16	2.22	20.49	49.32
	2009	20.64	0.43	2.53	24.40	52.00

Fonte: elaborado a partir dos dados do IBGE (2007).

Nota: APU: Serviço de Administração Pública, defesa e seguridade social.

Os resultados positivos do setor agropecuário decorrem, em grande medida, da expansão na pecuária dos estados da Região Norte, com destaque para o Pará. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2007) mostram que, para o período de 1990-2004 o efetivo bovino da região amazônica cresceu, em média, 6,82% ao ano, passando de 26,6 milhões de cabeças de gado, em 1990, para 71,6 milhões, em 2004, representando 35,0% do rebanho nacional. Essa elevação da atividade pecuária na região foi disseminada pelos projetos agropecuários contemplados com os incentivos fiscais da SUDAM (BRASIL, 2006).

Com relação à expansão das áreas de culturas temporárias e permanentes observou-se que estas contribuíram positivamente para aumento do produto agropecuário, devido a mudanças tecnológicas, que provocaram a elevação do rendimento por hectare obtido pela cultura da soja, do algodão, do milho, da cana-de-açúcar, do açaí, do cupuaçu, da banana e de outros produtos regionais. A elevação da produção agrícola e da pecuária nos estados da Região Norte

proporcionou a interligação desses setores com os demais, na medida em que criou a possibilidade de beneficiamento de novos bens e produtos e ampliou as cadeias produtivas.

O Acre e Roraima se destacam por apresentarem redução na participação relativa do setor agropecuário, decorrente, em grande medida, das alterações no perfil produtivo, visto que passaram de estados com elevada produção extrativista para estruturas produtivas em que predominam atividades ligadas à pecuária, à lavoura e à extração e beneficiamento de madeira. Nesses estados têm-se os mais elevados índices de participação do setor de serviços de administração pública, defesa e seguridade social, demonstrando que o poder público, em suas três esferas administrativas, é o principal empregador e gerador de divisas para os Estados, diferentemente do observado em outros estados.

No que tange a atividade industrial (extrativa mineral e de transformação), de acordo com os dados da Tabela 1, os estados com maior valor de participação desse setor no total do PIB estadual, em 2009, foram: o Amazonas (33,4%) e o Pará (18%). Neste último, houve um aumento do produto do setor de extração mineral da ordem de 3,1 pontos percentuais, no período de 2003 a 2009. No entanto, em períodos anteriores, registrou-se uma queda na renda gerada pelo setor da indústria extrativa mineral, da Região Norte passando de 4,6%, em 1985, para 3,5%, em 2003, explicada, em parte, pelo fechamento da mina de bauxita localizada na Serra do Navio, no Amapá.

O Valor da Produção Industrial (VPI) da Amazônia Legal, em 1996, representava 5,37% do total auferido pelo IBGE, para o Brasil, alcançando 5,59%, em 2000, e 6,31%, em 2003. Em termos de crescimento médio anual, a região registrou aumento, no período de 1996 a 2003, de 18,16% a.a., enquanto o Brasil crescia a 15,46% a.a, no mesmo período. Vale ressaltar que o crescimento a taxas superiores a do Brasil foi observado a partir do ano 2000, ficando, em média, de 4 a 7 pontos percentuais acima da média nacional.

A distribuição espacial da produção industrial, em 1996, mostra que o estado do Amazonas detinha 65,86% de toda produção da região, seguido pelo Pará (17,18%) e Mato Grosso (11,01%), ou seja, quase 95% do VPI se concentravam em três estados. Em 2003, a concentração continuou elevada (92,58%), porém, houve queda do produto industrial do Amazonas (54,42%) e elevação do produto no Pará (22,10%) e no Mato Grosso (16,06%).

Com relação ao Amazonas, o destaque recai sobre o Polo Industrial de Manaus (PIM) que é o principal centro industrial da região, com atuação nos segmentos de aparelhos de telefonia celular, aparelhos de televisão, aparelhos de CD, relógios, instrumentos óticos, veículos de duas rodas (motocicletas e bicicletas) e equipamentos de informática (BRASIL, 2006).

No estado do Pará, os segmentos industriais com maior expressão econômica foram o de alimentos e bebidas, minerais não-metálicos, madeira e mobiliário e metalúrgica. No Mato Grosso se sobressai o setor agroindustrial e no Maranhão o setor de alimentos e bebidas e de minerais não-metálicos.

De acordo com Nascimento e Lima (2005), no início dos anos de 1990, as empresas do Polo Industrial de Manaus (PIM) tornaram-se menos competitivas devido ao processo de abertura comercial e aos efeitos da política econômica de estabilização do Governo Collor, que reduziu o nível de proteção dessas empresas. No entanto, observam-se ganhos no faturamento, passando de US\$5.076,7 bilhões de dólares, em 1988, para US\$10.313,2 bilhões, em 2000, acusando uma taxa média de crescimento anual de 5,42%. Houve também ganhos de produtividade, que em 1988 foram de 84,6 mil dólares por trabalhador e, em 2000, alcançaram 216,66 mil por trabalhador – duas vezes e meia acima da produtividade inicial do período. Como visto, mesmo com a adversidade da política de estabilização em curso, no período, os resultados são positivos para as empresas do PIM.

O processo de industrialização na Região Norte decorre de vários fatores, entre eles destacam-se:

- a busca por novos recursos naturais, principalmente, de grandes extensões de terra para o cultivo de culturas com elevada procura nos mercados nacional e internacional, e a extração de minérios com expressivo valor no mercado mundial, o que provocou a criação de atividades industriais proporcionadas por empresas nacionais e multinacionais;
- a ação do Estado via concessão de incentivos da SUDAM, Banco da Amazônia e SUFRAMA na região, além da construção de infraestrutura, como parte do plano de ação estabelecido pelo Governo Federal no II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND);
- da ampliação da dimensão do mercado local devido ao crescimento urbano das principais cidades localizadas na Região Norte.

A Tabela 2 mostra a relação existente entre o crescimento da produção, a variação demográfica e o comportamento da renda *per capita* nos estados da Região Norte, no período de 1994-2009. Como visto, destacam-se os estados do Acre, do Tocantins e Roraima, por apresentarem crescimento produtivo relativamente alto. Em relação à dinâmica demográfica, destacam-se o Amapá e Roraima, por uma taxa alta relativamente aos demais. Os estados do Amazonas e do Pará apresentaram as menores taxas de crescimento da renda *per capita*, devido à proximidade entre as Taxas Geométricas de Crescimento (TGC) do PIB e populacional.

Tabela 2 – TGC do PIB, da população e do PIB *per capita* na Região Norte, 1995-2009

Estado	PIB	População	PIB <i>per capita</i>
AC	7,29	2,34	4,58
AM	2,83	2,35	0,53
AP	6,03	3,63	2,35
PA	4,20	1,88	2,16
RO	5,77	1,68	4,45
RR	11,53	3,05	8,15
TO	11,73	1,92	9,96

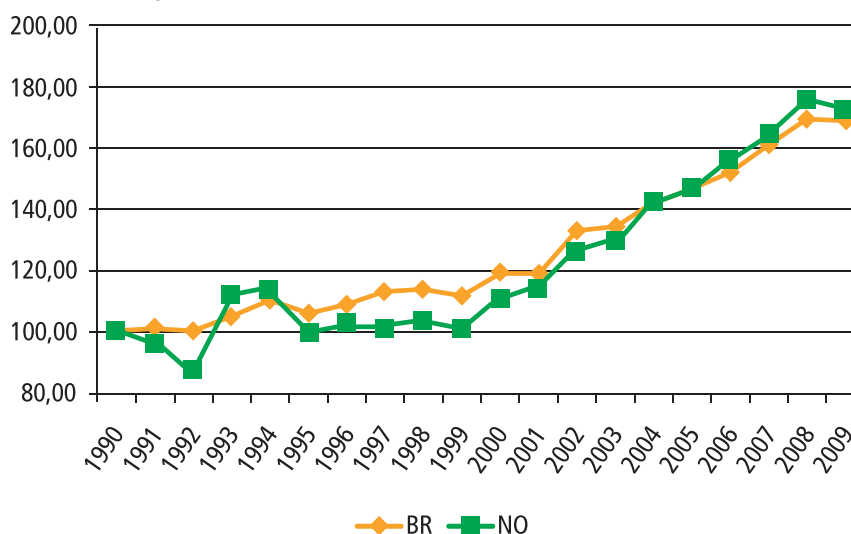
Fonte: elaborado a partir dos dados do IBGE (2007).

Nota: APU: Serviço de Administração Pública, defesa e seguridade social.

O resultado descrito acima é devido, em parte, ao baixo desempenho das atividades produtivas dos estados com taxas negativas de crescimento do PIB *per capita*, agravados por elevadas taxas de crescimento populacional, decorrente, em grande medida, pelo fluxo migratório de pessoas oriundas dos estados do nordeste, em especial do Ceará e do Piauí, motivados pela implantação e, ou ampliação dos investimentos realizados pelo setor minero-metalúrgico.

O Gráfico 2 indica um processo de convergência dos níveis de renda *per capita* entre os estados da Região Norte, no período de 1990-2009, mostrando que nesses anos ocorreu uma contínua redução das diferenças de renda entre os estados – mensurados pelo coeficiente de variação em torno da média dos estados por ano, ou seja, a dispersão absoluta –, com intensidade diferente dentro do intervalo de tempo.

Gráfico 2 – Dispersão do PIB *per capita*, Amazônia Legal, 1990-2004 (coeficiente de variação)



Fonte: elaborado, a partir dos dados do IPEADATA (2007).

No período referente à primeira metade dos anos de 1990, a dispersão é elevada, sinalizando uma severa desigualdade da renda *per capita* nos Estados, principalmente, no período que antecede a implantação do Plano Real. Na segunda metade da década de 1990, o coeficiente de variação continua sua tendência de queda, porém, com taxas menores de dispersão, sinalizando um aumento do nível de homogeneidade em torno da média dos desvios, proporcionado, em parte, pela elevação do poder de compra dos salários devido à redução do nível geral de preços. A partir de 2000, o coeficiente de variação mantém a tendência de queda, porém menor que à observada nos períodos anteriores a 2002, quando ocorre a inflexão desse indicador.

Os resultados apontam para a redução das desigualdades de renda entre os estados, mostrando uma aproximação das regiões mais prósperas daquelas mais reprimidas economicamente, no decorrer do período em análise. No entanto, o nível de renda *per capita* da região é inferior ao observado para o Brasil. Em 1991 a renda *per capita* na Região Norte foi de R\$ 3.940,00, enquanto a do Brasil foi de R\$6.220,00, ou seja, a renda da região representava 63,3% da média gerada no país. Em 2008, a renda da região foi de R\$5.620,00 contra R\$8.180,00 do Brasil, representando 69% da renda *per capita* nacional. Diante desses resultados, conclui-se que há um processo contínuo de convergência na renda, porém, seu limite estará em um patamar inferior ao nível da nacional.

Em termos da distribuição do emprego formal, segundo as atividades produtivas desenvolvidas na Região Norte, os dados da Tabela 3 mostram ter havido mudanças estruturais na configuração do sistema produtivo da região. Os setores agropecuário e comercial foram os que apresentaram elevação da participação do total de empregos gerados nos anos de 1995 e 2004, sinalizando um aumento na concentração das atividades relacionadas a esses. Tomando como base de comparação a estrutura participativa dos setores no total de empregos formais gerados para o ano de 1985, observa-se que a da agropecuária mais do que dobrou no ano de 2004. Enquanto os outros tiveram redução, em relação ao ano de 1985.

A redução da participação do setor de extração mineral deve-se, em parte, ao fato de que, em 1985, os projetos minerais na região amazônica estavam em fase de implantação, o que demandou um número elevado de empregados para a realização das obras de construção civil e de infraestrutura de estradas, ferrovias e alojamentos, enquanto que nos anos seguintes a mão de obra requisitada foi mais especializada e baseada no uso intensivo de processos eletrônicos otimizados de produção, resultando em níveis baixos de empregos.

Tabela 3 – Participação percentual do emprego segundo setor de atividade econômica, Região Norte 1985, 1995, 2004 e 2010

Setor	1985	1995	2004	2010
Extração mineral	1,97	0,53	0,40	0,64
Indústria transformação	14,12	12,80	13,14	10,84
Construção civil	7,32	3,59	3,84	6,86
Comércio	11,73	12,23	17,77	18,88
Serviços	25,06	25,64	22,32	22,12
Agropecuário	1,67	3,12	5,37	4,85
Outros	38,13	42,09	37,15	35,81
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: elaborado, a partir de dados do MTE/RAIS (BRASIL, 2010).

Nota: os setores de serviços industriais de utilidade pública, administração pública e os ignorados foram agregados no setor outros.

Quanto aos resultados relativos da composição setorial do emprego sinalizam para a pouca eficiência do modelo de exploração dos recursos

naturais na Região Norte no que se refere à geração de emprego e renda e seus encadeamentos com outros setores econômicos internos. A realidade encontrada no setor difere significativamente daquela apregoada pelo Governo Federal, que optou pelos elevados investimentos em infraestrutura, justificados pela necessidade da geração de divisas para o país e de alavancar o desenvolvimento regional via verticalização da produção do setor minero-metalúrgico.

No que diz respeito à distribuição setorial do emprego na indústria de transformação, no período em análise, reflete a mudança do padrão industrial da região, em que a expansão do setor se dá para além das atividades produtivas da Zona Franca de Manaus e do PIM, e alcança o setor de alimentos e bebidas, com destaque para o processamento de frutas tropicais, carnes, aves, peixes e a produção de bebidas.

O comportamento da participação do setor de construção civil na distribuição dos empregos é reflexo da mudança do modelo de desenvolvimento estabelecido para a região, em que o investimento público em infraestrutura era parte importante da estratégia de criar, na Amazônia, um complexo industrial minero-metalúrgico. No entanto, com a escassez do crédito internacional e a elevação da dívida externa brasileira, ocorre uma reorientação dos investimentos prioritários e as etapas seguintes do grande projeto para a Amazônia não foram concretizadas, como exemplo, as eclusas de Tucuruí, que viabilizariam a navegação pela hidrovia Araguaia – Tocantins. A porcentagem de participação do setor, nos anos de 1995 e 2004, reflete, em grande medida, os investimentos realizados pelo setor privado e algumas obras de infraestrutura implementadas pelos estados e municípios da região.

A elevação da participação do setor agropecuário nos anos de 1995 (3,12%) e 2009 (4,85%) sinaliza para o processo de profissionalização e formalização das atividades produtivas do setor, decorrente da reorientação formulada pelo Governo Federal, no sentido de financiar novos projetos que estivessem enquadrados no conjunto de Arranjos Produtivos Locais (APL), visando ao fortalecimento horizontal das cadeias produtivas de produtos com base em insumos animal e vegetal.

Por fim, observa-se a reestruturação das atividades econômicas na Região Norte, com destaque para o setor agroindustrial, eletroeletrônico, e o setor minero-metalúrgico, impulsionados pela elevação da demanda interna e externa de produtos, cujos insumos são recursos naturais extraídos da região. No entanto, esse movimento de reestruturação não é uniforme entre os estados, pois, Rondônia e Roraima continuam a ter forte participação do setor público na conformação do produto real.

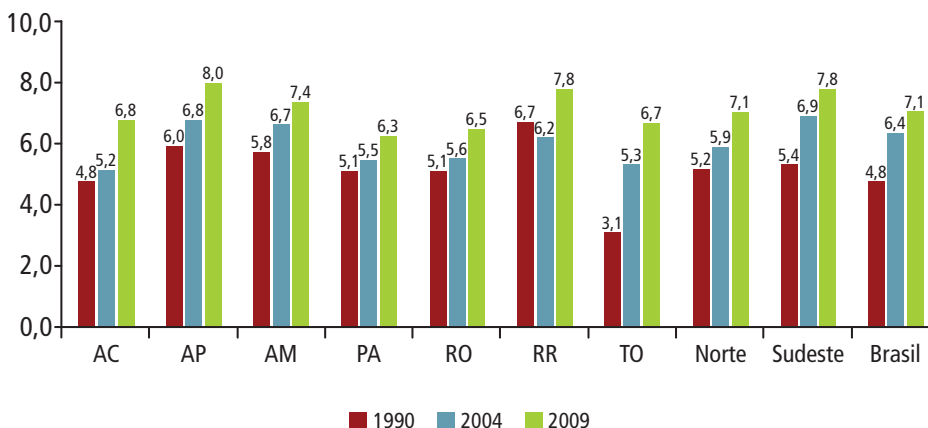
2.2 Determinantes da produtividade total dos fatores na Região Norte

2.2.1 Capital humano

No contexto dos estados da Região Norte, a média dos anos de escolaridade teve uma elevação de 26,7%, passando de 5,2 anos, em 1990, para 7,1 anos, em 2009, registrando um crescimento absoluto de 1,9 anos. Em termos absolutos, o aumento dos anos de escolaridade da região ficou 0,4 anos abaixo do registrado no Brasil (2,3 anos), para o período compreendido entre 1990 (4,8 anos) e 2009 (7,1 anos).

Como pode ser visto no Gráfico 3, o único estado que registrou um declínio nos anos de escolaridade foi Roraima, saído de 6,7 anos, em 1990, para 6,2 anos, em 2004 – uma redução de 0,4 ano, em termos absolutos, e 7,4% em termos relativos. Os demais estados cresceram, porém, apenas o Amazonas e o Amapá tiveram crescimento acima da média nacional, referente a 2004. Enquanto, entre 2004 e 2009, exceto o estado Amazonas que obteve uma taxa menor. Os números mostram, ainda, que para os dois principais estados da região, Amazonas e Pará, entre 1990 e 2009, o primeiro teve uma elevação de 1,6 anos, em termos absolutos e de 28%, em termos relativos, enquanto o segundo cresceu 1,2 anos e 23,5%, respectivamente.

Gráfico 3 – Anos médios de escolaridade das pessoas de 25 anos ou mais, Região Norte, Região Sudeste e Brasil, 1990 e 2009



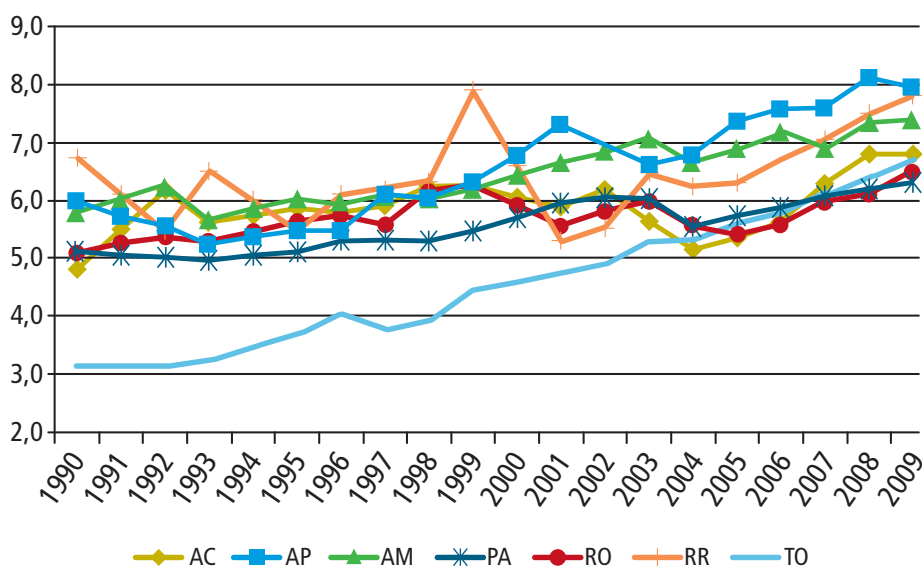
Fonte: elaborado a partir dos dados do IPEADATA (2007).

Comparando a média dos anos de estudos na Região Norte com a média observada na Sudeste e no Brasil, tem-se que na Região Sudeste a média de escolaridade cresceu 44,4%, quando se compara a média de anos de 2009 (7,8

anos) com a de 1990 (5,4 anos); na Região Norte a média, em 1990, foi de 5,2 anos, passando para 7,1 anos em 2009, auferindo um aumento de 36,5%. Em relação ao Brasil, o crescimento alcançou 48% no mesmo período.

Em termos gerais, a região elevou a média dos anos de estudos, como o que aconteceu na Região Sudeste e no Brasil, ou seja, segue a tendência de elevação, observada na década de 1990. No entanto, a evolução na Região Norte não é homogênea, como pode ser observado no Gráfico 4. A partir de 1996, com a criação do Fundo de Manutenção do Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEP) e a nova Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional (LDB), tem-se a expansão do ensino fundamental, a interiorização do ensino superior, a ampliação das vagas nos cursos supletivos, além do surgimento de programas de alfabetização de adultos, o que contribui para a elevação dos anos de estudo na região.

Gráfico 4 – Anos médios de escolaridade das pessoas de 25 anos ou mais, Região Norte, 1990-2009



Fonte: elaborado a partir dos dados do IPEADATA (2007).

Segundo Loureiro (2004), a taxa de escolarização de crianças entre 7 e 14 anos no ensino fundamental, na Região Norte, passou de 88%, em 1994, para 96%, em 2000, o que significa um elevado crescimento em um curto período de tempo, quase alcançando a meta de universalização do ensino fundamental.

Um aspecto que deve ser levado em consideração, nesse esforço institucional para elevar o nível educacional dos brasileiros, é a qualidade do ensino e o nível de absorção de conhecimento alcançado pelos alunos do ensino fundamental e médio. Alguns estudos tentam controlar a qualidade do nível educacional de um país mensurando esta com testes internacionais em disciplinas básicas como a matemática e a ciências. Os testes frequentemente utilizados são o International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), International Assessment of Educational Progress (IAEP), Third International Mathematics and Science Study e o International Adult Literacy Survey utilizados por Hanushek e Kimbo, e Barro, que encontra uma relação positiva entre os testes e taxas de crescimento da renda real *per capita* em dados de corte (NAKABASHI, 2005).

No Brasil, o Sistema de Avaliação do Ensino Básico (SAEB), criado em meados dos anos de 1990, foi efetivamente implantado a partir de 1995, com a aplicação de testes de matemática e língua portuguesa para os anos da 4ª e 8ª séries do ensino fundamental e para o 3º ano do ensino médio. Os resultados para a Região Norte mostram que, no período de 1995 a 2003, ocorreu uma queda na pontuação auferida pelos alunos das três séries investigadas, em ambas as disciplinas. Essa queda também foi percebida em outras regiões do Brasil, porém, se comparada à Região Sudeste, a pontuação obtida pelos alunos da Região Norte fica abaixo desta em pelo menos 22 pontos, em termos absolutos. Se o foco for o desempenho dos estudantes de escolas do interior da Amazônia, essa diferença de pontuação se eleva.

A LDB forçou a interiorização do ensino superior devido à obrigatoriedade de os professores terem o nível superior para lecionar em qualquer série do ensino médio, o que incentivou as Instituições de Ensino Superior (IES) a ampliarem a oferta de cursos e vagas nos principais municípios da Região Norte. No entanto, grande parte das vagas ofertadas foi para licenciatura, como forma de atender às exigências da LDB e não em cursos que proporcionassem a realização de pesquisa de base, desenvolvimento tecnológico e outras atividades de extensão – áreas que não tiveram a mesma evolução quantitativa observada pelas licenciaturas. Os dados da Tabela 4 mostram a evolução do número de funções docentes, discentes matriculados e a relação matrícula/função docente para os estados da região.

Tabela 4 – Número de matrículas e de docentes de ensino superior, Região Norte – 1990 e 2004

Estados	1990			2004		
	Matrícula (A)	Docentes (B)	A/B	Matrícula (A)	Docentes (B)	A/B
Acre	2.099	263	7,98	13.888	701	19,81
Amazonas	9.026	1.141	7,91	72.967	3.828	19,06
Amapá	-	-	-	17.106	648	26,40
Pará	27.667	2.300	12,03	75.298	4.819	15,63
Rondônia	3.264	297	10,99	31.387	1.582	19,84
Roraima	410	57	7,19	6.311	666	9,47
Tocantins	1.840	93	19,78	33.719	1.702	19,81
Total	64.838	6.912	9,38	376.099	21.641	17,38

Fonte: elaborado a partir de dados do MEC/INEP.

Em estados como o Acre e o Amazonas, a relação matrícula/docente, em 2004, chega a ser além do dobro da observada em 1990. O total de alunos matriculados, em 2004, foi quase seis vezes mais do que em 1990 e o número de professores mais que triplicou na região, descontada a parcela que deve exercer a atividade docente em pelo menos duas IES.

A ideia básica de Lucas (1988) concentra-se no papel fundamental no processo de educação e desenvolvimento de habilidades da população, pois esse é um dos canais de transformação do entorno onde as empresas desenvolvem suas atividades produtivas e elevam a produtividade de sua mão de obra. A difusão de novas tecnologias, principalmente aquelas importadas, requer a formação de profissionais que possam absorvê-las e replicá-las em atividades correlatas ou utilizá-las para o desenvolvimento de novas técnicas, ou seja, inovação. O caminho para alcançar o conhecimento básico necessário para interagir com a realidade da região amazônica e propor formas de utilização de seus recursos naturais de maneira sustentável é o investimento na formação de profissionais de nível superior; em pesquisa básica; e formas inteligentes de absorver e difundir o conhecimento das populações locais da região. Não se pode esperar que o desenvolvimento da região seja, mais uma vez, conduzido de fora para dentro como a lógica sustentada na implantação dos grandes projetos, nas décadas de 1960 e 1970.

O PAS (BRASIL, 2006), em seu diagnóstico sobre a trajetória temporal das atividades produtivas na Amazônia, conclui que, nos anos de 1990, a economia

dessa região apresentava sinais de esgotamento dos ciclos expansivos ocorridos nas décadas anteriores – 1960, 1970 e parte de 1980 –, e aponta como fator preponderante para essa situação o baixo grau de inovação tecnológica e a dependência econômica de atividades produtivas de matérias-primas comercializadas no competitivo mercado global.

Galvão (2004) ressalta a importância da inovação no contexto regional e o papel do processo de aprendizagem para a geração de novos conhecimentos, que possam ser apropriáveis pela sociedade local na forma de bens intangíveis, cuja maior parcela de valor é devida à capacidade de inovar e aprender, ou seja, da apropriação e utilização desses conhecimentos. A concretização dessa apropriação requer a constituição de um sistema de Ciência & Tecnologia (C&T) coeso que leve em consideração as diferenças e as peculiaridades social, econômica e cultural dos vários subespaços territoriais, como forma de reduzir as desigualdades regionais a partir do compartilhamento do conhecimento científico.

No entanto, é necessário ter capital humano para desenvolver tal tarefa e o que os dados da Tabela 5 mostram é a elevada distorção na distribuição de docentes das Instituições de Ensino Superior (IES), segundo o nível de formação, no Brasil. Em 1990, a região contava com 3,15% do total do país, enquanto a Região Sudeste detinha 55,47% desse total. Em 2004, em termos relativos, a participação da Região Norte cresceu 1,61 pontos percentuais. Em termos absolutos a região saiu de 4.154 docentes, em 1990, para 13.944, em 2004. O total de docentes cresceu a uma taxa de 8,41% ao ano e esse crescimento foi, significativamente, influenciado pelo período posterior a 1995, uma vez que foi encontrada por Costa (1998) uma taxa de 3,6% ao ano, para a primeira metade da década de 1990. A composição percentual de docentes, segundo a formação, nos anos de 1990 e 2004, mostra que houve um aumento expressivo do número de doutores e mestres.

Tabela 5 – Número de docentes segundo grau de formação, Região Norte, Sudeste e Brasil, 1990 e 2004

	Grau de formação				Total
	Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	
1990					
NORTE	1.629	1.395	885	242	4.151
% em relação ao Norte	7,03	33,61	21,32	5,83	100,00
% em relação ao Brasil	3,59	3,35	3,19	1,43	3,15
SUDESTE	24.396	21.363	14.997	12.265	73.021
% em relação ao Sudeste	33,4	29,26	20,54	16,80	100,00
% em relação ao Brasil	53,79	51,36	54,04	72,41	55,47
BRASIL	45.352	41.597	27.753	16.939	131.641
2004					
NORTE	2.026	5.634	4.624	1.660	13.944
% em relação ao Norte	14,53	40,40	33,16	11,90	100,00
% em relação ao Brasil	5,01	6,52	4,40	2,71	4,76
SUDESTE	21.053	38.673	50.307	35.804	145.837
% em relação ao Sudeste	14,44	26,52	34,50	24,55	100,00
% em relação ao Brasil	52,06	44,77	47,92	58,43	49,76
BRASIL	40.437	86.375	104.976	61.279	293.067

Fonte: Elaboração dos autores, a partir de dados do MEC/INEP.

Segundo o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (2007), a participação de doutores em cursos de pós-graduação nos estados do Pará e Amazonas cresceu 9,37% ao ano, no período de 1996 a 2004. Levando em consideração a totalidade dos estados com programas de pós-graduação (AM, PA, AC, RO, RR, TO), em 2004, a comparação teve um crescimento médio anual para o período de 10,77%.

Em razão do avanço tecnológico e das novas exigências de formação que vêm sendo colocadas nos mercados, a estruturação de grupos de pesquisa é fundamental para absorver os novos conhecimentos e deve ser financiado, conjuntamente, pelos setores públicos e privado. Segundo Aghion e Howitt (1998) a inovação é um processo social em que a intensidade e direção das

atividades inovativas são condicionadas por leis, instituições, costumes e regulações, que afetam a decisão dos agentes econômicos quanto à alocação dos recursos em novas formas de organização e de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), ou investimento na formação intelectual. Dessa forma, a disseminação do conhecimento e a difusão de novas tecnologias são fundamentais no processo de crescimento e desenvolvimento econômico dos países ou regiões.

Em relação aos grupos de pesquisa cadastrados junto ao CNPq, a Região Norte participava com 2,0% do total de grupos no Brasil, em 1993, enquanto as regiões Sudeste e Sul participavam com 68,0% e 16,0%, respectivamente. Em 2004, a primeira elevou sua participação para 4,0%, a Sudeste 52,0% e a Sul 24,0%. Em 2010, o Norte expandiu de forma comedita, alcançando 5,2%, enquanto o Sudeste e o Sul alcançaram, respectivamente, 46,8% e 22,5%. Em suma, a participação dessas duas últimas regiões caiu decorrente da expansão dos grupos de pesquisa na Região Nordeste. Entretanto, esses números mostram uma concentração nas regiões mais produtivas do país.

Na distribuição dos grupos de pesquisa segundo os estados, em 1993, o Amazonas (41 grupos) e Pará (20 grupos) foram os que apresentavam os maiores números da região, enquanto São Paulo e Rio de Janeiro contavam com 1.955 e 785 grupos, respectivamente. Essa distribuição, em 2010, teve um aumento significativo, em que o Amazonas contava com 428 grupos e o Pará 582. Nesse mesmo ano o quantitativo de grupos em São Paulo (6.359 grupos) e Rio de Janeiro (3.313 grupos) foram superior ao restante dos estados do país e significativamente maior do que os da Região Norte.

Ao se comparar a distribuição dos recursos financeiros do Governo Federal em C&T, segundo as regiões brasileiras (Tabela 6), tem-se uma distribuição participativa semelhante a dos recursos humanos qualificados para o desenvolvimento de pesquisas na região amazônica. Em relação aos gastos do CNPq com bolsas de estudo para os programas de pós-graduação nacionais, o valor monetário quase que duplicou, porém, a participação da Região Norte equivale a 5% da obtida pela Região Sudeste. Essa configuração distributiva se repete com relação aos gastos em bolsas para programas internacionais.

No caso dos gastos de fomento à pesquisa do CNPq, a Região Norte teve, em 2004, participação superior a obtida em 1996. Todavia, essa foi de 8,27% e 14,92%, para os anos de 1996 e 2004, respectivamente. Já em relação à participação no Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (FNDCT), a parcela de recursos alocada à região é pouco superior a 2% do total de recursos distribuídos em 2003.

Ademais, cabe destacar o investimento dos estados da Região Norte em C&T, que atuam de forma complementar ao investimento do Governo Federal.

A participação percentual dos dispêndios dos governos estaduais em C&T em relação à receita total dos estados, no período de 1991-2003, é apresentada por Homma (2006), que discute a necessidade de definição de uma política de C&T para o setor primário na Amazônia. Este autor é incisivo em afirmar que se evidencia um atraso tecnológico e científico na região devido à incapacidade de competição com centros mais dinâmicos do país, além de reforçar a necessidade de maiores investimentos em capital humano e a definição de pesquisas que priorizem o interesse regional.

Tabela 6 – Dispendio do Governo Federal em C&T por meio do Ministério da Ciência e Tecnologia, regiões Norte, Sudeste e Brasil, 1996 e 2004

Investimento do CNPq em bolsas (valores correntes em mil reais)		
	1996	2004
Norte	7.221 2,0%	13.612 3,0%
Sudeste	285.767 68,0%	331.606 61,0%
Brasil	422.850	502.606
Investimento do CNPq em bolsas no exterior (valores correntes em mil reais)		
	1996	2004
Norte	504 2,6%	684 2,4%
Sudeste	10.052 52,7%	15.204 52,9%
Brasil	19.058	28.727
Investimento do CNPq realizado em fomento à pesquisa (valores correntes em mil reais)		
	1996	2004
Norte	2.186 4,5%	15.234 7,0%
Sudeste	26.612 54,4%	102.053 46,9%
Brasil	48.875	217.738
Pagamentos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) em 2003 (valores correntes em mil reais)		
Norte	8.913.188,40 2,2%	
Sudeste	114.888.481,04 28,8%	
Brasil	398.804.768,47	

Fonte: Elaboração dos autores, a partir de dados do MEC/INEP.

A criação de fundos de pesquisa na região, também, é apontada como uma estratégia hábil na alocação de recursos específicos para essa finalidade

e à definição das áreas de investigação, como forma de otimizar os recursos disponibilizados pelo poder público. Um exemplo dessa pouca importância dada à C&T é o fato de o estado do Pará, até a presente data, não contar com uma fundação de pesquisa como as que existem nas regiões mais desenvolvidas do país.

A Tabela 7 foi elaborada a partir dos dados apresentados por Homma (2006) e mostra que, em 1991, a participação dos gastos em C&T na Região Norte representava 31,5% do valor da participação obtida pela região Sudeste. No âmbito dos estados, a maior fração alocada de recursos foi feita pelo Pará (1,06%). Em 1995, logo após a implantação do Plano Real, a participação decresce nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste, porém, se eleva nas regiões Sul e Centro-Oeste. Na Região Norte cabe destaque a acentuada redução ocorrida no estado do Pará e o crescimento no Amapá e Amazonas. Fatos importantes têm que ser considerados nesse período, tais como: as mudanças no cenário político da região e a necessidade dos estados ajustarem suas contas e organizarem suas prioridades quanto à distribuição dos gastos, principalmente com pagamento de pessoal.

Tabela 7 – Participação relativa dos dispêndios em C&T em relação à receita total nos estados da Região Norte e nas demais regiões, 1991/1995/2000/2003

Regiões/Estados	1991	1995	2000	2003
Norte	0,36	0,05	0,27	0,24
Acre	Nd	Nd	0,67	0,69
Amazonas	Nd	0,09	0,29	0,27
Amapá	0,10	0,14	0,83	0,38
Pará	1,06	0,01	0,24	0,20
Rondônia	0,06	Nd	0,02	0,07
Roraima	0,01	0,00	0,13	0,07
Tocantins	0,00	0,00	Nd	0,12
Nordeste	0,72	0,50	0,29	0,44
Sudeste	1,14	0,75	1,13	0,93
Sul	0,59	1,45	0,68	0,66
Centro-Oeste	0,16	0,48	0,28	0,12

Fonte: adaptado de Homma (2006). Nota: Nd = Não disponível

Nos anos iniciais da década de 2000, a participação volta a crescer em grande parte das regiões brasileiras. Os estados da Região Norte elevam seus gastos, porém, sempre com participações inferiores às observadas nas demais.

O divórcio entre a definição dos temas de pesquisa e as necessidades de se pesquisar os problemas regionais relevantes ao desenvolvimento sustentável são destacados nos trabalhos de Costa (1998), Homma (2006) e Clemente e Val (2003). Homma (2006) aponta a necessidade de novos centros de pesquisa na região, além de listar temas de interesse local que precisam ser mais bem explorados pela ciência, tais como: desmatamento e queimadas; biodiversidade; mercado para novos produtos oriundos da região; reutilização de áreas desmatadas; recuperação de áreas desmatadas; lixo urbano; e limites da agricultura familiar na Amazônia.

Segundo Clemente e Val. (2003), para transformar o potencial dos recursos da floresta em produtos de mercado, com lucro financeiro, são necessários empreendedores e investimentos em C&T – para produzir as informações necessárias; P&D – para garantir a qualidade e complementar a cadeia produtiva; além de processamento e comercialização. Para os autores “as opções oriundas da biodiversidade, que merecem investimento na Amazônia são: agricultura e pecuária; madeira; ecoturismo; produtos florestais não madeireiros; carbono; genes que codificam funções úteis na indústria farmacêutica e afins”.

Por fim, cabe apresentar alguns resultados de pesquisas empíricas realizadas em parte dos estados da região, que mostram a deficiência do capital humano e o atraso tecnológico. Santana (2005) afirma ser incontestável o problema do déficit de investimento em desenvolvimento tecnológico na Amazônia e a necessidade de desenvolver tecnologia apropriada aos sistemas agropecuários e florestais da região, que ainda se encontra por ser pesquisada e/ou adaptada.

Esse estudo aponta os principais problemas que as empresas estão enfrentando: falta de informação e de orientação técnica, baixo nível de qualificação de pessoal, falta de recursos financeiros e deficiente geração de C&T na região. A capacitação da mão de obra, a partir do treinamento especializado oferecido pelas empresas, é concentrada em áreas como: qualidade e produtividade, tecnologia de produção, gestão de pessoal, operação de máquinas e equipamentos, gestão empresarial e segurança e medicina do trabalho.

Entre os vários setores pesquisados, o de plantas medicinais é o que realiza treinamento na área de tecnologia, com maior frequência. Os demais foram: plantas ornamentais e flores; agroindústria; fruticultura; aquicultura; e madeira e mobiliária. Os resultados apresentados por Gomes (2003), para o setor madeireiro da região, corroboram a assertiva de baixo nível do capital humano, uma vez que 43% dos empregados nas empresas do setor eram analfabetos, e apenas 28% tinham o ensino médio ou superior, em 2001.

Os estudos realizados pelos pesquisadores da região mostram a importância do investimento em capital humano como insumo necessário

para o crescimento e desenvolvimento econômico da Amazônia, conforme as diversas correntes neoclássicas e a nova teoria do crescimento econômico. Há evidências de que o investimento em capital humano, realizado pelas empresas, está restrito ao treinamento para operar máquinas e equipamentos, além de práticas administrativas e contábeis. Dessa forma, o efeito sobre o nível de renda da região é residual, uma vez que a difusão do conhecimento não encontra mão de obra qualificada para processar a transferência de tecnologia e propor a criação e/ou inovação de novos produtos. O processo de imitação tampouco é estimulado. No entanto, para estruturar as bases científicas em que vai se dá o crescimento na Amazônia é preciso, inicialmente, definir os temas de pesquisa de acordo com as necessidades e oportunidades econômicas de produtos retirados da biodiversidade amazônica e aperfeiçoar a distribuição dos recursos financeiros junto aos diferentes institutos de pesquisa, como forma de se difundir a informação científica à sociedade.

2.2.2 Capital natural

A Região Norte apresenta uma das últimas reservas de floresta nativa do globo terrestre, contempla quase dois terços das ainda existentes no mundo e sua área representa em torno de 40% do território brasileiro. Em 2010, residiam na Região Norte o correspondente a 8,2% do total de brasileiros. Em torno de 256 mil indígenas moram na Amazônia, cultivando seus hábitos e costumes tradicionais. Segundo Clement et al. (2003), a comunidade indígena da região “criou a maior parcela do conhecimento tradicional sobre a biodiversidade que a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) afirma ser importante para alcançar o tão desejado desenvolvimento sustentável”. A região é responsável por 20% da produção nacional de soja, contempla algo em torno de 11% do rebanho de gado bovino brasileiro, e 13,5% da produção nacional de minério são extraídos dela, com destaque para os minérios de ferro, alumínio, ouro e bauxita, que fazem parte da pauta de exportação do país.

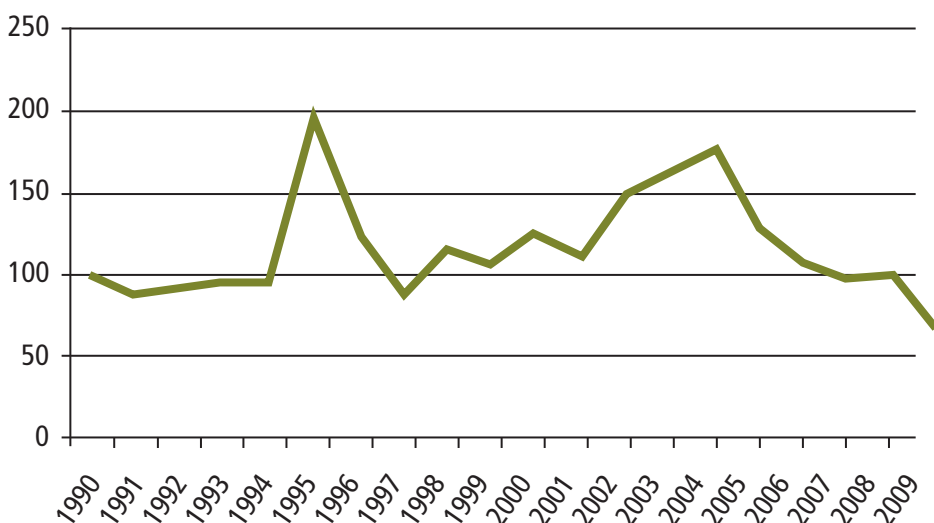
Na literatura sobre o modelo de desenvolvimento regional adotado para a Amazônia, há consenso sobre a baixa eficácia das políticas que nortearam a alocação de recursos advindos dos fundos de investimentos criados para desenvolver a região. As atividades econômicas, amparadas pelo sistema da renúncia fiscal, somadas aos investimentos em infraestrutura, promoveram a elevação da atividade pecuária (NASCIMENTO; LIMA, 2005) e viabilizaram a construção da Rodovia Belém-Brasília e a construção da Hidroelétrica de Tucuruí. Isso contribuiu para elevação do contingente populacional, a violência no campo e nas áreas urbanas das grandes cidades, devido, na sua maior parte, ao processo de apropriação de terras da União, via grilagem, e conflitos entre as comunidades locais e donos de terras interessados na derrubada de

espécies de árvores protegidas pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (COSTA, 2002; NASCIMENTO; LIMA, 2005).

Com a expansão da agropecuária, tem-se a ampliação da fronteira agrícola e com ela a introdução de novas culturas e técnicas de produção adotadas, principalmente, pelos grandes latifúndios ligados a cultura dos grãos e da criação de gado. Segundo Castro (2005), a pecuária é a atividade econômica responsável pela maior parte do desflorestamento, devido às crescentes extensões de terra ocupadas por ela, à padronização do uso do solo e à inevitável concentração fundiária. Cabe frisar que a atividade madeireira tem forte participação no processo de desmatamento, devido à crescente demanda por madeira beneficiada e artefatos de madeira, e aos elevados preços no mercado internacional de espécies nobres de madeira (SANTANA, 2001; SANTOS, 1980; GOMES, 2003).

O avanço sobre áreas de floresta nativa é acentuado nos anos de 1990, visto que cerca de 17% da floresta já foi devastada. O Gráfico 5 apresenta o comportamento do índice da taxa de desmatamento para a região. Em comparação ao desmatamento realizado no ano de 1990, o Gráfico 5 mostra uma tendência crescente, porém com inclinação mais aguda nos períodos 1994-1995, 1996-1997 e 2001-2002. Em contrapartida, a partir de 2004, evidenciou-se uma queda na taxa de desmatamento na região.

Gráfico 5 – Índice da taxa de desmatamento anual, Amazônia Legal, 1990-2009



Fonte: adaptado de Homma (2006).

Nota: Nd = Não disponível

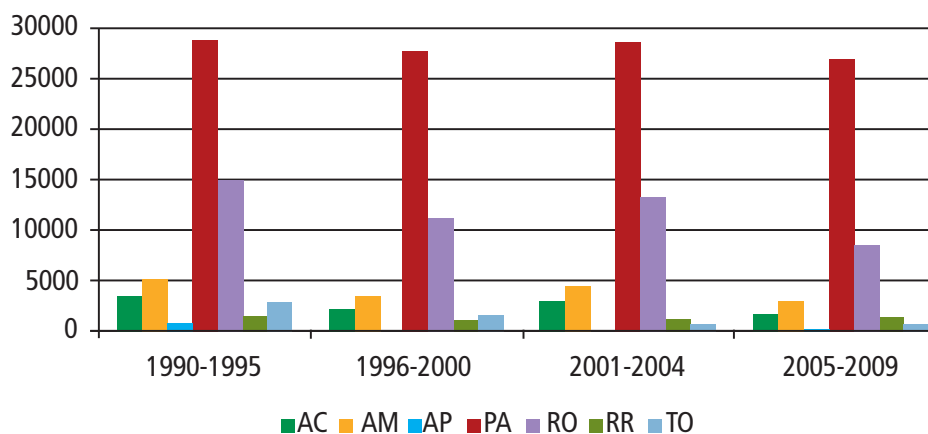
Com base nas imagens dos satélites Landsat, Alves (2001) investigou a distribuição do desmatamento na Amazônia e afirma que cerca de 90% do desflorestamento ocorre ao longo da malha rodoviária municipal, que circunda os grandes eixos e polos de desenvolvimento nas décadas de 1970 e 1980. Segundo Reis (2001), com a consolidação dos grandes projetos, denominado como Polo Siderúrgico de Carajás – envolvendo as minas, estrada de ferro, usinas siderúrgicas e a hidroelétrica de Tucuruí – tem-se um efeito indireto sobre a área rural, em decorrência da elevação da demanda por terras agricultáveis, que foi induzida pelo processo de urbanização e de industrialização e não um efeito direto sobre as áreas de floresta nativa para atender a demanda de carvão das siderúrgicas. O autor conclui que o impacto sobre o desflorestamento é mais significativo ao longo da ferrovia Carajás ao Porto da Madeira no Maranhão, devido ao surgimento de aglomerados populacionais.

Existem situações em que, após o desmatamento, as atividades agropecuárias implementadas contribuíram para elevar a produtividade da região pelo nível de adoção tecnológica em culturas permanentes como a soja e o algodão, no Mato Grosso (situado na região amazônica, mas não no Norte do país) e Tocantins, e a produção de gado bovino e beneficiamento de madeira, no Pará. Há casos, nesses mesmos estados, em que o avanço sobre a floresta nativa e matas secundárias não resultaram em ganhos expressivos de produtividade, como é o caso das culturas itinerantes, usadas por camponeses tradicionais da região, principalmente nos estados do Pará e Maranhão (situado na região amazônica, mas não no Norte do país), que se utilizam da técnica de derrubada e queima para realizar sua produção. Segundo Hurtienne (2005), os dados do censo agropecuário de 1995/1996 mostram que, no estado do Pará, o valor da produção por pessoa ocupada na agricultura familiar foi de R\$ 834,00, enquanto nas fazendas e em grandes empresas esse valor ficou em R\$ 3.517,00 e R\$ 7.322,00, respectivamente.

Em relação à distribuição espacial do desmatamento, o Gráfico 6 mostra uma concentração elevada do desmatamento nos estados do Pará e de Rondônia. A participação desse grupo de estados, nos períodos de 1990-1995, 1996-2000, 2001-2004 e 2005-2009, foi de 76%, 81,8%, 81,7% e 83,4%, respectivamente. Esses estados fazem parte da extensão territorial denominada de “Arco do Desmatamento”, que vai do Maranhão até Rondônia, que Becker (2004) afirma ser uma área de povoamento consolidado, com atividades mais eficientes e rentáveis, representadas na agricultura e pecuária mais tecnificadas e mais produtivas³.

3 Para a autora a área não é mais a grande fronteira de expansão territorial e o desmatamento processado nesta decorre da expansão das atividades agrícolas e pecuárias já existentes na área a qual prefere denominar de “Arco do Povoamento”.

Gráfico 6 – Taxa de desmatamento anual, Região Norte, 1990-1995, 1996-2000, 2001-2004 e 2005-2009



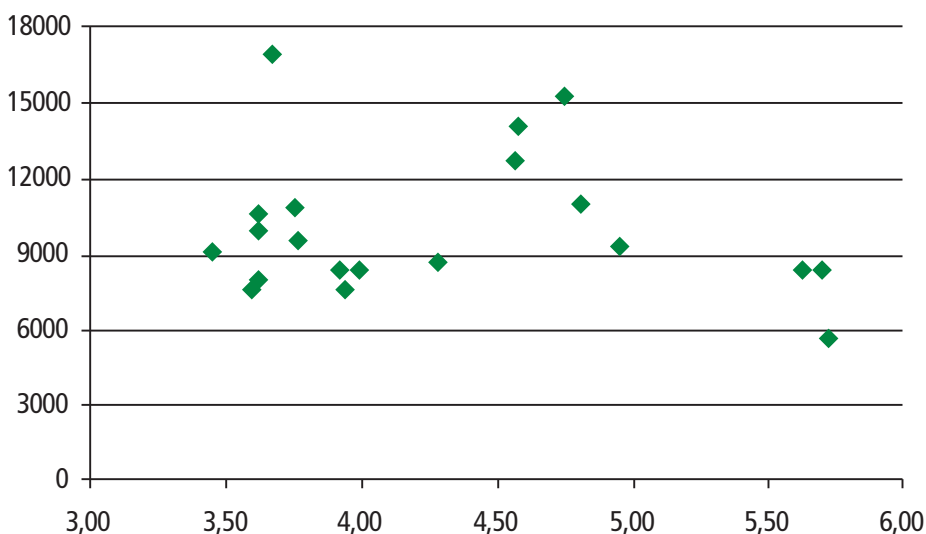
Fonte: elaborado a partir dos dados do INPE e IPEADData (2007).

Cabe ressaltar que os estados mais aquinhoados com a política de desenvolvimento regional, desde 1970 – aqueles que receberam o maior volume de recursos em programas de colonização, de infraestrutura e a renúncia fiscal direcionada à pecuária, à extração mineral e à exploração de madeira – foram os que apresentaram as maiores taxas de desmatamento acumulada, quais sejam: Pará, Maranhão, Mato Grosso e Rondônia (CASTRO, 2005).

Ao avaliar cada um dos estados que compõem o “Arco do Desmatamento”, verifica-se que, no período de 1990-1995, os estados do Pará e de Rondônia participaram com 30% e 15%, respectivamente. Os dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) mostram que o desmatamento ocorreu ao longo da rodovia Cuiabá – Porto Velho – Rio Branco; das rodovias que ligam o Centro-Oeste ao Pará e ao Maranhão; e ao longo das rodovias Cuiabá – Santarém e Transamazônica. Na segunda metade da década de 1990 e nos anos iniciais de 2000, a expansão da cultura da soja tem forte participação na ampliação da área desmatada, com destaque para os elevados valores registrados no Mato Grosso.

Com as altas taxas de desmatamento no período 1990-2009, resultantes, em parte, do modelo de desenvolvimento regional implementado pelo órgão de formulação de políticas para a Região Norte, esperava-se que os indicadores econômicos e sociais refletissem a eficácia das políticas. No entanto, a renda *per capita* da região ficou abaixo da nacional, corrigida a preços de 2000. No contexto regional, os estados com a maior elevação da renda foram: Rondônia e Tocantins. O Gráfico 7 mostra a relação positiva entre os níveis de desmatamento e a renda *per capita*, indicando que aumentos da renda estão associados com elevação das taxas de desmatamento, e vice-versa.

Gráfico 7 – Taxa de desmatamento anual versus renda *per capita*, Região Norte, 1990-2009



Fonte: elaboração do autor, a partir dos dados do INPE.

A Tabela 8 aponta evidências para a relação positiva entre o tamanho da população dos estados da região e a taxa de desmatamento, indicando que nos estados com maior crescimento populacional há uma pressão maior sobre o desflorestamento.

Em 1990, Pará e Rondônia contemplavam 76,76% da população residente na região e foram responsáveis por 85,07% do desflorestamento. Em 2000, a população nesses estados diminuiu representando 74,69%, enquanto o desmatamento realizado por esse grupo de estados alcançou 90,82% da área de floresta. Esse aumento foi influenciado, em grande medida, pela expansão da atividade pecuária extensiva com baixo nível tecnológico e do aumento da área plantada de soja nos estados.

Tabela 8 – Participação relativa da taxa de desmatamento anual e da população residente, em relação ao total da Amazônia Legal, segundo estado, 1990/2000/2004/2009

Estados	1990		2000		2004		2009	
	POP	Desm	POP	Desm	POP	Desm	POP	Desm
AC	2,47	4,01	2,65	3,00	2,73	2,80	2,23	2,87
AM	12,38	3,79	13,36	3,35	13,79	4,45	5,42	13,67
AP	1,68	1,82	2,27	0,10	2,57	0,17	0,93	2,62
PA	29,15	35,62	29,41	36,56	29,48	31,07	57,35	29,75
RO	6,40	12,16	6,55	13,51	6,49	13,98	6,45	6,13
RR	1,21	1,09	1,54	1,39	1,67	1,13	1,62	1,76
TO	5,50	4,22	5,50	1,34	5,52	0,58	0,81	5,43
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: elaborado a partir dos dados do INPE e IPEADData (2007).

2.2.3 Capital social

O capital social está ligado às ações coletivas que estão estabelecidas em uma economia e que colaboram no aperfeiçoamento dos sistemas produtivos e de seus canais de distribuição, por incorporar formas de organização produtiva mais flexíveis e com elevado poder de sinergia, resultando em ganhos sociais para os participantes.

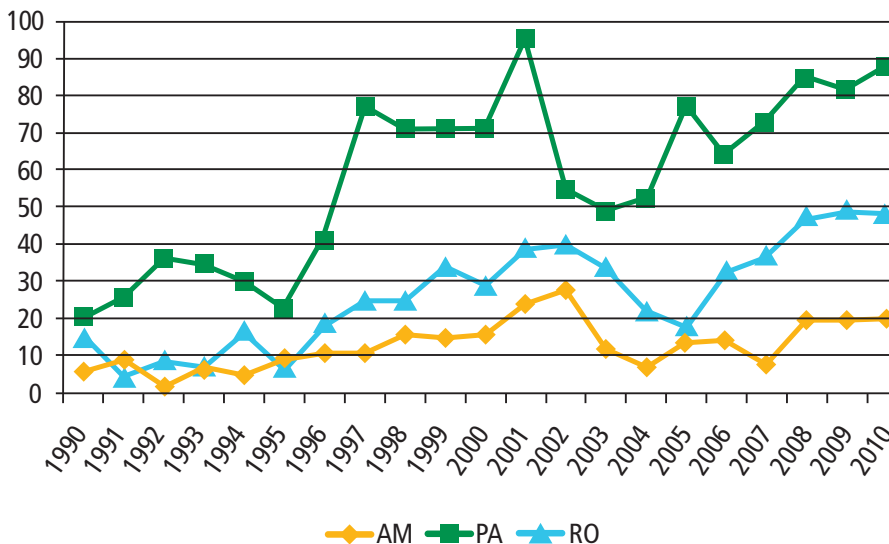
Segundo dados da Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB) (2007), em 2003, havia no Brasil 7.355 cooperativas singulares dos diversos ramos, com 5,7 milhões de cooperados, gerando cerca de 182 mil empregos diretos e indiretos. A participação do setor no PIB nacional é da ordem de 6,0%. O ramo da cooperativa com maior participação de cooperados no Brasil é o das cooperativas de consumo, com 33,3%, seguido pelas de crédito, 24,9%, e as agropecuárias, com 16,3%.

Em 2003, nos estados da região amazônica existiam 955 cooperativas com 268 mil cooperados, cerca de 4,67% do total de cooperados no Brasil, enquanto nas regiões Sul e Sudeste, têm-se, conjuntamente, cerca de 86,0% dos cooperados filiados no país. Silva et al. (2003) apontam as cooperativas extrativas como as que mais se expandiram na Região Norte no início do século XX, devido à elevação da demanda internacional de borracha. Porém, as dificuldades de escoamento do produto e a falta de políticas públicas, voltadas para o setor, levaram à estagnação de grande parte delas. Com os grandes projetos implantados na região, nas décadas de 1970 e 1980, surgiram novos ramos ligados ao setor agropecuário, mineral, do trabalho, artesanato, mudas de plantas, óleos e essências.

O surgimento de novas cooperativas e associações na região decorrem, em parte, das ações do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), que incentivou a criação de cooperativas e associações como forma de organizar produtores rurais, micro, pequenos e médios empresários, capacitando-os e assessorando-os de forma a incorporar suas atividades ao mercado. Os programas desenvolvidos pelas entidades representativas de trabalhadores e empregadores são importantes na formação e geração de competências necessárias à gestão e ao bom desempenho das atividades econômicas cooperadas. As organizações não-governamentais e demais entidades, empenhadas na preservação da floresta, da cultura indígena e da exploração sustentável dos recursos florestais, têm papel importante no processo de conscientização de comunidades e associações, no que diz respeito à necessidade de preservação do meio ambiente, por um lado, e à exploração sustentável dos recursos naturais, para atender à crescente demanda por produtos elaborados com insumos retirados da floresta, por outro.

A constituição anual de cooperativas para os estados do Amazonas, Pará e Rondônia é apresentada no Gráfico 8. A dinâmica de crescimento de novas cooperativas se eleva logo após o Plano Real, nos cinco estados, porém, a partir de 2000 o ritmo se reduz. O estado do Pará apresentou o maior número anual de cooperativas constituídas na segunda metade da década de 1990. Em 2003, esses estados tinham os maiores números de cooperativas, 196, e de cooperados, de 116.595.

Gráfico 8 – Número de cooperativas constituídas, Amazônia Legal, 1990-2010



Fonte: elaborado a partir dos dados do MDIC/DNRC.

A constituição de novas cooperativas e, por conseguinte, o uso de práticas participativas e a cooperação inter-empresarial sinalizam para a adoção de formas coletivas de ação, pautadas na confiança mútua, diferente das formas tradicionais de produção e de organização das empresas, que vigoraram até a primeira metade da década de 1990, quando se tem a intensificação do processo de abertura comercial e a implementação das reformas estruturais. No entanto, a estratificação da forma de organização dos agentes produtivos na região induz ao questionamento sobre a qualidade da representação cívica, ou seja, da formação de uma estrutura representativa calcada nos pilares apresentados por Grootaert (1998): organização e compartilhamento das informações, coordenação das atividades e decisão coletiva de mercado.

Merece referência a existência de organizações movidas por interesses diversos, a exemplo de alguns setores mais organizados, como o de madeira e mobiliário, que contam com a Associação das Indústrias Exportadoras de Madeira (AIMEX). Esse setor desenvolve projetos de reflorestamento e mantém convênios com a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Universidade do Estado do Pará (UEPA) e o Instituto de Ensino Superior da Amazônia (IESAM), com o objetivo de divulgar as práticas empresariais do setor – uma forma de estimular a realização de trabalhos acadêmicos de interesse do setor produtivo florestal.

O setor de plantas medicinais tem, em geral, forte relação com as universidades e as instituições de pesquisa, que avaliam as propriedades e as potencialidades dos produtos da biodiversidade da Amazônia, uma vez que a atividade é altamente dependente dos resultados de P&D realizados por instituições como: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Universidade Federal do Pará (UFPA) e UEPA. Segundo Enríquez, Silva e Cabral (2003), o Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica (PIEBT) e o Programa Pobreza e Meio Ambiente na Amazônia (POEMA), ambos da UFPA, têm papel fundamental nos processos de formação de empresas de base tecnológica, como a indústria de oleaginosas e produtos da Amazônia (BRASMAZON), que é a maior exportadora brasileira de óleos amazônicos in natura.

No ramo agroindustrial, cabe destacar o projeto agroindustrial para beneficiamento da polpa do açaí, desenvolvido no município de Igarapé-Miri, resultante da parceria entre a Prefeitura/POEMA/Banco da Amazônia/Sindicato de trabalhadores rurais/Associações de produtores e comunidades rurais, que encontrou no produto açaí uma forma alternativa de desenvolvimento da comunidade local, de maneira sustentável.

No ramo de fruticultura cabe mencionar a Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu, cuja principal atividade é o processamento de frutas tropicais – considerada a principal produtora de polpa de frutas do Pará. Essa cooperativa possui 101 cooperados (todos de origem nipônica) e outros 2.500 miniprodutores que fornecem sua produção à organização e recebem assistência técnica, fitossanitária e de manejo do solo. Conta com um quadro de funcionários técnicos e administrativos e com equipamentos modernos de acondicionamento de seu produto e atende as demandas do mercado nacional e internacional, porém, não participa das discussões de caráter coletivo e de interesse da comunidade local (ENRÍQUEZ et al., 2003).

As práticas relatadas mostram que a melhor qualidade da representatividade e a formação de redes ligando os centros produtores de tecnologia aos agentes econômicos ocorrem com diversos graus de intensidade, que vão desde a completa ausência até níveis elevados, e, por conseguinte, associados ao fracasso ou sucesso dos empreendimentos.

Os resultados da pesquisa sobre a competitividade sistêmica das micro e pequenas empresas dos clusters agroindustriais de café, guaraná e pupunha (CARVALHO, 2005), mostram o baixo nível de coesão inter-empresas, no sentido horizontal e vertical, e corroboram com as evidências encontradas por Santana (2005), no que tange à forma de organização em cooperativas e à grande parcela de participação em associações de classe e sindicatos de produtores.

Em pesquisa sobre a organização e competitividade da indústria de móveis de madeira, no período de 1990-2001, realizada junto às empresas do ramo de móveis de madeira ou de produtos conjugando madeira e outros materiais, localizadas nos municípios da região metropolitana de Belém e no município de Paragominas, organizada por Carvalho e Santana (2005), os resultados mostram que 50% das empresas participam de associações ou entidades setoriais e que 32% delas estão ligadas a cooperativas de produção e 4,3% a consórcios e cooperativas de vendas. Em termos de porte das empresas que participam de cooperativas, 93,3% delas são microempresas.

Os resultados dessa pesquisa mostram que alguns segmentos empresariais da Região Norte apresentam boa articulação com outras instituições setoriais e que algumas das dimensões do capital social, apontadas por Putnam (2002), estão presentes, quais sejam: redes de relacionamento, regras de relacionamento e a confiança mútua dos participantes, proporcionando a criação de um ambiente competitivo e a geração de vantagens competitivas, que possam sustentar a participação das empresas nos mercados aos quais elas competem.

O estudo desenvolvido pela Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA) (2004) para a elaboração de um portfólio de APL, a ser tomado como referência pelo Governo Federal para o planejamento do desenvolvimento regional da Amazônia, apresenta as várias características dos APL indicados de acordo com os resultados da consulta feita aos diferentes grupos de instituições participantes. Entre as características observadas encontram-se o capital social que, em termos gerais, apresenta fraco relacionamento com os órgãos governamentais, para a grande maioria dos APL, com exceção dos setores de piscicultura, aquicultura, grãos (soja, milho e arroz), algodão, cana-de-açúcar, álcool, aves, suínos e fibras naturais.

Os resultados de pesquisas com enfoque no nível microeconômico identificam a presença de indivíduos representantes das organizações, não apenas de produção como de interesses de classe de produtores e empresas. Porém, os estudos de casos realizados por Santana (2003, 2005), Gomes (2003) e Carvalho (2005) indicam que os meios e as formas de organização e os interesses são distintos. Porém, a prática do associativismo está presente, com maior ou menor grau de confiança; com ou sem a presença de redes de conexão e quando elas existem, com alguma ou nenhuma intensidade. Diante desse quadro preliminar, cabe aprofundar as investigações para confirmar ou refutar a importância da organização, ou do capital social, para o crescimento e o desenvolvimento econômico da região.

2.2.4 Capital físico

A dinâmica da infraestrutura na Região Norte, no período compreendido entre os anos de 1990 até a metade da década de 2000, está pautada no conjunto de ações e programas estabelecidos nos Planos Plurianuais (PPA) – instrumento de planejamento produzido com base em informações georeferenciadas, elaboradas com base nos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento – que levam em consideração fatores como: vocação econômica, necessidades de infraestrutura, características ambientais, desafios sociais, oportunidade e crescimento. O PPA é elaborado para efetivar suas ações e programas em um período de quatro anos. O primeiro foi o do período 1996-1999.

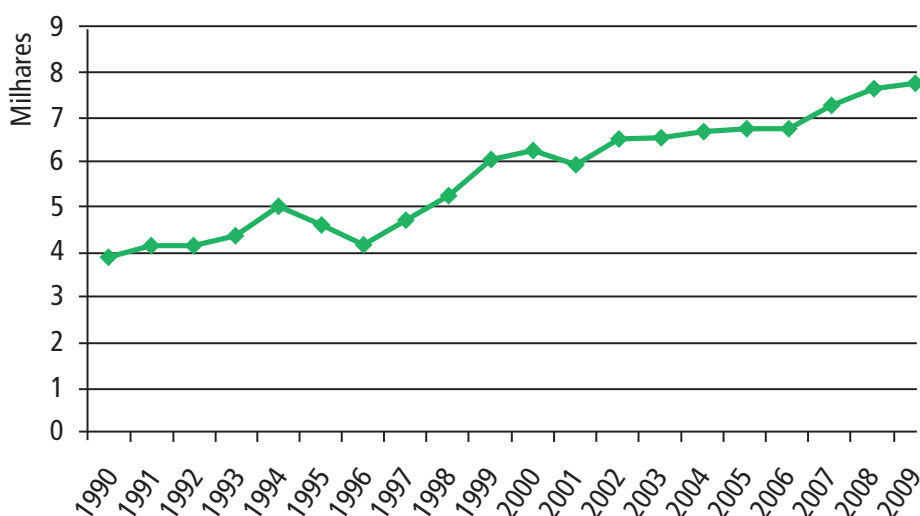
Com a estabilidade econômica propiciada pelo Plano Real, eliminasse o efeito da oscilação desenfreada de preços sobre o ambiente econômico e garante-se a estabilidade necessária para o planejamento de longo prazo. Nessa nova concepção do planejamento governamental, cabe ao governo pesquisar, apontar direções e preparar o caminho para a iniciativa privada realizar os investimentos produtivos (BANCO NACIONAL

DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2007). Essa visão do planejamento é bem diferente daquela adotada no Plano de Integração Nacional (PIN) e no Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), assimiladas nas décadas de 1960, 1970 e 1980, em que o Estado detinha o papel central no processo de desenvolvimento do país.

De acordo com o BNDES (2007), a região é cortada por quatro eixos de integração: Madeira-Amazonas, Arco Norte, Oeste e Araguaia-Tocantins. Os investimentos em infraestrutura na região têm como objetivo estabelecer uma rede constituída de várias modalidades de transporte (rodovias, hidrovias e ferrovias), possibilitando o escoamento dos produtos da cadeia de produção agropecuária, mineral e da ZFM, para o mercado internacional, via oceanos Pacífico, Atlântico e Caribe. Com a implantação desses modais, espera-se alcançar a redução dos custos de transporte e a elevação da competitividade dos produtos da Amazônia e do Centro-Oeste do país.

A malha rodoviária da região se manteve estagnada até a primeira metade dos anos de 1990 (Gráfico 9) e resulta dos investimentos realizados pelo Governo Federal, desde os anos de 1970, até a metade de 1980, quando da efetivação dos projetos do complexo mineral de Carajás, incluindo a construção da hidroelétrica de Tucuruí, a abertura de rodovias e a implantação da ferrovia Carajás-Itaqui, no Maranhão, usados pela Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) para exportar o minério de ferro, que é extraído no Pará.

Gráfico 9 – Malha rodoviária pavimentada, em mil km, Região Norte, 1990-2009



Fonte: elaborado a partir dos dados do DNIT/dados retirados de Magno (2005).

A partir de 1997, a malha rodoviária da região volta a crescer de maneira acelerada, com destaque para a rodovia BR-174, que liga Manaus à fronteira com a Venezuela. De acordo com o relatório do Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (MPOG) (BRASIL, 2007), sobre a execução do PPA 1996-1999 e 2000-2003, a construção da rodovia propiciou a elevação das exportações da ZFM, passando de US\$ 114,5 milhões, em 1994, para US\$ 851,2 milhões, em 2001.

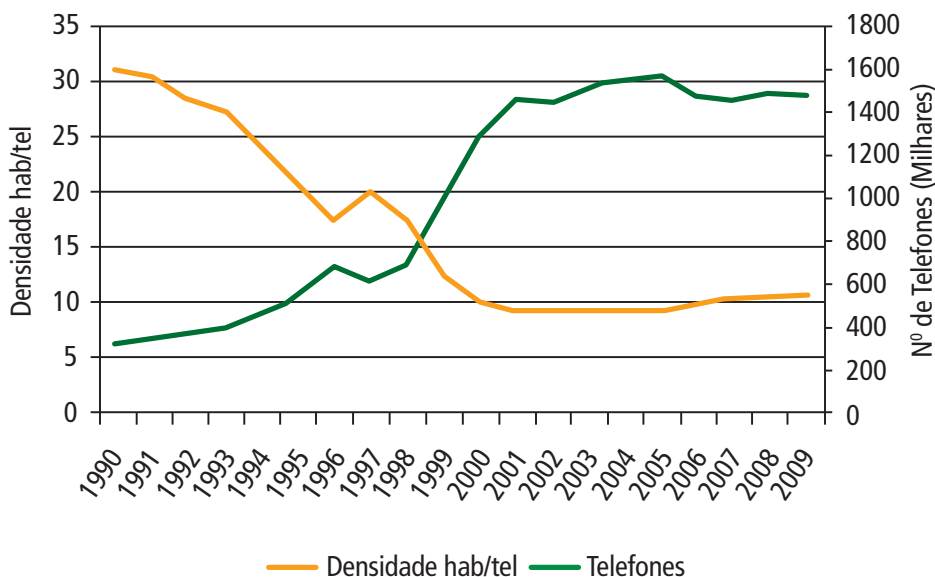
O processo de privatização da CVRD e a entrada de empresas multinacionais do setor de prospecção e exploração mineral contribuíram para a elevação da malha rodoviária pavimentada e não-pavimentada, em função da necessidade de abertura de estradas para escoamento do minério. Vários projetos de extração de minérios foram implementados na região, desde meados de 1990, tais como: projeto Alunorte (US\$ 870 milhões); projeto Salobo (US\$ 1.520 milhões); projeto Níquel do Vermelho (US\$ 180 milhões); projeto Onça e Puma (US\$ 680 milhões) e projeto Mineração Bauxita de Paragominas (US\$ 960 milhões) (BLOGEOLOGIA, 2007). Cabe ressaltar, que esses valores, referem-se a investimentos previstos com a implantação e manutenção das plantas industriais, envolvendo gastos com infraestrutura física⁴.

Empresas ligadas ao setor agropecuário também realizaram investimentos na manutenção de estradas vicinais e rodovias, usadas para escoar sua produção. Segundo estudo sobre a infraestrutura física na Amazônia (ADA, 2006), em 2004, havia 268 mil km de estradas municipais, estaduais e federais na nos estados da Região Norte somado Maranhão e Mato Grosso, representando 16,3% do total de estradas do país. Desse total, 22,3 mil km são pavimentados (8,3%) e 246,6 mil km não-pavimentados (91,7%); além de 52 mil km que estão planejados para serem construídos nos próximos anos. Segundo o estudo, grande parte das estradas não-pavimentadas é resultante do processo de extração ilegal de madeira e de outros recursos minerais. "A extensão dessas estradas, numa área de 546.000 km², aumentou de 5.042 km, em 1990, para 20.769 km de extensão, em 2001, grande parte em áreas públicas, reservas e áreas indígenas" (ADA, 2006).

Em relação ao setor de telecomunicações, o número de terminais telefônicos fixos e públicos, cresceu 354%, no período de 1990 a 2009 (Gráfico 10). O ritmo de crescimento no número de terminais telefônicos ocorreu de forma expressiva logo após o processo de privatização das empresas estatais de telefonia e resulta dos investimentos realizados na expansão desses serviços, principalmente, nas áreas rurais e periferias dos grandes centros urbanos. A densidade hab./telefones, em 1990, foi de 31,2 e passou para 10,43, em 2009, observando que o quantitativo de terminais se refere aos telefones fixos e públicos.

4 Os minerais extraídos nesses projetos são: bauxita, cobre, níquel e ouro.

Gráfico 10 – Número de terminais telefônicos e densidade hab/telefones, em mil unidades, na Região Norte, 1990-2009



Fonte: elaborado a partir dos dados retirados de Magno (2005).

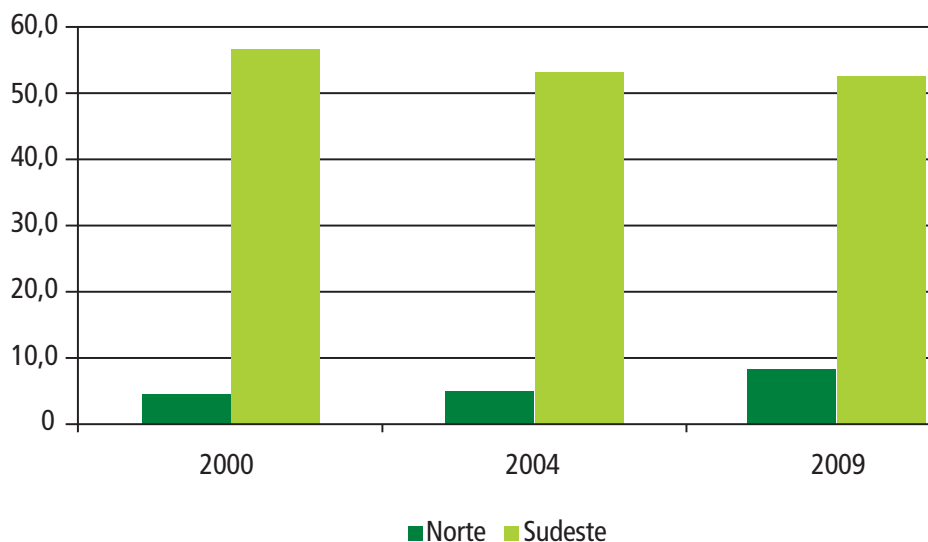
A ampliação dos serviços de telefonia foi importante para os agentes econômicos da região, pois estes passaram a ter acesso a um volume maior de informações sobre fornecedores, clientes, concorrentes, instituições públicas, indicadores de qualidade e indicadores econômicos, via fax e internet. O acesso a essas informações ajuda na tomada de decisão dos agentes e na redução de alguns custos de transação das empresas estabelecidas em áreas de difícil acesso e distante dos principais centros urbanos da região.

Resultados da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio (PNAD) de 2004 mostram que 15,3% dos domicílios brasileiros possuem microcomputador. No entanto, na Região Norte, esse percentual se refere apenas às áreas urbanas dos estados. As maiores participações são nos estados do Acre (10,3%), Rondônia (8,9%), Amazonas (8,8%), Roraima (8,6%). Os outros estados da região apresentam percentual abaixo de 7%.

Os desembolsos efetuados pelo BNDES (2007) mostram um aumento do valor alocado aos investimentos realizados nos Estados da Região Norte (Gráfico 11). Em 2000, o volume representou 4% do total de empréstimos realizados no Brasil, naquele ano. Em 2004, essa participação se eleva, chegando a 4,9%. O volume de recursos destinados à Região Sudeste é mais de dez vezes superior ao alocado à Amazônia Legal, em 2000 e em 2004 e o equivalente a 6,4 vezes em 2009. Vale ressaltar que os valores se referem às

linhas de crédito às empresas e aos estados e municípios. Os dados do BNDES mostram que o estado do Pará foi um dos que receberam a maior parcela de recursos, cerca de 27%.

Gráfico 11 – Desembolso anual do sistema BNDES, Região Norte, 2000/2004/2009



Fonte: elaborado a partir dos dados do BNDES (2007).

Em relação à geração de energia elétrica, o Pará produz 68,8% da energia produzida na Amazônia, contando com três hidroelétricas em seu território (Curuá-Una, Coaraci Nunes e Tucuruí). Segundo diagnósticos setoriais da ADA (2006), existem seis hidroelétricas na região, sendo duas no Amazonas e uma em Rondônia. No entanto, ainda há significativa parcela da população que não é atendida pela eletrificação, em seus domicílios. Segundo as Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A - Eletronorte (2007), na década de 1990, foram investidos R\$2,8 bilhões em linhas de transmissão, construção de subestações e manutenção.

Ademais, foram realizados investimentos em saneamento básico, habitação, transporte ferroviário, aeroviário e hidroviário, além dos recursos do Programa Nacional de Fortalecimento à Agricultura Familiar (PRONAF), para o financiamento da safra dos pequenos produtores, valores alocados para a extensão rural e os repassados aos municípios para serem investidos em infraestrutura e serviços municipais.

Diante do exposto, observa-se uma heterogeneidade em relação à dotação de infraestrutura nos estados da Região Norte, com destaque para a relação antagônica entre o Pará e Acre, Rondônia, Amapá e Roraima.

2.2.5 Instrumentos de política regional: FNO

O FNO é um dos principais instrumentos de política econômica usados pelo Governo Federal para subsidiar os investimentos econômicos realizados na Região Norte. Além desse, outros programas foram implementados com recursos públicos, como é o caso dos investimentos realizados no Complexo Grande Carajás (CGC), envolvendo a construção da hidroelétrica de Tucuruí e a linha de distribuição de energia elétrica para atender à demanda das fábricas Albrás e Alunorte – implantadas no município de Barcarena, que processam a bauxita extraída de Porto Trombetas; da construção do Porto de Vida do Conde, usado para viabilizar o escoamento da produção dos produtos processados no distrito industrial de Barcarena; e da construção da estrada de ferro Carajás-Porto de Itaquí, ligando o município de Parauapebas, no Pará, ao litoral do Maranhão, usado para exportar o minério de ferro extraído da Serra de Carajás. Todos esses investimentos foram financiados pelo Governo Federal, com recursos captados junto a organismos financeiros internacionais. O objetivo desses investimentos era o de alavancar a balança comercial do país, a partir da exportação de minérios intensamente demandados por países europeus e asiáticos.

A partir da conjugação desses empreendimentos públicos com as linhas de financiamento do FNO, o Governo Federal ambicionava estimular a atividade produtiva da região, de tal maneira que as primeiras concessões de incentivos foram dadas às grandes empresas nacionais localizadas na Região Sudeste. O objetivo central dessa estratégia era gerar uma dinâmica econômica interna capaz de ampliar os indicadores macroeconômicos de consumo, renda, emprego e balança comercial, além de criar um fluxo de recursos que se retro-alimentasse, com base na energia gerada pelas atividades produtivas da região, e possibilitasse a relação dessas atividades com o restante da economia nacional e internacional, de maneira a induzir a formação de uma poupança local capaz de estimular a ampliação do espectro de atividades econômicas desenvolvidas na Amazônia e, por conseguinte, reduzir a desigualdade socioeconômica inter-regional e com o restante do país.

A política de intervenção econômica na Amazônia, pelo Estado, é antiga e remonta ao período colonial, do século XVII. Nesse momento, os portugueses instalaram na Amazônia a Companhia Geral do Grão-Pará e Maranhão, com o objetivo de introduzir na região um modelo de produção agrícola voltado

para atender as demandas do mercado internacional, com destaque para produtos como cacau, café e cravo. No entanto, baixos níveis de produtividade e rentabilidade, resultante do baixo padrão tecnológico usado pelos produtores da região e dos imigrantes, além das características do solo e das condições climáticas fizeram com que a participação desses na pauta de exportação da região fosse bem aquém da obtida pelos produtos advindos da produção extrativa, que representava 84% das exportações regionais (SANTOS, 1980; COSTA, 1992).

No século XX, tem-se uma nova estratégia de ocupação para a região amazônica com foco na produção agrícola e na dotação de infraestrutura de rodovias, portos, ferrovias e geração de energia elétrica, como forma de integração da região com o restante das regiões brasileiras, e da ocupação de áreas de fronteira com os países ligados ao Norte do país. Para tal, foram usados mecanismos de incentivos fiscais e outros benefícios, que o Estado brasileiro disponibilizou aos grandes empresários nacionais como forma de atraí-los à região, com vistas a promover o desenvolvimento local. Os Planos de Desenvolvimento da Amazônia (PDA), I e II, foram os norteadores da ação do planejamento regional, que deveriam ter sido coordenados pela SUDAM, fato que não aconteceu em sua plenitude.

O FNO, criado pela Constituição Federal de 1988 (artigo 159, inciso I, alínea "c") é formado pelo repasse de 0,6% sobre os 3% arrecadados em impostos sobre a renda e proventos de qualquer natureza, além da incidência sobre os produtos industrializados. O gestor financeiro dos recursos é o Banco da Amazônia, a quem compete o planejamento e a aplicação orçamentária, convergente com as ações estabelecidas pelo Ministério da Integração que, a partir de 1996, passaram a fazer parte do PPA.

Cabe destacar que, em relação à gestão do FNO, há a busca pelo aperfeiçoamento dos mecanismos de concessão e de controle dos projetos beneficiados, assim como o contínuo debate técnico dos gestores com os agentes econômicos locais, de forma a dimensionar a eficácia desses agentes e a eficiência do sistema de planejamento do gestor financeiro. Outro aspecto preponderante é a tomada de decisão do Banco da Amazônia, baseada em estudos técnico-científicos sobre os diversos setores econômicos da Região Norte, o que contribui não só para a alocação dos recursos, como para a elaboração de mecanismos de controle gerencial mais sofisticados. Segundo Santana (2002), a geração de excedentes econômicos na região será maior na medida em que a atividade tenha maior poder de influência intersetorial. Nesse sentido, os gestores do FNO passaram a alocar os recursos do fundo para aquelas atividades com maior efeito linkage (dimensão dos encadeamentos para trás e para frente) e os multiplicadores de produto, emprego e renda,

obtidos dos estudos realizados sobre a Matriz de Insumo-Produto (MIP) e da Matriz de Contabilidade Social (MCS).

Atualmente, os beneficiários potenciais dos recursos do FNO são produtores e empresas, pessoas físicas e jurídicas, cooperativas de produção, agricultores familiares atendidos pelos projetos de assentamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), extrativistas, pescadores artesanais, desde que desenvolvam atividades produtivas nos setores agropecuário, mineral, industrial, agroindustrial, turismo e prestação de serviços.

O relatório das atividades desenvolvidas e dos resultados obtidos do FNO, em 2004 (BANCO DA AMAZÔNIA, 2004) mostra que, desde o início das operações do fundo, foram contratadas 223,5 mil operações, em que 93,4% foram com o setor rural, que absorveu cerca de 72,0% do total de R\$ 8.057,7 milhões. As mini e micro empresas efetuaram a maior quantidade de operações com o fundo, cerca de 90,0%, porém, com valores médios de operação em torno de R\$ 13,7 mil; as empresas de pequeno porte representaram 4,8% do total, com média de R\$ 123,5 mil; as de médio porte participaram com 3,9% do período e operações que, em média, alcançaram R\$ 200,9 mil; enquanto as grandes empresas realizaram cerca de 1,54% das operações, com média de R\$ 616,9 mil. Há operações com cooperativas que representaram menos de 1%, com média de R\$ 346,0 mil.

Essa distribuição mostra o nível de capilaridade do atendimento às atividades econômicas da região, visando a atender todos os estratos de agentes econômicos, de acordo com as linhas de financiamento estabelecidas pelo planejamento regional, calcado em estudos técnico-científicos que indicam os setores econômicos com elevado índices de efeitos multiplicadores de emprego e renda.

3 METODOLOGIA E BASE DE DADOS

Neste capítulo apresenta-se, inicialmente, o modelo analítico para a análise do crescimento econômico com base na Produtividade Total dos Fatores (PTF), obtida a partir dos modelos neoclássicos em que o progresso tecnológico é assumido ser exógeno, formulados por Solow (1957) e Mankiw et al. (1992): aqui denominados de modelo original de Solow e modelo ampliado pelo capital humano; a descrição das variáveis utilizadas no estudo; as fontes de dados e os procedimentos adotado.

3.1 Modelo analítico

O modelo básico usado para encontrar a PTF para a Amazônia Legal é o formulado por Solow (1957), usando uma função de produção do tipo Cobb-Douglas da forma:

$$Y = AK^\alpha N^\beta, \quad (1)$$

em que Y é o produto real dos estados da Amazônia Legal, K é o fator de produção capital físico e N o fator de produção trabalho, aqui denominado de modelo original. E o modelo adotado por Mankiw, Romer e Weil (1992), utilizando o conceito de capital ampliado pela inclusão do fator capital humano na função de produção como um insumo adicional:

$$Y = AK^\alpha H^{\beta_1} N^{\beta_2}, \quad (2)$$

que passa a ser caracterizada como modelo ampliado, em que H é o número médio de anos de estudo, em cada um dos estados da Amazônia Legal. Para estimação do produto real (Y), todas as variáveis dependentes e independentes foram transformadas em logaritmos e os coeficientes estimados referem-se às elasticidades do produto em relação a cada um dos fatores de produção usados nas equações (1) e (2).

A PTF representa a parcela do crescimento que não é atribuída aos insumos capital e trabalho e refere-se ao resíduo das equações (1) e (2), cujos coeficientes foram estimados usando técnicas de dados em painel.

Com os índices da PTF, são desenvolvidas regressões lineares cujo objetivo é identificar a significância estatística das relações de causalção para cada um dos regressores representativos do capital físico, natural, humano e social, assim como os sinais das relações.

A verificação empírica da hipótese ambiental de Kuznets – hipótese de U invertido – é testada levando-se em consideração a relação entre a taxa de desmatamento na Amazônia Legal e o contínuo aumento da renda *per capita*, de forma a verificar se há evidências de que com o aumento da renda *per capita* ocorrerá melhorias das condições ambientais.

Os testes de raiz unitária para dados em painel de Hadri; Im, Pesaran e Shin; e Fischer foram calculados para verificar a estacionariedade das séries, bem como a identificação das características estatísticas do processo gerador das mesmas. Utilizou-se a técnica estatística multivariada da análise fatorial na obtenção da variável representativa do capital físico (infraestrutura), que é um índice analítico quantitativo obtido com base nos dados do painel⁵. A discussão da escolha do modelo, se de EF ou EA, é feita com base no teste de Hausman e complementada pelo teste de efeitos aleatórios, além dos testes para detectar a presença de heteroscedasticidade, autocorrelação e sobre-identificação.

A relação linear, sugerida para representar os efeitos de variáveis representativas do capital humano, natural, social e físico, além dos instrumentos de política de desenvolvimento regional, segue a linha metodológica aplicada em trabalhos como o de Zhang e Fan (2004), usada para avaliar os efeitos do gasto público em infraestrutura sobre a produtividade no setor rural da Índia.

Ao organizar os dados em um formato de painel, torna-se possível avaliar os efeitos sobre o produto real das variações ocorridas nas variáveis explicativas, em função do tempo e das diferentes características entre as unidades de seção cruzada. Para a estimação dos parâmetros das funções de produção e da regressão dos condicionantes da PTF, assume-se que o painel é balanceado, isto é, tem-se o mesmo número de observações, em cada unidade de seção cruzada, em cada um dos anos, e o total do número de observações é de nT .

3.2 Fontes de dados, variáveis e procedimentos

3.2.1 Fontes de dados

O conjunto de variáveis usadas na estimação dos modelos de determinação da PTF e dos condicionantes dela segue os padrões de uso das variáveis proxies, devidamente apropriadas em estudos relacionados com o crescimento econômico, em que o objetivo central é o de avaliar as evidências estatísticas dos possíveis determinantes e seus efeitos sobre o produto *per capita* ou sobre a produtividade total.

A construção do conjunto de variáveis proxies usadas nos modelos foi pautada pela busca de dados que pudessem representar todos os estados, no período de tempo estabelecido, de maneira a possibilitar a aplicação do modelo de dados em painel e a obtenção de medidas estatísticas condizentes com a realidade da região amazônica. Dessa forma, a coleta de dados junto aos Estados ficou limitada em decorrência da ausência de sistemas de informações

5 Tal procedimento foi utilizado por Calderon e Servén (2003; 2004) e Ascari e Cosmo (2004).

que utilizassem a mesma metodologia de coleta e tratamento de dados e produção de informações.

Diante dessas limitações optou-se por realizar a coleta de dados junto ao sistema de dados mantidos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), IPEADData, IBGE, INPE, Sistema Nacional de Registro Mercantil (SINREM), Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT), Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Em relação aos incentivos fiscais foram usados os valores aplicados pelas instituições públicas responsáveis pela administração do FINAM e do FNO, gerenciados pela SUDAM e Banco da Amazônia.

3.2.2 Variáveis

Os dados relativos as variáveis utilizadas encontram-se no Apêndice A.

3.2.2.1 Produto real

A medida usada como produto real foi o PIB a preços constantes – em R\$ 1000 a preços de 2000 - deflacionado pelo Deflator Implícito do PIB nacional, segundo os dados do IBGE, coletado junto ao IPEADData.

3.2.2.2 Fator capital físico

A variável representativa do capital fixo foi a série gerada por Mendes (2005) para a Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) no Brasil, para o período de 1985-2004, usando o método desenvolvido por Young (1995), com base na taxa de crescimento do investimento e uma taxa de depreciação de 5% a.a., que possibilitou estimar o estoque de capital inicial e a obtenção da série. O estoque de capital fixo no Brasil foi calculado em R\$ 1000 a preços de 2000.

De posse da série FBCF, foi obtida a série para cada um dos estados da Amazônia Legal, tomados, ano a ano, como o valor proporcional da FBCF, correspondente a participação do PIB cada estado em relação ao PIB Brasil. Mendes (2005) usou como fator de proporcionalidade a participação estadual na utilização total da terra, para encontrar o estoque de capital no setor agropecuário dos estados brasileiros. Trabalhos como o de Tavares, Ataliba e Castelar (2001) e Souza (2004) usam como *proxy* o consumo de energia elétrica do setor não-residencial. No entanto, Ferreira, Ellery e Gomes (2005)

mostram que o uso dessa variável pode comprometer os resultados da PTF se a estratégia de um setor industrial for pela adoção de equipamentos que poupem energia elétrica, o que daria a falsa indicação de redução do serviço de capital.

3.2.2.3 Fator trabalho

A *proxy* utilizada para esse fator foi o total de pessoas trabalhando no mercado formal, nos estados da região, segundo as estatísticas da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do MTE (BRASIL, 2012). A justificativa para utilizar tal variável deve-se ao fato de esse cadastro contemplar todos os municípios da região, cobrindo as atividades econômicas urbanas e rurais. Mendes (2005) usa essa informação como *proxy* para mensurar o total de trabalhadores no setor rural. Nos estudos de Tavares, Ataliba e Castelar (2001), Souza (2004) e Ferreira e Malliagros (1998) utilizam a estimativa da População Economicamente Ativa (PEA), do IBGE, geradas a partir dos dados censitários e ajustadas pelos resultados da PNAD. No entanto, a distribuição espacial da amostra da PNAD para os estados da Região Norte abrange, apenas, as áreas urbanas dos municípios, diferente do que ocorre nos demais estados brasileiros, o que inviabiliza a utilização dessa fonte de dados.

3.2.2.4 Desmatamento

A variável representativa do desmatamento é a taxa de desflorestamento, ou desmatamento, calculada pelo INPE com base no Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia (PRODES), que utiliza as imagens captadas pelo Satélite LANDSAT, para toda a região amazônica. Para definição dessa taxa são usadas as melhores imagens obtidas nos meses de maior seca na região (julho, agosto e setembro), que apresentam cobertura mínima de nuvens e melhor visibilidade, além de uma adequada qualidade técnica. Em alguns casos as imagens não podem ser analisadas devido a problemas de cobertura por nuvens ou de conflito entre o tempo necessário para o processamento de todas as imagens e a data prevista para divulgação da taxa.

Segundo Alves (2001), algumas restrições são feitas aos dados gerados pelo INPE: os levantamentos são realizados com defasagens de dois ou mais anos, em decorrência de problemas orçamentários e organizacionais; os levantamentos são restritos a áreas de floresta, deixando de avaliar as áreas de cerrado e campos naturais, que representam 20% da Amazônia Legal; a metodologia prevê a detecção sistemática de desflorestamento em áreas que excedem 6,25 ha, omitindo as derrubadas realizadas pelos produtores

tradicionais (agricultura itinerante) e a extração seletiva de madeira; além de fatores de ordem técnica que possibilitariam melhor acompanhamento das imagens geradas. No entanto, apesar das restrições, esses dados são os únicos disponíveis sobre o desflorestamento da região amazônica.

3.2.2.5 Educação

A variável *proxy* usada para representar o nível de educação é a média de anos de estudos da população com 25 anos de idade e mais, disponível no IPEADData. É uma medida usada internacionalmente para representar o nível de capital humano de um país/estado/região. Nos trabalhos de Barro (1991), Benhabib e Spiegel (1994), Calderon e Servén (2004), Tavares, Ataliba e Castelar (2001), Souza (2004) e Nakabashi (2005) encontra-se essa medida como *proxy* do capital humano.

3.2.2.6 Cooperativa

O número de cooperativas constituídas anualmente é usado como uma *proxy* para representar a dimensão da coesão social, pautada no princípio da confiança que, de acordo com as ideias de Putnam (2002), funciona como um dos elementos básicos para a construção do cooperativismo ou associativismo, fator que deve ser tão ou mais importante entre os determinantes do crescimento econômico. Putnam conclui que a região norte da Itália é mais desenvolvida do que a região sul, devido ao fato de a primeira ter constituído um capital social relativamente superior ao da segunda.

O trabalho desenvolvido por Pavarina (2003) utiliza o número de cooperativas e associações de produtores rurais e o de cooperados, entre os diversos indicadores do capital social para o estado São Paulo, na construção de um índice geral. Souza (2004) utiliza a variável número de cooperados em cooperativas de saúde para avaliar o efeito dessa variável sobre a variação da PTF por ele denominada de Dinâmica Regional Interna.

Diante da dificuldade em ter acesso às informações sobre o cooperativismo na região amazônica, optou-se por utilizar o número de cooperativas constituídas, mesmo sabendo-se do elevado nível de agregação da mesma. Porém, resultados de pesquisas de Santana (2001), Santos (2002) Gomes (2003), Carvalho (2005) e Carvalho e Santana (2005) referentes à competitividade do setor de madeira, móveis e artefatos, frutas, carne, couro, floricultura e outros, mostram evidências da participação das empresas em associações patronais e cooperativas.

3.2.2.7 Telefone

Essa variável é uma das representativas da infraestrutura física e expressa o total de terminais telefônicos fixos (residencial e público) em serviço nos estados. Foi retirada de Mendes (2005), que a utilizou como um dos regressores determinantes da PTF do setor agropecuário do Brasil. Os dados foram obtidos junto ao Ministério das Comunicações e ANATEL. Para Calderon e Servén (2003), essa medida tem papel importante como fator indutor do crescimento econômico, por isso a utilizam como uma medida que expressa a densidade dos serviços de infraestrutura disponível nos países incluídos em sua pesquisa.

3.2.2.8 Estradas

A variável representa a extensão da rede rodoviária federal em tráfego e pavimentada, medida em km. É usada como uma *proxy* da medida da infraestrutura física nos estados e foi retirada da pesquisa de Mendes (2005), que utiliza a variável como um dos fatores determinantes da PTF brasileira. Os dados foram obtidos junto ao DNIT.

3.2.2.9 Energia

Expressa a capacidade nominal total instalada de geração de energia elétrica (hidráulica e térmica) nos estados da Amazônia Legal, medida em MW. É utilizada por Mendes (2005) para identificação dos fatores determinantes da PTF do setor agrícola brasileiro.

3.2.2.10 FNO

A variável FNO refere-se aos valores aplicados pelo Fundo em atividades produtivas – em R\$ 1000 a preços de 2000. A medida do FNO é mais um dos instrumentos de política regional usado pelo Governo Federal para estimular a criação de atividades econômicas ligadas ao setor agropecuário, agroindustrial, indústria e serviços. Os dados referentes aos valores do FNO aplicados ao setor agropecuário foram usados por Varela (2001) para determinar a importância desse incentivo fiscal na ampliação da fronteira de produção agrícola dos municípios do estado do Pará. Estes dados foram obtidos junto ao Banco da Amazônia.

3.2.2.11 Índice Quantitativo Sintético para a Infraestrutura (Infra)

Obtido a partir da aplicação da análise fatorial usando os dados referentes à infraestrutura física de telefones e estradas, uma vez que introduzindo a variável energia elétrica a adequabilidade dos dados ao método das componentes principais apresentou $KMO < 0,5$.

3.2.3 Procedimentos

Diante das observações apresentadas sobre o modelo econométrico proposto para avaliar as relações entre o conjunto de variáveis independentes e a variável dependente, o processo de escolha do modelo e geração da PTF é constituído dos seguintes passos:

- a) avaliar a estacionariedade das séries, usando testes para dados em painel, observando a presença de heterocedasticidade e autocorrelação;
- b) estimar o modelo de EF e o de EA;
- c) realizar os testes estatísticos objetivando detectar a presença de efeitos aleatórios, heterocedasticidade, autocorrelação nos modelos e o teste de Hausman;
- d) estimar o modelo adequado corrigindo os problemas de heterocedasticidade, autocorrelação e correlação contemporânea;
- e) encontrar a série da PTF;
- f) regredir a PTF sobre os fatores representativos do capital humano, social, desmatamento e infraestrutura, além de avaliar a especificação do modelo com base em diferentes métodos de estimação: MQG, MQGF, MQ2E e MMG;
- g) analisar os resultados obtidos para a série da PTF na Amazônia Legal, confrontando esses resultados com os encontrados por estudos semelhantes realizados em outros países e no Brasil;
- h) avaliar os resultados encontrados para os diferentes modelos de estimação, apontando as especificidades metodológicas para os casos em que os sinais dos coeficientes divergem do esperado, além de enfatizar os pressupostos básicos de cada modelo;
- i) analisar os resultados estimados para os parâmetros da equação cúbica utilizada para avaliar a hipótese ambiental de Kuznets.

Foram usados três *softwares* estatísticos para a geração das medidas estatísticas necessárias ao desenvolvimento da pesquisa. O Stata 9.0 foi utilizado para obter as estimativas dos coeficientes das regressões representativas dos vários modelos econométricos e para a viabilização dos diversos testes relacionados ao modelo de dados de painel. Os testes de raiz unitária foram realizados usando, concomitantemente, o Eviews 5.0 e o Stata 9.0. O Statistical Package for Social Science (SPSS) versão 11.5 foi utilizado na geração dos fatores com base nos componentes principais.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A discussão dos resultados é construída em várias etapas visando explorar, ao máximo, os achados da pesquisa no que tange à adequabilidade do modelo econométrico para representar as relações econômicas de interesse e contribuir para a avaliação dos objetivos da pesquisa e da aceitação ou refutação das hipóteses. Para tal, inicia-se discutindo os resultados das estatísticas descritivas e das condições de estacionariedade das variáveis. Em seguida, é feita a especificação, estimação e análise dos coeficientes da função de produção para a Amazônia Legal, levando-se em consideração as propriedades inerentes aos modelos de estimação de Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios, bem como as características relacionadas à heteroscedasticidade, autocorrelação serial e contemporânea e à dependência seccional.

Com os resultados da PTF discute-se o seu comportamento temporal, estimam-se os coeficientes dos determinantes do crescimento econômico da região amazônica, através da PTF, com base nos modelos estáticos e nas técnicas de estimação MMG em primeira diferença e em um conjunto de equações em nível e primeira diferença denominada de MMG sistema. Os resultados encontrados são comparados aos obtidos por outros autores que usaram as mesmas técnicas ou procedimentos metodológicos para avaliar o crescimento econômico usando análise de regressão.

4.1 Estatísticas descritivas das variáveis usadas no estudo

4.1.1 Estatística descritiva

Os dados da Tabela 9 apresentam as estatísticas descritivas das variáveis envolvidas no estudo, obtidas para o período de 1995 a 2009, sendo que a medida do desvio padrão se refere à dispersão entre os painéis, enquanto, a média, o mínimo e o máximo são obtidos considerando todos os painéis no tempo. Nas duas últimas colunas da Tabela 9, N e n representam o número de observações e o número de estados, respectivamente.

Tabela 9 – Estatísticas descritivas para as variáveis envolvidas no estudo, Amazônia Legal, 1995-2009

Variável	Unidade	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	N	n
PIB (Y)	R\$ milhões	8.458,9	8.421,0	706,697	30.300,0	105	7
Capital (K)	R\$ milhões	156,720	153,6	16,013	492,727	105	7
Trabalho (N)	Mil pessoas	199,647	198,774	21,406	870,869	105	7
Desmatamento (X0)	km ² /ano	1.555,9	2.155,2	0	8870	105	7
Educação (X1)	Anos	6,08	0,85	3,72	8,1	105	7
Cooperativa (X2)	Unidade	22,21	21,35	1	95	105	7
Telefone (X3)	Mil unidades	174,073	166,916	22893	597363	105	7
Estrada (X4)	Quilômetros	888,759	490,17	193,4	1.793,6	105	7
FNO (X5)	R\$ milhões	85,6	107,0	58,574	4.530,0	105	7

Fonte: resultados da pesquisa.

O PIB médio anual da região foi de R\$ 8,45 bilhões, desvio padrão de R\$ 8,421 bilhões, com uma amplitude total de R\$ 30 bilhões, mostrando a elevada heterogeneidade entre os dados, devido, em parte, aos diferentes estágios em que se encontram as atividades produtivas – de extração e transformação mineral, agropecuária, agroindústria, indústria de eletroeletrônicos – em cada estado da região.

Em relação ao estoque de capital, a média anual foi da ordem de R\$ 156,7 milhões, com desvio padrão de R\$ 153,0 milhões. O valor mínimo ficou em R\$ 16,0 milhões e o máximo, R\$ 429,7 milhões, indicando um período em que o estoque de máquinas, edificações e infraestrutura em geral, necessárias para realizar a transformação dos insumos e a realização dos produtos, ficou abaixo da média, comprometendo o crescimento econômico da região.

A média anual de pessoas empregadas com carteira assinada, na região, foi de 199 mil pessoas. O desvio padrão entre os estados foi da ordem de 198,7 mil pessoas, com os valores mínimo e máximo alcançando 21,4 e 870,8 mil pessoas, respectivamente. A amplitude entre o maior e o menor valor foi da ordem de 849 mil pessoas no período em análise, refletindo, em parte, a elevada heterogeneidade do nível de absorção da força de trabalho em atividades produtivas legalmente registradas nos Estados da região. Porém, o total de pessoas ocupadas, segundo dados censitários, é superior aos registros do MTE, uma vez que nesse levantamento a ocupação em atividades agrícolas de subsistência faz parte do conjunto de atividades que caracterizam a pessoa como ocupada (IBGE, 2007).

Quanto à variável desmatamento, a quantidade média de floresta desmatada por estado foi da ordem de 1.555,9 km²/ano, com um nível de dispersão bastante elevado de 2.155 km² entre os mesmos, indicando que alguns estados avançaram mais sobre a floresta nativa, enquanto outros avançaram menos. A menor taxa foi de 0 km² e a maior de 8870 km². Entre os estados que mais desmataram estão: Rondônia, Mato Grosso, Tocantins e Pará.

Em relação aos anos de estudo, a média anual foi de 6,08 anos em cada estado. A heterogeneidade entre os mesmos é menor, com desvio padrão de 0,85 e amplitude total de 4,4 anos, com no mínimo 3,72 anos e no máximo 8,1 anos de estudo. Essa baixa heterogeneidade sinaliza uma convergência dos valores em torno da média, ou seja, indica que as diferenças educacionais na região tendem a se reduzirem nos próximos anos. Tal fato pode ser atribuído, em parte, aos programas do Governo Federal, que visam à universalização do ensino e da formação de professores com nível superior para atuarem no ensino fundamental, além de proporcionar às prefeituras da Amazônia Legal melhores condições para que elas possam garantir o acesso à escola, principalmente, para os alunos residentes em áreas distantes dos centros urbanos, com destaque para os que moram em comunidades localizadas às margens dos rios e de igarapés da região.

No que se refere à variável cooperativa, a média anual do número de cooperativas constituídas na região foi de 22,1 unidades, com desvio padrão de 21,35. O valor mínimo e o máximo foi de 0 e 95 unidades, respectivamente. Essa média de cooperativas constituída por ano pode ser explicada, em parte, pela ação de instituições como o SEBRAE e organizações não-governamentais (ONGs) que estimulam e assessoram algumas comunidades rurais da região na constituição de cooperativas e associações, como forma de proporcionar maior escala, qualidade e visibilidade aos produtos da biodiversidade amazônica, nos mercados nacional e internacional.

Em relação às variáveis representativas da infraestrutura, a média de telefones fixos (públicos e residenciais) foi da ordem de 174,0 mil unidades, com desvio de 166,9 mil unidades e o mínimo ficou em 22,8 mil unidades, enquanto o máximo foi de 597,3 mil unidades. A média de estradas em condições de tráfego e pavimentadas, na região, foi de 888,7 km/ano, com desvio padrão de 490,2 km/ano. O valor mínimo ficou em 193 km e o máximo de 1793,6 km. Os números correspondentes a essas variáveis mostram elevada heterogeneidade nos dados referentes à dotação desses equipamentos de infraestrutura na região. Vale ressaltar que a elevada extensão territorial da região e a dificuldade de acesso a comunidades e domicílios são fatores que dificultam a expansão dos serviços de telecomunicações, excluindo do uso desses serviços, por conseguinte, um grande número de famílias que residem

em áreas isoladas e de difícil acesso, o que é captado pela elevada dispersão.

Quanto ao FNO, fundo constituído para atender aos estados da Região Norte, a média de aplicação foi de R\$ 85,6 milhões, com desvio padrão de R\$ 107,0 milhões. Os valores mínimo e máximo alcançaram R\$ 58,6 milhões e R\$ 4.533,0 milhões, respectivamente. Neste fundo observa-se, também, elevada dispersão de valores, indicando elevada heterogeneidade entre os recursos aplicados nos diferentes estados da região.

4.1.2 Testes de raiz unitária

Os resultados do teste de raiz unitária de Hadri são apresentados na Tabela 10. Todas as variáveis foram tomadas em logaritmo natural. O processo gerador da série assume estacionariedade, somente com intercepto e com intercepto e tendência. A suposição é a de que, no processo gerador das variáveis o coeficiente de correlação r é comum a todos os estados, além de assumir heteroscedasticidade, por conta das diferenças econômicas existentes entre os estados da região. Na hipótese nula assumiu-se que a série em cada estado é estacionária.

Tabela 10 – Resultados do teste de raiz unitária de Hadri para as variáveis utilizadas no estudo, Amazônia Legal, 1990-2004

Variável	Estatística da estacionariedade com intercepto (Z_{ν})	Valor da probabilidade de H_0	Estatística da estacionariedade com intercepto e tendência (Z_{τ})	Valor da probabilidade de H_0	Hipótese da variância
LY	21,1691	0,0000	4,71	0,0000	Hetero
LK	19,6904	0,0002	5,8747	0,0000	Hetero
LN	20,6476	0,0000	10,2103	0,0000	Hetero
LX0	7,8330	0,0000	2,57	0,0050	Hetero
LX1	15,6849	0,0000	3,79290	0,0000	Hetero
LX2	2,6558	0,0040	2,6097	0,0045	Hetero
LX3	15,7722	0,0000	14,3590	0,0000	Hetero
LX4	11,0370	0,0000	6,7728	0,0000	Hetero
LX5	10,0454	0,0000	2,2012	0,0139	Homoc

Fonte: resultados da pesquisa.

Nota: *** significância estatística a 1%.

Hipótese H_0 : Todas as séries no painel são estacionárias.

Diante dos resultados, conclui-se que todas as variáveis são não-estacionárias a 5%, com exceção da série do logaritmo do FNO (LX6), no caso de o processo conter intercepto e a tendência. A informação extraída do Teste de Hadri é a de que o uso dessas variáveis no modelo pode levar a regressões espúrias, em função do processo gerador das séries assumir que a correlação serial dos erros é comum a todos os estados.

Com base nos resultados acima, optou-se por avaliar se outros fatores estão influenciando na estacionariedade das séries, tais como: correlação serial distinta para cada Estado e correlação contemporânea, além da heteroscedasticidade.

A Tabela 11 mostra os valores calculados para as estatísticas e a especificação do modelo usado pelo teste de raiz unitária de Im, Pesaran e Shin (IPS). Como forma de corrigir a correlação contemporânea, efetua-se uma transformação na variável, obtendo-se uma nova série em que, de cada observação será subtraída a média das seções cruzadas, dado um período de tempo, isto é, $y'_{it} = y_{it} - \bar{y}_t$ e $\bar{y}_t = (1/N) \sum_{i=1}^N y_{it}$ como proposto por Enders (2004).

Tabela 11 – Valores calculados para as estatísticas e a especificação do modelo usado pelo teste de raiz unitária de Im, Pesaran e Shin (IPS)

Variável	Teste IPS		
	Estatística	Valor da probabilidade de H0	Especificação do modelo
LY'	-2,4224	0,0058***	Inter e tend; Heter;
LK'	-2,0504	0,0930*	Inter e tend; Heter;
LN'	-2,6196	0,0294**	Inter e tend; Heter;
LX0'	-2,8361	0,0070***	Inter e tend; Heter;
LX1'	-2,3043	0,0166**	Inter e tend; Heter;
LX2'	-3,4220	0,0000***	Inter; Heter;
LX3'	-2,2756	0,0147**	Inter e tend
LX4'	-1,9428	0,1777	Inter e tend; Heter;
LX5'	-2,9743	0,0003***	Inter e tend; Heter;

Fonte: resultados da pesquisa.

Nota: *** significante estatística a 1%; ** significância estatística a 5%; * significância estatística a 10%. Hipótese H0: é não estacionária

Em relação à autocorrelação serial, foi realizado o teste LM de Wooldridge (2002). Quanto à suposição de heteroscedasticidade das unidades de seção cruzada, o teste realizado foi o de *Bartlett, Levene e Brown-Forsythe*. Neste caso, se pelo menos um dos testes não aceitar a hipótese nula de igualdade das variâncias, assume-se a presença de heteroscedasticidade entre os estados.

Os resultados do teste de IPS mostram que as séries são estacionárias (exceto LX4) tomando-se diferentes especificações e características dos erros (heteroscedasticidade e autocorrelação) para cada uma das equações usadas no processo gerador da série, em diferentes níveis de significância estatística. Essas informações referentes às especificações das séries são importantes para corrigir as estimativas da função de produção e dos fatores determinantes da PTF.

Diante dos resultados obtidos pelos testes, o passo seguinte foi estimar os coeficientes da função de produção e encontrar os valores da PTF para os estados, levando-se em consideração as características ressaltadas como forma de obter estimadores robustos, o que será feito na seção seguinte.

4.2 Determinação da PTF

A Tabela 12 apresenta a estimativa dos coeficientes da função de produção para ambos os casos do modelo de Solow, o original e o ampliado.

Tabela 12 – Resultado da estimativa dos coeficientes β do modelo de Solow original e ampliado, segundo EF ou EA e testes de especificação, estados da Região Norte, 1995-2009

Variável	Modelo original		Modelo ampliado	
	EF	EA	EF	EA
Const	-0,1006 (0,2816)	3,5331*** (0,1258)	-0,3487 (0,2956)	2,77*** (0,1495)
LK	1,0279*** (0,0387)	0,8468*** (0,0344)	1,03419*** (0,0379)	0,8171*** (0,0286)
LN	0,3198*** (0,0279)	0,1869*** (0,0357)	0,3634*** (0,0331)	0,2160*** (0,0296)
LH	-	-	-0,1869** (0,0808)	0,4237*** (0,0599)

Fonte: resultados da pesquisa.

Nota 1: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%.

Nota 2: O valor entre parêntese refere-se ao erro padrão.

Em ambas as situações, estimaram-se os coeficientes pelos modelos de EF e de EA. Em relação ao modelo original, ambos os parâmetros estimados são significativos a 1% de probabilidade, para os modelos de EF e EA, bem como no modelo ampliado, os parâmetros estimados, para ambos os modelos de EF e EA.

O conjunto de informações resumidas na Tabela 13 possibilita tomar a decisão sobre qual modelo é o mais adequado e quais correções se fizeram necessárias para produzir estimadores consistentes e de variância mínima.

Tabela 13 – Resultado dos testes de especificação do modelo de Solow original e ampliado, Amazônia Legal, 1990-2004

Tipo de teste	Modelo original	Modelo ampliado
Heteroscedasticidade	$\chi^2(7) = 17,64$	$\chi^2(7) = 39,27$
H0: $\sigma_i^2 = \sigma^2$ para todo i	$Prob > \chi^2(7) = 0,013$	$Prob > \chi^2(7) = 0,000$
Teste e feitos aleatórios	$\chi^2(1) = 0$	$\chi^2(1) = 0$
H0: variância do componente de seção cruzada é zero ($\sigma_i^2 = 0$)	$Prob > \chi^2(1) = 1,00$	$Prob > \chi^2(1) = 1,00$
Teste de Hausman	$\chi^2(2) = 100,98$	$\chi^2(3) = 134,32$
H0: diferença entre os coeficientes são aleatórias	$Prob > \chi^2(2) = 0,000$	$Prob > \chi^2(2) = 0,000$
Autocorrelação	$F(1,6) = 170,30$	$F(1,6) = 166,81$
H0: ausência de correlação serial de 1ª ordem	$Prob > F(1,8) = 0,000$	$Prob > F(1,8) = 0,000$

Fonte: resultados da pesquisa.

Notas: Ambos os modelos de EF e EA, apresentam dependência seccional para o teste proposto por Pesaran (2004). Os valores entre parênteses referem-se aos graus de liberdade utilizados em cada um dos testes.

De acordo com a Tabela 13 o modelo original contempla as seguintes características:

- o resultado do teste de Hausman sinaliza para a não aceitação da hipótese de o modelo de EA ser o mais adequado, visto que este apresenta estimadores não consistentes, com nível de significância estatística de 1%. Dessa forma, tem-se a presença de um termo de intercepto que

varia de estado para estado, porém, mantido constante ao longo do tempo, de modo que todas as diferenças de comportamento entre os mesmos são captadas pelo intercepto, uma vez que os coeficientes dos regressores estimados são mantidos constantes;

- a hipótese de que a variância do termo de erro referente à seção cruzada é zero, é rejeitada ao nível de 1% de significância, indicando que o efeito específico do Estado é captado por esse parâmetro, reforçando a escolha pelo modelo de EF;
- a ausência de correlação serial de primeira ordem nos erros dentro das seções cruzadas (estados) deve ser rejeitada ao nível de significância de 1%;
- em relação à igualdade das variâncias, rejeita-se essa hipótese a 1% de significância para ambos os modelos de EF e EA.

O resultado obtido para o modelo ampliado apresenta as seguintes características:

- em relação ao efeito aleatório, rejeita-se a hipótese de que a variância do componente de seção cruzada ser zero, ao nível de 1% de significância estatística. Esse resultado mostra que o termo específico de erro (α_i) expressa os efeitos específicos;
- o resultado do teste de Hausman apresenta o mesmo resultado do modelo original;
- quanto à correlação, rejeita-se a hipótese H_0 de ausência de autocorrelação de forma estatisticamente significativa;
- em relação à hipótese de igualdade das variâncias, rejeita-se, fortemente, a hipótese de homocedasticidade, ao nível de 1% de significância estatística, para ambos os modelos de EF e EA.

Diante dos resultados apresentados pelo teste de Hausman e o teste de efeitos aleatórios, conclui-se que o modelo de EF é o mais adequado para estimar os parâmetros das funções de produção, do modelo original e ampliado. Neste último, a decisão foi tomada levando-se em consideração o resultado do teste de efeitos aleatórios. Com essa decisão tem-se que as inferências somente são válidas para o conjunto dos estados da Região Norte.

A Tabela 14 apresenta os coeficientes das funções de produção estimados pelo modelo Mínimos Quadrados Generalizados Factivéis (MQGF) levando-se em consideração os resultados dos testes de heteroscedasticidade e

autocorrelação resumidos na Tabela 13. A comparação dos resultados da Tabela 14 com os apresentados na Tabela 12, em relação ao modelo de EF, indica uma redução das elasticidades do capital, do trabalho e do capital humano, nos modelos original e ampliado, que pode ser explicada, em grande medida, pela correção dos problemas de heteroscedasticidade e autocorrelação.

Com base nos modelos estimados (Tabela 14), o passo seguinte é encontrar os resíduos de cada uma das equações e as taxas de crescimento anual da PTF da Amazônia Legal e de seus estados. Os resultados obtidos são confrontados com outros trabalhos científicos que seguem a linha da contabilidade do crescimento (*accounting growth*).

Tabela 14 – Resultado da estimação dos parâmetros da função de produção do modelo original e do ampliado, para os estados da Região Norte, 1995-2009

Variável	Modelo original	Modelo ampliado
Constante	3,1734*** (0,0360)	2,9583*** (0,2143)
LK	0,9522*** (0,0362)	0,8778*** (0,0318)
LN	0,1051*** (0,0386)	0,1801*** (0,0319)
LH	- -	0,1655*** (0,0517)
N.º de obs.	105	105

Fonte resultados da pesquisa.

Notas: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%.

Os valores entre parênteses referem-se ao erro padrão amostral.

Em relação ao modelo original de Solow, a restrição imposta é que as elasticidades do capital e do trabalho, (α) e (β), respectivamente, somem um, ou seja, assumem-se retornos constantes de escala. Por outro lado, assumir retornos não constantes significa não impor nenhum tipo de restrição sobre ($\alpha + \beta$). No presente modelo as elasticidades indicam retornos crescentes de escala (a 7% de significância), enquanto trabalhos como o de Tavares; Ataliba; Castelar (2001) encontraram retorno decrescente para a estimativa do modelo original de Solow no Brasil. Souza (2004), estimou a elasticidade do capital e do trabalho para o Brasil em 0,12 e 0,76, indicando retorno decrescente de escala. Com o objetivo de identificar os determinantes da PTF do setor agropecuário brasileiro, Mendes (2005) encontrou como estimativa para os insumos, capital e trabalho, retorno decrescente de escala.

É válido salientar que a comparação entre os vários trabalhos envolvidos na estimação das elasticidades dos fatores de produção do modelo de Solow fica prejudicada por conta das variáveis proxies utilizadas nesses estudos, dos métodos de estimação e pelos períodos de abrangência das pesquisas.

Estudos em que a restrição de retornos constantes de escala é satisfeita decorrem da suposição feita sobre a parcela referente ao capital, como é o caso do trabalho desenvolvido por Khasnobis e Bari (2002) que assumem cada fator participar com 1/3. De acordo com De Long (1996) a participação do capital na função de produção de Solow deve ser um valor que esteja contido no intervalo entre 0,40 e 0,67, para valores acima do limite superior conclui-se que a trajetória do capital é explosiva.

O resultado da Tabela 14 mostra que a elasticidade do capital é mais de 5 vezes a elasticidade do trabalho. Essa diferença entre as elasticidades deve-se, em parte, às externalidades geradas pelos investimentos em infraestrutura, capital humano, máquinas e equipamentos, P&D (DE LONG, 1996). Como $0 < \alpha < 1$, tem-se que o rendimento do capital é decrescente, indicando que, no longo prazo, a produtividade tende a zero. O caso de rendimentos crescentes de escala indica externalidades na produção e a aceitação dos lucros de monopólio (BARQUEIRO, 2001). Porém, a forma para capturar o mecanismo que leva aos retornos crescentes é mais bem apropriada nos modelos neoclássicos de crescimento endógeno, fugindo ao objetivo deste trabalho.

No modelo da função de produção ampliado com o capital humano, embora as elasticidades não sugiram retornos crescentes de escala, a elasticidade do capital é superior em mais três vezes a elasticidade do trabalho, indicando a importância desses dois fatores no processo de formação do produto real da região. Segundo Souza (2004), a participação do capital na formação do produto brasileiro, representado pelos anos de escolaridade médio da PEA, foi estimada em 0,38. Tavares, Ataliba e Castelar (2001), usando como *proxy* a média dos anos de estudo da PNAD e ponderando a força de trabalho pelo estoque de capital humano, encontraram uma elasticidade de 0,23 para o Brasil. No estudo desenvolvido por Mankiw et al. (1992), a elasticidade do capital humano variou entre 0,66 e 0,76. No entanto, os autores concluem que cada um dos fatores utilizados na função de produção deveria participar com a mesma fração do produto, 1/3.

Na seção a seguir será avaliada a trajetória temporal da taxa de crescimento da PTF para a Amazônia Legal e os respectivos Estados, levando-se em consideração as características inerentes à região. Os resultados, em alguns casos, diferem das tendências observadas para o Brasil e outras regiões brasileiras. No entanto, essas ocorrências podem ser explicadas, em parte, pelos seguintes aspectos:

- o modelo escolhido para representar a região é bastante restritivo, pois admite que todos os estados da Região Norte apresentam a mesma função de produção;
- as suposições sobre a taxa média de investimento e a taxa de depreciação do capital feitas por Mendes (2005), usadas para determinar o capital inicial e o estoque de capital total da economia do país, podem divergir, principalmente no primeiro caso, dado que as taxas de investimento na região são diferentes das observadas nas regiões sul e sudeste do país;
- a variável *proxy* usada para representar o fator trabalho reflete o total de pessoas empregadas com vínculo formal e registradas na RAIS. Essa série é mais representativa para região do que a série obtida pelos dados da PNAD ou a da população ocupada disponibilizada pelo IBGE. No entanto, apresenta o viés de não captar a mão de obra alocada no mercado informal.

Após as considerações sobre os componentes da função de produção analisam-se, a seguir, os resultados da PTF, os resultados da regressão dos fatores capital humano, social, físico e natural, além dos incentivos.

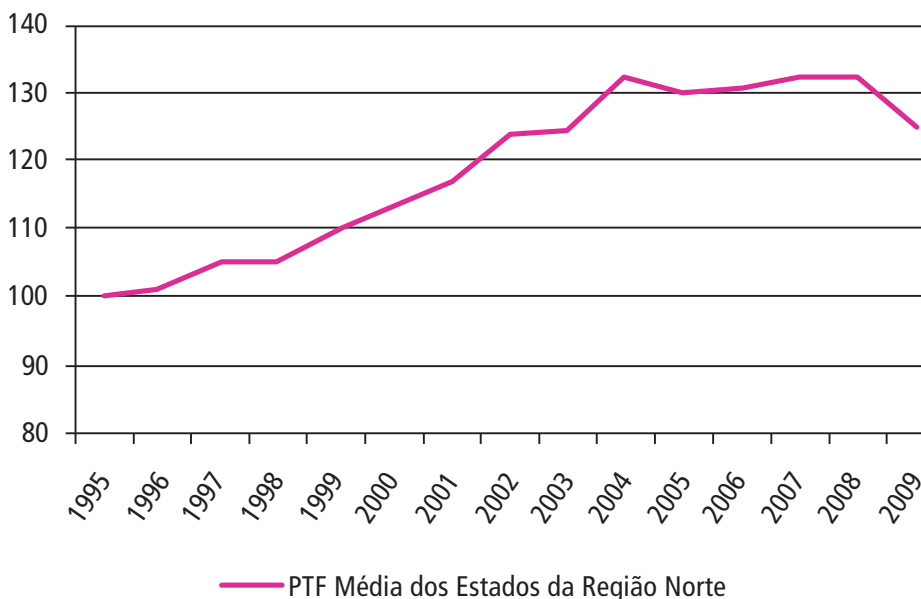
4.3 Resultados da PTF

Inicialmente, avalia-se o comportamento longitudinal da PTF para cada estado da Região Norte, no período de 1995-2009, conforme os resultados apresentados na Tabela 1B do Apêndice B. O Gráfico 12 mostra que a PTF da região apresenta trajetória crescente.

Ao analisar mais detalhadamente o comportamento da PTF, expostos no Gráfico 12, observam-se cinco períodos com inclinações distintas da curva:

- o primeiro, de 1995-1996, com inclinação mais acentuada, e taxa de crescimento média anual de 1,18% ao ano, foi significativamente influenciado pelo processo de privatização do setor mineral;
- no período seguinte, de 1997-1998, em que a taxa de crescimento PTF foi de 1,80% ao ano, ocorreram privatizações de empresas públicas distribuidoras de energia elétrica dos estados do Pará – Centrais Elétricas do Pará (CELPA), Mato Grosso – Centrais Elétricas do Mato Grosso (CEMAT), Tocantins – Centrais Elétricas do Tocantins (CELTINS), e Maranhão – Centrais Elétricas do Maranhão (CEMAR);

Gráfico 12 – Taxa de crescimento médio anual da PTF, segundo função de produção original, estados da Região Norte, 1995 a 2009



Fonte: resultados da pesquisa.

- no terceiro período, correspondente ao intervalo de tempo de 1999-2003, a PTF cresceu em média 3,51% ao ano, crescimento influenciado, em grande medida, pelos investimentos do setor público em infraestrutura de transporte, rodovias, saneamento e portos, além dos investimentos em logística e implementação de projetos do setor mineral, como o Onça e Puma – localizado em uma área que se estende pelos municípios de Ourilândia do Norte, São Félix do Xingu e Parauapebas, no Pará – da empresa Canico Resourch Corp, multinacional canadense, que investiu aproximadamente 680 milhões de dólares em pesquisa e implementação de máquinas e equipamentos para a extração de níquel (BLOGEOLOGIA, 2007);
- no período seguinte, 2004-2008, observa-se uma estabilização da PTF (1,20%), salvo para o crescimento evidenciado em 2004 (6%). Esse comportamento se deve, em grande parte, à pequena evolução do capital, bem como da criação de empregos formais;
- no último período, especificamente, 2009, como esperado, encontrou-se uma retração de 5% na PTF, provavelmente, decorrente dos efeitos da crise internacional que afetou a economia brasileira como um todo em anos anteriores.

A tendência de crescimento da PTF na Amazônia Legal segue a mesma trajetória observada por Souza Junior e Jayme Junior (2002) para a PTF do Brasil, no período de 1994-2000, com crescimento médio anual de 0,60%, após apresentar trajetória decrescente nas décadas de 1970, 1980 e início dos anos 1990. Essa reversão, segundo os autores, deve-se, em parte, ao aprofundamento da abertura econômica que levou as empresas a se modernizarem, à elevação do investimento estrangeiro direto e ao processo de redução da presença do Estado na economia, o que justificou a privatização de empresas estatais, que administradas pelo setor privado passaram a investir em aumento de produtividade e qualidade dos produtos. Como resultante do ganho de produtividade, teve-se a geração de externalidades positivas para as demais empresas da mesma cadeia produtiva ou de empresas que utilizavam seus serviços.

A Tabela 15 resume alguns estudos existentes na literatura econômica a respeito da evolução da PTF no Brasil, para diversos períodos. De acordo com Federação das Indústrias de São Paulo (FIESP) (2007). É válido salientar que, a taxa de crescimento da PTF, para os anos de 1990, ficou entre 0,90% e 2,10%, para a economia como um todo; e entre 1,16% e 3,35% para a indústria de transformação, mostrando uma reversão da tendência de queda registrada na década de 1980.

Na sequência de estudos realizados com o objetivo de se avaliar o comportamento da PTF no Brasil, o trabalho desenvolvido por Pastore et al. (2007), confirma a sua tendência crescente no período de 1992-2006 e apresenta a taxa de crescimento médio anual da contribuição da PTF para a variação do produto potencial de 0,7% ao ano.

Três subperíodos são analisados quanto às variações da contribuição dela e alguns fatos são apontados como forma de explicar, em parte, o comportamento da série: para o período de 1º Trim. 1992 a 4º Trim. 1997 (1,3%), destacam-se a ampliação da abertura comercial, a implantação do Plano Real e a estabilidade de preços, as reformas estruturais da previdência do setor privado e o processo de privatização das telecomunicações; no período de 1º Trim. 1998 a 4º Trim. 2002 (-0,1%), destacam-se a crise provocada pela mudança da regra de câmbio fixo para o flutuante e o período de transição do Governo Fernando Henrique Cardoso para o Governo Lula, além da crise na Argentina, o que provocou a elevação das taxas de juros e a redução dos investimentos; o último período, 1º Trim. 2002 a 2º Trim. 2006 (0,9%), foi de retomada do crescimento da PTF. Essa trajetória de crescimento da PTF resulta, em grande medida, da estabilidade macroeconômica e da redução de riscos dos investimentos.

Tabela 15 – Trabalhos referentes ao comportamento da PTF no Brasil encontrados na literatura

Estudo	Setor	Período	PTF(%)
Bonelli/Fonseca (1998)	Economia como um todo	1971-80	2,20
		1981-90	1,00
		1991-97	2,10
		1971-80	0,08
Bonelli/Fonseca (1998)	Indústria de transformação	1981-90	-1,15
		1985-90	-0,84
		1991-97	3,35
Rossi Junior/Ferreira (1999)	Indústria de transformação	1985-90	-1,47
		1991-97	1,16
Bonelli (2001)	Economia como um todo	1990-00	1,21
		1995-00	1,57
Silva Filho (2001)	Economia como um todo	1980-92	-0,70
		1993-00	0,90
		1978-80	-3,05
Bonelli/Fonseca (1998)	Agricultura	1980-90	1,80
		1991-96	2,96

Fonte: FIESP (2007).

O estudo realizado por Ferreira, Ellery e Gomes (2005) avalia o comportamento da PTF no Brasil, entre 1970 e 1998, utilizando uma função de produção Cobb-Douglas dada por $Y_t = K_t^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha}$, com parâmetro o $\alpha = 0,40$, que representa a participação da renda do capital na renda nacional.

Os resultados sugerem que a PTF do período apresenta tendência decrescente. Nos diversos casos analisados esta é calculada levando-se em consideração a utilização da capacidade instalada, modificações no uso do capital, mensuração do capital por meio do consumo de energia elétrica, distorções no preço relativo, capital humano e investimentos específicos à determinada tecnologia. Os resultados mostraram que o único caso que apresenta modificações no comportamento da PTF foi aquele em que ocorreu a correção de distorções no preço relativo, em que há recuperação da mesma a partir do início dos anos de 1990.

A investigação realizada por Ferreira e Malliagros (1998) sobre os impactos da infraestrutura no Brasil, no período de 1950-1995, calculou a PTF com base nos modelos de crescimento endógeno proposto por Romer (1986) e no modelo exógeno da forma $Y_t = \exp(z_t) A K_t^\alpha L_t^\beta G_t^\phi$ em que o capital em infraestrutura é um dos fatores de produção. Os valores de α foram 0,4; 0,5 e 0,6. Os resultados indicam que a PTF tem trajetória declinante no período de 1975 a 1991, e a partir de 1992 ocorre uma inversão da inclinação, esboçando uma reação.

Na apresentação do estudo denominado “Brasil, no limiar de um período de crescimento mais rápido?” (PESSOA, 2005), sugere que a PTF para o Brasil segue uma trajetória crescente de 1992 a 1996; no período seguinte, de 1997 a 2002, fica estável e volta a crescer a partir de 2003. Os possíveis motivos para a retomada do crescimento da PTF, segundo esse autor são as reformas microeconômicas e a redução do risco macroeconômico.

O estudo sobre o crescimento econômico (FIESP, 2007) mostra que a variação média anual da PTF, para o período de 1991-1999, foi da ordem de 2,12%, 1,90%, 1,68% e 1,46% ao ano, para as simulações realizadas usando os valores 0,3; 0,4; 0,5; e 0,6, respectivamente, para representar a elasticidade do produto em relação ao capital. Este estudo conclui que a década de 1990 apresentou padrão de crescimento diferente das anteriores e que a PTF passa a ter papel fundamental na evolução da economia brasileira.

No contexto dos estados da Região Norte, para o período de 1995-2009, de acordo com os dados das Tabelas 1A, 2A e 3A do Apêndice A e Tabela 16, a taxa de geométrica de crescimento (TGC) do produto foi de 4,72% ao ano; a taxa do fator trabalho e da PTF foi de 7,07% e 2,18% ao ano, respectivamente; enquanto a formação de capital foi da ordem 1,92%, ao ano. Ou seja, a taxa média de crescimento da PTF tem papel fundamental no crescimento do produto.

Tabela 16 – Taxa de crescimento da PTF para os estados da Região Norte a partir do modelo de Solow original, 1996-2009

Ano	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO	Média
1996	2.69	0.46	2.71	1.66	1.70	-0.66	-0.30	1.18
1997	2.98	4.43	3.85	4.50	4.18	4.68	3.63	4.04
1998	0.38	-0.31	0.18	-0.76	-0.18	-1.35	-0.96	-0.43
1999	3.74	4.95	4.55	5.17	4.21	4.47	3.98	4.44
2000	3.54	3.06	3.45	5.32	3.21	3.46	2.91	3.56
2001	3.56	3.38	3.07	2.33	3.37	4.23	3.36	3.33
2002	4.65	6.39	4.27	7.70	4.56	4.86	6.61	5.58
2003	0.98	1.17	0.21	1.46	0.71	-0.54	0.74	0.68
2004	5.65	6.05	5.43	8.08	5.72	5.35	5.67	5.99
2005	-0.83	-1.06	-1.56	-4.13	-1.09	-0.74	-1.07	-1.50
2006	0.15	0.33	0.70	0.54	0.42	0.90	0.04	0.44
2007	1.56	1.79	1.05	0.02	1.45	1.05	1.44	1.19
2008	0.09	-0.04	-0.11	-0.51	0.12	-0.53	0.27	-0.10
2009	-5.24	-4.87	-4.30	-7.54	-4.88	-4.91	-4.77	-5.22
Média	1.71	1.84	1.68	1.70	1.68	1.45	1.54	
Desvio Padrão	2.77	3.10	2.70	4.34	2.80	3.09	3.03	
Coef. Var.	1.62	1.69	1.61	2.55	1.67	2.13	1.97	

Fonte: resultado da pesquisa.

Na região amazônica observou-se, nesse período, a ampliação da cadeia produtiva de produtos como o gado, frutas, castanhas, pesca artesanal e industrial, madeira, móveis e artefatos de madeira (SANTANA, 2001; CARVALHO, 2005). Outros setores econômicos sofreram expansão de suas atividades, como é o caso do de minerais não-metálicos, ferro e gusa, turismo ecológico, eletro-eletrônico, mecânico e o de transporte de duas rodas.

O processo de privatização de empresas como a CVRD e suas subsidiárias⁶, assim como os investimentos realizados na ampliação da capacidade de produção, em pesquisas geológicas, infraestrutura de rodovias e equipamentos para viabilizar a exploração de novas minas e a instalação de novas plantas industriais, contribuíram para a tendência crescente da PTF na região.

As empresas estaduais de distribuição de energia elétrica e de telecomunicações também foram privatizadas e foram realizadas melhorias na expansão e qualidade dos serviços, na região. Segundo dados obtidos por Mendes (2005), junto à ANATEL, o total de telefones fixos (residenciais e públicos) em serviço no ano de 2004 (2.998.117 unidades) era 6,6 vezes superior ao existente em 1990 (454.293 unidades). O consumo de energia elétrica na região, medido em MWh, segundo os dados do IPEADData (2007), passou de 8.210, em 1990, para 12.979, em 2002, uma elevação de 58,1%. A ampliação da infraestrutura de telecomunicações e de energia elétrica na região amazônica explica, em parte, o crescimento da PTF após 1994.

O estudo realizado por Tavares et al. (2001) mensurou a PTF dos estados brasileiros para o período de 1986-1998, com e sem a presença do capital humano, a partir da função de produção tipo Cobb-Douglas simples e ampliada pelo fator capital humano. Nessa pesquisa foi admitida como variável *proxy* do fator capital o consumo de energia elétrica não-residencial; para o caso da força de trabalho, a *proxy* usada foi a população ocupada segundo os dados da PNAD; em relação ao estoque de capital humano, foi utilizada como variável *proxy* a escolaridade média da população ocupada. Foram apresentados resultados para quatro estados da região.

Para o modelo sem capital humano, os resultados ficam abaixo dos apresentados na Tabela 17, quais sejam: Mato Grosso (0,541), Amazonas (0,530), Maranhão (0,516) e Pará (0,500). No caso do modelo com capital humano as taxas foram: Mato Grosso (0,621), Amazonas (0,602), Maranhão (0,592) e Pará (0,584). Como pode ser observado, em ambos os modelos os

6 A CVRD e suas subsidiárias (Mineração Rio do Norte, Albras, Alunorte, Docegeo e Pará Pigmentos) juntas representam, aproximadamente, 15% da produção mineral do Brasil, com destaque para os minérios de Ferro, Manganês, Ouro, Cobre, Bauxita e Caulim, além da produção de alumínio (NOVAES, 2002).

resultados diferem quanto ao posicionamento dos estados, quando colocados em ordem decrescente. Essa divergência de valores resulta, em grande medida, das variáveis utilizadas como proxies e do modelo utilizado para estimar os coeficientes da produtividade sem o capital humano.

Tabela 17 – TGC médio anual da PTF, na Amazônia Legal, 1990-2004 (em %)

	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO
Taxa de crescimento	2,41	2,03	2,01	2,12	2,17	2,38	2,13
Probabilidade	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: resultado da pesquisas.

A Tabela 17, apresenta as variações anuais da PTF, segundo os estado da Região Norte, no período de 1995-2009, para a função de produção original. As médias e o coeficiente de variação temporal, usando o modelo original, mostram que os estados do Tocantins, Roraima e Pará são os que apresentam as maiores taxas de variação. Os menores coeficientes de variação foram encontrados para os estados do Amapá, Acre e Rondônia.

A TGC anual da PTF₇, para a Região Norte, foi de 2,18%. Esta foi calculada levando-se em consideração o fato de os resíduos da regressão do tempo sobre a TPF apresentarem-se homocedásticos, não autocorrelacionados e com evidências de que a amostra provém de uma distribuição normal, de acordo com os testes de *White* e *LM- Breusch-Pagan-Godfrey*.

O estado do Amazonas foi o que apresentou a TGC mais elevada, 2,03%, resultante, em grande medida, dos avanços tecnológicos obtidos pelas indústrias que atuam no setor de eletro-eletrônico, mecânica e de transporte de duas rodas, localizadas no PIM.

Os estados de Roraima, Tocantins e Acre registraram TGC da PTF de 2,38%, 2,13% e 2,41%, respectivamente. Em relação ao Acre, essa taxa pode ser atribuída aos avanços tecnológicos do setor agropecuário e da implantação de agroindústrias ligadas a esse setor. A elevação da participação da indústria de transformação na composição do valor adicionado, também, contribuiu para a elevação da taxa de crescimento da PTF, bem como à ampliação de obras de infraestrutura em rodovias, portos e cidades do interior da Amazônia.

Em relação aos estados de Rondônia e Pará, as TGCs foram de 2,17% e 2,12%. No caso do Pará, os dados do Plano Amazônia Sustentável (PAS) mostram a elevação da participação do valor adicionado da indústria de transformação. No entanto, esse setor concentra-se em atividades ligadas ao

setor de alimentos e bebidas, madeira, couro e outras atividades, diferente das desenvolvidas no Amazonas. O estado de Rondônia, por sua vez, se destaca pelas atividades ligadas ao setor agropecuário e à indústria de transformação do setor de gênero alimentício.

Diante dos resultados apresentados por outros autores para o comportamento temporal da PTF na economia brasileira, em geral, ou para setores específicos como a indústria e a agricultura, pode-se afirmar que o comportamento da PTF para os estados da Região Norte seguem a mesma trajetória verificada para o Brasil. De forma que, guardadas as características inerentes às atividades produtivas na região pode-se inferir que os fatos relatados acima influenciaram o comportamento da PTF da região, além da própria dinâmica interna da economia local.

Como o resíduo de Solow representa a parcela da variação do produto que não é explicada pelas variações ocorridas nos fatores de produção capital e trabalho, para identificar as fontes determinantes da PTF, a seção a seguir apresentará os resultados da regressão de variáveis representativas do capital humano, infraestrutura, capital social, capital natural, e a importância dos investimentos realizados na região, com recursos oriundos do FNO.

4.4 Determinantes da PTF na Amazônia Legal

Nesta seção, são avaliados os fatores determinantes do comportamento da PTF na Amazônia Legal, a partir de diferentes modelos de estimação dos coeficientes da equação, a seguir, em sua especificação estática e dinâmica:

$$PTF_{it} = \gamma + X_{it}\beta_i + \alpha_i + \varepsilon_{it}, \quad (3)$$

em que X é a matriz de regressores. Todas as variáveis exógenas estão em logaritmo natural. A variável energia elétrica foi retirada do conjunto de regressores uma vez que o diagnóstico preliminar mostrou que ela é não estacionária, com base nos testes de raiz unitária. Os regressores usados na equação (40) foram: LX0 (desmatamento); LX1 (escola); LX2 (cooperativas); Infra (índice quantitativo analítico constituído pelas variáveis: LX3 (telefone) e LX4 (estradas)) e LX7 (FNO).

A construção do índice sintético quantitativo para a infraestrutura foi a forma encontrada para eliminar os problemas decorrentes da correlação linear existente entre os regressores, como realizado por Calderon e Servén (2003) e Ascari e Cosmo (2004), a partir do uso da técnica de estatística multivariada das componentes principais.

O índice quantitativo de infraestrutura apresentou a seguinte expressão algébrica para o primeiro componente principal, com cerca de 82% da

variabilidade total do fator. Ambas as variáveis apresentaram alta correlação positiva (0,8234) com a primeira componente principal:

$$i_{infra_{it}} = 0,8234Telefones_{it} + 0,8234Rodovia(Km)_{it} \quad (4)$$

Os resultados da Tabela 18 são usados para avaliar a qualidade da especificação do modelo. Os testes mostram que a heteroscedasticidade entre os estados é significativa em nível de 1% de probabilidade. Os erros não são correlacionados, em primeira ordem, de forma significativa. A correlação serial é ausente na distribuição do erro aleatório se foram tomados os níveis de significância de 1% e 5%. O teste de aleatoriedade rejeita a hipótese de que a variância do termo de erro, referente ao efeito individual seja nula, indicando que o modelo de EF é o mais adequado para captar esses efeitos no processo gerador da variável dependente.

Tabela 18 – Resultados dos testes de especificação do modelo

Tipo de teste	Resultado
Termo $\alpha_i = 0$ para todo i	$F(6,93)=17,68$
Heteroscedasticidade	$\chi^2(5)=9,66$
H0: $\sigma_i^2 = \sigma^2$ para todo i	$Prob > \chi^2(5) = 0,08$
Teste de efeitos aleatórios	$\chi^2(1) = 0$
H0: variância do componente de seção cruzada é zero ($\sigma_\alpha^2 = 0$)	$Prob > \chi^2(1) = 1$
Teste de Hausman	$\chi^2(7) = 30,91$
H0: diferença entre os coeficientes são aleatórias	$Prob > \chi^2(7) = 0,000$
Autocorrelação	$F(1,6)=221,292$
H0: ausência de correlação serial de 1ª ordem	$Prob > F(1,6) = 0,0$

Fonte: resultado da pesquisa.

O resultado significativo do teste de Hausman induz a rejeição da hipótese nula, de que as diferenças entre os coeficientes são aleatórias, além de mostrar que o efeito específico é correlacionado com os regressores. Com isto, conclui-se que o modelo de EF é o mais adequado por gerar estimadores consistentes. Além do mais, o teste F indica que existe significativo efeito individual, ou seja, que os termos de intercepto são distintos entre os estados, implicando que a estimação dos coeficientes pelo MQO em grupo (pooled OLS) não é

apropriado. Diante desses resultados, o modelo de EF se apresenta como o mais adequado para a modelagem do processo gerador da PTF, em que o termo específico da equação (6.1), ou seja, as características específicas de cada estado permanecem constantes no decorrer do período de tempo em análise.

As colunas 1 e 3 da Tabela 19 contemplam os coeficientes estimados pelo modelo de EF, EA e MQGF, respectivamente, para os regressores da equação (6.1). Os dados mostram que a correlação entre o termo específico (α_i) e estes são de -0,89. Na composição do termo de erro, 92%, respectivamente, da variância total, é devido ao termo específico de efeito individual, o que contribui para ampliar as evidências sobre a adequabilidade do modelo de EF ao processo de geração da PTF. Além disso, sugerem que elevada fração da variação, na PTF, está relacionada às diferenças interestaduais no progresso tecnológico, principalmente na amostra referente aos estados da Região Norte.

Antes de analisar a intensidade e a direção das relações dos regressores com a variável dependente cabe destacar alguns pontos no que se refere às estimações apresentadas nas colunas 1 e 3 da Tabela 19.

Tabela 19 – Resultados dos coeficientes estimados por EF, EA, para PTF de acordo com a equação (40), Amazônia Legal e Região Norte, 1990-2004

Variável	Efeitos fixos (1)	Efeitos aleatórios (2)	MQGF (3)
Constante	4,2482*** (0,1585)	4,041*** (0,1780)	4,3890*** (0,1141)
Desm	0,0072 (0,0068)	-0,0134*** (0,0052)	-0,00896** (0,003)
Educação	0,04109 (0,0611)	0,355*** (0,0525)	0,2364*** (0,0347)
Coop	-0,0057 (0,0108)	-0,0293** (0,011)	-0,0107*** (0,0067)
Infra	0,1586*** (0,017)	0,0647*** (0,0161)	0,0666*** (0,011)
FNO	0,0244*** (0,0061)	0,01468** (0,007)	0,0014 (0,005)
N.º de observações	105	105	105
$Corr(\alpha_i, Xb)$	-0,8921	0	
σ_α	0,19	0	
σ_ε	0,0531	0,053	
Fração da variância devida a u_i	0,927	0	

Fonte: resultados da pesquisa.

Nota: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; *Significativo a 10%. Os valores entre parênteses referem-se aos erros padrão.

Os coeficientes, apresentados na coluna 1, foram calculados usando o modelo estimação dentro de grupos, que se utiliza da transformação das variáveis obtidas pelo desvio de cada observação, em relação à média dentro de cada seção cruzada, ou grupo, e não de variáveis dummies como no modelo de MQVD. Com isso, a relação passa a ser entre os desvios, acima e abaixo da média, da variável dependente e dos regressores, de tal forma que variáveis que não sofrem variações, devem ser excluídas do conjunto destes, tais como: sexo, cor e outras características específicas, o que não é o caso neste trabalho. O termo de intercepto da unidade específica (ou estado) absorve toda a heterogeneidade na PTF e na matriz de regressores X_{it} . Outro aspecto importante usado pelo modelo de EF é a de que os termos de erro são independentes e identicamente distribuídos (i.i.d), além de não correlacionados contemporaneamente entre as seções cruzadas.

Em relação à estimação apresentada na coluna 3, é importante lembrar que, na fase de diagnóstico do processo de geração das variáveis envolvidas neste estudo, em especial ao que se refere à estacionariedade das séries, foi constatado que algumas delas apresentaram evidências estatísticas da presença de correlação serial e heteroscedasticidade no processo gerador da série. Dias e Dias (2004, 2005, 2007) e Tavares (2001) também levaram em consideração os resultados dos testes de raiz unitária para dados em painel, propostos por Hadri, IPS, Pesaran e Fischer, incorporando as características presentes no processo gerador das séries quanto à heteroscedasticidade, autocorrelação serial e correlação contemporânea que influenciam o processo de modelagem dos dados.

Diante dessas suposições, optou-se por estimar os coeficientes da equação (3) pelo método dos MQGF (coluna 3), em que se estima a matriz de variância e covariância dos erros, bem como se admite que os erros não sejam distribuídos identicamente e de maneira independente, com isso tem-se $\Sigma_u \neq \sigma^2 I$.

Realizada a análise analítica do método, destaquemos os principais resultados. O coeficiente do regressor educação é positivo e significativo, nos modelos EA e MQGF, indicando que um aumento no nível médio de escolaridade provoca uma elevação na PTF, mantendo tudo mais constante, o que mostra a importância do investimento em capital humano para promover o crescimento econômico na Amazônia, no período. Esse resultado está de acordo com o postulado por Becker et al. (1990), e com as ideias de Romer (1986) e Lucas (1988) sobre as externalidades positivas geradas pelos investimentos em educação, ciência e tecnologia e inovação.

O efeito positivo da educação sobre o crescimento econômico está em conformidade com as evidências encontradas por Mankiw et al. (1992) no que se refere à importância do capital humano no processo de crescimento e diferenciação econômica entre os países. Calderon e Servén (2003) também encontraram evidências de relação positiva entre os anos médios de escolaridade e o produto *per capita* para alguns países da América Latina. O estudo desenvolvido por Ascari e Cosmo (2004) sobre os determinantes da PTF em regiões da Itália apontam evidências positivas para o efeito da educação, com o parâmetro variando entre 0,08 e 0,15, para as regiões norte e sul, respectivamente. No Brasil, os estudos desenvolvidos por Dias e Dias (2004), Souza (2004), Duarte et al. (1993) e Tavares et al. (2001) apontam evidências significativas dos efeitos positivos dos anos de estudos sobre a PTF.

Encontrou-se relação negativa e significativa, nos modelos EA e MQGF, entre a variável representativa do cooperativismo e a PTF. Esse resultado é corroborado por Ascari e Cosmo (2004), que utilizando o modelo de MQVD, encontraram evidências da relação negativa entre a variável representativa do capital social e a PTF para Itália, porém, não significantes a 5%.

Em contrapartida, a correlação positiva da variável cooperativa com a PTF está alinhada com a teoria desenvolvida por Putnam (2002) sobre os determinantes do capital social na Itália. O trabalho desenvolvido por Grootaert (2001), sobre as diversas formas de mensurar-lo, em nível institucional local, encontrou evidências de que o efeito do capital social é predominante sobre a renda para países como Bolívia, Burkina Faso e Indonésia. Ao avaliar a relação dos fatores ligados ao capital social e institucional com o produto *per capita*, em condados dos Estados Unidos, Rupasingha et al. (2002) encontraram evidências de que elevados níveis de capital social têm efeitos positivos sobre o crescimento econômico, representado pela renda *per capita*. O trabalho desenvolvido por Souza (2004) apresenta evidências da relação positiva entre o número de cooperados (de cooperativas rurais, de crédito, previdenciárias e de saúde) por região brasileira e a PTF.

Os coeficientes não significativos, ou com baixa significância estatística, e sinais contrários ao esperado pela literatura econômica sobre os determinantes do crescimento econômico, sinaliza para a busca de uma especificação mais adequada do modelo da PTF.

Evidenciou-se uma relação positiva e significativa, para todos os modelos, estatisticamente entre FNO e PTF, indicando que o aumento dos recursos destinados ao FNO impacta positivamente na PTF. Da mesma forma, a relação entre infraestrutura e PTF é positiva e significativa estatisticamente.

É importante salientar que, no período em análise, ocorreram vários choques macroeconômicos no país, com reflexos sobre a economia da região amazônica, entre eles a ampliação da abertura comercial; o Plano Real; a política cambial de valorização do real; e a adoção da Lei Kandir, desonerando as exportações e reduzindo o nível de arrecadação dos estados. O reflexo dessas medidas sobre a região amazônica foi significativo, atingindo positiva ou negativamente, diversos setores econômicos, em diferentes magnitudes, como exemplo: o PIM teve redução nas alíquotas de isenção de impostos com impacto direto na elevação dos custos de produção e perda de competitividade (NASCIMENTO; LIMA, 2005); o setor madeireiro perdeu competitividade no mercado internacional devido à sobrevalorização do real, ao aumento da fiscalização do IBAMA, ao elevado grau de burocratização para efetuar transações com o exterior, além da entrada de multinacionais ligadas ao setor de exploração e beneficiamento de madeira, o que levou ao fechamento de várias pequenas empresas nos vários polos madeireiros, e contribuiu para a ampliação do contingente de desempregados da força de trabalho da região (GOMES, 2003).

No setor mineral, o efeito das medidas tem reflexo oposto ao ocorrido nos demais setores, uma vez que com a abertura do setor e a definição de

novos marcos regulatórios para a exploração de recursos minerais, empresas multinacionais, que dominam a exploração e beneficiamento de minérios no mundo, passaram a explorar os recursos minerais do subsolo amazônico com vistas a atender a crescente demanda mundial, influenciada, significativamente, pela participação da China. A privatização da CVRD e de suas subsidiárias, também contribuiu para a exploração de novas jazidas e a ampliação da participação de produtos minerais na pauta de exportação da região.

O reflexo desses acontecimentos sobre as atividades produtivas da região ocorrem de forma defasada, e a intensidade sobre as atividades econômicas depende do grau de interação das economias estaduais com os grandes centros nacionais e internacionais fornecedores de insumos intermediários. Dessa forma os regressores Infra, FINAM e FNO podem afetar a PTF não pelos seus valores presentes, mas sim pelos valores passados ou defasados que se encontram no termo de erro, cujo efeito se dá a partir de um choque na economia da região, com reflexos sobre a PTF, distribuídos ao longo do tempo.

Diante desses fatos optou-se por estimar a equação por modelos que utilizam variáveis instrumentais, que apresentam duas propriedades: estão fortemente correlacionadas com os regressores, mas não correlacionadas com o termo de erro. O conjunto usado como instrumento é formado pelos valores defasados das variáveis indicadas como sendo relacionadas com o termo de erro.

Na estimação dos coeficientes resumidos na Tabela 20 foi usado o modelo de EF com base em dois métodos, o de MQ2E, assumindo-se que os erros são i.i.d, o qual gera estimadores consistentes e eficientes. Porém, ao violar a suposição de i.i.d, os estimadores são consistentes, mas ineficientes; no segundo, o MMG, que garante estimadores consistentes e eficientes na presença de erros não i.i.d. Os métodos utilizados se diferenciam com relação à matriz de pesos usada para ponderar a matriz de covariância, que tem papel preponderante nos casos em que possa ocorrer a presença de restrições de sobreidentificação.

As colunas 1 e 2 da Tabela 20 apresentam os coeficientes estimados pelo método de MQ2E para o modelo de EF, ou seja, modelo de estimação dentro de grupos ou *within group*. Em específico, na coluna 2, o modelo é estimado levando em consideração heterocedasticidade e autocorrelação.

Vê-se que a correlação do termo específico e os regressores é elevada e de sinal negativo para ambos os modelos, -0,89. A fração da variância total explicada pelo termo específico equivale a 89%. A hipótese de que este é igual para todas as seções cruzadas é significativamente rejeitada, indicando que as características específicas dos estados estão sendo captadas pela modelagem do processo gerador da PTF.

O resultado do teste de Sargan, com relação à restrição de sobreidentificação, induz a aceitar, de forma significativa, para ambos os modelos, a hipótese de que os instrumentos utilizados são válidos, ou seja, eles não estão correlacionados com termo de erro. A variável instrumentada, isto é, aquela que se supõe estar correlacionada com o termo de erro foi a FNO, e o número de defasagens de cada variável, usada como instrumento, é apresentado no rodapé da Tabela 19.

Nas colunas 3 e 4 da Tabela 20 encontram-se os coeficientes estimados da equação (41) pelo modelo de EF, usando o MMG, assumindo que os erros são, condicionalmente, heteroscedásticos e autocorrelacionados, na coluna 4. O fato de a equação ser sobreidentificada, segundo os resultados do teste J de Hansen, induz a obtenção de estimadores mais eficientes. Os coeficientes estimados pelo MMG são mais robustos do que os obtidos pelo MQ2E por apresentarem erros padrão inferiores.

O sentido da correlação encontrada para a variável educação (anos de estudo), em ambos os métodos de estimação, não está em conformidade com os achados por outros autores que avaliam a relação entre o crescimento econômico e nível educacional. Entretanto, em nenhum dos modelos a educação apresentou coeficiente estatisticamente significativo. A variável representativa do capital social (cooperativas) também não apresentou concordância com as evidências encontradas na literatura econômica do crescimento.

Tabela 20 – Resultados dos coeficientes estimados por EF para PTF de acordo com a equação (41) usando Variáveis Instrumentais (VI) e o método de MQ2E e MMG, 1995-2009

Variável	VIMQ2E (1)	VIMQ2E (2)	VIMMG (3)	VIMMG (4)
Const	3,777*** (0,2430)	- -	- -	- -
Desm	0,0070 (0,008)	0,0073 (0,076)	0,0704 (0,0078)	0,0099** (0,0045)
Educação	-0,0064 (0,075)	-0,0544 (0,0753)	-0,0064 (0,073)	-0,037 (0,05)
Coop	-0,0288* (0,015)	-0,0160 (0,015)	-0,028* (0,015)	-0,029** (0,013)
Infra	0,0830** (0,035)	0,0624** (0,0301)	0,0830** (0,034)	0,1020*** (0,029)
FNO	0,0611*** (0,012)	0,0711*** (0,0145)	0,0611*** (0,011)	0,0606*** (0,010)
Nº de observações	84	91	84	84
Corr (α_i, Xb)	-0,8945	-	-	-
σ_u	0,166	-	-	-
σ_ε	0,0564	-	-	-
Fração da variância devida a u_i	0,89	-	-	-
Termo $\alpha_i=0$ para todo i	$F(8,45)=8,79$	-	-	-
Teste de endogeneidade	$F(1,71)=16,65$ $Prob>F(1,71)=0,0$	$\chi^2(1)=5,407$ $Prob>\chi^2(1)=0,11$	$\chi^2(1)=14,63$ $Prob>\chi^2(1)=0,00$	$\chi^2(1)=3,225$ $Prob>\chi^2(1)=0,07$
Teste de Sargan	$\chi^2(15)=29,18$ $Prob>\chi^2(15)=0,014$	$\chi^2(15)=18,167$ $Prob>\chi^2(15)=0,111$	-	-
Teste de Hansen (J)	-	-	$\chi^2(15)=29,45$ $Prob>\chi^2(15)=0,014$	$\chi^2(15)=19,89$ $Prob>\chi^2(15)=0,17$

Fonte: resultados da pesquisa.

Nota: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%. Os valores entre parênteses referem-se aos erros padrão.

Instrumentos: Desm, Desm-1, Desm-2, Desm-3, Educação, Educação-1, Educação-2, Educação-3, Coop, Coop-1, Coop-2, Coop-3, Infra, Infra-1, Infra-2, Infra-3, PIB-Agropecuário, PIB-Agropecuário-1, PIB-Agropecuário-2, PIB-Agropecuário-3.

A infraestrutura, em contrapartida, apresentou sinal coerente, bem como significância estatística em todas as estimações. As elasticidades, quando não semelhantes, foram superiores pelo método de MMG. A correlação positiva está em conformidade com os resultados obtidos por Calderon e Servén (2003, 2004) que utilizaram índices semelhantes para avaliar o efeito da dotação de infraestrutura sobre o crescimento econômico em países da América Latina e Caribe.

A investigação empírica realizada por Aschauer (1989) encontrou evidências de que a infraestrutura em estradas, aeroportos, esgoto, sistema de tratamento de água tem maior poder de explicação para a produtividade. Segundo Moomaw e Williams (1991), os investimentos em educação e infraestrutura de transporte contribuem positivamente para o crescimento da PTF e que a elasticidade da produtividade em relação ao investimento público feito em autoestradas é da ordem de 0,25. O estudo realizado por Zhang e Fan (2004), mostra evidências de que a infraestrutura de estradas e os sistemas de irrigação contribuem positivamente para o crescimento da PTF da agricultura na Índia.

Segundo Ferreira e Malliagos (1998), a elasticidade da produtividade em relação ao investimento em infraestrutura do setor privado, oscila entre 0,34 e 0,38, indicando que uma queda de 10% nos investimentos em infraestrutura provocaria uma queda de 3,5% na PTF. O trabalho desenvolvido por Silva e Fortunato (2007) investigou empiricamente a importância da infraestrutura no crescimento de longo prazo da economia brasileira, usando dados para 26 unidades da federação, no período de 1985 a 1998. Nesse estudo foi aplicada a metodologia de dados em painel, assumindo o modelo de Efeitos Fixos. A variável despesa estadual em infraestrutura foi usada como *proxy* do investimento no setor. O coeficiente de elasticidade em relação ao gasto dos estados com infraestrutura foi de 0,08 para o Brasil, de 0,02 para as regiões Sul/Sudeste e de 0,24 para as regiões Norte/Nordeste. Desagregando os gastos em infraestrutura de energia/comunicação e transporte foi encontrado: 0,30 e 0,06, para o Brasil; 0,50 e -0,006 para as regiões Sul e Sudeste; 0,20 e 0,25 para as regiões Norte e Nordeste.

Em relação à correlação entre o FNO e a PTF o resultado da estimação dos parâmetros pelos métodos VIMMG e IVMQ2E são semelhantes, indicando uma relação positiva entre o FNO e a produtividade. Os resultados estão em consonância com os estudos desenvolvidos por Bergstrom (2000) para a Dinamarca, cujo principal achado foi a correlação positiva dos subsídios ao capital e o crescimento econômico. No âmbito da Amazônia, Varela (2001) encontra evidências significativas para a relação entre os recursos do FNO disponibilizados aos agricultores do estado do Pará e o VBP do setor agropecuário.

Em contrapartida, analisando comparativamente essas tabelas, percebe-se que educação, quando desconsiderada a instrumentalização da variável endógena (FNO), apresenta sinal positivo e significância estatística nos modelos de EA e MQGF. Já a variável que representa o capital social (cooperativas), no modelo de efeitos fixos, não apresentou significância estatística, embora também com sinal negativo.

De acordo com os estudos desenvolvidos por Cattaneo (2002) para o *International Food Policy Research Institute (IPRFI)*, as tecnologias agrícolas desempenham papel importante na determinação do desenvolvimento da agricultura e do desmatamento na região amazônica e, dependendo do tipo de cultura a ser implementada e dos retornos econômicos proporcionados, a pressão sobre a floresta para obtenção de novas áreas para o plantio tende a aumentar drasticamente, no longo prazo. As simulações apresentadas no estudo indicam que o aumento na produtividade está relacionado com a elevação do desmatamento no curto e no longo prazos.

Segundo o trabalho desenvolvido por Lopez et al. (1998) os capitais físico, humano e natural como fatores que afetam o crescimento. A amostra foi de 70 países, incluindo os classificados como ricos e pobres, além de países da África subsaarianas. O diferencial desse estudo é que utiliza uma forma funcional flexível para equações de crescimento, que permite capturar os efeitos não-lineares das variáveis. Um dos resultados encontra evidências da correlação positiva entre taxa de crescimento do PIB e a área desflorestada relativizadas pelo estoque de operários quando aplicado uma função translogaritmo estimada pelo modelo de efeitos fixos.

Quanto a mudança de sinal da correlação entre a PTF e a taxa de desmatamento, pode ser explicada, em parte, pela introdução das variáveis endógenas defasadas, que contribuíram para elevar o poder de explicação do conjunto de regressores, usados para modelar o processo gerador da PTF; e pelo fato de a matriz de peso ótimo levar em consideração a matriz de covariância dos erros obtidas no primeiro estágio do MQ2E, o que difere da matriz identidade utilizada neste mesmo modelo. De forma que estados com desvios maiores na taxa de desmatamento passam a ter peso maior, e não ponderações iguais como é feito no modelo de MQO.

A estimação dos parâmetros da equação (3) resumidos na Tabela 20 considera a presença de heteroscedasticidade e autocorrelação serial de primeira ordem, assim como assume um subconjunto de regressores que está correlacionado com o termo de erro e, os erros não são i.i.d. Porém, não considera a possível correlação contemporânea entre as seções cruzadas, o que pode ser constatado no trabalho desenvolvido por Guilhoto (2005) para a região.

A Tabela 21 apresenta os resultados dos coeficientes da equação (3) estimados por MMG para modelos de dados de painel dinâmico a partir do estimador Arellano-Bover/Blundell-Bond. Em suma, foi utilizada a técnica twostep, decorrente de sua maior eficiência. Os resultados apresentados levam em consideração o problema de heterocedasticidade, uma vez que a matriz de erros foi corrigida pelo procedimento de *White*.

O teste de Arellano e Bond AR(1) e AR(2), em diferença, apresenta evidência estatística para a não rejeição da hipótese nula de inexistência de correlação serial de segunda ordem no termo de erro diferenciado, e que os instrumentos utilizados são adequados, tomando como base o teste de restrição de sobre-identificação de Hansen.

Os resultados complementam os encontrados anteriormente, de forma que, o FNO e a infraestrutura influenciam positiva e significativamente a PTF nos estados da região Norte. Em suma, considerando apenas os modelos de Efeitos Fixos, a elasticidade da PTF em relação à infraestrutura, no modelo de dinâmico, é relativamente superior, enquanto que a elasticidade em relação ao FNO é semelhante em todos os modelos.

Tabela 21 – Resultados dos coeficientes estimados por painel dinâmico usando MMG (Estimador Arellano-Bover/Blundell-Bond), 1995-2009

Variável	MMG
Intercepto	4,9180* (2,977)
PTF_1	0,8112*** (0,1025)
Desm	-0,0489 (0,1281)
Educação	-2,435* (1,44)
Coop	0,0095 (0,015)
Infra	0,6345** (0,2654)
FNO	0,0363* (0,0191)
Teste de Sargan	0,0506
Teste Arellano-Bond AR(1) em diferença	z=-2,36
H0: Nenhuma correlação de 1ª ordem nos resíduos	Prob>z=0,0180
Teste Arellano-Bond AR(2) em diferença	z=2,29
H0: Nenhuma correlação de 2ª ordem nos resíduos	Prob>z=0,0217

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%. Os instrumentos foram as variáveis exógenas defasadas de 2 a 4 períodos para a regressão em diferença, incluindo PTF_1; diferenças defasadas dessas variáveis como instrumentos para a regressão em nível, incluindo PTF_1.

4.5 Síntese das estimativas segundo os métodos utilizados

Os resultados apresentados na Tabela 21 apontaram que o modelo de Efeitos Fixos para dados de painel é o mais indicado para estimar os parâmetros, isolando-se o efeito específico de cada um dos estados da Região Norte. O método de estimação utilizado para tal foi o dentro de grupo, cujas elasticidades em relação à educação e cooperativas são as únicas significativas para os dados da Região Norte. O modelo dentro de grupo pressupõe que os erros são i.i.d, além de não correlacionados entre as seções cruzadas.

Assumindo-se que uma parte dos regressores possa estar relacionada com o termo de erro, ou que informações importantes foram omitidas na especificação da equação (3), ou ainda que se possa ter a presença de erros

de mensuração nas variáveis, os parâmetros foram estimados usando métodos que utilizam variáveis instrumentais para incorporar informações adicionais, que contribuem para a obtenção de estimadores mais robustos.

A escolha da técnica de MMG deve-se ao potencial endógeno do modelo. Nessa técnica de estimação os choques ocorridos na economia da Amazônia foram incorporados ao processo gerador das estimativas, a partir da defasagem das variáveis independentes e da dependente. Os resultados mostram que os estimadores encontrados para as variáveis desmatamento, educação, cooperativas e o índice sintético de infraestrutura são todos correlacionados positivamente com a PTF, de maneira estatisticamente significativa, a 5% e 10%.

O ganho estatístico a partir do uso do MQGF é decorrente da suposição de correlação contemporânea entre os estados da região amazônica e por assumir que os erros não são i.i.d. e a condição de exogeneidade estrita. Dessa maneira, a técnica do MQGF visa a corrigir a variabilidade entre as variâncias das seções cruzadas e os problemas de heteroscedasticidade. Ou seja, um choque que ocorre na economia de um estado pode se propagar pelos outros, causando situações diversas, de maneira que não se pode afirmar que as variâncias são constantes. Daí o fato do modelo estimar a matriz de variância e covariância dos erros de forma diferente da realizada na técnica do MMG.

Investigações empíricas, a partir da década de 1990, têm se empenhado para estimar os parâmetros das regressões de crescimento, usando dados em painel dinâmico, assumindo-se que os efeitos específicos (Efeitos Fixos) de cada estado serão isolados na função autoregressiva. A vantagem desse modelo reside no fato dos estimadores serem gerados em estruturas de equações simultâneas alcançando maior robustez. A lógica básica dos modelos é o uso de variáveis instrumentais em nível e em primeira diferença, tomadas em um determinado nível de defasagem.

Os instrumentos das equações em nível são as defasagens das primeiras diferenças, enquanto que os das equações em diferença são variáveis em nível defasadas. Esse procedimento possibilita incorporar ao modelo um maior número de informações sobre as variáveis dependentes em nível, diferenciadas e, ou defasadas, assim como para a variável dependente. A Tabela 21 apresenta o resultado dessa estimação. O valor estimado para o coeficiente da PTF_1 é expressivo para a Região Norte, indicando que a PTF do ano corrente (t) é bastante influenciada pela PTF do ano anterior ($t-1$).

Dentre as variáveis que mantiveram a mesma relação com a PTF nos modelos estimados, bem como a significância estatística, destacam-se FNO e infraestrutura. Apesar de diferentes magnitudes, ambas as variáveis

influenciaram positivamente na Produtividade Total dos Fatores. Ambos os resultados condizem com a literatura.

As demais variáveis apresentaram resultados distintos de acordo com os métodos utilizados. Em suma, o nível educacional e o capital social (cooperativas) apresentaram resultados antagônicos, porém, cabe destacar o impacto positivo da primeira nos modelos de EA e MQGF. Além disso, destaca-se a influência negativa, quando estatisticamente significativa, do capital social sobre a PTF, corroborando parte da literatura.

Os resultados deste trabalho pela técnica de MMG são mais robustos e condizentes com os resultados empíricos apresentados na literatura do crescimento econômico que utiliza dados de painel, do que os obtidos pelas outras duas técnicas de estimação. A opção pelas técnicas de MMG deve-se também ao intensivo uso desse método no caso em que variáveis são omitidas, e os modelos apresentam forte potencial endógeno, fato que se faz presente neste modelo de identificação dos determinantes da PTF na Região Norte.

5 CONCLUSÕES

O comportamento ascendente da PTF na região segue a trajetória observada para a PTF do Brasil, estando em consonância com os resultados obtidos por outros autores brasileiros. As mudanças de inclinação, no período observado, refletem as medidas econômicas adotadas pelo Governo Federal, de acordo com as estratégias utilizadas para conter a elevada oscilação dos preços e as políticas fiscais e cambiais, além da política de privatizações.

O incremento da atividade de exploração e transformação mineral contribuiu, significativamente, para a manutenção da tendência de crescimento da PTF na região, assim como as obras de infraestrutura em rodovias, ferrovias e portos que faziam parte do PPA 1996-1999 e do PPA 2000-2003. Além da atividade mineral, a ampliação das exportações do setor agropecuário desempenhou papel fundamental na obtenção desse resultado, com destaque para produtos como a soja, o algodão e a carne bovina.

É importante observar que a elevação do volume produzido, resulta da conjugação de investimentos públicos e privados, e das condições nacionais e, principalmente, internacionais como o aumento da demanda de produtos dos setores mineral e agropecuário. Ademais, mudanças e adequações políticas contribuíram sobremaneira para que os produtos se tornassem mais competitivos no mercado internacional, com destaque para as políticas cambial, fiscal e monetária, além da regulação ambiental, do direito à propriedade e dos programas sociais que elevaram o consumo interno de produtos agrícolas e dos bens de necessidade imediata.

A perspectiva futura é a de que os preços internacionais dos minérios e dos produtos agrícolas exportados continuem a crescer e a estimular os investimentos em pesquisa e infraestrutura de forma a viabilizar a integração dos diferentes modais de escoamento da produção, realizada nas regiões Centro-Oeste e Norte, de acordo com os eixos de integração nacional, de forma a possibilitar a saída dos produtos pelo oceano Pacífico, pelo Caribe e pelo oceano Atlântico, o que elevaria as possibilidades de ampliação de mercado para os produtos da região.

Diante da perspectiva em que os condicionantes macroeconômicos mostram-se favoráveis, é esperado que haja o aumento da participação do setor privado no total de investimentos a serem realizados na região. O efeito multiplicador dessas ações eleva de forma contínua a acumulação de capital fixo, com ganhos tecnológicos que podem ser absorvidos na região, desde que sejam realizados investimentos públicos na formação educacional básica, superior e técnica. É válido salientar que a taxa média de crescimento da PTF tem contribuído para o aumento do produto, diferentemente da taxa

de crescimento do fator capital. A taxa geométrica de crescimento do produto foi de 4,72%, enquanto a taxa de formação de capital ficou em 1,92%, e a do fator trabalho e da PTF foi de 2,18% e 7,07%, respectivamente.

Cabe destaque o desenvolvimento da política ambiental mais austera, que estabeleceu regras bastante restritivas em termos de uso dos recursos naturais, pautada nos princípios de comando e controle e do poluidor-pagador, ou seja, os empreendimentos em atividades produtivas que utilizam intensamente os recursos naturais como insumo básico, incorporaram esses fatores em suas funções de custos. Algumas empresas aproveitaram essas exigências de forma a apresentar seus produtos como sendo ambientalmente corretos e obtiveram a certificação deles (Selo Verde), o que pode ter contribuído para minimizar os efeitos nocivos sobre os ecossistemas e garantir preços diferenciados no mercado internacional. Entre as diferentes ações desenvolvidas pelas empresas para receber a certificação destaca-se o uso de novas tecnologias o que contribui para a ampliação da PTF.

No entanto, a falta de uma política fitossanitária capaz de garantir a erradicação de doenças infecciosas no rebanho bovino de alguns estados da região, assim como o registro da ocorrência de trabalho escravo, grilagem de terras, baixo número de famílias sem terra assentadas e a falta de uma ordenação das áreas devolutas, tem provocado a reação de países, empresas e entidades não governamentais internacionais, resultando no embargo e, ou redução do consumo de produtos oriundos da Amazônia. Essa situação contribuiu para dificultar o acesso de produtos da regionais nesses mercados e, por conseguinte, comprometeu o processo de solidificação das cadeias produtivas de produtos vegetal e animal, refletindo negativamente sobre a PTF.

A trajetória das taxas de crescimento do produto da Região Norte mostra que a economia da região teve uma fase de crescimento acelerado, até meados de 1980, quando passou a conviver com taxas de crescimento cada vez menores. Para sair dessa fase inicial, de crescimento não-sustentado para a fase de crescimento sustentado, é preciso percorrer um longo percurso que inclui a realização de elevados investimentos no sistema educacional público, como forma de ampliar o nível de cobertura e a qualidade do ensino fundamental, médio e superior, de modo a elevar o nível do capital humano da região, necessário para a adoção de novas tecnologias e, por conseguinte, manter o crescimento da PTF. Essas medidas ajudam a garantir que o retorno dos investimentos privados na região não decline.

A taxa de crescimento geométrico anual da PTF, no período em análise, para Região Norte, foi de 2,18%. Os estados do Acre, Roraima e Rondônia foram os que registraram as maiores taxas de crescimento da PTF, resultante, em parte, dos avanços tecnológicos ocorridos nas indústrias do setor de

eletroeletrônica, mecânica e de transporte de duas rodas, localizadas no PIM, de investimentos realizados pelo Governo Federal em programas de saneamento básico, habitação e urbanização de cidades. A construção de rodovias, portos, e a ampliação da malha ferroviária, exclusivamente aos estados do Mato Grosso e Tocantins, induziram para manter essa taxa média anual de crescimento, assim como, os investimentos realizados no setor agroindustrial no estado de Roraima.

Em síntese, a trajetória crescente da PTF na Região Norte, para o período de 1995 a 2009, resulta das condições macroeconômicas impostas pela conjuntura econômica nacional, que viabilizou o aumento da demanda interna de bens de consumo imediato e de bens duráveis a partir do programa de estabilização de preços.

O comportamento diferenciado da PTF entre os estados é o reflexo do estágio econômico em que cada um se encontra e decorre, em grande medida, da ausência de planejamento regional e da falta de interação entre as ações econômicas e sociais dos governos estaduais e federal.

Entre os possíveis determinantes da PTF da Região Norte, o fator representativo do capital humano, anos médios de estudo das pessoas com 25 anos ou mais de idade, foi o que apresentou a maior elasticidade nos modelos que desconsideram o uso dos instrumentos. Isso evidencia a importância do capital humano como fator capaz de proporcionar efeitos positivos sobre a PTF da região. Nesse contexto, é válido frisar que para consolidar o crescimento virtuoso é necessário que haja mão de obra qualificada capaz de absorver novas tecnologias e desenvolver as diversas etapas do crescimento tecnológico, desde a imitação até à inovação. No entanto, os ganhos oriundos da relação direta entre a produtividade e o capital humano podem ser mais elevados, caso haja aumento dos gastos dos governos no ensino médio, superior e nos programas de pós-graduação e de C&T existentes na região, como forma de reduzir as distorções entre ensino e a pesquisa desenvolvida na região amazônica e no sudeste brasileiro.

A baixa qualificação educacional da mão de obra na Região Norte é um fator limitador para o seu desenvolvimento, pois impõe custos adicionais às empresas interessadas em investir nela, caso o empreendimento incorpore o uso de tecnologias avançadas que requer maior nível de educação dos empregados. O estado do Acre foi o que apresentou a maior TGC da PTF, o que pode ser explicado, em grande medida, pelo elevado nível tecnológico de suas atividades produtivas desenvolvidas e pelo recente desenvolvimento tecnológico do estado. Em contrapartida, o estado do Amazonas, detentor do PIM, que concentra mão de obra qualificada para atender as demandas das empresas apresentou uma das menores taxas, embora muito próxima das

demais. Ao mesmo tempo, a elevação do estoque de capital fixo funciona como o canal transmissor de aprendizagem e aperfeiçoamento dentro do complexo industrial de maneira a garantir a ampliação do capital humano.

O efeito causado pelas ações cooperativas sobre a PTF da Região Norte não foi positivo, quando significativo, o que sugere a necessidade de aprofundar os estudos sobre as redes de informações entre os agentes econômicos da região, o que deve ser realizado a partir de pesquisas no nível das empresas e dos residentes em comunidades. Tais estudos são importantes, pois ajudarão a compreender mais detalhadamente os mecanismos de interação entre os agentes econômicos, o sistema de governança e a definição das políticas sociais como forma de transformar a realidade econômica local das comunidades amazônicas.

As evidências da importância do capital social para o crescimento econômico da região sinalizam para a necessidade de ampliação das políticas públicas que incentivem o fortalecimento das micro, pequenas e médias empresas, o que, em parte, vem sendo feito pelo Governo Federal, a partir dos estudos econômicos que identificaram os principais Clusters na região e o mapeamento das cadeias produtivas dos principais produtos vegetal e animal.

Estas ações resultaram na reorientação dos benefícios creditícios disponibilizados pelos órgãos financiadores da política regional, com foco sobre os projetos voltados para a formação dos APL, onde o nível de sinergia entre os agentes econômicos contribui para a eficiência das atividades produtivas, possibilitando o ingresso dos produtos da região em mercados internacionais competitivos.

Em relação à variável capital físico, representada pelo índice sintético de infraestrutura, há evidência da relação positiva com a PTF, o que mostra a importância de dotar a região de infraestrutura de estradas, portos, ferrovias, hidrovias, geração de energia, telecomunicações, hospitais, postos de saúde, saneamento básico e escolas, de modo a ampliar as vias de escoamento da produção, garantir o acesso aos equipamentos básicos de saúde pública na região e possibilitar a inserção dos agentes econômicos no contexto econômico globalizado.

A expansão da infraestrutura em geral contribuiu para a ampliação da formação de capital fixo e, por conseguinte, para o crescimento econômico da região. Por conseguinte, a ampliação do capital físico na Amazônia é importante para garantir que o capital humano se mantenha em condições de atender as necessidades do sistema produtivo da região.

As empresas estabelecidas na região ampliaram suas possibilidades de participar do mercado internacional a partir do acesso à internet e aos

sistemas de telecomunicação via fax, o que resulta da expansão do capital físico e contribui para o progresso tecnológico da região.

Em relação às políticas de incentivo fiscal, é preciso que elas sejam orientadas para os investimentos que possibilitem a ampliação do capital físico, a melhoria da qualificação do capital humano, bem como a sua absorção, o uso racional dos recursos naturais renováveis e não renováveis, e promova as redes de relacionamentos imprescindíveis ao crescimento virtuoso.

Vale ressaltar que a partir da implantação do PPA de 1996, os governos estaduais e federal, vêm desenvolvendo programas que possibilitaram os estudos sobre as cadeias produtivas da Amazônia Legal e a identificação de aglomerados produtivos (clusters), assim como os possíveis APLs.

A relação capital natural, levando-se em consideração o modelo com variáveis instrumentais, representada pela taxa de desmatamento, com a PTF é positiva, mostrando que aumentos na taxa de desmatamento induzem ao aumento da Produtividade dos fatores na região. Nesse caso, há evidências de que a abundância do capital natural da região é importante para o seu crescimento econômico.

A relação entre a taxa de desmatamento e a PTF é positiva quando se assume a importância das observações passadas dos regressores, como instrumento para explicar o comportamento presente. Ou seja, o princípio assumido é o de que várias cadeias produtivas passam a ser contempladas de forma sequenciada a partir do desflorestamento, com destaque para a de madeira (madeira serrada, laminados, compensado, móveis e artefatos), a do gado (beneficiamento do couro, carnes resfriadas e congeladas, embutidos, rações e produtos lácteos) e de culturas permanentes (soja, milho, algodão, dendê, babaçu e cana-de-açúcar), que fornecem matéria-prima para produção de óleos, rações, margarinas, biocombustíveis. A cadeia produtiva das frutas tropicais e dos fornecedores de insumos intermediários tem papel importante na região.

A pesquisa mostra que a taxa de crescimento do capital foi baixa para o período em análise, no entanto, atividades produtivas ligadas ao setor de mineração e beneficiamento de madeira realizaram investimentos na abertura de minas, edificações de plantas industriais, construção de estradas, ferrovias, aquisição de máquinas e equipamentos modernos, de modo a terem ganhos de escala e expansão tecnológica, o que contribuiu para a trajetória crescente da PTF.

Como o capital natural é abundante na região e as empresas não conseguem incorporar em suas planilhas de custo os danos causados pelo uso dos recursos naturais, os retornos proporcionados pelo capital físico passam

a ser preponderantes. Daí a importância do aperfeiçoamento da política ambiental como forma de estabelecer o valor social do bem natural de modo a modificar a alocação de recursos formulada pelas empresas que utilizam os recursos naturais renováveis e não-renováveis em seus processos de produção.

Como sugestão para realização de investigações futuras cabe aprofundar os estudos sobre a qualidade do capital humano na região e a sua distribuição espacial. Cabe, ainda, identificar quais dimensões do capital social estão presentes na região, em que nível elas se encontram e como se acham estruturadas dentro de cada nível, bem como a sua contribuição para o crescimento econômico. Outro fator que estimula o aprofundamento dos estudos está relacionado aos níveis de poluição dos rios e lagos da Amazônia em áreas de intensa atividade extrativa mineral e naquelas áreas onde ocorre o beneficiamento desses minérios.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. **Plano de Desenvolvimento Sustentável da Amazônia legal**: estudos diagnósticos setoriais – produção mineral, industrial e metalúrgica. Belém, 2006.

_____. **I Jornada de Seminários**: participativos para indicação de referências locais prioritárias ao planejamento do desenvolvimento regional da Amazônia – Spiral I: arranjos produtivos locais. Belém, 2004.

AGHION, P.; HOWITT, P. **Endogenous growth theory**. London: MIT Press, 1998.

ALVES, D. S. O processo de desmatamento na Amazônia. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, n. 12, 2001.

ARELLANO, M.; BOND, S. Another look at the instrumental variables estimation of error components models. **Journal of Econometrics**, Amsterdam, v. 68, p. 29-52, 1995.

_____. Some tests of specification in panel data: Monte Carlo evidence and na application to employment equations. **Review of Economic Studies**, Londres, n. 58, p. 277-297, 1991.

ASCARI, G.; COSMO, V. **Determinants of total factor productivity in the italian regions**. Dipartimento di Economia Politica e Metodi Quantitative, Università Degli Studi di Pavia, 2004. Disponível em: <<http://129.3.20.41/eps/mac/papers/0511/0511009.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2007.

ASCHAUER, D.A. Is public expenditure productive? **Journal Monetary Economics**, Amsterdam, v. 23, p. 177-200, 1989.

BANCO DA AMAZÔNIA. **FNO**: relatório das atividades desenvolvidas e dos resultados obtidos. Belém, 2004.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Desembolsos anuais do sistema BNDES**. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/>>. Acesso em: 26 jul. 2007.

BARQUEIRO, A.V. **Desenvolvimento endógeno em tempos de globalização**. Porto Alegre: FEE, 2001.

BARRO, R.J. Economic growth in a cross-section of countries. **The Quarterly**

Journal of Economics, Amsterdam, v. 106, n. 2, p. 407-443, 1991.

BECKER, B.K. **Amazônia: geopolítica na virada do III milênio**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

BECKER, G.S.; MURPHY, K.M.; TAMURA, R.F. **Human capital, fertility, and economic growth**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 1990. (Working Paper, 3414).

BENHABIB, J.; SPIEGEL, M.M. The role of human capital in economic development: evidence from aggregate cross-country data. **Journal of Monetary Economics**, Amsterdam, v. 34, p. 143-173, 1994.

BERGSTROM, F. Capital subsidies and performance. **Small Business Economics**, Dordrecht, v. 14, p. 183-193, 2000.

BLOGEOLOGIA. Disponível em: <<http://blogeologia.blogspot.com>>. Acesso em: 06 jul. 2007.

BRASIL. Ministério da Integração; Ministério do Meio Ambiente. **Plano Amazônia Sustentável (PAS)**. Brasília, DF, 2006.

CALDERON, C.; SERVÉN, L. The output cost of Latin America's infrastructure gap. In: EASTERLY, W.; SERVÉN, L. (Eds.). **The limits of stabilization: infrastructure, public deficits, and growth in Latin America**. Londres: Stanford University Press, World Bank, 2003.

_____. **The effects of infrastructure development on growth and income distribution**. Londres: World Bank, 2004. (Policy Research Working Paper Series, 3400).

CARVALHO, D.F. **Competitividade sistêmica das micros e pequenas empresas dos clusters agroindustriais do café, guaraná e pupunha**. Belém: Unama, 2005.

CARVALHO, D.F.; SANTANA, A.C. **Organização e competitividade da indústria de móveis do Pará: 1990-2001**. Belém: Unama, 2005.

CASTRO, E. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 8, n. 2, p. 5-39, 2005.

CATTANEO, A. **Balancing agricultural development and deforestation**

in the Brazilian Amazon. Washington: International Food Policy Research Institute (IPRFI), 2002. (Relatório de Pesquisa, 129).

CLEMENT, C.R.; VAL, A.L.; OLIVEIRA, J.A. O desafio do desenvolvimento sustentável na Amazônia. **T&C Amazônia**, Belém, v. 1, n. 3, p. 21-32, 2003.

COSTA, F.A. **Ciência, tecnologia e sociedade na Amazônia:** questões para o desenvolvimento sustentável. Belém: Cejup, 1998.

_____. **Ecologismo e questão agrária na Amazônia.** Belém: NAEA ; UFPA, 1992. (Estudos SEPEQ, 1).

_____. Financiamento dos investimentos regionais do Fundo Constitucional do Norte (FNO) e seus impactos financeiros e socioeconômicos na indústria da região Norte. In: SANTANA, A.C. (Coord.). **O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte e o desenvolvimento da Amazônia.** Belém: Banco da Amazônia, 2002.

COSTA, J.M.M. Ocupação, integração e desenvolvimento da Amazônia: 60 anos de ação federal. In: MENDES, A.D. (Org.). **Amazônia, terra e civilização: uma trajetória de 60 anos.** 2.ed. Belém: Banco da Amazônia, 2004.

DE LONG, J.B. **Cross-country variations in national economic growth rates:** the role of technology. Berkeley: University at California, 1996.

DIAS, J.; DIAS, M.H.A. Crescimento econômico e as políticas de distribuição de renda e investimento em educação nos estados brasileiros: teoria e análise econométrica. In: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 8., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2005.

_____. Educação dos jovens, analfabetismo e o custo governo: teoria e aplicações econométricas para o Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 32., 2004, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2004.

DIAS, J.; DIAS, M.H.A. **Instituições dos estados, educação dos jovens e analfabetismo:** um estudo econométrico em painel de dados. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2007. Mimeografado.

DUARTE, A.J.M.; FERREIRA, P.C.; SALVATO, M.A. Disparidades regionais ou educacionais? Um exercício contrafactual. In: TEXEIRA, E.C.; EASTERLY, W.; REBELO, S. Fiscal policy and economic growth: an empirical investigation. **Journal of Monetary Economics**, Amsterdam, n. 32, p. 417-458, 2006.
ENDERS, W. **Applied econometric time series.** 2.ed. New York: John Wiley

& Sons, 2004.

ENRÍQUEZ, G.; SILVA, M.A.; CABRAL, E.R. **Biodiversidade da Amazônia: usos e potencialidades dos mais importantes produtos naturais do Pará.** Belém: NUMA;UFPA, 2003.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Crescimento econômico: como superar limitações e atingir o desenvolvimento social.** Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/>>. Acesso em: 26 jul. 2007.

FERREIRA, P.C.; ELLERY JUNIOR, R.; GOMES, V. Produtividade agregada brasileira (1970-2000): declínio robusto e fraca recuperação. **Ensaio Econômicos**, Rio de Janeiro, n. 594, 2005.

FERREIRA, P.C.; MALLIAGROS, T.G. Impactos produtivos da infra-estrutura no Brasil: 1950-1995. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 2, p. 315-338, 1998.

GALVÃO, A.C. **Política de desenvolvimento regional e inovação: lições da experiência europeia.** Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

GOMES, G.M.; VERGOLINO, J.R. **Trinta e cinco anos de crescimento econômico da Amazônia (1960/1995).** Brasília, DF: IPEA, 1997. 102 p. (Texto para Discussão, 533).

GOMES, S.C. **Estrutura industrial e competitividade das empresas de madeira do Estado do Pará – 2001. 2003.** 151 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade da Amazônia, Belém, 2003.

GROOTAERT, C. **Does social capital help the poor?** A synthesis of findings from the local level institutions studies in Bolivia, Burkina Faso and Indonesia. Washington: World Bank, 2001.

GROOTAERT, C. **Social capital: the missing link?** Washington: World Bank, 1998.

GUILHOTO, J.J.M.; SESSO FILHO, U.A. **Estrutura produtiva da Amazônia: uma análise de insumo-produto.** Belém: Banco da Amazônia, 2005.

GUJARATI, D.N. **Econometria básica.** 3.ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

HADRI, K. Testing for stationarity in heterogeneous panel data. **Econometrics**

Journal, Oxford, v. 3, p. 148-161, 2000.

HAIR JR., J.F. **Multivariate data analysis: with readings**. 4.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1995.

HIRSCHMAN, A.O. **The strategy of economic development**. New York: Yale University Press, 1958.

HOMMA, A.K.O. Uma política de C&T para o setor primário na Amazônia. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais...** Brasília, DF: SOBER, 2006.

HURTIENNE, T. Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 8, n. 1, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de dados SIDRA**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14 maio 2007.

_____. **Estatísticas do século XX**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2007.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Banco de dados IPEA-Data**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata>>. Acesso em: 04 ago. 2007.

KHASNOBIS-GUHA, B.; BARI, F. **Sources of growth in South Asian economics**. Birmingham: University of Birmingham, 2002. (Asia Reserch Programme of the ERSC - Working Paper, 43).

LOUREIRO, V. Educação e sociedade nos últimos 60 anos. In: MENDES, A.D. (Orgs.). **Amazônia, terra e civilização: uma trajetória de 60 anos**. 2. ed. Belém: Banco da Amazônia, 2004. p. 301-343.

LUCAS, R.E. On the mechanics of economic development. **Journal of Economic and Social Studies**, Chicago, v. 22, n. 1, p. 129-144, 1988.

MANKIW, N.; ROMER, D.; WEIL, D. A contribution to the empirics of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, London, n. 107, p. 407-438, 1992.

MYRDAL, G. **Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas**. Rio de Janeiro: ISEB, 1960.

MOOMAW, R.; WILLIAMS, M. Total factor productivity growth in manufactu-

ring further evidence from the States. **Journal of Regional Science**, Londres, v. 31, p. 17-34, 1991.

NAKABASHI, L. **Três ensaios sobre capital humano e renda por trabalhador**. 2005. 128 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

NASCIMENTO, L.R.; LIMA, J.P. Incentivos fiscais (SUDAM e SUFRAMA) e a dinâmica industrial e agropecuária da Região Norte. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 23, n. 43, 2005.

NOVAES, W. **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e Amazônia**. Brasília, DF: UnB, 2002.

PASTORE, A.C.; PINOTTI, M.C.; ALMEIDA, L.P. **A retomada do crescimento econômico: em que velocidade?** Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Altos Estudos, 2007. (Estudos e Pesquisas, 176).

PAVARINA, P.R.J.P. **Desenvolvimento, crescimento econômico e o capital social do estado de São Paulo**. 2003. 164 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, 2003.

PESSOA, S.A. **Brasil no limiar de um período de crescimento mais rápido**. Disponível em: <<http://getinternet.ipea.gov.br/pub/bccj/bc0701ppt.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2007.

PUTNAM, R.D. **Comunidade e democracia: a experiência da Itália moderna**. 3.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2002.

REIS, E.J. Os impactos do polo siderúrgico de Carajás no desflorestamento da Amazônia brasileira. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, n. 12, 2001.

RODRIGUES, A.S.D. **Ensaio sobre a literatura de análise dos efeitos da educação no crescimento econômico**. Lisboa, 2004. (Gestão e Desenvolvimento. 12).

ROMER, D. **Advanced macroeconomics**. New York: McGraw-Hill, 1996.

ROMER, M.P. Increasing returns and long run growth. **Journal of Political Economy**, Amsterdam, v. 94, p. 1002-1037, 1986.

RUPASINGHA, A.; GOETZ, S.J.; FRESHWATER, D. Social and institutional factors

as determinants of economic growth: evidence from the United States counties. **Regional Science**, Londres, v. 81, p. 139-155, 2002.

SANTANA, A.C. **A competitividade das micro e pequenas empresas de madeira beneficiada e artefatos de madeira da região Norte**. Belém: MACROTEMPO-Consultoria Econômica, 2001.

SANTANA, A. C. **Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local**. Belém: Agência Alemã de Cooperação Técnica (GTZ), Universidade Técnica de Dresden (TUD), Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), 2005. (Série Acadêmica, 1).

SANTANA, A.C.; GOMES, S.C. Mercado, comercialização e ciclo de vida do mix de produtos do açaí no estado do Pará. In: CARVALHO, A. (Org.). **Ensaio selecionados sobre a economia da Amazônia nos anos 90**. Belém: Unama, 2005. v. 2.

SANTANA, A. C. **O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte e o desenvolvimento da Amazônia**. Belém: Banco da Amazônia, 2002.

SANTOS, R.A.O. **História econômica da Amazônia: 1800-1920**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1980.

SILVA, A. et al. Panorama do cooperativismo brasileiro. **Unircoop Américas**, Bogotá, v. 1, n. 2, 2003.

SILVA, G.J.C.; FORTUNATO, W.L.L. Infra-estrutura e crescimento: uma avaliação do caso brasileiro no período de 1985-1998. In: FÓRUM DE DESENVOLVIMENTO DO BANCO DO NORDESTE BRASILEIRO, 12., 2007, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: BNB, 2007.

SOLOW, R. A contribution to the theory of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, Amsterdam, Feb. 1956.

SOLOW, R. A. Technical change and the aggregate production function. **Review of Economics and Statistics**, Chicago v. 39, 1957.

SOUZA JUNIOR, J.R.; JAYME JUNIOR, F.G. **Restrição ao crescimento no Brasil: uma aplicação do modelo de três hiatos (1970-2000)**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia da UFRJ, 2002. (Textos para discussão, 3).

SOUZA, M.R.P. **Fatores determinantes do crescimento das regiões:**

um processo de mensuração. 2004. 161 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção de Sistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

TAVARES, J.M.; ATALIBA, F.; CASTELAR, I. Mensuração da produtividade total dos fatores para os Estados brasileiros, sua contribuição ao crescimento do produto e influência da educação: 1986-1998. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, p. 633-653, 2001.

VARELA, L.B. **Análise da eficiência econômica do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte - FNO sobre a agropecuária do estado do Pará**: 1989-1999. 2001. 123 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade da Amazônia, Belém, 2001.

VERGOLINO, J.R.; GOMES, G.M. Metamorfoses da economia amazônica. In: MENDES, A.D. (Org.). **Amazônia, terra e civilização: uma trajetória de 60 anos**. 2.ed. Belém: Banco da Amazônia, 2004.

YOUNG, A. The tyranny of numbers: confronting the statistical realities of the East Asian growth experience. **The Quarterly Journal of Economics**, Amsterdam, v. 110, n. 3, p. 641-680, 1995.

WHITELEY, P.F. Economic growth and social capital. **Political Studies**, Surrey, v. 48, p. 443-466, 2000.

WOOLDRIDGE, J.M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. Londres: MIT, 2002.

ZHANG, X.; FAN, S. How productive is infrastructure? A new approach and evidence from rural India. **American Journal Agricultural Economics**, Milwaukee, v. 86, n. 2, p. 492-501, 2004.

APÊNDICE A

Tabela 1A – PIB dos estados, 1955-2009 (em R\$ mil de 2000)

Ano	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO
1995	1505693	16635060	1869322	18280688	4478116	710338	1855036
1996	1483094	18209824	1731475	17906282	4703355	706698	1981946
1997	1577128	17301197	1832499	17668435	5040057	746005	2065315
1998	1674136	17400108	1729009	17935704	5311134	859680	2236180
1999	1653388	16515646	1681850	17703916	5333652	867673	2236276
2000	1702621	18872885	1968365	18913684	5624964	1116581	2450498
2001	1762690	19029458	2067616	19958134	5582223	1118662	2814128
2002	2381089	18088746	2732288	21299513	6458044	1919717	4654489
2003	2412166	18230945	2506569	21717985	7117165	1997750	5285344
2004	2662080	20479982	2598446	24026285	7607551	1899167	5592498
2005	2824994	21017463	2748325	24652906	8119120	2003486	5709909
2006	2870116	23245851	3122657	26340461	7781352	2172842	5701912
2007	3230207	23564565	3376917	27761184	8412799	2337546	6221008
2008	3483641	24236314	3501616	30290395	9259089	2530801	6775788
2009	3567016	23959435	3575686	28203083	9772349	2701177	7036722

Fonte: IPEADATA (2007).

Nota: Valores a preços constantes de 2000 (em R\$ mil), deflacionado pelo Deflator Implícito do PIB nacional com ano base: Ago 1994=100.

Tabela 2A – Estoque de capital fixo dos estados, 1995-2009 (em R\$ mil de 2000)

Ano	K_AC	K_AM	K_AP	K_PA	K_RO	K_RR	K_TO
1995	34792.19	384387.99	43194.61	422413.67	103476.28	16413.84	42864.51
1996	33607.03	412636.20	39235.37	405757.92	106578.42	16013.83	44911.07
1997	34212.86	375317.22	39752.66	383283.77	109334.65	16183.20	44803.15
1998	36199.92	376243.33	37386.44	387824.54	114842.90	18588.89	48353.03
1999	34094.22	340566.20	34681.13	365069.30	109984.30	17892.13	46113.85
2000	33852.57	375242.51	39136.27	376053.71	111839.06	22200.56	48722.33
2001	33706.39	363883.87	39537.22	381642.13	106744.02	21391.20	53812.14
2002	43052.74	327064.68	49402.81	385118.93	116768.62	34710.63	84158.35
2003	43109.49	325817.84	44796.64	388137.16	127195.78	35703.18	94458.05
2004	44588.75	343031.30	43522.90	402430.43	127423.35	31810.27	93672.05
2005	47600.54	354139.69	46308.69	415396.11	136805.40	33758.31	96210.73
2006	47835.75	387434.69	52044.80	439012.04	129690.48	36214.39	95032.80
2007	52733.37	384693.24	55128.41	453203.36	137339.56	38160.61	101558.41
2008	56667.62	394246.82	56960.02	492727.24	150615.57	41167.99	110220.26
2009	60737.21	407968.22	60884.84	480226.76	166398.24	45994.18	119817.47

Fonte: Mendes (2005) e elaboração do autor.

Nota: o valor do estoque de capital para os Estados corresponde ao equivalente proporcional do PIB estadual no PIB Brasil. Valores deflacionados pelo IPC com ano base 2000.

Tabela 3A – Número de trabalhadores empregados com carteira assinada nos estados, 1995-2009

Ano	N_AC	N_AM	N_AP	N_PA	N_RO	N_RR	N_TO
1995	119040	48156	239253	21406	393808	31758	56731
1996	112875	54657	230742	21798	396762	38998	71798
1997	130774	55217	233518	21810	396562	38428	77358
1998	132982	60176	237027	25747	418442	43868	90534
1999	144460	58074	232965	24607	432076	43929	96032
2000	147904	61448	249373	23446	458636	47515	106043
2001	150507	64781	267273	26845	488368	46643	117363
2002	173276	68439	291315	28129	546251	55960	133227
2003	183477	68500	318361	27725	572579	62927	146192
2004	201798	73731	365088	23272	635493	70118	159695
2005	213176	79431	406393	33749	675857	73110	169121
2006	227524	85583	439371	36738	738602	78517	185791
2007	245514	92009	482727	45742	796152	88898	203599
2008	262585	98724	510219	51418	845755	98183	213125
2009	296937	106013	509645	73771	870869	105771	228259

Fonte: Ministério do trabalho e Emprego/Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) (BRASIL, 2010).

Tabela 4A – Anos de estudo médio para pessoas com 25 anos e mais nos estados, 1995-2009

Ano	X1_AC	X1_AM	X1_AP	X1_PA	X1_RO	X1_RR	X1_TO
1995	5.8	5.5	6.0	5.1	5.6	5.5	3.7
1996	5.8	5.5	5.9	5.3	5.7	6.1	4.0
1997	5.9	6.1	6.1	5.3	5.6	6.2	3.8
1998	6.2	6.0	6.1	5.3	6.2	6.3	3.9
1999	6.3	6.3	6.2	5.5	6.2	7.9	4.5
2000	6.1	6.8	6.4	5.7	5.9	6.6	4.6
2001	5.9	7.3	6.7	5.9	5.6	5.3	4.7
2002	6.2	6.7	6.8	6.0	5.8	5.5	4.9
2003	5.6	6.7	7.1	6.0	6.0	6.5	5.3
2004	5.2	6.8	6.7	5.5	5.6	6.2	5.3
2005	5.3	7.4	6.9	5.7	5.5	6.3	5.6
2006	5.7	7.6	7.2	5.9	5.6	6.7	5.8
2007	6.3	7.6	7.0	6.1	6.0	7.1	6.1
2008	6.8	8.1	7.4	6.2	6.1	7.5	6.4
2009	6.8	8.0	7.4	6.3	6.5	7.8	6.7

Fonte: IPEADATA (2010).

Tabela 16 A – Número de cooperativas constituídas nos estados, 1995-2009

Ano	X2_AC	X2_AM	X2_AP	X2_PA	X2_RO	X2_RR	X2_TO
1995	3	6	9	22	7	5	8
1996	3	11	11	41	19	5	2
1997	1	11	11	77	25	6	22
1998	6	13	16	71	25	9	5
1999	18	15	15	71	34	7	34
2000	23	10	16	71	29	12	30
2001	23	20	24	95	39	10	15
2002	7	10	28	55	40	7	5
2003	10	14	12	49	34	12	7
2004	7	14	7	52	22	9	12
2005	14	9	14	77	18	2	9
2006	9	13	15	64	33	5	8
2007	13	15	8	73	37	8	10
2008	12	18	20	85	48	8	11
2009	13	18	20	82	49	9	12

Fonte: Ministério do desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC)/Departamento Nacional de Registro do Comércio (DNRC).

Tabela 6A – Terminais telefônicos fixos (residencial e público) em serviço, 1995-2009, em unidades

Ano	X3_AC	X3_AM	X3_AP	X3_PA	X3_RO	X3_RR	X3_TO
1995	30086	145911	29844	219490	65392	22893	35894
1996	36352	191676	36579	278306	70188	27716	38502
1997	31340	151461	37287	250413	72737	24192	47773
1998	38351	161944	42677	274578	89319	31327	57043
1999	62429	209492	53217	409558	161159	41573	76914
2000	68330	310753	69678	520492	180469	46694	94237
2001	75610	379308	63133	576039	183480	52114	125305
2002	87179	360516	58497	535103	207802	52157	144984
2003	93169	376974	60824	555671	220402	52936	151280
2004	88.236	398.659	64.888	594.034	205.881	52.428	149.469
2005	91.350	402.478	65.062	597.363	215.597	51.088	147.942
2006	71.059	401.229	64.194	576.353	176.293	49.956	133.158
2007	65.950	396.066	64.343	578.200	166.029	50.485	129.978
2008	68.067	401.892	65.423	589.179	178.261	50.854	141.403
2009	67.852	393.712	66.565	582.779	174.766	51.259	141.180

Fonte: retirado de Mendes (2005) e IBGE (2012).

Tabela 7A – Capacidade nominal total instalada de geração de energia elétrica (hidráulica e térmica) por estado, 1990-2004, em MW

Ano	X8_AC	X8_AM	X8_AP	X8_MA	X8_MT	X8_PA	X8_RO	X8_RR	X8_TO
1990	79	694	47	127	106	3.650	336	75	23
1991	78	690	46	127	119	4.004	275	90	23
1992	78	694	58	127	121	4.351	273	85	23
1993	80	694	114	127	126	4.351	273	112	23
1994	99	715	114	127	118	4.354	320	114	24
1995	118	715	114	127	122	4.353	363	117	24
1996	126	702	113	126	85	4.357	396	115	38
1997	122	810	158	6	91	4.368	422	110	58
1998	127	1.105	158	6	95	4.368	422	110	63
1999	127	1.105	158	6	395	4.367	423	112	65
2000	127	1.105	188	6	448	4.367	486	112	65
2001	127	1.105	188	6	786	4.367	486	112	245
2002	200	1.331	212	10	1.180	4.277	717	144	970
2003	200	1.33	211	131	1.985	5.401	911	144	970
2004	200	1.33	211	131	1.985	6.151	918	144	970

Fonte: retirado de Mendes (2005).

Tabela 8A – Extensão da rede rodoviária federal em tráfego e pavimentada – Brasil, 1995-2009, em quilômetros

Ano	X4_AC	X4_AM	X4_AP	X4_PA	X4_RO	X4_RR	X4_TO
1995	295	702	257	942	1275	289	885
1996	292	193	242	969	1307	359	863
1997	374	355	241	942	1317	589	934
1998	457	517	241	915	1327	819	1004
1999	485	521	241	1362	1327	959	1168
2000	485	521	241	1387	1327	951	1371
2001	485	340	241	1335	1327	951	1291
2002	490	262	324	1723	1334	1048	1361
2003	490	262	324	1754	1334	1048	1361
2004	490	262	323	1725	1357	1072	1473
2005	490	262	329	1735	1426	1072	1473
2006	490	262	329	1735	1426	1072	1473
2007	741	590	368	1732	1420	1072	1362
2008	937	622	422	1774	1379	1064	1451
2009	939	638	470	1794	1406	1082	1451

Fonte: retirado de Mendes (2005) e IBGE (2012).

Tabela 9A – Valor dos recursos aplicados pelo FINAM nos estados da Amazônia Legal, 1990-2003 (em R\$ mil de 2000)

Ano	X11_AC	X11_AM	X11_AP	X11_MA	X11_MT	X11_PA	X11_RO	X11_RR	x11_TO
1990	1.732,82	52.096,75	1.971,21	6.463,15	231.004,99	96.215,19	1.066,84	5.390,81	15.822,88
1991	847,49	147.229,61	4.785,65	9.948,65	150.580,22	43.124,79	4.877,21	567,33	19.711,89
1992	1.630,84	49.409,45	12.090,86	5.724,16	167.365,76	118.606,07	11.265,74	20.339,47	25.244,41
1993	7.525,21	75.305,15	9.709,33	14.514,28	190.846,83	126.941,01	8.891,01	3.737,27	26.808,68
1994	666,43	9.010,09	1.451,11	2.841,89	17.983,47	17.167,46	306,56	-	1.902,64
1995	13.993,33	49.567,90	9.417,00	13.373,11	84.501,08	149.088,35	12.113,82	2.879,38	53.426,61
1996	8.934,88	61.772,29	3.503,62	10.038,09	109.932,44	106.910,01	9.474,53	1.140,26	50.135,99
1997	2.779,45	70.167,03	4.004,10	22.029,05	115.579,31	104.017,82	8.001,12	2.267,89	54.630,72
1998	4.769,60	62.896,77	19.711,51	27.525,10	115.877,65	157.507,85	18.103,10	705,34	65.348,42
1999	4.755,27	20.881,16	4.617,72	19.465,25	136.786,78	178.480,31	9.602,15	1.121,34	70.678,49
2000	2.729,23	46.295,67	15.796,50	75.464,49	143.035,72	144.401,23	20.784,95	180,75	79.291,18
2001	474,19	-	-	1.896,75	1.114,89	5.363,95	37.607,02	-	269,86
2002	-	12.647,69	-	-	76.947,79	16.098,34	35.274,58	-	12.107,78
2003	289,18	-	-	-	3.274,88	11.802,47	1.295,50	-	55.998,65

Fonte: Agência de Desenvolvimento da Amazônia (2004).

Nota: valores deflacionados pelo IGP-DI com ano base: ago 1994=100.

Tabela 10A – Valor dos recursos aplicados pelo FNO nos estados da Região Norte, 1995-2009 (em R\$ mil de 2000)

Ano	X5_AC	X5_AM	X5_AP	X5_PA	X5_RO	X5_RR	X5_TO
1995	5501590.29	26752317.70	8021255.70	192545718.64	43565463.58	16213894.90	69915678.75
1996	14602396.99	23121412.20	6612567.35	78471552.06	21748460.89	10606212.00	18059010.96
1997	5600445.40	7545944.44	1642829.83	34372294.63	14851626.33	2596820.90	10038889.89
1998	8207930.36	8149900.68	4189808.80	109777051.61	34252477.31	58574.63	17338910.08
1999	19468953.71	14004030.19	1756988.89	238718676.88	55888641.88	643339.39	132732949.52
2000	26798760.48	36651091.77	4922774.19	304254365.12	104642688.61	5946401.29	197893533.84
2001	24251879.73	7594078.84	3767872.35	141785281.51	20473848.52	2275963.61	113304171.13
2002	27545696.38	36638052.22	5358085.28	277556967.13	56144449.21	4852899.51	108347727.23
2003	29071885.62	71224632.77	2953142.89	399583276.57	114381178.30	10329244.31	173944791.31
2004	32487478.84	116769961.26	4783780.52	363545502.66	158610706.52	19652281.01	223442484.35
2005	55194532.28	46060754.45	5931456.65	254455215.41	93811313.80	33847839.57	150582363.04
2006	27812300.32	124293874.89	3753301.31	216820340.82	102898403.28	20101801.58	118923045.20
2007	45233111.80	140020929.74	2971814.79	253314955.17	71946357.10	11487574.49	158469109.91
2008	56367838.08	223819102.13	11745588.75	443466018.42	163215125.96	19317736.57	276733143.49
2009	55854933.53	227060885.84	25835395.77	279650816.28	452557864.36	7812747.66	315230568.43

Fonte: Banco da Amazônia (2010).

Nota: valores corrigidos a preços de 2000 pelo IGP-DI médio (base: média 2000=100).

APÊNDICE B

Tabela 1B – Taxa de crescimento da PTF para os estados da Região Norte a partir do modelo de Solow original, 1996-2009

Ano	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO	Média
1996	2.69	0.46	2.71	1.66	1.70	-0.66	-0.30	1.18
1997	2.98	4.43	3.85	4.50	4.18	4.68	3.63	4.04
1998	0.38	-0.31	0.18	-0.76	-0.18	-1.35	-0.96	-0.43
1999	3.74	4.95	4.55	5.17	4.21	4.47	3.98	4.44
2000	3.54	3.06	3.45	5.32	3.21	3.46	2.91	3.56
2001	3.56	3.38	3.07	2.33	3.37	4.23	3.36	3.33
2002	4.65	6.39	4.27	7.70	4.56	4.86	6.61	5.58
2003	0.98	1.17	0.21	1.46	0.71	-0.54	0.74	0.68
2004	5.65	6.05	5.43	8.08	5.72	5.35	5.67	5.99
2005	-0.83	-1.06	-1.56	-4.13	-1.09	-0.74	-1.07	-1.50
2006	0.15	0.33	0.70	0.54	0.42	0.90	0.04	0.44
2007	1.56	1.79	1.05	0.02	1.45	1.05	1.44	1.19
2008	0.09	-0.04	-0.11	-0.51	0.12	-0.53	0.27	-0.10
2009	-5.24	-4.87	-4.30	-7.54	-4.88	-4.91	-4.77	-5.22
Média	1.71	1.84	1.68	1.70	1.68	1.45	1.54	
Desvio Padrão	2.77	3.10	2.70	4.34	2.80	3.09	3.03	
Coef. Var.	1.62	1.69	1.61	2.55	1.67	2.13	1.97	

Fonte: Resultados da pesquisa.



BANCO DA AMAZÔNIA
Movimentando a Amazônia. E a sua vida.