Universidade de São Paulo
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
Departamento de Medicina Social

JOSÉ MARCELO DE CASTRO

**A influência da mortalidade por causas externas no
desenvolvimento humano na faixa de fronteira brasileira**

Ribeirão Preto
2011

JOSÉ MARCELO DE CASTRO

**A influência da mortalidade por causas externas no
desenvolvimento humano na faixa de fronteira brasileira**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina de Ribeirão Preto da Universidade
de São Paulo para obtenção do título de
Mestre

Área de Concentração: Saúde na Comunidade

Orientador: Prof. Dr. Antonio Luiz Rodrigues Jr.

**Ribeirão Preto
2011**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Castro, José Marcelo

A influência da mortalidade por causas externas no desenvolvimento humano na faixa de fronteira brasileira.

90 p.: il.; 30cm

Dissertação (Mestrado) apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP – Área de concentração: Saúde na Comunidade.

Orientador: Rodrigues Júnior, Antonio Luiz.

1. Desenvolvimento Humano. 2. Geoepidemiologia.
3. Mortalidade. 4. Faixa de fronteira brasileira.

FOLHA DE APROVAÇÃO

NOME JOSÉ MARCELO DE CASTRO

TÍTULO A INFLUÊNCIA DA MORTALIDADE POR CAUSAS EXTERNAS NO
DESENVOLVIMENTO HUMANO NA FAIXA DE FRONTEIRA BRASILEIRA

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina
de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
para obtenção do Título de Mestre.

Área de Concentração: Saúde na Comunidade.

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Antonio Luiz Rodrigues Júnior _____

Instituição: Faculdade de Medicina de
Ribeirão Preto – USP

Assinatura: _____

Prof. Dr. Francisco Constantino Crocomo _____

Instituição: Universidade Metodista de
Piracicaba

Assinatura: _____

Prof. Dr. Jair Lício Ferreira Santos _____

Instituição: Faculdade de Medicina de
Ribeirão Preto - USP

Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Para minha esposa Carla e meu filho Gabriel

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Saúde na Comunidade pela contribuição nessa etapa da minha vida. Em especial ao Prof. Antonio Luiz pela orientação desta dissertação.

Aos funcionários do Departamento de Medicina Social pela presteza, especialmente à Solange pelo auxílio no fornecimento de literaturas.

Aos Professores Sérgio Antonio Röhm, Francisco Chiaravalloti Neto e Jair Lício Ferreira Santos pelas considerações e sugestões no exame de qualificação.

Aos amigos de turma, que com suas presenças e cumplicidade ajudaram a ser mais agradável a convivência durante as aulas. Também agradeço os amigos Dário, Larissa e Pedro, valeu pela força! Aos casais-amigos Milton e Emanuelle, Lívio e Bruna, Silvano e Tatiane pela presença e auxílio nos momentos difíceis.

À Denise Machado Barbuscia pelas contribuições no entendimento da terminologia do CID-10, pelas dicas de literatura e pelo companheirismo.

Ao Tgroo pela fiel companhia durante as madrugadas enquanto eu redigia a dissertação.

Ao meu filho Gabriel que com sua alegria e meiguice ajudou a reduzir o stress desse período.

Às minhas irmãs Ivana, Josiane e Lucilene e à minha mãe Ana pelo apoio, pelo orgulho e confiança depositados em mim e também, é claro, pelas orações.

À minha querida esposa Carla pelo carinho e pela presença constante na minha vida, pelo apoio e estímulo, contribuições singulares sem as quais teria sido mais difícil ainda vencer esse desafio. Te amo!

RESUMO

CASTRO, J.M. “**A influência da mortalidade por causas externas no desenvolvimento humano na faixa de fronteira brasileira**”. 2011. 90f. Dissertação (Mestrado em Saúde na Comunidade). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP.

A desigualdade sócio-espacial é uma característica distintiva do Brasil que se expressa em diferentes formas, seja no acesso à educação, à saúde, à política ou à disponibilidade de renda e bens materiais. Estas desigualdades, muitas vezes, são determinantes para limitar as oportunidades dos indivíduos a uma vida longa, saudável e produtiva. No Brasil observa-se um elevado número de óbitos que ocorrem precocemente, reduzindo a expectativa de vida e impactando negativamente no desenvolvimento humano. Este trabalho tem como objetivo estudar o padrão de mortalidade por causas externas na região da Faixa de Fronteira brasileira entre os anos de 2000 e 2005, abordando o impacto no desenvolvimento humano, em relação aos determinantes geográficos, demográficos, socioeconômicos e temporais. Para a caracterização, a mortalidade foi estratificada por sexo, faixa etária e agregada em regiões e sub-regiões, utilizando o Coeficiente de Mortalidade Geral-CMG, Coeficiente de Mortalidade Específico e a Razão de Mortalidade Proporcional-RMP e Anos Potenciais de Vida Perdidos-APVP e, para a mensuração do impacto da mortalidade por causas externas no desenvolvimento humano, o Valor da Perda de Produção Bruta-VPPB e o Índice de Desenvolvimento Humano-IDH. **Materiais e Métodos.** Este estudo descritivo, do tipo ecológico, considerou como unidades de informação os 588 municípios contidos na Faixa de Fronteira, agrupados em 3 regiões e 19 sub-regiões. Os dados referentes à mortalidade do Capítulo XX do CID-10 foram obtidos no Sistema de Informações sobre Mortalidade-SIM para as causas básicas classificadas entre V01 e Y34, selecionados por município de residência. As populações dos municípios e projeções, em intervalos quinquenais, foram obtidas no Ministério da Saúde/DATASUS Os dados referentes ao PIB municipal foram obtidos no site do IBGE. Os dados sobre educação foram obtidos no Ministério da Educação. Os mapas vetoriais geo-referenciados do Brasil foram obtidos no site do IBGE e relacionados aos dados não-espaciais em Sistemas de Informações Geográficas-SIG para produção de representações cartográficas. Para a representação do contexto em que se insere o assunto estudado foram calculados indicadores de mortalidade e desenvolvimento. **Resultados.** As causas de óbitos de maior frequência foram aquelas relacionadas à violência e aos acidentes, representadas pelas agressões (armas de fogo e objetos cortantes/penetrantes), acidentes de transporte, lesões autoprovocadas e afogamento e submersão acidental, principalmente do sexo masculino entre 20 e 49 anos. A exclusão das causas externas do cálculo do IDH mostrou impacto pouco significativo na classificação das sub-regiões, porém com ganhos médios anuais referentes à longevidade chegaram a 4,5% na região Norte reduzindo-se gradativamente na direção da região Sul.

Palavras-chave: desenvolvimento humano, geoepidemiologia, mortalidade, faixa de fronteira brasileira.

ABSTRACT

CASTRO, J.M. **"The external causes mortality influence upon human development in the brazilian borderland."** 2010. 90f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP.

Introduction: The socio-spatial inequality is a distinctive feature of Brazil that expresses itself in different forms, such as access to education, health, politics or the availability of income and material goods. These inequalities often are crucial to limit the opportunities of individuals to a long life, healthy and productive. In Brazil there is a high number of deaths that occur early, reducing life expectancy and impacting negatively on human development. This work aims to study the pattern of mortality from external causes in the region along Brazil between the years 2000 and 2005, approach the impact on human development, for determining geographic, demographic, socioeconomic and time. To characterize mortality was stratified by sex, age and aggregate into regions and subregions, using the General Mortality Rate-GMR, Specific Mortality Rate-SMR, Proportional Mortality Ratio and Potencial Years of Life Lost-PYLL, to measure the impact of mortality from external causes in human development, the value of Lost Production Gross-LPG and the Human Development Index-HDI. **Methods:** This descriptive study of the ecological type, considered as units information the 588 municipalities in the border area, grouped into three regions and 19 subregions. Data for mortality from Chapter XX of ICD-10 were obtained from the Mortality Information System-SIM for the underlying causes ranked among V01 and Y34, selected by city of residence. The population of the municipalities and projections in five year intervals, were obtained from the Ministry of Health / DATASUS The data on GDP were obtained from the municipal site of IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics). Data on education were obtained from the Ministry of Education. The geo-referenced vector maps of Brazil were obtained from the IBGE's website and related to non-spatial data in Geographic Information Systems-GIS for the production of cartographic representations. To represent the context in which it appears the subject studied were calculated mortality rates and development. **Results:** The causes of deaths most often were those related to violence and accidents, represented by the assault (firearms and sharp objects / piercing), transport accidents, self harm and accidental drowning and submersion, mostly males between 20 and 49 years. The exclusion of external causes of calculating the HDI showed negligible impact on the classification of subregions, but with average annual income related to longevity reached 8.4% in the North reduces gradually toward the South.

Keywords: human development, geoeidemiology, mortality, Brazilian borderland.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Principais Causas de Óbitos na Faixa de Fronteira, 2000-2005	50
Tabela 2 –	Valores Absolutos e Relativos dos Óbitos por Todas as Causas-TC e Causas Externas-CE na Faixa de Fronteira, 2000-2005	53
Tabela 3 –	Coeficiente de Mortalidade Geral (por 1.000 hab.), 2000-2005.....	55
Tabela 4 –	CME por Causas Externas (por 10.000 hab.), 2000-2005.....	56
Tabela 5 –	Indicador de Mortalidade Proporcional Swaroop–Uemura (%), 2000-2005.....	67
Tabela 6 –	Anos Potenciais de Vida Perdidos e Taxas por causas, 2000-2005	69
Tabela 7 –	Valor da Perda de Produção Bruta (R\$ 1.000) por sub-regiões, 2000-2005	70
Tabela 8 –	Índice de Desenvolvimento Humano Faixa de Fronteira Todas as Causas e Sem as Causas Externas	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Faixa de Fronteira continental do Brasil e países lindeiros.....	27
Figura 2 – Percentual de Óbitos por Todas as Causas (a) e Causas Externas (b) nas faixas etárias por sub-região, 2000-2005.....	54
Figura 3 – Séries trimestrais CMG (azul) e CME (vermelho) por regiões	57
Figura 4 – Figura 4 – Correlogramas CMG e CME por regiões	57
Figura 5 – CME (por 10.000 hab.) para população de 0 a 4 anos, segundo sexo e causa, região Amazônica	58
Figura 6 – CME (por 10.000 hab.) para população de 20 a 34 anos, segundo sexo e causa, região Amazônica	59
Figura 7 – CME (por 10.000 hab.) para população de 65 anos ou mais, segundo sexo e causa, região Amazônica.....	60
Figura 8 – CME (por 10.000 hab.) para população de 0 a 4 anos, segundo sexo e causa, região Centro-Oeste.....	60
Figura 9 – CME (por 10.000 hab.) para população de 20 a 34 anos, segundo sexo e causa, região Centro-Oeste.....	61
Figura 10 – CME (por 10.000 hab.) para população de 65 anos ou mais, segundo sexo e causa, região Central.....	62
Figura 11 – CME (por 10.000 hab.) para população de 0 a 4 anos, segundo sexo e causa, região Extremo Sul.....	62
Figura 12 – CME (por 10.000 hab.) para população de 20 a 34 anos, segundo sexo e causa, região Extremo Sul.....	63
Figura 13 – Razão de Mortalidade Proporcional por Causas Externas (a) masculino e (b) feminino	64
Figura 14 – Causas de óbitos mais frequentes nas Sub-regiões, por sexo, 2000-2005.....	66

LISTA DE SIGLAS

ANTP	Agência Nacional de Transportes Públicos
APVP	Anos Potenciais de Vida Perdidos
CDSS	Comissão de Determinantes Sociais de Saúde
CE	Causas Externas de óbitos
CID-10	Classificação Internacional de Doenças – 10ª revisão
CME	Coeficiente de Mortalidade Específico
CMG	Coeficiente de Mortalidade Geral
DATASUS	Departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
FARC	Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia
FF	Faixa de Fronteira
FJP	Fundação João Pinheiro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
<i>iE</i>	Índice Parcial de Educação
<i>iL</i>	Índice Parcial de Longevidade
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INPC	Índice Nacional de Preços ao Consumidor
INPE	Instituto de Pesquisas Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
<i>iR</i>	Índice Parcial de Renda
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PDFF	Programa de Desenvolvimento da Faixa de Fronteira
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RDH	Relatório do Desenvolvimento Humano
RMP	Razão de Mortalidade Proporcional
SAD-69	South American Datum – 1969
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIM	Sistema de informações sobre Mortalidade
SINASC	Sistema de Informação de Nascidos Vivos
SUS	Sistema Único de Saúde
TC	Todas as Causas de óbitos
TME	Taxa de Mortalidade Específica
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
VPPB	Valor da Perda de Produção Bruta

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	14
2	REFERÊNCIAL TEÓRICO	16
2.1	O espaço na determinação do processo saúde-doença.....	16
2.2	Noção de desenvolvimento	18
2.2.1	O Índice de Desenvolvimento Humano – IDH	20
2.2.2	Epidemiologia da fome e desenvolvimento	23
2.2.3	Saúde e desenvolvimento	25
2.3	A Faixa de Fronteira	26
2.4	A violência e os acidentes como fenômenos epidemiológicos	33
2.5	Medidas epidemiológicas	35
2.6	Estudos epidemiológicos ecológicos	38
3	OBJETIVOS	42
3.1	Objetivo principal	42
3.2	Objetivos específicos.....	42
4	MATERIAIS E MÉTODOS	43
4.1	Dados espaciais	43
4.2	Dados não-espaciais	44
4.3	Produção de Indicadores.....	45
5	RESULTADOS	50
5.1	Coeficientes de Mortalidade	54
5.1.1	CME desagregado por causas – região Amazônica.....	58
5.1.2	CME desagregado por causas – região Centro-oeste.....	60
5.1.3	CME desagregado por causas – região Extremo Sul.....	62
5.2	Razão de Mortalidade Proporcional – RMP	64
5.3	Indicador de Swaroop-Uemura.....	67
5.4	Anos Potenciais de Vida Perdidos-APVP	68

5.5	Valor da Perda de Produção Bruta-VPPB.....	69
5.6	Índice de Desenvolvimento Humano-IDH	71
6	DISCUSSÃO	73
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
	REFERÊNCIAS	82
	APÊNDICES	88
	ANEXOS	89

1 APRESENTAÇÃO

Reconhecidamente o Brasil é um país de contrastes, quer seja sob a ótica social, quer seja pela ótica geográfica, distintos “brasis” se expressam das mais variadas formas como na desigualdade de renda, de acesso a educação, de acesso aos serviços básicos de saúde, ao poder político etc. As diferentes regiões do país refletem em maior ou menor grau a desigualdade provocada pelo modelo de desenvolvimento adotado pelo país, que ao tomar como foco principal o crescimento econômico, conduziu a sociedade brasileira a diferentes padrões de saúde e risco de morte entre aqueles que conseguem se beneficiar do crescimento econômico e aqueles que permanecem à margem dele.

O resultado de uma sociedade desigual reflete-se em condições de vida precárias, não só do ponto de vista de disponibilidades materiais, mas também de segurança, educação, saúde dentre outros, esteios do que se busca com o desenvolvimento. Segundo Minayo (2005) entre os anos 1991 e 2000, 1.118.651 pessoas morreram por causas externas no Brasil, 369.068 homicídios, 62.480 suicídios e 309.212 acidentes e violências no trânsito e nos transportes. Em síntese, 66% dos óbitos por causas externas deveram-se às violências, a magnitude dos números, os prejuízos econômicos e psicológicos e a forma generalizada que se dá no território nacional conduzem a discussão à gestão pública, visando definir estratégias para combatê-la.

Nesse contexto a epidemiologia tem contribuído para a identificação e compreensão dos determinantes da violência em seu nível coletivo, delineando os grupos de risco e colaborando para a construção de políticas públicas de controle dos processos e dinâmicas geradoras da violência.

Neste trabalho a área em foco refere-se à região denominada Faixa de Fronteira continental, que tem recebido atenção especial do Governo Federal para a promoção do desenvolvimento e integração regional com os países sul-americanos.

Esta região reflete o perfil do desenvolvimento nacional, possuindo características territoriais e populacionais peculiares e níveis de desenvolvimento diferenciados. Segundo o Ministério da Integração Regional, cerca de 10 milhões de pessoas vivem na Faixa de Fronteira e uma parcela significativa em condições insatisfatórias de vida, expostos às epidemias, ao crime organizado global (expressos principalmente na violência do narcotráfico e contrabando de armas) e

sujeitando-se a atividades degradantes como a prostituição e o trabalho ilegal de baixa qualificação (BRASIL, 2005).

Os indicadores de saúde, demográficos, econômicos e geográficos coletados em órgãos oficiais brasileiros, foram trabalhados em uma perspectiva epidemiológica e discutidos frente ao contexto nacional e à proposta de desenvolvimento para a Faixa de Fronteira, tomando como base a noção de desenvolvimento humano, conforme os princípios postulados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento-PNUD.

Assim este estudo propõe-se a caracterizar o padrão de mortalidade por causas externas na Faixa de Fronteira, procurando mensurar o impacto dessas mortes no desenvolvimento humano da região.

Para a consecução deste objetivo o trabalho foi organizado em seções, sendo a primeira composta por esta Apresentação, seguida do Referencial teórico que procurou – em linhas gerais – situar a multidisciplinaridade do estudo, salientando os aspectos geográficos, epidemiológicos e sociais que o permeiam. Ainda nessa seção são apresentados alguns conceitos que norteiam a pesquisa e é definido o espaço geográfico abordado.

Na terceira seção são apresentados, o Objetivo Geral e os Específicos. A quarta seção contempla os Materiais e Métodos utilizados apresentando as fontes de dados, as técnicas empregadas para o tratamento dos dados populacionais, de mortalidade e socioeconômicos. Ademais é descrito brevemente o uso dos recursos gráficos (mapas) utilizados nas ilustrações.

Os produtos do trabalho com os dados da Faixa de Fronteira são apresentados na quinta seção – Resultados – onde são mostrados os indicadores e coeficientes calculados em forma tabular e de gráficos.

A sexta seção – Discussão – visa reunir alguns dos principais resultados produzidos e comentá-los frente aos dados produzidos para o Brasil e grandes regiões. Seguem nas últimas seções, os Apêndices e Anexos utilizados como materiais de apoio.

Espera-se que esta pesquisa contribua para a elaboração de estudos que estabeleçam o perfil epidemiológico das diferentes áreas fronteiriças, bem como auxilie no planejamento de ações públicas e na gestão em saúde da Faixa de Fronteira.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A relação envolvendo espaço e saúde é objeto de estudo que aproxima duas importantes áreas do conhecimento, a Epidemiologia e a Geografia, compondo um quadro conceitual e tecnológico que tem contribuído significativamente para análise e compreensão do processo saúde-doença.

Segundo Rodrigues-Júnior (2007) após a revolução quantitativa e a revolução da informação, a convergência dos conteúdos da Epidemiologia e da Geografia foi inevitável. A consolidação do método hipotético-dedutivo de Karl Popper propiciou a criação da chamada geografia teórica ou quantitativa, cujos modelos matemáticos, constituídos de componentes deterministas e estocásticos, satisfaziam a causalidade do raciocínio epidemiológico e a casualidade, ou “possibilismos”, da geografia física e da geografia humana.

As contribuições da matemática e da estatística foram fundamentais para a conformação da geografia quantitativa, ao mesmo tempo tornaram-se um fator que propiciou a associação com as tecnologias da informação.

2.1 O espaço e o processo de saúde-doença

Atribui-se à obra de Hipócrates “*Dos ares, dos Mares e dos Lugares*” (480 a.C.) os primeiros registros sobre a relação doença e o local/ambiente onde ela ocorre. Enfatizava além do local, o modo de vida das pessoas, o clima, a água, os ventos e a exposição ao sol na ocorrência de doenças. Este enfoque foi suplantado pela crença que explicava a ocorrência de doenças como uma causa divina.

Durante o século XIX o embate entre as correntes teóricas que acreditavam que as doenças resultavam de miasmas (teoria miasmática) e outra que considerava que as doenças eram causadas por organismos contagiosos propagados por contato ou objetos contaminados (teoria do contágio) buscavam associar os efeitos do ambiente sobre a saúde em uma ênfase biológica/contagionista, geográfica ou sociológica (COSTA; TEIXEIRA, 1999). Considerado um marco na constituição da epidemiologia como área do saber, a abordagem de John Snow em 1855 no estudo da epidemia de cólera em Londres, constituiu uma aplicação concreta da concepção do espaço geográfico ao processo saúde-doença e sua historicidade (CZERESNIA; RIBEIRO, 2000).

Desta forma a noção de espaço passa a transcender a dimensão natural do ambiente e, por outro lado, a noção de 'homem' a do individual. Trostle¹ (1986 apud COSTA; TEIXEIRA, 1999, p.274) destaca que os estudos de Virchow, em 1847 e de Durkheim, em 1897, mostraram que fatores sociais também desempenhavam papel causal para doenças.

Neste período a percepção que orientava a noção explicativa da doença, relacionando-a com a paisagem natural, passava a ser mais complexa, despontando dessa vinculação um caráter sistêmico, abarcando diversas dimensões da vida do ser humano. Este complexo de relações entre os seres vivos e o espaço recebeu contribuições da geografia médica, baseada nas interações humanas com o ambiente, denominada *Ecologia Humana*, sob a influência do conceito de *gênero de vida* de Vidal de La Blache e também da corrente teórica da Escola de Chicago (BOSQUAT; COHN, 2004). Em meados do século XX, os aportes teóricos de Evgene Pavlovsky, com a *Teoria da Nidalidade*, e Maximilliam Sorre, com a *Teoria do Complexo Patogênico*, foram fundamentais ao incorporarem a atividade humana ao ambiente.

A ótica plural das teorias ecológicas contribuiu para a superação do paradigma unicausal, sendo sucedido pelo modelo multicausal como abordagem adequada à explicação da doença. Neste contexto, o processo saúde-doença deve ser visto como síntese de um conjunto de determinações que atuam na sociedade e que geram, em seus diferentes grupos, riscos ou potencialidades características, que se manifestam em perfis ou padrões de doença ou saúde. Assim cada grupo social, dada sua condição de vida, possui um perfil de saúde-doença, condicionado pela complexa trama das relações sociais (BREILH, 1991).

Nesta abordagem a interação com o agente patológico perde o relevo dado anteriormente, pois passa a conceber o processo saúde-doença não necessariamente infeccioso, podendo ter outras causas mais complexas e externas ao indivíduo originando uma evolução do conceito, denominado de campo de saúde, que se mostra mais adequado ao abarcar também as doenças não-infecciosas "Este é mais vasto, mais abrangente, e se adapta melhor à visão *múltipla causa/múltiplo efeito* da saúde e doença e à ampliação dos conceitos de risco."(DEVER, 1988,

¹ TROSTLE, J. Early work in antropology and epidemiology: from social medicine to the germ theory, 1840 to 1920. In: *Anthropology and Epidemiology*. Boston: Reidel Publishing Company. 1986. p. 35-57.

p.27, grifo do autor). Nesse sentido a concepção do processo-saúde evolui ao considerar em suas sub-divisões analíticas o estilo de vida, o ambiente, a biologia humana e a organização do sistema de saúde.

Esta concepção carrega em seu bojo o objeto de estudo da Epidemiologia entendida como “... um conjunto de conceitos, teorias e métodos que permitam estudar, conhecer e transformar o processo saúde-doença na dimensão coletiva.” (FRANCO; PASSOS, 2005, p.31). Não obstante, Silva (1997) argumenta que, além de ter que apresentar metodologias adequadas para interpretar as rápidas transformações do espaço e seus reflexos sobre a distribuição das doenças, esta mesma metodologia deve subsidiar o sistema de atenção à saúde para esses mesmos espaços.

A necessidade de entendimento da sociedade em sua totalidade impeliu a Epidemiologia a transcender o horizonte epistemológico das Ciências da Saúde, impondo-se o desafio de aportar conhecimentos extrínsecos necessários para subsidiar o planejamento de ações de saúde. Em síntese, Costa e Teixeira (1999) observam que a prática investigativa da epidemiologia é caracterizada como um esforço conceitual e metodológico para identificação de recortes mais adequados e de métodos mais sensíveis que permitam a apreensão do contexto social e biológico, que torna necessário o aporte de outros campos de conhecimento, em uma perspectiva inter (ou trans) disciplinar.

Baseada em conceitos e técnicas das diversas áreas do conhecimento, a Epidemiologia tem gerado reflexões sobre as questões relacionadas à saúde sob várias perspectivas, ampliando seu espectro de temas e de abordagens. Dentre esses temas evidencia-se as formas de morte violentas, como um agravamento à situação de saúde, assunto imbricado numa complexa rede de determinantes geográficos, sociais e demográficos, cujos reflexos extrapolam os limites das ciências da saúde.

2.2 Noção de desenvolvimento

Durante décadas a preocupação do homem, quanto ao desenvolvimento, focou-se exclusivamente na mensuração da dimensão econômica dos países, conformando a noção clássica de desenvolvimento, que se traduzia no montante de renda gerada nos meios de produção de grupos em análise. Entretanto, como observa a equipe do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento-PNUD,

apesar da abundância de capital financeiro, muitas sociedades têm demonstrado incapacidade de se desenvolver, tornando assim questionável o conceito mecanicista Produto-Desenvolvimento (PNUD, 1999).

A acepção da palavra desenvolvimento nos remete à noção de melhoria, aperfeiçoamento, crescimento, progresso; transmite uma idéia positiva, uma melhora de patamar, evolução. Outra associação comum ao termo é a de crescimento econômico, Souza (2007) salienta que o crescimento é condição indispensável para o desenvolvimento, mas não é condição suficiente, pois, o crescimento econômico pode ser entendido como uma variação quantitativa do produto², enquanto o desenvolvimento relaciona-se a mudanças qualitativas no modo de vida das pessoas, das instituições e estruturas produtivas. Desta forma, os resultados do crescimento podem nem sempre beneficiar a economia como um todo e o conjunto da população.

Partindo da visão crítica de que a renda, exclusivamente, não é o melhor modo para expressar o desenvolvimento, ganharam relevo as abordagens centradas no indivíduo, que tomaram corpo no conceito de *desenvolvimento humano*, baseado na abordagem das *capacidades* elaborada por Sen (1999)³.

Sob esta abordagem, o desenvolvimento humano engloba tanto o processo de alargamento das escolhas pessoais, quanto o nível de satisfação alcançado por elas, enfatizando os indivíduos como promotores e beneficiários do desenvolvimento econômico. A teoria do desenvolvimento humano calca-se nas “liberdades substantivas”⁴, entendidas como a capacidade do indivíduo exercer suas potencialidades em livre arbítrio.

Outra abordagem que enfatiza o ser humano no contexto do desenvolvimento é a *teoria do capital humano*, que fundamenta a disciplina Economia da Educação, tendo como principal formulador Theodore W. Schultz. Esta disciplina específica surgiu da preocupação em explicar os ganhos de produtividade gerados pelo “fator humano” na produção.

Na avaliação de Schultz o investimento em capital humano devia ser

² Produto é o conjunto de todos os bens e serviços resultantes da atividade produtiva de um indivíduo, empresa ou nação (SANDRONI, 1996).

³ SEN, A. *Commodities and capabilities*. New Delhi: Oxford University Press, 1999

⁴ As liberdades substantivas classificam-se em: liberdades políticas, autonomia econômica, oportunidades sociais, garantias de transparência e proteção social. A interação e reforço mútuo entre essas categorias de liberdade devem ser vistas não como um fim do desenvolvimento, mas também como meios instituídos de se alcançá-lo (SEN, 2000).

considerado de forma diferente do consumo de outros serviços, tanto quantitativa quanto qualitativamente. Não obstante a dificuldade de mensurar este tipo de capital diferenciado, algumas atividades foram consideradas promotoras das capacidades humanas, por exemplo, os serviços de saúde, entendidos em sentido amplo, envolvendo as despesas que afetem a expectativa de vida, o vigor e a vitalidade das pessoas. Outro ponto considerado era a educação, a qualificação profissional, ou treinamento, que possibilitaria melhores oportunidades de inserção no mercado de trabalho, melhores remunerações, eficiência e competitividade (SAUL, 2004).

Estas considerações resultaram na concepção de que o trabalho humano, quando qualificado por meio da educação, era um dos mais importantes meios para a ampliação da produtividade econômica e, portanto, das taxas de lucro do capital. Desta forma, sob a teoria do capital humano, passou-se a valorizar as capacidades humanas sob a mesma lógica que a do capital (NASCIMENTO, 2009).

A diferença essencial entre a teoria do desenvolvimento humano e da teoria do capital humano reside na concepção utilitarista das capacidades humanas contida na segunda abordagem, focando essencialmente o primado do rendimento e da riqueza individual.

2.2.1 O Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano foi criado para o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento por uma equipe liderada pelo economista Mahbub ul Haq no início dos anos 90, com o objetivo de mensurar o desenvolvimento humano das coletividades (inicialmente entre países), de forma a possibilitar a comparação destas entre si e com as demais ao longo do tempo, através da combinação de três componentes básicos instituídos:

- a) longevidade – representada pela expectativa de vida ao nascer;
- b) acesso à educação – combinando a taxa de alfabetização de adultos e a média de anos de estudo;
- c) padrão de vida – a renda, expressa pelo Produto Interno Bruto-PIB (PNUD, 1999).

A escolha de um número restrito de componentes, baseada na concepção de desenvolvimento humano calcado no aumento das escolhas pessoais, não implica que as demais opções, tais como a participação política, a diversidade

cultural, os direitos humanos e a liberdade não sejam igualmente importantes, pois entende-se que algumas escolhas humanas são consideradas básicas. Assim, à medida que estas são alcançadas, viabilizam as demais.

Por outro lado, as três dimensões consideradas para o cálculo do IDH são quantificáveis o mais adequadamente possível, tendo em vista a disponibilidade de dados sistematizados nos países aferidos pelo IDH e refletem os aspectos qualitativos da vida humana.

O IDH constitui um esforço para combinar as três dimensões convencionadas em um único indicador. Partindo do pressuposto de que para o desenvolvimento humano estas três dimensões têm o mesmo grau de importância o método escolhido pelos técnicos do PNUD foi a média aritmética simples (ANEXO A, equação 1).

Conforme definido na metodologia do IDH, cada uma das dimensões, ou índices parciais, é normalizada para delimitar os valores ao intervalo entre 0 e 1, obtidos por meio da razão entre a diferença do valor observado em determinado grupamento e um valor mínimo estipulado e a diferença entre valores máximo e mínimo estipulados (ANEXO A, equação 2).

Assim, os valores obtidos no IDH são classificados como:

- 0 a 0,499: Baixo desenvolvimento humano;
- 0,500 a 0,799: Médio desenvolvimento humano;
- 0,800 a 1: Elevado desenvolvimento humano.

Algumas particularidades são observadas entre os índices parciais, o *iE* tem como objetivo dimensionar o acesso à educação e também esboçar sua qualidade através da inserção da representação dos níveis da educação formal, representado pela Taxa de Matrículas Combinadas nos três níveis (Fundamental, Médio, e Superior). A combinação destes dois fatores é feita por meio da média ponderada, atribuindo-se peso 2 ao indicador de alfabetização de adultos (acima de 15 anos) e peso um para a taxa de matrículas combinadas para a população de 7 a 22 anos (ANEXO A, equação 3).

Por sua vez, o índice de padrão de vida, ou índice de renda, é calculado adotando-se como renda individual esperada, o PIB per capita. Concebe-se que o crescimento da renda apresenta incrementos decrescentes para o desenvolvimento humano. Exemplificando, dobrar a renda mensal de um indivíduo que ganha um

salário mínimo apresenta um impacto mais significativo na satisfação de suas necessidades básicas do que aumentar na mesma proporção a renda de alguém que auferir rendimento de 20 salários mínimos.

Partindo desse pressuposto o índice de renda é calculado seguindo o padrão de normalização descrito anteriormente considerando os logaritmos naturais dos valores máximo, mínimo e observado (ANEXO A, equação 4).

Machado e Pamplona (2008) observam que o espaço conquistado pelo IDH, na mídia, na política e na academia proporcionou um exagerado enfoque na medida, relegando suas bases conceituais a um segundo plano. Salienta-se que o conceito de desenvolvimento humano vai além da medida IDH, que assume o papel de “sentinela”, a partir de sua avaliação e de seus componentes pode-se estudar com maior acuidade outras informações relacionadas que permitam o entendimento restrito da situação na qual se encontra o grupamento em análise, portanto, o indicador não encerra sua construção teórica.

Complementando esta estratégia, o PNUD publica anualmente o Relatório do Desenvolvimento Humano-RDH que visa difundir as experiências de desenvolvimento de diversos países e mensurar o desenvolvimento destes, para isso lança mão de uma extensa quantidade de gráficos e tabelas que compõem indicadores como Índice de Pobreza Humana-IPH, o Índice de Desenvolvimento Humano-IDH e o IDH ajustado ao Gênero-IDHG.

Cabe salientar ainda, que indicadores da natureza do IDH possuem limitações quanto à aplicabilidade e capacidade analítica, pois são concebidos como síntese de modelos conceituais muitas vezes complexos, abstrações da realidade e, por isso, tendem a obscurecer fatores que podem ser relevantes para aplicações específicas (Moldau, 1998). Alternativamente, dispõe-se do uso de múltiplos indicadores, o que permite ganho de informação. Porém, a operacionalidade pode ficar prejudicada para análise da situação vigente devido à quantidade de indicadores e a sobreposição de medidas. Independente da opção, operacionalidade ou ganho de informação, deve-se considerar que indicadores não estão isentos de falhas, baseados em médias e estimativas tendem a ocultar variações existentes no conjunto da população. Adicionam-se ainda os obstáculos colocados pela deficiência dos dados de origem, que dificultam estimativas confiáveis e comparáveis (ROMÃO, 1993).

Assim deve-se considerar as limitações deste trabalho, oriundas da qualidade dos dados que apresentam problemas de cobertura originando sub-notificações e, quanto à produção de indicadores, o IDH, por basear-se em médias, tende a ocultar variações da população analisada. Contudo constitui-se em um importante indicador presente na literatura das ciências sociais.

2.2.2 Epidemiologia da fome e desenvolvimento

Há mais de 60 anos o médico recifense Josué de Castro publicou a obra *Geografia da Fome*, na qual procurava demonstrar a influência dos fatores políticos e socioeconômicos sobre os fatores biológicos da população brasileira, tendo em foco a deficiência alimentar em sua expressão mais aguda, a fome.

Josué de Castro observou que a maioria dos estudos sobre a fome limitava-se a aspectos parciais, proporcionando uma visão unilateral do problema. Em geral, estes estudos eram limitados por uma questão de enfoque profissional produzidos por economistas, químicos e fisiólogos, especialistas que produziam informações voltadas para áreas específicas do conhecimento.

Diante dessa situação propôs que a fome fosse abordada de forma mais ampla, mesmo arriscando-se a obscurecer detalhes, a visão panorâmica pretendida possibilitaria o destaque das ligações, das influências e das conexões dos múltiplos fatores que interferem nas manifestações do fenômeno. Em sua avaliação o método mais adequado para essa abordagem era o *método geográfico*, que permitia “estudar o problema em sua realidade total, sem arrebentar-lhe as raízes que o ligam subterraneamente à inúmeras outras manifestações econômicas e sociais da vida dos povos” (CASTRO, 1984, p.34). Desta forma, os princípios geográficos da localização, da extensão, da causalidade, da correlação e da unidade terrestre atendiam às exigências para o estudo da fome em um conceito integrado – ecológico – que permitia apreender “... as ações e reações dos seres vivos diante das influências do meio” (p.35).

A natureza ecológica da *Geografia da Fome* permitiu que fossem identificadas cinco diferentes regiões alimentares:

- Área Amazônica – à época, abrangia os estados do Amazonas e Pará, parte dos estados do Mato Grosso, Goiás e Maranhão e os territórios do Amapá e Rio Branco;

- Nordeste Açucareiro ou Zona da Mata Nordestina – à época, correspondia a todo o litoral nordestino, do Estado da Bahia ao Ceará, compreendendo uma faixa territorial com largura média de 80km;
- Sertão Nordestino – correspondendo, à época, às terras centrais dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia;
- Centro-Oeste – compreendia os estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso; e
- Extremo Sul – que à época abrangia os estados da Guanabara, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O detalhamento das características nutricionais de cada região possibilitou a tipificação da fome em endêmica e epidêmica. A primeira, considerada permanente, refere-se a áreas onde “pelo menos a metade da população apresenta nítidas manifestações carenciais no seu estado de nutrição” característica das áreas Amazônica e do Nordeste Açucareiro. A epidêmica diferencia-se pelo seu caráter transitório e que atingia principalmente o Sertão Nordestino.

Uma das grandes contribuições de Josué de Castro para as Ciências da Saúde e para as Ciências Sociais foi o caráter multidisciplinar de sua abordagem, que possibilitou a visualização das ligações entre os sistemas sociais e os sistemas ecológicos, entre o homem e o meio ambiente. A observação das milhares de vidas perdidas por fome no mundo, a penúria do sertanejo sujeito aos rudes efeitos do clima e os reflexos da organização sócio-política na saúde dos brasileiros permitiu que Josué de Castro concluísse que o problema da fome no Brasil não estava calcado exclusivamente nas dificuldades impostas pelo clima ou disponibilidade local de recursos alimentares, mas num plano mais subjetivo – “na estrutura da sociedade” – com suas raízes apoiadas na desigualdade de produção e de acesso à riqueza.

Batista Filho (2008) considera a atualidade da problemática desvelada por Josué de Castro, não apenas como uma tragédia fortuita, mas como resultado de uma realidade social, política, econômica, ecológica e moral que ainda coloca em questionamento o “modelo de progresso” assumido como referência.

A atualidade da problemática inferida por Josué de Castro está presente em um dos grandes desafios do pensamento contemporâneos de como transformar

os padrões de produção e consumo tornando-os compatíveis com preceitos básicos de ética e equidade em um novo modelo de relação entre sociedade e natureza. Um desafio que transcende a formulação dos problemas alimentares e refere-se ao próprio cerne do processo de desenvolvimento (ABRAMOVEY, 2008).

Muito antes do conceito de desenvolvimento humano ter se consolidado, Josué de Castro delineava a problemática do desenvolvimento espacial desigual como um fator limitante para o progresso econômico e social. Passadas décadas esta questão permanece no centro das discussões das ciências sociais e da saúde.

2.2.3 Saúde e desenvolvimento

Embora historicamente um tanto controversa a contribuição dos serviços médicos para redução da mortalidade é um fato aceito por muitos pesquisadores. Discute-se a magnitude de outros fatores que agiram conjuntamente para o declínio da mortalidade, contudo, os registros históricos destacam aqueles ligados às medidas de saúde pública e à difusão do conhecimento das causas de doenças (FOLLAND et al. 2008).

Os reflexos de tais medidas resultam em um maior bem estar da sociedade, que extrapola a dimensão física dos indivíduos, destaca-se aqui os reflexos no desenvolvimento econômico e social. Segundo Silva (2003) a melhoria da saúde é um dos objetivos do desenvolvimento socioeconômico, bem como a melhora no nível material de vida, o aumento de oportunidades de trabalho e de educação e o acesso generalizado aos benefícios das inovações científicas e tecnológicas.

A saúde confere a vida humana um ciclo positivo de retroalimentação se combinado com maior educação e riqueza. Assim um bom estado de saúde confere melhores oportunidades produtivas em termos de renda no mercado de trabalho e ajuda a usufruir de outros bens igualmente consumidos na vida.

A sociedade dispõe de dois tipos de ativos: o capital físico, composto por todas as mercadorias e serviços produzidos pelo homem; e o capital humano, que embora seja difícil de definir, refere-se a capacidade produtiva, inerente ao indivíduo e que pode ser potencializada mediante o consumo de serviços educativos e sanitários, que podem ser considerados investimento em capital humano (SILVA, 2003).

O resultado econômico da contribuição da saúde para o desenvolvimento é uma função de políticas e instituições (política econômica, administração pública, e provisão de bens e serviços públicos) por um lado e de fatores insumos (capital humano, tecnologia e recursos de produção) do outro.

Nesta perspectiva ações abrangentes de saúde, ou programas/políticas de saúde, não apenas reduzem a mortalidade e contribuem para o crescimento populacional, como reduzem o adoecimento, conseqüentemente o absenteísmo, a disponibilidade de homens/hora para o trabalho e maior eficiência da força de trabalho.

No caso da Faixa de Fronteira observa-se a dualidade da situação de saúde onde ainda há problemas relacionados à mortalidade por causas infecciosas, características da necessidade intervenções de serviços médicos do século XIX, e a mortalidade causada por efeitos da “modernização” da sociedade, ligadas principalmente à urbanização, o que requer distintas formas de manejo para políticas de intervenção do setor saúde que contribuam para o desenvolvimento da região.

2.3 A Faixa de Fronteira

O espaço geográfico circunscrito neste trabalho refere-se à região do Brasil definida como Faixa de Fronteira continental. Esta área do território nacional com 150 km de largura partindo da linha de fronteira nacional, estende-se desde o Norte até o Sul do Brasil, incluindo municípios dos Estados do Pará, Amapá, Roraima, Amazonas, Acre, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Devido à grande extensão territorial e à precariedade observada das condições de vida, iniciativas para o desenvolvimento regional tornaram-se primordiais para a agenda do Governo Federal. A dimensão e a importância física e política da Faixa de Fronteira se expressa por ocupar 27% do território nacional, fazendo fronteira com 10 países e onde residem cerca de 10 milhões de pessoas. (BRASIL, 2005, p.5).

Figura 1 – Faixa de Fronteira continental do Brasil e países limítrofes

Dada essa relevância, nos últimos anos, o Governo Federal passou a criar (e recriar) formas de incentivo à ocupação e à dinamização econômica das áreas próximas à divisa geopolítica do território brasileiro com os países sul-americanos limítrofes.

A Figura 1 apresenta a Faixa de Fronteira em seus aproximadamente 16 mil km de extensão, que abarcam 588 municípios, agrupados em 3 regiões e 19 sub-regiões, onde são observadas diferenças tanto nas condições físicas como nas econômicas e sociais.

Suas dimensões e características geográficas peculiares dificultam a oferta de segurança e de serviços básicos de saúde e educação que resultam na vulnerabilidade da população residente, expostos às tensões causadas pela exploração ilegal de madeira e garimpo e grilagem de terra na região de fronteira com a Guiana; às atividades paramilitares das Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia-FARC e o narcotráfico, evidenciados principalmente na região fronteira com a Venezuela e Colômbia. Ao Sul, na região da Tríplice Fronteira, são freqüentes ocorrências ligadas ao crime organizado, tráfico humano, contrabando, a exploração sexual e o comércio ilegal de armas (RODRIGUES-JÚNIOR; CASTILHO, 2010).

O contexto de violência encontrado na região da Faixa de Fronteira dificulta o acesso aos serviços sociais básicos, aprofunda a desigualdade regional, contribuindo para o baixo desempenho econômico e promovendo o ciclo de degradação social.

Há cerca de 50 anos a estratégia de desenvolvimento do Brasil enfatizou a ocupação das terras das regiões norte e central do território nacional como forma de propiciar seu desenvolvimento, utilizando como estratégia básica a exploração dos recursos naturais existentes e o assentamento de famílias. Segundo Prata (1994) a inexistência de um efetivo plano de ocupação ambiental, econômica e socialmente sustentável resultou em um aumento das mortes da população residente abaixo de 5 anos e também na população economicamente ativa entre 15 e 49 anos, onde ocorreram 82% das mortes, principalmente por causas infecciosas e causas externas. Na interpretação do autor, “A migração de populações suscetíveis, o desequilíbrio ecológico e violentos conflitos sociais parecem ter sido a principal razão para este novo padrão de mortalidade.” e conclui afirmando “... que o resultado dos chamados projetos de desenvolvimento e colonização tem sido uma rede de devastação e morte prematura.” (PRATA, 1994, p.390).

Esta estratégia, utilizada como forma de ocupação mais homogênea do território nacional, enfrentou dificuldades de planejamento, continuidade política e de financiamento que se refletem nas observações do autor.

Com a orientação geral de criar dinamização econômica e social da Faixa de Fronteira, os objetivos e as diretrizes para a região foram consubstanciados no documento denominado Programa de Desenvolvimento da Faixa de Fronteira – PDFF, elaborado pelo Ministério da Integração Nacional em 2005.

Nesse documento são definidas regionalizações distintas daquelas utilizadas em estudos geográficos brasileiros, que tradicionalmente assumem as agregações político-administrativas. Foi adotada como base territorial uma sub-regionalização segundo critérios geográficos e sócio-culturais, subdividindo a Faixa de Fronteira em 19 unidades que, nesta pesquisa, foram agregadas em três segmentos: Amazônica (ao Norte), Centro-oeste e Extremo Sul.

A região Amazônica (Figura 1, contorno vermelho) abrange os Estados do Amapá, Pará, Roraima, Amazonas e Acre⁵. Os principais critérios de agregação para a definição das sub-regiões foram as diferenças na base produtiva, posição geográfica e predomínio de população indígena, que resultaram na identificação das sub-regiões: (I) Oiapoque-Tumucumaque; (II) Campos do Rio Branco; (III) Parima-Alto Rio Negro; (IV) Alto Solimões; (V) Alto Juruá; (VI) Vale do Acre-Alto Purus (Figura 1).

Nas últimas décadas, a região atraiu a atenção nacional e internacional pela questão ambiental, proteção das florestas nativas amazônicas e de seu patrimônio biogenético, recentemente tem atraído a atenção pelos conflitos por terras indígenas, tráfico internacional de cocaína e movimentos guerrilheiros de países limítrofes, principalmente as FARC da Colômbia.

Na região Centro-Oeste (Figura 1, contorno em verde), que abrange os Estados de Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, foram identificadas oito sub-regiões. A agregação desta região deriva do caráter de transição entre a Amazônia e o Sul do país e de sua posição central no continente, é também nela que se encontram as duas grandes bacias hidrográficas sul-americanas, a Bacia Amazônica e a Bacia do Paraná-Paraguai.

Como na região anterior, as diferenças na base produtiva e identidade cultural foram os critérios para a divisão em sub-regiões: (VII) Madeira-Mamoré; (VIII) Fronteira do Guaporé; (IX) Chapada dos Parecis; (X) Alto Paraguai; (XI) Pantanal; (XII) Bodoquena; (XIII) Dourados; (XIV) Cone Sul-mato-grossense (os últimos quatro situados em Mato Grosso do Sul).

A interação transfronteiriça nessa região se dá principalmente pelo tráfico de drogas (maconha e cocaína) procedentes, do Paraguai e da Bolívia,

⁵ Apesar de também fazer parte da Amazônia Legal, a base produtiva e outros indicadores sócio-econômicos apontaram no sentido de deslocar a Faixa de Fronteira de Rondônia para região Central (observação igualmente válida para Mato Grosso, outro Estado componente da Amazônia Legal).

respectivamente, e o contrabando de madeira em tora e soja na fronteira paraguaia.

A região Extremo Sul (Figura 1, contorno rosa) compreende os Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Embora com importantes diferenciações intra-regionais, trata-se do espaço com a mais intensa influência social, econômica e cultural européia da faixa de Fronteira e, também, aquele mais intensamente afetado pela dinâmica transfronteiriça da integração econômica promovida pelo MERCOSUL. Distinguem-se três sub-regiões principais: (XV) Portal do Paraná (no Noroeste paranaense), os Vales Coloniais Sulinos, subdivididos em três segmentos, (XVIa) Sudoeste do Paraná, (XVIb) Oeste de Santa Catarina e (XVIc) Noroeste do Rio Grande do Sul e o segmento de fronteira (XVII) Metade Sul do Rio Grande do Sul (conhecido culturalmente como Campanha Gaúcha).

Peiter (2005) descreve detalhadamente a região da Faixa de Fronteira identificando fatores demográficos, socioeconômicos e geográficos fundamentais para a compreensão da situação local. Do ponto de vista da organização sócio-territorial, conformam-se redes de cidades polarizadas por alguns poucos centros mais desenvolvidos que concentram grande parte do comércio e serviços das sub-regiões na Faixa de Fronteira, promovendo fluxo de pessoas e mercadorias entre cidades próximas. Destaca-se a concentração populacional da Faixa de Fronteira nos municípios ao sul, significativamente mais adensada do que ao norte, que se caracteriza pela baixa densidade demográfica.

No que tange a situação de saúde da Faixa de Fronteira, Peiter (2005) apontou três situações distintas. Nos municípios da região Norte foi observado a situação mais crítica de condições de vida, vulnerabilidade social e serviços de saúde (tanto de disponibilidade profissional como de infra-estrutura), acarretando índices de esperança de vida baixos em todas as sub-regiões.

Nos municípios da região Centro-Oeste a situação apresentou-se mais heterogênea com sub-regiões com indicadores melhores como o da Chapada dos Parecis, do Alto Paraguai, do Pantanal, de Dourados e do Cone Sul Mato-grossense; e outras em situação crítica como Madeira-Mamoré, Fronteira do Guaporé e Bodoquena.

Distintamente, as sub-regiões ao sul apresentam melhores indicadores como, por exemplo, a esperança de vida, acima da média nacional. O autor aponta ainda que apesar de condições melhores proporcionadas por maior disponibilidade de recursos humanos e de infra-estrutura de saúde, somada a maior conectividade

interna e externa, surgem os problemas de maiores aglomerações e maiores fluxos de pessoas.

Por muito tempo creditou-se ao aspecto geográfico a responsabilidade pelo baixo nível de saúde em determinadas regiões do Brasil. Para Lemos e Lima (2002) o favorecimento aos baixos níveis de saúde em algumas regiões do país tem muito mais relação com determinantes sociais do que com os naturais, pela "... falta de uma política séria de desenvolvimento econômico e social por parte dos administradores públicos que possa amenizar as desigualdades sociais no país" (p. 83).

Neste contexto as políticas públicas inserem-se como fator de mitigação de iniquidades sociais, essas devem ter como foco a capacidade de funcionamento dos indivíduos devendo prover a manutenção e melhora da capacidade de prover as necessidades básicas da população residente, dentre elas a saúde (CDSS, 2005, p.7).

Atualmente a Faixa de Fronteira encontra-se em uma situação de mudança de paradigma, no qual os interesses econômicos conflitam com os políticos, com os militares e com as necessidades sociais. Silva (1997) destaca que o maior determinante do processo de organização do espaço é a necessidade econômica, pois a partir dela o espaço é reorganizado conforme são definidas as necessidades das atividades implementadas, seja a agricultura, a exploração mineral, o transporte de mercadorias, a produção de energia, a produção em geral ou a construção de cidades.

Mesmo reconhecendo a importância econômica para a organização social e do espaço, não se pode prescindir de apontar e discutir ações relativas à segurança e manutenção da saúde da população da região da Faixa de Fronteira, sobretudo em vias de implementação de processos de intensificação de trocas materiais e circulação de pessoas preconizadas pelo Mercado Comum do Sul-MERCOSUL.

Criado em 1991, por meio do Tratado de Assunção, o MERCOSUL tem como signatários: Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai; posteriormente agregaram-se o Chile e a Bolívia e, mais recentemente, a Venezuela. Calçado no plano econômico, a ênfase do Tratado refere-se ao desenvolvimento econômico regional (*strictu sensu*) em detrimento às preocupações com as políticas sociais, Dal Prá (2007) discute as características do Tratado de Assunção e salienta que ele

expressa “a livre circulação de bens, serviços e fatores produtivos entre os países” (p.166), subjugando a ação humana (ou liberdade) a condição de fator produtivo. Nestes termos fica claro o compromisso estritamente econômico entre os signatários e as questões relativas às condições básicas de vida deixam para serem discutidas secundariamente, fora do foco de edificação do processo de desenvolvimento regional.

No entanto, além da integração de mercados, as características peculiares da região fronteira, onde convivem cotidianamente sistemas políticos, monetários, de segurança e de proteção social diferentes gerou tensões e novos desafios para os sistemas de saúde das cidades fronteiriças, exigindo políticas específicas direcionadas à garantia do direito universal à saúde nestas localidades.

Nas fronteiras as populações transitam de um país para o outro em busca de satisfação de suas necessidades (trabalho, produtos e serviços) e dentre estas a assistência à saúde. Giovanella et al (2007) observa que a busca por serviços de atenção à saúde por brasileiros que residem nos países limítrofes traz dificuldades para a gestão do Sistema Único de Saúde-SUS. Isto repercute no financiamento das ações e serviços de saúde, pois parte dos repasses federais é alocada com base na população residente, não sendo contabilizada, portanto, a população itinerante.

Adiciona-se ainda, o volume de estrangeiros que eventualmente demandam os serviços de saúde do SUS e que também não participam do cômputo da população, gerando custos e nenhum tipo de compensação por seus países de origem. Além do enfoque financeiro, a operacionalização das ações e serviços, bem como o acompanhamento de ações preventivas, como vacinação, ficam prejudicadas pela incapacidade de controle fora do território. Embora a busca por serviços de saúde por populações de outros países seja realidade nos serviços de saúde de municípios de fronteira, não existem estudos suficientes para dar a dimensão dessa demanda espontânea que exerce pressão crescente à medida que os sistemas municipais de saúde se organizam.

Nesse sentido, o empenho do SUS para consolidar a descentralização e organizar serviços de saúde locais com o intuito de melhorar o acesso integral é afetado pela ausência de diretrizes específicas para a situação de fronteiras. A dimensão dessa questão assume proporções variadas considerando os diferentes níveis de relações e laços das populações fronteiriças, os intercâmbios econômicos e as facilidades de acesso. Portanto, a conjunção da escassez de recursos e sobre-

demanda na região e a falta de diretrizes políticas comuns entre os países fronteiriços conduzem ao agravamento da situação do sistema de saúde brasileiro na fronteira, prejudicando a qualidade e principalmente a sustentabilidade do sistema público de saúde nesses municípios.

A partir de constatações como as citadas, o Ministério da Saúde propôs o Sistema Integrado de Saúde das Fronteiras, o SIS-Fronteiras, cujo principal objetivo é contribuir para o fortalecimento e a organização dos sistemas locais de saúde dos municípios fronteiriços, integrando ações e serviços de saúde.

Desta forma foram definidos para integrar esta estratégia os municípios localizados na linha de fronteira, ou seja, aqueles localizados nos limites territoriais do Brasil com os países vizinhos, englobando 121 municípios.

Futuramente, o SIS-Fronteira deve estimular o planejamento e a implantação de ações e acordos bilaterais ou multilaterais entre os países que compartilham fronteiras entre si, constituindo assim, uma importante estratégia para uma integração entre os países da América do Sul.

2.4 A violência e os acidentes como fenômenos epidemiológicos

A violência, como fenômeno social, tem muitas faces o que torna complexo estabelecer uma definição precisa do termo. Para a Organização Mundial de Saúde-OMS violência constitui: "...o uso da força física ou do poder, real ou em ameaça, contra si próprio, contra outra pessoa, ou contra um grupo ou uma comunidade, que resulte ou tenha qualquer possibilidade de resultar em lesão, morte, dano psicológico, deficiência de desenvolvimento ou privação" (DAHLBERG; KRUG, 2002, p. 5).

Segundo Minayo (2005), a definição acima evidencia o caráter intencional subjacente à violência situando-a no domínio das ações humanas, pois antropológica e convencionalmente somente os seres humanos possuem intencionalidade em seus atos e omissões.

Por sua vez, os acidentes são definidos pelo Ministério da Saúde como: "... evento não-intencional e evitável, causador de mortes ou lesões físicas e emocionais, no ambiente doméstico ou nos outros ambientes sociais como o do trabalho, do trânsito, da escola, do esporte e do lazer" (BRASIL, 2001, p.3). Observa-se que existe dificuldade em se estabelecer se há intencionalidade ou não

em eventos fatais, assim a classificação entre acidentes e violências carrega em si certo grau de imprecisão.

De forma mais ampla tanto as violências como os acidentes que redundam em óbitos precoces, rompem com o ciclo de vida natural do indivíduo. O CID-10⁶ reúne no Capítulo XX os acidentes e as violências sob a nomenclatura genérica de “Causas Externas”, distribuídos entre os códigos V01 ao Y98.

No Brasil observa-se nos últimos decênios um aumento significativo das mortes por causas externas, segundo Jorge *et al.* (2002) a frequência elevada e a ocorrência em faixas etárias baixas, principalmente de adolescentes e de jovens, conferem-lhe um caráter endêmico, garantindo ao Brasil certo destaque em relação ao indicador de nível de saúde Anos Potenciais de Vida Perdidos, dentre outros países.

A interposição da violência como fenômeno de interesse da Epidemiologia, suscita o questionamento sobre a pertinência da abordagem do tema em uma área de conhecimento tradicionalmente marcada pela etiologia baseada na ação de agentes patológicos sobre a saúde humana. Conforme Minayo (2005), a Organização Pan-Americana de Saúde-OPAS observa que “a violência, pelo número de vítimas e pela magnitude de seqüelas orgânicas e emocionais que produz, adquiriu um caráter endêmico e se converteu num problema de saúde pública em muitos países” (p.10).

Essa abordagem permite entender a violência como uma questão de abrangência coletiva, intrinsecamente, não é uma questão de saúde pública, mas transforma-se “... porque afeta a saúde individual e coletiva e exige, para sua prevenção e tratamento, a formulação de políticas específicas e a organização de serviços peculiares ao setor (MINAYO, 2005, p.10).

Além das perdas humanas, os acidentes e violências também causam prejuízos econômicos por causa dos dias de ausência do trabalho, danos mentais e emocionais incalculáveis que provocam nas vítimas e em suas famílias e pelos anos de produtividade perdidos. Ao sistema de saúde, as conseqüências da violência, dentre outros aspectos, se evidenciam no aumento de gastos com emergência, assistência e reabilitação, muito mais custosos que a maioria dos procedimentos

⁶ O Código Internacional de Doenças (10ª Revisão) – CID-10 foi concebido para padronizar e catalogar as doenças e problemas relacionados à saúde, tendo como referência a Nomenclatura Internacional de Doenças, estabelecida pela Organização Mundial de Saúde.

médicos convencionais. Cálculos estimam que cerca de 3,3% do PIB brasileiro são gastos com os custos diretos da violência, cifra que sobe para 10,5% quando se incluem custos indiretos e transferências de recursos (MINAYO, 2005, p.10).

Portanto entender a violência e acidentes como um agravo abrangente à sociedade como um todo – como uma questão de saúde pública – implica atribuir as intervenções e o controle dos danos à saúde às políticas públicas. (FONZAR, 2008).

Como exemplo, os acidentes de trânsito, assumem grande relevância na mortalidade em nível mundial, no Brasil, segundo estudo realizado pelo IPEA/DENATRAN/ANTP (2006), estima-se que nos acidentes classificados pela Polícia Rodoviária como “sem vítimas” o custo médio foi de R\$ 16.840,00⁷ por acidente, enquanto que os “com vítimas” e “com fatalidade” (resultando em morte) o custo foi de 5 e 25 vezes maior que aquele, respectivamente.

Em síntese, a pertinência do estudo da temática mortalidade por causas externas – sob a ótica da violência e dos acidentes – no campo da Epidemiologia, deve-se pelo seu caráter coletivo, por ser condicionada por circunstâncias presentes em determinado local e tempo, pela intencionalidade, pela evitabilidade e, ainda, pela pressão da demanda gerada no setor Saúde.

2.5 Medidas epidemiológicas

Uma das principais funções dos estudos epidemiológicos é descrever a distribuição de doenças ou condições relacionadas à saúde, segundo o tempo, o lugar e/ou as características dos indivíduos, utilizando-se de dados secundários (dados pré-existent de mortalidade e hospitalizações, por exemplo) e primários (dados coletados para o desenvolvimento do estudo).

A epidemiologia descritiva estuda como a incidência (casos novos) ou a prevalência (casos existentes) de uma doença ou condição relacionada à saúde varia de acordo com determinadas características, tais como sexo, idade, escolaridade e renda, entre outras. Quando a ocorrência da doença/condição relacionada à saúde difere segundo o tempo, lugar ou pessoa, é possível não apenas de identificar grupos de risco para fins de prevenção, mas também gerar hipóteses etiológicas para pesquisas futuras mais detalhadas (LIMA-COSTA; BARRETO, 2003).

⁷ Em valores de dezembro de 2005.

Para mensurar o nível de vida e saúde relacionando determinadas características de interesse são construídos coeficientes ou índices. Conforme Franco e Passos (2005) medir saúde significa conceituá-la, o que constitui uma grande dificuldade, pois não há uma nítida distinção entre a saúde e a doença e, em muitas vezes, mede-se mais doença do que saúde. Geralmente mede-se o evento final da vida ou as doenças que levam à morte.

Laurenti et al (2005) divide em dois grupos as formas de se mensurar eventos de interesse em Saúde Pública.

- a. Números absolutos: (valores ou números brutos ou frequências absolutas) representam o que se obtém ao contar diretamente um evento de mesma natureza. Salientam que, embora sirvam para especificar a magnitude de uma ocorrência pouco informam sobre a força ou o risco de ocorrência de determinado evento;
- b. Frequências relativas: divide-se em:
 - i. Proporções: que é a relação entre o número de indivíduos que apresentam determinado atributo e o total de indivíduos considerados. A forma mais usada de frequência relativa é a expressão em porcentagem;
 - ii. Coeficientes ou taxas: é uma relação entre dois valores numéricos que expressam a frequência com que um evento acontece em uma população definida.

Dentre as medidas epidemiológicas usuais destaca-se:

- Razão de Mortalidade Proporcional-RMP: fornece a proporção de mortes resultantes de uma causa específica em relação ao total de mortes, ela é útil porque permite uma estimativa da proporção de vidas a serem salvas pela redução ou erradicação de uma determinada causa de morte, por exemplo (DEVER, 1988). A simplicidade de produção e interpretação do indicador permite desagregá-lo por sexo e idade possibilitando a leitura detalhada a situação de saúde em estudo;
- Mortalidade Proporcional Swaroop-Uemura: Esta proporção diferencia-se das outras formas de cálculo da RMP por tomar como numerador os óbitos de pessoas com 50 anos ou mais das localidades tendo como pressuposto básico o ciclo de vida natural, em que as pessoas deveriam morrer em idades mais

avanzadas. Desta forma, para aquelas regiões nas quais o indicador for igual a 75% classifica-se como região desenvolvida; entre 50% e 74% desenvolvimento socioeconômico e de serviços de saúde regulares; entre 25% e 49% baixo desenvolvimento socioeconômico e de serviços de saúde e, abaixo de 25% baixo desenvolvimento socioeconômico e de serviços de saúde (FRANCO; PASSOS, 2005). Como observa Laurenti et al (2005, p.127) quando foi proposta essa metodologia, em 1950, considerar os óbitos a partir dos 50 anos fornecia um bom poder discriminatório. Atualmente, devido à elevação da longevidade é proposto estender esse limite de idade, visando manter a característica do indicador.

- Coeficiente de Mortalidade Geral-CMG: é uma medida global da quantidade total de mortes ocorridas em uma determinada população em certo período de tempo. Franco e Passos (2005) alertam para o cuidado que se deve tomar ao fazer comparações entre CMG, devido a diferentes composições das populações tanto no tempo quanto no espaço. Para a correção dessa dificuldade procede-se a padronização dos coeficientes, podendo ser efetuado pelo método direto ou método indireto.
- Coeficiente (ou Taxa) de Mortalidade Específica-CME: apresentam tanto no numerador, quanto no denominador, ou em ambos outras, especificações além do tempo e do espaço. Estas podem ser referentes ao sexo, idade, causa, residência, estado civil, raça etc., ou ainda uma combinação de variáveis fornecendo um quadro ainda mais revelador e proveitoso dos padrões de mortalidade (DEVER, 1988).
- Anos Potenciais de Vida Perdidos-APVP: a concepção do indicador consiste em presumir que a perda de vida potencial de um indivíduo é igual a diferença entre a idade de ocorrência do óbito e uma *idade limite* máxima adotada, que pode ser arbitrariamente definida ou estabelecida na tábua de vida por meio da expectativa de vida, ou anos remanescentes de vida. (PAGANO E GAUVREAU, 2006) ressaltam que dentre as duas formas de cálculo a primeira desconsidera todas as mortes ocorridas depois da *idade limite*, enquanto que o segundo método, por não estabelecer um parâmetro de corte, continua a avaliar os indivíduos que vivem após essa idade. A técnica aplicada por Romeder e

McWhinnie⁸ utiliza uma *idade limite*. O método de cálculo consiste na totalização do número de mortes, em cada idade (entre 1 ano e a idade limite) para uma causa ou grupo de causas de morte, multiplicando pelos anos remanescentes de vida até a idade limite. Segundo Dever (1988) o APVP pode ser usado para simplesmente calcular-se o número de anos perdidos por causa de morte específica e comparar as causas, ou para comparar uma região (município) com outro padrão (Estado).

2.6 Estudos Epidemiológicos Ecológicos

O modelo ecológico (ou de agregados) tem origem nos primórdios da sociologia funcionalista de Durkheim, que buscou sistematizar informações classificando eventos de natureza humana e relacionando-os a fenômenos sociais, adotando agregados humanos como unidades de observação.

Na Epidemiologia os estudos ecológicos são empregados frequentemente, por um lado, pelo seu baixo custo e facilidade de realização, pois quase sempre são usados só dados secundários. Por outro, o desenvolvimento de ferramental estatístico e a tecnologia da informação facilitou o acesso e manejo de grandes volumes de dados.

Os estudos ecológicos analisam variáveis globais que caracterizam áreas geográficas delimitadas, muitas vezes através de correlação de indicadores de condição de vida e situação de saúde. Os indicadores representam a média referente à população total, considerada como o agregado total (ALMEIDA FILHO; ROUQUAYROL, 2003).

Segundo Lessa (1998) com este tipo de desenho pode-se descrever ou analisar a distribuição espacial, temporal, ou ambas para qualquer tipo de ocorrência, sendo seus principais objetivos gerar hipóteses etiológicas, de natureza ambiental; dos efeitos de determinado fator à saúde, a partir de dados em série sobre o fator de risco ou a doença. Além destes, também são úteis para avaliar programas e determinar a necessidade de serviços de saúde à população.

Medronho (2009) classifica os estudos ecológicos nos seguintes tipos:

⁸ Romeder JM, McWhinnie JR. Le Développement des années potentielles de vie perdues comme indicateur de mortalité pré-maturée. Revue D'Epidemiologie et de Santé Publique 1978; 26(1):97-115.

- Desenho de Múltiplos Grupos: cujo objetivo pode ser identificar padrões espaciais dos eventos de interesse gerando hipóteses de uma possível etiologia ambiental ou uma etiologia mais específica relacionada às características da população. Outro objetivo pode ser avaliar a associação entre o nível de exposição médio e a taxa de doença entre diferentes grupos;
- Desenho de séries temporais: tem como foco a evolução das taxas de doença ao longo do tempo em uma determinada população geograficamente definida, é utilizado geralmente para prever tendências da doença ou avaliar o impacto de uma intervenção na população. Em caráter analítico, o objetivo pode ser avaliar a associação entre mudanças no tempo do nível médio de uma exposição e das taxas de doença em uma população geograficamente definida;
- Desenhos mistos: caracteriza-se por combinar estudos exploratórios de múltiplos grupos e de séries temporais. Isto possibilita avaliar a tendência temporal das taxas de doenças ou agravos em diferentes grupos populacionais. A abordagem analítica possibilita a associação entre as mudanças no tempo do nível de exposição média e das taxas de doença entre diferentes grupos. Esta abordagem potencializa a interpretação dos efeitos estimados, porque analisa ao mesmo tempo as mudanças no nível de exposição médio e nas taxas de doença em função do tempo dentro de grupos e as diferenças entre os grupos.

Embora tenham muitas vantagens do ponto de vista de execução, os estudos ecológicos apresentam limitações analíticas, o que justifica para alguns autores seu uso em caráter exploratório. As principais limitações referem-se a: i) impossibilidade de associar exposição e doença no nível individual; ii) dificuldade em controlar os efeitos de potenciais fatores de confundimento; iii) os dados representam níveis de exposição médio em vez de valores individuais reais; e, iv) qualidade variável da informação, uma vez que os dados procedem de diferentes fontes (ALMEIDA FILHO; ROUQUAYROL, 2003).

A possibilidade de incorporar o espaço geográfico nos estudos ecológicos torna propício o uso de técnicas de análise espacial, resumidamente, é entendida como a aplicação de métodos quantitativos em estudos cujo objeto de interesse é definido geograficamente. Tendo como objetivo a mensuração de propriedades e

relacionamentos levando em conta a localização espacial do fenômeno de interesse de forma explícita, permitindo estudar, explorar e modelar processos que se expressam por meio de uma distribuição no espaço (CÂMARA et al, 2001).

Neste aspecto o geoprocessamento propiciou uma evolução nas representações e no tratamento de informações sociais e espaço-temporais. Partindo do princípio estabelecido por Hartshorne em que a partição do espaço geográfico é definida em função do objeto em estudo e da escala de trabalho, além de apresentar características individuais próprias, as “unidade de área” formam a base de um sistema de classificação e organização do espaço. A decomposição do espaço em “unidades de área” permite relacionar cada uma das partições com as correspondentes características físicas e bióticas que a distinguem em relação às demais componentes do espaço.

Segundo Rodrigues-Júnior (2007) isto permitiu idealizar uma divisão do espaço-físico em partições ecológicas, territoriais ou institucionais. Tal formulação possibilitou adaptar a representação de “unidade de área” ao ambiente computacional, construindo formas geométricas vetorizadas, que delimitam fenômenos geográficos, além de permitir vincular-lhes um conjunto de atributos. Assim, tornou-se possível classificar os fenômenos geográficos de acordo com sua topologia, além de representá-los em “planos de informações” do tipo cadastral, temático, numérico, raster, imagem, redes e tabelas não-espaciais.

A tendência temporal é outro componente dos estudos epidemiológicos, que sob uma abordagem ecológica, fornece subsídios para a avaliação histórica do risco ou incidência de doenças.

Um estudo temporal é caracterizado pela análise de um conjunto de observações ordenadas no tempo. Os estudos envolvendo séries temporais podem ter os seguintes interesses: (i) Investigar o mecanismo gerador da série temporal; (ii) fazer previsões de valores futuros; (iii) descrever o comportamento da série; (iv) procurar periodicidades relevantes nos dados.

Nos casos acima, modelos probabilísticos (ou estocásticos) são construídos. Moretin e Tolo (2006) salientam que para a utilização de modelos para descrever séries temporais é necessário introduzir suposições simplificadoras dentre elas, a estacionariedade, que consiste em admitir que a série se desenvolve aleatoriamente ao longo do tempo, ao redor de uma média e variância constantes, refletindo uma forma de equilíbrio. Porém, as séries comumente apresentam algum

tipo de não-estacionariedade, requerendo tratamentos específicos de modelagem matemática.

Em geral a técnica de modelagem tem por finalidade decompor a série em componentes relativos à: *sazonalidade*, que é uma característica de algumas séries que apresentam um comportamento que tende a se repetir a cada período fixo de tempo; à *tendência*, que se refere a uma mudança de longo prazo no nível médio da série e, ao *componente aleatório* (ou *ruído branco*) com média zero e variância constante.

Estudos que enfocam a análise de tendência permitem acompanhar a evolução da série, captando aumentos, diminuições ou estabilidade ao longo tempo. Alguns métodos são comumente utilizados para estimação da tendência, tais como:

- Ajustar uma função do tempo, como um polinômio, uma exponencial ou uma função logística. Este procedimento consiste em ajustar uma curva aos valores observados da série para estimar a tendência por meio de regressão. Uma função linear ou quadrática seria apropriada no caso de uma tendência monotonicamente crescente ou decrescente. Caso contrário polinômios de ordem mais alta devem ser ajustados. Outra técnica que se utiliza de regressão é conhecida como loess (locally weighted regression scatter plot smoothing) é um procedimento iterativo que a cada passo aplica a regressão ao local anterior, calcula-se os resíduos (a diferença entre os valores real da série e o valor estimado) e aplica-se novamente a regressão local dando peso menor às observações com resíduos maiores. Este procedimento se repete até atingir convergência (EHLERS, 2009).
- Filtrar (ou suavizar) os valores da série ao redor de um ponto para estimar a tendência naquele ponto. Para isto aplica-se um filtro linear que converte uma série X_t em outra Y_t através de uma operação linear. Uma técnica comum é o uso de Médias Móveis que consiste no cálculo da média em torno de um valor específico, utilizando-se os valores imediatamente anteriores e posteriores ao valor que está sendo “suavizado”, isto é efetuado sucessivamente para cada valor da série. A diferenciação é outro filtro também utilizado para remover a tendência de séries temporais, consiste em calcular diferenças entre os valores da série sucessivamente, gerando uma nova série. Este procedimento conduz a série a estacionariedade.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Estudar o padrão de mortalidade por causas externas nos municípios da Faixa de Fronteira brasileira entre os anos de 2000 e 2005, abordando o impacto no desenvolvimento humano, em relação aos determinantes geográficos, demográficos, socioeconômicos e temporais.

3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar a mortalidade na Faixa de Fronteira estratificada por sexo, faixa etária e agrupadas em sub-regiões utilizando o Coeficiente de Mortalidade Geral-CMG, Coeficiente de Mortalidade Específico, Razão de Mortalidade Proporcional-RMP e Anos Potenciais de Vida Perdidos-APVP;
- Mensurar o impacto da mortalidade por causas externas no desenvolvimento, sob a ótica do desenvolvimento humano, na Faixa de Fronteira, utilizando os seguintes indicadores: Valor de Perda de Produção Bruta-VPPB e o Índice de Desenvolvimento Humano-IDH.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo descritivo é do tipo ecológico, exploratório, de base territorial. Considera como unidades de informação os 588 municípios contidos na região do Brasil denominada Faixa de Fronteira, instituída pela Lei 6.624, de 2 de abril de 1979 e regulamentada pelo Decreto 85.064 de 26 de agosto de 1980, seguindo a nomenclatura e codificação definidas pelo IBGE.

O recorte temporal foi definido entre os anos 2000 e 2005, período em que os dados sobre mortalidade se encontravam consolidados pelo Ministério da Saúde.

4.1 Dados espaciais

Os municípios foram agrupados em 3 regiões, nomeadas conforme as regiões de fme de Josué de Castro (Amazônica, Centro-Oeste e Extremo-Sul) e 19 sub-regiões culturais definidas pelo Retis-UFRJ.

Os dados referentes ao espaço geográfico em forma de mapas vetoriais georreferenciados do Brasil e subdivisões político-administrativas (municípios, estados e regiões) foram obtidos no site do IBGE⁹.

Para a produção das representações cartográficas foi utilizado Sistemas de Processamento de Informações Georrefenciadas-SPRING, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE, para edição de mapas e geração dos polígonos que formam as regiões e sub-regiões. Primeiramente, foi obtida a lista de municípios da Faixa de Fronteira com suas respectivas sub-regiões no site do Ministério da Integração Nacional. Cada nome de município listado foi associado ao nome do município da base geográfica. Inconsistências na grafia foram observadas e solucionadas consultando o site do IBGE para adoção do nome oficial da unidade territorial, resultando em 588 polígonos representando os municípios.

Em seguida foram efetuadas sucessivas seleções espaciais utilizando como critério de escolha o campo referente ao código de cada sub-região. Aos

⁹ Referências geodésicas e cartográficas: Sistema de Projeção: Policônico; Modelo da terra: SAD-69; Meridiano Central: 54 Oeste – Greenwich; Latitude de Origem: 0 Equador; Retângulo envolvente: Longitude 1: Oeste 78°10'0.00"; Latitude 1: Sul 36°10'0.00"; Longitude 2: Oeste 28°30'0.00"; Latitude 2: Norte 8°10'0.00"

grupos de municípios selecionados procedeu-se a edição dos polígonos, excluindo as divisões internas deixando somente as linhas externas do conjunto, formando um único objeto geométrico referente aos limites espaciais da sub-região, cada um destes recebeu uma identificação em algarismos romanos.

O software Arcgis, da Esri, foi utilizado para a produção de mapas coropléticos que ilustram o trabalho. A base geográfica produzida com o SPRING foi “exportada”, em formato shapefile (.shp) para o Arcgis, onde foi associada aos dados não-espaciais (coeficientes e índices) em formato de planilhas Excel (.xls), utilizando como campo-chave o número da sub-região.

4.2 Dados Não-espaciais

Os dados referentes à mortalidade no período foram obtidos no site do Ministério da Saúde, através do Sistema de Informações sobre Mortalidade-SIM, Capítulo XX do CID-10, causas básicas classificadas entre V01 e Y34, selecionados por município de residência, tendo como variáveis utilizadas:

- Número da Declaração de Óbito: utilizada para a contagem dos registros de interesse;
- Código do Município de Residência: utilizado para a seleção e agregação dos municípios que compõem a Faixa de Fronteira;
- Causa Básica: utilizada para selecionar os tipos óbitos em estudo e agregá-los por grupos e causas;
- Idade e Sexo: critério de exclusão e agregação de dados. Foram excluídos os registros que continham informações de Idade ou Sexo em branco;
- Data do óbito e Data de nascimento: utilizados como variáveis para identificar registros em duplicidade.

O número de habitantes por municípios para o ano 2000 também foi obtido junto ao Ministério da Saúde/DATASUS com base no censo decenal, bem como as projeções para os anos subseqüentes e agrupados por idade nos intervalos conforme definido pelo IBGE: menores de 1 ano, entre 1 e 4 anos e a partir de 5 anos em intervalos regulares quinquenais até 79 anos, fechando as séries com intervalo aberto a partir de 80 anos. Para a produção de gráficos as idades foram reagrupadas em intervalos, conforme utilizado por Rodrigues-Júnior et al. (2008), de 0 a 4 anos (idade pré-escolar), 5 a 19 anos (fase de ensino básico), 20 a 34 anos

(início da fase produtiva), 35 a 49 anos (fase produtiva intermediária), 50 a 64 anos (fase produtiva tardia) e acima de 65 anos (fase aposentadoria).

Os dados referentes ao PIB municipal foram obtidos no site do IBGE. Para minimizar a perda de valor da moeda no tempo, a renda foi corrigida pela inflação do período pelo Índice Nacional de Preços-INPC em valores de 2005.

No que tange à educação, os dados referentes às matrículas nos níveis fundamental, médio e superior foram obtidos no Ministério da Educação, no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira-INEP. Para a obtenção da taxa de matrículas combinadas conforme metodologia definida pelo IBGE, que consiste na soma do número de matrículas nos três níveis dividido pela população de 7 a 22 anos. Pelo fato da indisponibilidade dos dados relativos à taxa de alfabetização de adultos entre 2001 e 2005 para os municípios envolvidos no estudo, foi atribuída a taxa de alfabetização de adultos dos estados a que pertencem os municípios, como uma proxy do real valor desse indicador.

4.3 Produção de indicadores

Para a representação do contexto em que se insere o assunto estudado foram calculados os indicadores de mortalidade, CMG, CME, RMP e o Indicador de Swaroop-Uemura para o período em estudo utilizando-se como população base a do censo 2000 agregada por sub-regiões.

A TME foi calculada por grupo de causas externas, por sexo e idade possibilitando uma caracterização mais detalhada da incidência desses tipos de causa de óbito.

Foram produzidas séries do CMG e TME por causas externas, entre os anos de 2000 a 2005 para cada sub-região e verificada a tendência e sazonalidade, visando captar o panorama da evolução dos coeficientes por todas as causas e, especificamente, por causas externas na Faixa de Fronteira. Para sua consecução os coeficientes mensais foram agrupados em trimestres, resultando em séries de 24 elementos cada uma, que foram submetidas ao teste de tendência não-paramétrico de Cox-Stuart.

Conforme Campos (1984), o teste de Cox e Stuart¹⁰ é uma adaptação do

¹⁰ COX, D. R; STUART, A. Some quick tests for trend in location and dispersion. *Biometrika*, London, v. 42, p.80-95, 1955.

teste de sinal ao estudo de tendência em séries temporais. Os valores observados em cada uma das sub-regiões foram agrupados em k pares. Sendo $k = n / 2$ originou 12 pares (X_i, X_{k+i}) . Para cada par foi associado um valor indicador, 1 para $X_i < X_{k+i}$ e 0 se $X_i > X_{k+i}$, os empates foram eliminados. Foi considerada uma variável B que computa o número de pares com indicação 1 (positivos).

O teste de hipótese aplicado é baseado na distribuição binomial, com parâmetros $p_0 = 0,5$, $n = 12$ para um nível de significância $(\alpha) = 0,05$. Por exemplo, para um teste unilateral para tendência positiva, a regra de decisão indica a rejeição da hipótese de “não existência de tendência” (H_0) se $B \geq n - c(\alpha, p, n)$. Onde c é encontrado na tabela de distribuição binomial.

Subsequentemente foi calculada a Razão de Mortalidade Proporcional-RMP, obtida pela divisão dos óbitos por causa específica desagregados por faixa etária e sexo pelo total de óbitos da sub-região (ANEXO A, equação 7). Proporcionando uma noção geral da participação das mortes resultantes de causas externas em relação ao total de mortes nas sub-regiões.

O Indicador de Swaroop-Uemura foi calculado seguindo a mesma metodologia da RMP, porém utilizando no numerador os óbitos a partir 65 anos.

Para o dimensionamento da perda de vidas por causas externas foi calculado o indicador Anos Potenciais de Vida Perdidos-APVP. A técnica utilizada neste estudo é a definida por Romeder e McWhinnie¹¹ (LAURENTI et al, 2005) que utiliza uma idade limite, neste caso 65 anos (ANEXO A, equação 8).

Para a obtenção de subsídios para os cálculos de impacto no desenvolvimento humano local foram elaboradas tábuas de vida pelo método atuarial (LAURENTI et al, 2005), fornecendo a expectativa de vida anual no período, dadas as taxas de mortalidade vigentes. Para reduzir o efeito do sub-registro de óbitos foi aplicado o método de Brass para as faixas de idade a partir de 5 anos (IBGE, 2003).

Com o propósito de contornar o problema do sub-registro de óbitos em grande parte dos países em desenvolvimento, Brass (1975)¹² propôs uma metodologia para estimar a cobertura do registro de óbitos. O método proposto é baseado no pressuposto de uma população fechada e estável em que a taxa de

¹¹ Romeder, J.M; McWhinnie, J.R. Le Développement des années potentielles de vie perdues comme indicateur de mortalité pré-maturée. Revue D'Epidemiologie et de Santé Publique 1978; 26(1):97-115.

¹² BRASS, W. Methods of Estimating Fertility and Mortality from Limited and Defective Data (Chapel Hill, North Carolina, Carolina Population Center, Laboratories for Population Statistics, 1975).

natalidade ($N_{(x)}/N_{(x+)}$) é igual a soma da taxa de crescimento (vegetativo) com a taxa de mortalidade $D^*_{(x+)}/N_{(x+)}$. Pressupõe-se ainda, que apenas parte dos óbitos foram realmente observados (ANEXO A – equação 10).

Desta forma o método de Brass permite estimar a cobertura do registro de mortes fornecendo o correspondente fator de correção. A relação entre $D^*_{(x+)}/N_{(x+)}$ e $N_{(x)}/N_{(x+)}$ é linear e o coeficiente angular da reta definida pelos pontos [$D^*_{(x+)}/N_{(x+)}$, $N_{(x)}/N_{(x+)}]$ constitui o fator de ajuste, K . (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1983). Este fator foi calculado para o sexo masculino, feminino e ambos os sexos e, aplicados à probabilidade de morte (${}_nq_x$) a cada idade nas tábuas de vida.

A correção dos óbitos foi aplicada nas sub-regiões de I a X por estarem inseridas nas regiões que apresentaram cobertura de óbitos inferior a 90% no período¹³.

Para a composição da perda econômica foi calculado o Valor da Perda de Produção Bruta – VPPB (IPEA/DENATRAN/ANTP, 2006), que consiste na estimativa do valor correspondente às perdas econômicas, em decorrência da interrupção das atividades produtivas das vítimas, que deixam de gerar renda e/ou produção ao sistema econômico (ANEXO A, equação 9).

O Índice de Desenvolvimento Humano foi calculado para mensurar o reflexo no desenvolvimento humano com os eventos de mortalidade por causas externas para cada sub-região nas condições de fato, ou seja, utilizando-se a expectativa de vida com os dados de óbito constantes do SIM, seguindo a metodologia usual (ANEXO A, equação 1). Para o cálculo do índice de Longevidade foram adotados como parâmetros de idades máxima e mínima – 85 e 25 anos, respectivamente –, conforme estabelecido na metodologia original do IDH.

O índice parcial de Educação foi construído com base nos dados obtidos no INEP/MEC. O total de matrículas de cada um dos municípios foram agregados em suas respectivas sub-regiões e divididos pela população entre 7 a 22 anos.

O processo de agregação envolveu as atividades preliminares de seleção e atribuição de códigos identificadores aos municípios de interesse. Para isto foi efetuado relacionamento de tabelas utilizando campos-chave compostos: Estado e nome do município, entre as tabelas de informações de matrículas e uma tabela-

¹³ Baseado na razão de óbitos informados ao SIM e os estimados pelo IBGE, disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibd2008/f1101b.htm>.

base com nomes, estados e código identificador dos municípios da faixa de Fronteira.

O IBGE disponibiliza a população desagregada para cada uma das idades entre 0 e 19 anos, a partir de 20 anos são apresentados em faixas de 5 anos. Para permitir a estimação da população de 20, 21 e 22 anos foi aplicada a técnica de graduação (ou interpolação) osculatória pelos multiplicadores de Sprague, que consiste em uma interpolação polinomial com coeficientes previamente estimados e tabelados (Givisiez, 2004). Dentre as fórmulas para interpolação, a opção foi pelo “Sprague fifth-difference formula” por ser de uso mais comum e de, relativamente, fácil aplicação (ANEXO A, equação 11).

Quanto ao índice parcial de Renda, os parâmetros de valor máximo e valor mínimo foram fixados em R\$ 23.169,06 e R\$ 625,09; baseados nos cálculos para conjunto de todos os municípios brasileiros para o ano de 2000¹⁴.

Para mensurar o impacto dos óbitos por causas externas no desenvolvimento humano na Faixa de Fronteira foi calculado um IDH que não considerou os óbitos por essas causas, mantendo as demais variáveis (educação e renda) constantes.

A técnica utilizada leva em conta o princípio da competição entre os riscos de óbito. Se hipoteticamente uma causa de óbito é eliminada, não se deve, pura e simplesmente, excluir da tábua de vida todos os óbitos por ela causados. Parte deles devem permanecer incluídos no decremento da tábua, já que os indivíduos que não mais morreriam pela causa em questão estão sujeitos à morrer pelas outras causas (SANTOS et al, 1984). Este cálculo foi realizado substituindo as probabilidades de morte nas condições de fato previamente calculadas, pelas “probabilidades de morte liquida”, conforme denominado por Chiang (1968)¹⁵, seguindo a relação:

$${}_nq_{x.c} = 1 - (1 - {}_nq_x)^{R_{x.c}} \quad (1)$$

${}_nq_x$ é a probabilidade na faixa etária x de morte considerando todas as causas;

$R_{x.c}$ é a proporção de óbitos na faixa etária que não é devida à causa e é composto por:

¹⁴ Informações contidas no Atlas do Desenvolvimento Humano 2000 (PNUD/IPEA/FJP).

¹⁵ Chiang, C.L. Introduction to stochastic processes in biostatistics. N. York, John Wiley, 1968.

$$R_{x.c} = \frac{nD_x - nD_{x.c}}{nD_x} \quad (2)$$

Sendo ${}_nD_x$ os óbitos totais no grupo etário x a x+n e ${}_nD_{x.c}$ os óbitos nessas mesmas idades originados pela causa ou grupo de causas “c”. Com essas definições, ${}_nq_{x.c}$ é a probabilidade de um indivíduo vivo no início do grupo etário x a x+n, vir a falecer neste grupo, se a causa ou grupo de causas “c” fosse eliminada.

5. RESULTADOS

Entre os anos de 2000 e 2005 foram registrados pelo Ministério da Saúde no Sistema de Informações sobre Mortalidade-SIM 337.581 óbitos nos municípios pertencentes à Faixa de Fronteira do Brasil, o que em média representa aproximadamente 100 óbitos por unidade territorial a cada ano. A Tabela 1 apresenta as principais causas de morte apuradas no banco de dados do DATASUS, juntas somam mais de 50% dos registros de óbito no período em análise.

Tabela 1 – Principais Causas de Óbitos na Faixa de Fronteira, 2000-2005

	Nº de Óbitos	%	Causa Básica
1	25.210	7,5	I21 - Infarto Agudo do Miocárdio
2	17.261	5,1	I64 - Acidente Vascular Cerebral
3	15.359	4,5	J44 - Out. Doen. Pulmonares
4	13.984	4,1	R98 - Morte sem Assistência
5	11.530	3,4	I50 - Insuficiência Cardíaca
6	11.091	3,3	E14 - Diabetes Mellitus
7	8.469	2,5	C34 - Neoplasia mal.brônq./pulmões
8	8.183	2,4	R99 - Out. causas mal definidas e NE
9	7.453	2,2	J18 - Pneumonia por microorganismo
10	6.353	1,9	X95 - Agressão - Disp. Arma de fogo
11	5.468	1,6	I25 - Doen. Isquêm. Crôn. do coração
12	4.805	1,4	I67 - Out. doen. cerebrovasculares
13	4.649	1,4	I61 - Hemorragia intracerebral
14	4.582	1,4	C16 - Neoplasia mal. do estômago
15	4.311	1,3	I11 - Doença cardíaca hipertensiva
16	3.973	1,2	V89 - Acid. veículo a motor ou não
17	3.658	1,1	C61 - Neoplasia maligna da próstata
18	3.538	1,0	A41 - Outras septicemias
19	3.450	1,0	X99 - Agressão - Obj. cort. ou penet.
20	3.386	1,0	K74 - Fibrose e cirrose hepáticas
21	3.314	1,0	X70 - Lesão autop. Int. enforc/estrang/ sufoc

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Em conformidade com trabalhos sobre a mortalidade no Brasil (MINAYO, 2005; JORGE et al, 2002; BRASIL, 2004) as causas mais freqüentes estão ligadas à problemas do aparelho cardiovascular, às neoplasias e ao diabetes. As causas externas que aparecem com maior número de registros no SIM são: as Agressões (9.803), os Acidentes de veículos a motor (3.973) e as Lesões autoprovocadas (3.314), que representam aproximadamente 5% de todos os óbitos registrados na Faixa de Fronteira no período.

As agressões, divididas em duas categorias armas de fogo e objetos cortantes ou penetrantes, destacam-se dentre as causas de óbitos, juntas elevariam as Agressões ao 7º posto das causas mais freqüentes. Além de distinguirem a forma de execução da violência, também a caracterizam quanto ao local de ocorrência entre as regiões da Faixa de Fronteira, do total dessas duas categorias de agressão (13%) são ocorrências por objetos cortantes/penetrantes (X99) em municípios dos estados da região Amazônica, contra 7% na Centro-Oeste e 15% na Extremo Sul. Por outro lado, as ocorrências com armas de fogo têm predominância nos municípios da Faixa e Fronteira situados nos estados do Sul, 33%, contra 14% e 18% nos municípios das regiões Centro-Oeste e Amazônica, respectivamente. No período, os municípios da Faixa de Fronteira dos Estados do Acre, Amapá, Pará, Amazonas e Roraima apresentaram registros por agressões do tipo X99 maiores que as agressões por armas de fogo, inversamente, observa-se um número superior de registros por armas de fogo nos municípios dos Estados do Extremo Sul e Centro-Oeste, com exceção da sub-região XVIb que apresenta característica semelhante à região Amazônica.

Os acidentes de trânsito têm assumido destaque nos últimos decênios no mundo, em especial no Brasil, é crescente o número de eventos fatais ligados ao trânsito, sendo que as regiões mais desenvolvidas apresentam maior número de casos. Na Tabela 1 a categoria “V89 – Acidente com veículo a motor ou não-motorizado, tipo de veículo não especificado terrestre”, figura como a 16ª causa de óbitos. Lembrando que no CID-10 os acidentes de transporte são classificados entre as categorias V01 a V99, se considerarmos todas estas modalidades no cômputo geral dos óbitos do período como uma só categoria, o número de acidentes de transporte subiria para 13.903 registros, que corresponderia a 5ª causa mais freqüente na tabela acima. Observa-se que a classificação V89 não é precisa quanto à descrição da ocorrência, pois a codificação adotada no CID-10 permitiria não só definir o tipo de veículo envolvido no acidente como o local ocorrido. Esta é uma evidência dos problemas de qualidade do banco de dados SIM, porém detalhes quanto aos problemas da qualidade das Declarações de Óbito estão fora do escopo desse estudo, deixando apenas como um alerta para a interpretação dos dados da Tabela 1.

Ainda referente às causas externas as Lesões autoprovocadas intencionalmente somam 3.314 registros de óbitos, especificamente por

enforcamento, estrangulamento ou sufocação (X70). Esta categoria subdivide-se entre os códigos X60 a X84 que totalizam 5.146 óbitos no período, desse total 64,4% referem-se exclusivamente a causa X70.

Salienta-se ainda, um número significativo de óbitos registrados como Morte sem Assistência ou Outras causas mal definidas (R99 e R98), 4ª e 8ª causas mais frequentemente registradas no período, cerca de 22.000, (ou 6,5%) dos óbitos ocorridos não tiveram sua motivação devidamente apurada, o que atesta que existe certa imprecisão do sistema registros das ocorrências. Essa situação torna-se mais preocupante quando se observa a concentração espacial desses dados, 39,7% dos óbitos por causas mal definidas estão inscritos na região Amazônica, que compreende 17% das unidades territoriais de informação, em média, 15 registros para cada município por ano, em termos, populacionais 5,6 registros para cada 1.000 habitantes.

Os óbitos apurados no SIM no período em análise nas dezenove sub-regiões estão totalizados na Tabela 2, com seus respectivos percentuais em relação ao total de Todas as Causas e Causas Externas. A participação relativa de cada sub-região no total de Causas Externas conta com contribuição mais significativa de XVIa, XVIc e XVII, destacando a sub-região VII, que participa com 4,3% das ocorrências de morte por Todas as Causas e eleva-se para 7,8% sua participação nas Causas Externas. Situação semelhante é observada na sub-região II, onde a participação em Todas as Causas é praticamente a metade do que o referente às causas Externas, diferenciando-as também em relação às sub-regiões vizinhas.

Neste panorama amplo que se busca fornecer com a observação da Tabela 2, a sexta coluna (CE/TC) constitui a participação relativa dos óbitos por causas externas em relação a Todas as Causas, por meio da razão entre os óbitos dessas duas categorias. Os óbitos por causas externas têm significativa participação nas sub-regiões II, VII, VIII, IX atingindo valores acima de 20%. Sendo que na II cerca de um quarto dos óbitos foram atribuídos às causas externas.

Tabela 2 – Valores Absolutos e Relativos dos Óbitos por Todas as Causas-TC e Causas Externas-CE na Faixa de Fronteira, 2000-2005

Sub-regiões	TC	%	CE	%	CE/TC (%)
I	5.527	1,6	512	1,2	9,2
II	7.000	2,1	1.741	4,1	24,8
III	2.102	0,6	340	0,8	16,1
IV	2.422	0,7	254	0,6	10,4
V	4.427	1,3	327	0,8	7,3
VI	12.966	3,8	1.829	4,3	14,1
VII	14.478	4,3	3.283	7,8	22,6
VIII	4.876	1,4	1.032	2,5	21,1
IX	5.810	1,7	1.203	2,9	20,7
X	5.129	1,5	883	2,1	17,2
XI	11.968	3,5	1.465	3,5	12,2
XII	3.121	0,9	408	1,0	13,0
XIII	12.134	3,6	1.783	4,2	14,6
XIV	9.482	2,8	1.678	4,0	17,7
XV	11.413	3,4	1.240	2,9	10,8
XVI a	64.113	19,0	9.963	23,7	15,5
XVI b	23.171	6,9	2.968	7,1	12,8
XVI c	54.726	16,2	5.039	12,0	9,2
XVII	82.716	24,5	6.140	14,6	7,4
Total	337.581	100	42.088	12,5	12,5

Fonte: DATASUS/MS (2009).

A Figura 2 mostra a distribuição dos óbitos por causas Externas, por faixas de idade, em relação ao total de óbitos ocorridos em cada sub-região no período e revelam que o padrão de mortalidade observado sob essas duas óticas são bastante distintos.

Conforme a Figura 2a todas as sub-regiões possuem comportamento semelhante no conjuntos dos óbitos por Todas as Causas, apresentando elevada proporção nos primeiros anos de vida (de 0 a 4 anos) seguida de declínio na faixa etária de 5 a 19 anos e volta a elevar-se a partir dos 20 anos atingindo o ápice em 65 anos ou mais. A mortalidade infantil apresenta-se mais elevada entre as sub-regiões que compõem a região Amazônica (I, II, III, IV, V e VI) e Centro-Oeste (VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV) reduzindo-se substancialmente nas sub-regiões do Extremo Sul (XV, XVI a, XVI b, XVI c e XVII). As sub-regiões III, IV e V apresentaram patamares semelhantes para as faixa de 0 a 4 anos e a partir de 65 anos, padrão bastante diferente do que se espera como ciclo “natural de vida”, no qual as mortes deveriam ocorrer em idades mais avançadas.

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Figura 2 – Percentual de Óbitos por Todas as Causas (a) e Causas Externas (b) nas faixas etárias por sub-região, 2000-2005

Comparadas as distribuições de óbitos que constam da Figura 2a com suas correspondentes sub-regiões na Figura 2b¹⁶, é possível notar a mudança no padrão de mortalidade, concentrado nas faixas etárias intermediárias (de 20 a 34 e de 35 a 49 anos) mostrando maior incidência de óbitos em adultos jovens, comportamento inverso àquele dos óbitos por Todas as Causas.

A composição da distribuição de óbito por sexo tem importante papel para diferenciar o padrão de mortalidade na Faixa de Fronteira. Em média, a mortalidade masculina foi 60% maior que a feminina para o conjunto de óbitos por Todas as Causas e, em caso extremo, como o da sub-região VIII, a ocorrência dos óbitos masculinos é o dobro dos femininos.

No caso dos óbitos por Causas Externas a sobre-mortalidade masculina foi significativamente maior que a feminina, em média, aproximadamente para cada 4 mortes registradas para homens há uma para mulheres.

Em síntese, os gráficos e tabelas desta seção mostram que na Faixa de Fronteira no período em estudo, os óbitos ocorreram principalmente com indivíduos do sexo masculino, quer seja por Todas as Causas, quer seja por Causas Externas e nas faixas de idade que compreendem os adultos jovens (20 a 49 anos).

5.1 Coeficientes de Mortalidade

A Tabela 3 apresenta os CMG calculados para cada sub-região e agrupados em regiões. Observa-se um aumento gradual do indicador no sentido

¹⁶ Justifica-se que a diferença de escalas entre as Figuras 2a e 2b tem caráter ilustrativo, por isso o eixo dos percentuais (eixo das ordenadas) foi reduzido para permitir melhor visualização e entendimento da informação, visto que ambos usam a mesma base, total de óbitos por todas as causas no período 2000-2005 de cada sub-região.

Norte-Sul, no conjunto de sub-regiões, a de número IV apresenta o menor coeficiente (14,43) e a XVII o maior de todos os coeficientes (46,43).

Tabela 3 – Coeficiente de Mortalidade Geral (por 1.000 hab.), 2000-2005

Região	Sub-região	CMG
Amazônica	I	18,50
	II	24,97
	III	20,41
	IV	14,43
	V	20,76
	VI	27,01
Centro-Oeste	VII	34,10
	VIII	21,08
	IX	25,48
	X	27,21
	XI	34,22
	XII	31,08
	XIII	33,61
	XIV	37,56
Extremo Sul	XV	38,60
	XVI a	32,74
	XVI b	30,26
	XVI c	39,52
	XVII	46,43

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Este cenário deve ser avaliado com cautela, pois o que se observa na literatura (NJAINÉ; REIS, 2005; BRASIL, 2004), é a reconhecida deficiência dos dados captados pelo SIM na região Norte do país, o que pode levar à distorção do indicador e proporcionar uma interpretação equivocada dos dados. Medronho (2009) apresenta uma estimativa de que entre 1997 e 2001 o sub-registro de óbitos no Brasil foi de 18%, chegando a 26% e 34% nas Regiões Norte e Nordeste, respectivamente. Neste período o Brasil apresentou CMG de 34,9 por 1.000 hab. e as regiões Norte, Centro-Oeste e Sul, 24, 30 e 37, respectivamente.

Considerando os valores médios de cada região da Tabela 4, obtêm-se valores próximos daqueles calculados para as regiões do Brasil, indicando que os CMG das sub-regiões mantém certa homogeneidade em relação às suas respectivas regiões do Brasil.

A Tabela 4 apresenta o CME por Causas Externas calculados para as sub-regiões da Faixa de Fronteira. A região Amazônica destaca-se por apresentar maior heterogeneidade entre suas sub-regiões com o CME variando entre 15,13 e

62,11 por 10.000 habitantes.

Tabela 4 – CME por Causas Externas (por 10.000 hab.), 2000-2005

Região	Sub-região	CME
Amazônica	I	17,13
	II	62,11
	III	33,02
	IV	15,13
	V	15,33
	VI	38,09
Centro-Oeste	VII	77,32
	VIII	44,61
	IX	52,75
	X	46,85
	XI	41,89
	XII	40,63
	XIII	49,39
	XIV	66,47
Extremo Sul	XV	41,94
	XVI a	50,88
	XVI b	38,76
	XVI c	36,39
	XVII	34,46

Fonte: DATASUS/MS (2009).

A região Centro-Oeste é composta por sub-regiões com maior nível médio do coeficiente (52,5) e também mais homogêneas que região anterior. Destaca-se também, que os maiores CME observados no período encontram-se nesta região, nas sub-regiões VII e XIV (77,32 e 66,47, respectivamente).

Os coeficientes observados da região Extremo Sul apresentam maior homogeneidade entre as regiões ($\sigma^2 = 41,55$) e nível médio intermediário (40,5).

A evolução temporal dos Coeficientes de Mortalidade Geral e Específico por causas externas selecionadas são ilustrados na Figura 3, a área em azul representa o CMG e a área em vermelho o CME¹⁷.

Observa-se o crescimento do CMG em ambas as regiões (área azul) ao longo do período, corroborando os resultados do teste de Cox-Stuart que identificou tendência de aumento do coeficiente. A região Extremo Sul apresentou um padrão de evolução particular, marcado por variação periódica. A análise do correlograma das regiões (Figura 4) permitiu identificar um padrão sazonal do indicador, indicando que há períodos do ano em que ocorre maior número de óbitos.

¹⁷ Para compatibilização dos dados as séries foram expressas em 100.000 habitantes.

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Figura 3 – Séries trimestrais CMG (azul) e CME (vermelho) por regiões

A análise gráfica do CME permite notar o nível mais elevado do coeficiente na região Centro-oeste com certa estabilidade. Porém, o teste de Cox-Stuart indicou tendência de aumento nas regiões Centro-oeste e Sul. Sendo que o correlograma apresentou sazonalidade apenas na região Centro-oeste.

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Figura 4 – Correlogramas CMG e CME por regiões

5.1.1 CME desagregado por causas – região Amazônica

Em sequência à seção anterior, de forma detalhada, as figuras a seguir apresentam os coeficientes de mortalidade específica classificados por causa, faixa etária e sexo (feminino em vermelho e masculino em azul) em cada região. Os valores dos coeficientes foram calculados para 10.000 habitantes e são apresentados no gráfico ao lado de cada barra indicadora.

Iniciando-se pela região Amazônica (Figura 5), na faixa etária entre 0 e 4 anos o CME é mais elevado por Afogamento e submersão acidental em ambos os sexos.

Os Acidentes de transporte aparecem como segunda causa de maior coeficiente para os dois grupos. Embora em valores muito próximos, a terceira causa diferencia-se entre os sexos, para os meninos “Outros riscos acidentais à respiração” (1,24) e para as meninas as Quedas (1,23).

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Figura 5 – CME (por 10.000 hab.) para população de 0 a 4 anos, segundo sexo e causa, região Amazônica

Na faixa etária de 5 a 19 anos os coeficientes Acidente de transporte e Agressões ganham relevo principalmente no sexo masculino (6,57 e 8,96, respectivamente). Afogamento e submersão acidentais mantêm níveis elevados, como na faixa etária anterior, porém reduzem-se. O coeficiente feminino nas categorias apresentadas é menor em todos os casos, mas segue as mesmas características masculinas quanto à ordem das principais causas de óbito. As lesões autoprovocadas aparecem como a quarta maior causa entre os homens e a terceira entre as mulheres.

Entre os 20 e 34 anos os coeficientes específicos por Acidentes de transporte, Agressões e Lesões autoprovocadas aumentam significativamente em relação à faixa de idade anterior (3, 4 e 2,5 vezes, respectivamente), principalmente

entre os indivíduos do sexo masculino, mantendo a ordem de frequência dentro do grupo etário igual ao anterior (Figura 6).

Os Eventos (fatos) cuja intenção é indeterminada têm um incremento significativo também de 463%. Embora em magnitude menor que os coeficientes das demais causas este incremento merece destaque, pois registros como estes se relacionam à qualidade dos dados de saúde.

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Figura 6 - CME (por 10.000 hab.) para população de 20 a 34 anos, segundo sexo e causa, região Amazônica

Dos 35 aos 49 anos a mortalidade masculina permanece apresentando maiores coeficientes, com os Acidentes de transporte (25,75) e as Agressões (30,51) apresentando os maiores valores. Os patamares dos CME mantiveram certa estabilidade em relação à faixa etária de 20 a 34 anos, destacando a redução do indicador da causa Agressões (26%) e o aumento dos óbitos por Quedas (117%).

Os Acidentes de transporte e as Agressões continuaram a ser as principais causas de óbito (24,19 e 23,22, respectivamente) na faixa de 50 a 64 anos. Porém, em geral, os coeficientes de todas as causas foram reduzidos em relação à faixa etária anterior.

A partir dos 65 anos observa-se a redução das Agressões no sexo masculino em 54% (Figura 5). Por outro lado, o coeficiente de Acidentes de transporte ampliou (46,5%), sendo o maior nível para sexo masculino entre todas as faixas de idades na região Amazônica.

Embora em menor magnitude, foi observado o aumento de óbitos por Acidentes de transporte para o sexo feminino, que também apresentou aumento do CME por Quedas, a segunda maior causa entre as mulheres.

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Figura 7 - CME (por 10.000 hab.) para população de 65 anos ou mais, segundo sexo e causa, região Amazônica

Três causas de óbitos têm comportamento que se destacam dentre as causas ocorridas no período na região Amazônica. A primeira, Afogamento e submersão acidentais presente em todas as faixas de idade em patamares estáveis. Outra causa de destaque foram as Quedas que têm relativa importância na infância, reduz-se nas faixas etárias intermediárias e volta a ser uma causa de importância a partir de 65 anos para ambos os sexos.

O terceiro destaque refere-se aos Eventos (fatos) cuja intenção é indeterminada, que apresentaram paulatinamente incrementos ao longo do período.

5.1.2 CME desagregado por causas – região Centro-Oeste

Na região Centro-Oeste, a primeira faixa etária tem Afogamento e submersão, Acidentes de transporte e Outros riscos acidentais à respiração como as principais causas de morte (Figura 8), com valores bastante semelhantes em ambos os sexos.

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Figura 8 - CME (por 10.000 hab.) para população de 0 a 4 anos, segundo sexo e causa, região Centro-Oeste

Entre os 5 e 19 anos o coeficiente por Acidente de transporte praticamente dobra entre os homens (10,38). As Agressões passam a ter mais importância em termos de coeficiente principalmente para o sexo masculino (15,51), seguida por Afogamento e submersão (5,46) e Lesões autoprovocadas. Esta última com valor semelhante entre homens e mulheres (3,57 e 3,37 respectivamente).

Na faixa de 20 a 34 anos os Acidentes de transporte e as Agressões têm aumento expressivo em relação à faixa anterior, mais de 3 e 4 vezes respectivamente, para o sexo masculino. Ambos despontam como as maiores causas dentre as demais categorias, para as mulheres estas causas apresentaram-se em menor magnitude, mas são também as principais.

Outro incremento foi observado no CME de Lesões autoprovocadas masculino que triplica em relação à faixa etária anterior.

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Figura 9 - CME (por 10.000 hab.) para população de 20 a 34 anos, segundo sexo e causa, região Centro-Oeste

Entre os 35 e 49 anos os coeficientes de mortalidade específico por Acidentes de Transporte e Agressões seguiram elevados como na faixa etária anterior e em patamares semelhantes.

Na faixa etária de 50 a 64 anos foi observado um decréscimo de 30% do coeficiente das Agressões, reduzindo o indicador para o mesmo patamar dos Acidentes de transporte (39,26). Destaca-se as Lesões autoprovocadas que apresentam aumento do coeficiente (10,93 para os homens), voltando ao nível da faixa etária dos 20 aos 34 anos.

Os Acidentes de transporte aumentaram (34%) em relação à faixa etária anterior para o sexo masculino, para o sexo feminino incremento de cerca de 50%.

A Figura 8 mostra que o coeficiente de mortalidade por Quedas acima de 65 anos foi o maior observado na região Centro-Oeste, chegando a ser a segunda maior causa de óbitos entre as mulheres e a terceira entre os homens.

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Figura 10 - CME (por 10.000 hab.) para população de 65 anos ou mais, segundo sexo e causa, região Central

A região Centro-Oeste segue padrão semelhante ao observado na região Amazônica com os Acidentes de transporte e as Agressões apresentando os maiores valores dos coeficientes de mortalidade. As Quedas destacam-se como fator de morte em idades mais avançadas nesta região assim como na Amazônica, porém com valores superiores.

5.1.3 CME desagregado por causas – região Extremo Sul

Na região Extremo Sul, o CME mais elevado entre 0 e 4 anos, refere-se aos Outros riscos acidentais à respiração em ambos os sexos, seguido por Acidentes de transporte e Afogamento e submersão. Estes se mantiveram em níveis semelhantes em ambos os sexos (Figura 11).

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Figura 11 - CME (por 10.000 hab.) para população de 0 a 4 anos, segundo sexo e causa, região Extremo Sul

Entre os 5 e 19 anos, os Acidentes de transporte, as Agressões e Afogamento e submersão aumentaram em ambos os sexos, conforme observado nas regiões anteriores para esta faixa etária. Os coeficientes masculinos seguiram a tendência de serem maiores que os femininos em todas as categorias. As lesões autoprovocadas aparecem como quarta causa de morte mais frequente com valores semelhantes entre os sexos.

Entre os 20 e 34 anos segue a tendência de maiores CME referentes aos Acidentes de transporte e Agressões (Figura 12) e praticamente triplicam em relação a faixa etária anterior (34,33 e 39,54 respectivamente para o sexo masculino). Outro destaque desta faixa de idade é o coeficiente referente às Lesões autoprovocadas, a terceira causa de maior CME para ambos os sexos (10,85 e 2,5 para homens e mulheres). Esta categoria apresentou crescimento de cinco vezes em relação à mesma faixa etária masculina anterior.

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Figura 12 - CME (por 10.000 hab.) para população de 20 a 34 anos, segundo sexo e causa, região Extremo Sul

Entre os 35 e 49 anos os coeficientes mantiveram-se semelhantes aos da faixa etária anterior com uma pequena redução nas principais causas (Ac. de transportes e Agressões). Porém, as Lesões autoprovocadas apresentaram aumento em ambos os sexos, sendo maior para o sexo masculino (15,01).

Entre os 50 e 64 anos as Lesões autoprovocadas apresentaram crescimento e tornaram-se a segunda maior causa em ambos os sexos (4,08 e 20,23, para mulheres e homens respectivamente) atrás apenas dos Acidentes de transporte (6,67 e 32,59).

Para os indivíduos acima dos 65 anos a causa de morte por Acidente de Transporte (33,96) continuou sendo a principal entre os homens, seguido de pelas Lesões autoprovocadas (24,29) e Quedas (13,54). Pelo lado feminino, o maior

coeficiente apresentado referia-se às Quedas (12,49), seguido de Acidentes de transporte (10,28). A categoria Eventos (Fatos) cuja intenção é indeterminada apresentou crescimento discreto em todas as faixa de idade, mas seu ápice foi atingido na faixa de 65 anos ou mais (9,40 e 7,26 para homens e mulheres respectivamente).

Conforme observado na região Centro-Oeste nesta faixa etária os óbitos com causa básica Quedas passaram a ter relevância em ambos os sexos. Pelo lado feminino, a partir dos 65 anos as Quedas foram a principal causa de óbitos superando os Acidentes de transporte que apresentaram, nesta faixa, o maior coeficiente entre todas as idades.

Outra característica regional observada foi o crescimento constante do coeficiente de mortalidade por Lesões autoprovocadas à medida que a idade aumentava, sendo maior entre os idosos.

5.2 Razão de Mortalidade Proporcional – RMP

A Figura 13a ilustra a proporção de óbitos masculinos por faixa etária, dentre esses a maioria das ocorrências é observada na faixa de 20 a 34 anos em todas as sub-regiões. Conforme observado nos resultados anteriores o comportamento da mortalidade masculina delineia o padrão de mortalidade por causas externas pela sobre-mortalidade masculina nas sub-regiões.

A mortalidade feminina é apresentada na Figura 13b e mostra uma maior distribuição entre idades, isto é, menos concentrada em uma faixa etária específica. A faixa de 5 a 19 anos destaca-se chegando, a ser maior que a faixa de 20 a 34 anos em algumas sub-regiões, o que indica que ocorrências violentas contra a mulher concentram-se na infância e adolescência.

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Figura 13 – Razão de Mortalidade Proporcional por Causas Externas (a) masculino e (b) feminino

Comportamento diferenciado foi observado nas sub-regiões do Extremo Sul, nas quais o percentual de mortes por causas externas foi maior que o de outras nas faixas de idade mais avançadas (65 ou +).

A seguir apresenta-se a razão de mortalidade proporcional por categorias (causas) individuais dentre as causas externas (Figura 14). Estas foram selecionadas seguindo o critério soma de frequência de classes de forma que no mínimo as causas selecionadas representem 50% do total de óbitos por causas externas ocorridos no período. As colunas dividem-se em duas cores para representar o sexo masculino (azul) e o feminino (vermelho). Os valores expressos em percentual referem-se aos óbitos por Todas as Causas.

O conjunto dos gráficos mostra que as Agressões e os Acidentes de transporte foram as causas mais freqüentes e estiveram presentes em todas as sub-regiões. Estas duas causas foram responsáveis por mais da metade dos óbitos por causas externas nas sub-regiões I, II, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVIa e XVIc nos seis anos que compreendem o estudo. Inserem-se no rol de causas mais freqüentes os Afogamentos e submersões acidentais (sub-regiões III e IV) presente na região Amazônica e as Lesões autoprovocadas intencionalmente, na região Extremo Sul (XVIb e XVII).

Quanto à distribuição entre os sexos é evidenciada a pequena parcela relativa dos óbitos femininos dentre as causas mais freqüentes. Os valores mais expressivos de mortalidade feminina referem-se aos acidentes de transporte.

No conjunto de sub-regiões da região Amazônica destaca-se a elevada parcela de óbitos por Acidentes de transporte na sub-região II, onde 8,76% dos óbitos por causas externas ocorridos no período deveram-se a essa causa sendo majoritariamente masculina (7,19%). Outra peculiaridade da região Amazônica foi o aparecimento da causa Afogamento de submersão acidental dentre as principais causas de óbitos por causas externas à frente dos Acidentes de transporte (sub-regiões III e IV).

Na região Centro-Oeste destaca-se a sub-região VIII como a área de maior participação relativa das Agressões na Faixa de Fronteira, mais de 6% dos óbitos deveram-se a essa causa.

Na região Extremo Sul os destaques são os patamares de participação das causas mais freqüentes bem inferiores às das demais regiões e o aparecimento das Lesões autoprovocadas como principais causas de óbito.

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Figura 14 - Causas de óbitos mais freqüentes nas Sub-regiões, por sexo, 2000-2005

5.3 Indicador de Swaroop-Uemura

Os dados da Tabela 5 destacaram o baixo valor do Indicador de Swaroop-Uemura apresentado na sub-região III no período (27,16%), muito próximo do valor limite (24,9%). As demais sub-regiões da região Amazônica e Centro-Oeste apresentaram, em geral, indicadores classificados como de “baixo desenvolvimento econômico e de serviços de saúde”. No Extremo Sul, as melhores condições são observadas, todas as sub-regiões encontram-se no grupo de “desenvolvimento socioeconômico e de serviços de saúde regulares”.

Tabela 5 – Indicador de Mortalidade Proporcional Swaroop–Uemura (%), 2000-2005

Região	Sub-região	%
Amazônica	I	43,55
	II	30,49
	III	27,16
	IV	32,04
	V	33,50
	VI	41,15
Centro-Oeste	VII	31,25
	VIII	37,82
	IX	38,18
	X	42,83
	XI	46,08
	XII	48,00
	XIII	45,44
	XIV	38,98
Extremo Sul	XV	56,06
	XVI a	49,55
	XVI b	55,33
	XVI c	60,54
	XVII	57,99

Fonte: DATASUS/MS (2009).

Seguindo à taxonomia proposta por Swaroop e Uemura obteve-se o seguinte cenário:

- Regiões com baixo desenvolvimento socioeconômico e de serviços de saúde: I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV e XVI a;
- Regiões com desenvolvimento socioeconômico e serviços de saúde regulares: XV, XVI b, XVI c e XVII;

O fato de nenhuma sub-região apresentar valor a partir de 75%, nível característico de regiões desenvolvidas, demonstra a limitação da Faixa de Fronteira no que tange ao desenvolvimento socioeconômico e dos serviços de saúde e, mais preocupante, é a magnitude da diferença dos indicadores calculados para atingir o patamar de regiões desenvolvidas.

A característica geral do indicador calculado para a Faixa de Fronteira é que ele cresce no sentido Norte-Sul, ou seja, o indicador Swaroop-Uemura aponta para o maior nível de desenvolvimento na região Extremo Sul.

5.4 Anos Potenciais de Vida Perdidos – APVP

As perdas para a sociedade com mortes precoces podem ser mensuradas sob várias óticas, a Tabela 6 apresenta os Anos Potenciais de Vida Perdidos entre 1 e 64 anos. A segunda coluna mostra o total de anos perdidos por Todas as Causas nas sub-regiões da Faixa de Fronteira. A coluna seguinte o total de anos perdidos somente com as Causas Externas e a quarta, quinta, sexta, sétima e oitava colunas com os percentuais correspondentes às causas mais frequentes.

A região Centro-Oeste destaca-se por apresentar o maior percentual de APVP (44,7%) por CE dentre as regiões. Observa-se também que as sub-regiões VIII e II mais da metade dos APVP referem-se às CE, foram a primeira e a segunda maior perda em termos de anos dentre os grupos.

As taxas de APVP por Causas Externas apresentaram-se sempre elevadas, acima de 100 APVP por 1.000 habitantes, destacando que as sub-regiões II, VII e XIV superam em muito esse patamar.

Na Tabela 6 é notório que as Agressões e os Acidentes de transporte são as causas que mais subtraem anos de vida na Faixa de Fronteira, excetuando algumas sub-regiões Amazônicas que apresentam Afogamento e submersão acidentais como segunda causa.

Um fator importante a ser observado sobre o APVP é que a faixa de idade captada pelo indicador refere-se àquela em que os indivíduos estão em idade ativa e na fase de maior produtividade. Portanto óbitos nessa faixa etária reduzem o potencial de geração de riqueza, ou seja, reduzem a oportunidade que os indivíduos teriam para se desenvolverem (física e intelectualmente) e contribuir para o desenvolvimento humano.

Tabela 6 – Anos Potenciais de Vida Perdidos e Taxas por causas, 2000-2005

Sub-região	APVP		Taxas APVP				
	TC	CE	CE	Agressões	Acid.trans.	Les.aut.	Afog.sub
I	61.489	16.891	60,5	18,2	16,8	4,2	8,4
II	110.520	56.505	212,8	73,1	70,6	14,8	20,6
III	37.170	11.267	115,7	28,1	16,7	17,8	23,5
IV	36.909	8.806	55,7	19,0	5,9	8,4	11,6
V	63.401	11.758	58,9	14,2	19,3	3,2	8,3
VI	156.354	60.398	134,4	55,6	37,1	10,7	14,2
Amazônica	465.842	165.623	114,3	40,1	32,1	9,4	13,8
VII	213.580	104.731	260,2	125,2	56,4	9,3	18,2
VIII	60.371	30.942	141,7	41,8	40,1	8,1	13,9
IX	72.695	36.266	168,2	49,7	69,3	9,8	15,1
X	56.108	25.939	146,7	50,2	51,1	10,0	14,1
XI	118.034	43.374	133,9	56,6	30,6	7,4	21,5
XII	29.681	11.643	125,3	48,3	37,3	13,4	9,0
XIII	129.360	52.980	158,0	56,3	52,3	22,7	11,4
XIV	119.568	51.515	219,2	83,9	57,8	44,8	10,9
Centro-Oeste	799.395	357.388	178,6	70,2	50,0	15,6	15,1
XV	87.979	35.000	129,9	45,6	52,3	12,3	9,8
XVI a	610.526	295.731	162,5	63,8	61,8	14,4	8,8
XVI b	180.551	79.498	112,0	21,2	49,8	16,1	8,4
XVI c	351.740	126.540	100,8	25,6	35,4	16,2	6,5
XVII	529.963	151.239	94,1	24,0	28,1	14,1	9,8
Extremo Sul	1.760.758	688.007	121,5	37,8	44,4	14,8	8,6

Nota: Taxa por 1.000 hab.

Fonte: DATASUS/MS (2009).

5.5 Valor da Perda de Produção Bruta-VPPB

Na prática econômica é comum associar o nível de desenvolvimento local a capacidade de geração de riqueza, ou produto local, medido em moeda corrente. A Tabela 7 traz a relação entre o Produto Interno Bruto-PIB per capita das sub-regiões e os anos de vida perdidos, por meio do Valor da Perda de Produção Bruta-VPPB, medidos em Reais (R\$) de 2005.

Como valor de referência foi adotado o PIB de 2005 para as comparações proporcionais. Entre 2000 e 2005 o valor da perda de produção na região Centro-oeste foi de 8,6% do PIB regional de 2005, nesta região também se observa os maiores percentuais em relação ao PIB sub-regional (sub-regiões VII e XIV).

Em conformidade com o exposto na Tabela 6 a segunda região a apresentar maior perda de produção foi a Amazônica e a terceira o Extremo Sul.

Tabela 7 – Valor da Perda de Produção Bruta (R\$ 1.000) por sub-regiões, 2000-2005

Região	Sub-região	VPPB	PIB 2005	%
Amazônica	I	88.520	2.317.752	3,8
	II	297.007	2.871.488	10,3
	III	26.903	411.133	6,5
	IV	12.130	455.819	2,7
	V	27.165	1.056.184	2,6
	VI	249.533	3.851.317	6,5
sub-total		701.258	10.963.693	6,4
Centro-Oeste	VII	484.043	4.446.724	10,9
	VIII	116.219	1.784.195	6,5
	IX	341.336	3.989.087	8,6
	X	117.841	1.709.790	6,9
	XI	194.091	3.125.682	6,2
	XII	43.033	680.139	6,3
	XIII	345.168	3.929.832	8,8
	XIV	222.695	1.966.466	11,3
sub-total		1.864.426	21.631.915	8,6
Extremo Sul	XV	167.003	2.397.262	7,0
	XVI a	2.113.878	22.978.117	9,2
	XVI b	664.499	11.157.292	6,0
	XVI c	830.693	13.407.358	6,2
	XVII	885.148	17.076.970	5,2
sub-total		4.661.221	67.016.999	7,0

Fonte: IBGE (2009). DATASUS (2009).

Nota: em R\$ de 2005

É importante salientar que as regiões acima diferem significativamente em termos de renda per capita, no Sul as economias mais desenvolvidas e mais integradas com centros dinâmicos tanto nacionais quanto internacionais, proporcionam remunerações maiores que impactam na mensuração do VPPB, como exemplo, o município de Foz do Iguaçu responsável por cerca de R\$ 4,1 bi¹⁸ para a economia da sub-região XVIa, segundo o PIB regional é a maior economia da Faixa de Fronteira. Portanto, comparações entre regiões devem ser feitas com muita cautela, pois, devido ao exposto, conclusões equivocadas podem ser obtidas comparando apenas a magnitude dos valores.

¹⁸ Referente ao ano 2005.

5.6 Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

Abordando o desenvolvimento da região da Faixa de Fronteira por meio do IDH conforma-se um cenário semelhante ao composto pela RMP Swaroop-Uemura.

A Tabela 8 apresenta o IDH calculado ano-a-ano considerando todas as causas, ou seja, nas condições de fato e, em seguida, sem considerar as Causas Externas.

Para os índices calculados para o ano de 2000 as sub-regiões Amazônica e Centro-Oeste encontram-se em um nível de desenvolvimento semelhante, são classificadas como médio desenvolvimento humano variando entre 0,584 a 0,767, sendo a sub-região III a que apresenta menor indicador. As sub-regiões da região Extremo Sul detêm os melhores indicadores, variando entre 0,740 e 0,800 (médio e elevado desenvolvimento humano).

Os anos subseqüentes apresentam crescimento do indicador em todas as sub-regiões, destacando a IX e XIII que passam a fazer parte do grupo de elevado desenvolvimento, se juntando às sub-regiões XVIa, XVIb e XVIc.

Buscando representar o impacto das Causas Externas no desenvolvimento humano da Faixa de Fronteira foi recalculado o IDH excluindo-se essas mortes e mantendo constantes as demais variáveis. Nessas condições, o resultado em valores absolutos e do ganho médio (em percentual) são apresentados na Tabela 8.

Os maiores ganhos médios foram apresentados nas sub-regiões da região Amazônica variando entre 8,41 e 4,32%. A região Centro-Oeste obteve ganhos intermediários entre 4,52 e 1,35% e os menores ganhos foram observados na região Extremo Sul.

Em termos de classificação do IDH (baixo, médio e elevado) com o recálculo a situação sofreu poucas alterações, as sub-regiões XI e XV passam a fazer parte do grupo de elevado desenvolvimento humano (APÊNDICE A).

Tabela 8 – Índice de Desenvolvimento Humano Faixa de Fronteira Todas as Causas e Sem as Causas Externas

Região	Sub-região	Todas as Causas					Sem as Causas Externas					Ganho médio (%)		
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2000	2001	2002	2003		2004	2005
Amazônica	I	0,711	0,734	0,753	0,753	0,759	0,761	0,751	0,772	0,788	0,787	0,795	0,799	4,95
	II	0,705	0,72	0,726	0,739	0,742	0,75	0,746	0,759	0,762	0,772	0,774	0,781	4,85
	III	0,584	0,633	0,645	0,651	0,657	0,658	0,635	0,685	0,686	0,691	0,7	0,7	7,06
	IV	0,586	0,616	0,654	0,665	0,669	0,669	0,65	0,672	0,708	0,713	0,718	0,72	8,41
	V	0,626	0,652	0,675	0,677	0,696	0,698	0,664	0,69	0,714	0,716	0,74	0,744	6,06
	VI	0,661	0,691	0,716	0,72	0,723	0,725	0,696	0,725	0,749	0,751	0,748	0,749	4,32
Centro-Oeste	VII	0,66	0,678	0,703	0,726	0,746	0,762	0,695	0,711	0,734	0,756	0,775	0,792	4,42
	VIII	0,651	0,667	0,687	0,707	0,734	0,746	0,683	0,699	0,717	0,737	0,767	0,778	4,52
	IX	0,726	0,738	0,765	0,792	0,808	0,808	0,757	0,768	0,794	0,822	0,836	0,835	3,79
	X	0,681	0,691	0,729	0,742	0,759	0,766	0,716	0,725	0,759	0,77	0,785	0,792	4,13
	XI	0,723	0,74	0,756	0,77	0,781	0,791	0,734	0,751	0,766	0,78	0,792	0,802	1,4
	XII	0,727	0,743	0,757	0,761	0,771	0,771	0,739	0,754	0,766	0,77	0,781	0,781	1,35
Extremo Sul	XIII	0,767	0,786	0,805	0,825	0,818	0,812	0,778	0,799	0,817	0,838	0,83	0,824	1,52
	XIV	0,728	0,745	0,763	0,774	0,774	0,767	0,741	0,76	0,779	0,791	0,791	0,785	2,11
	XV	0,74	0,743	0,762	0,784	0,789	0,793	0,749	0,752	0,772	0,795	0,8	0,804	1,32
	XVI a	0,773	0,777	0,799	0,817	0,822	0,82	0,784	0,788	0,811	0,83	0,836	0,834	1,56
	XVI b	0,8	0,813	0,828	0,847	0,858	0,857	0,809	0,822	0,838	0,857	0,868	0,867	1,16
	XVI c	0,785	0,799	0,807	0,837	0,833	0,822	0,793	0,808	0,816	0,846	0,842	0,831	1,09
	XVII	0,761	0,776	0,788	0,801	0,81	0,808	0,769	0,784	0,796	0,809	0,817	0,815	0,97

6 DISCUSSÃO

A busca para caracterizar a mortalidade na Faixa de Fronteira impôs certas dificuldades, como a escolha de quais causas fariam parte do estudo. O impasse de focar certas causas em detrimento de outras que pudessem vir a caracterizar a mortalidade na Faixa de Fronteira levou à seleção de um maior número de causas dentro do Capítulo XX do CID-10. Como resultado, as principais causas de óbitos foram aquelas relacionadas com a violência e os acidentes, representadas pelas agressões (armas de fogo e objetos cortantes/penetrantes), acidentes de transporte, lesões autoprovocadas e afogamento e submersão accidental.

As três primeiras causas remetem ao entendimento de um processo epidemiológico relacionado ao estilo de vida, no qual a relação entre os indivíduos constitui o principal fator etiológico das ocorrências de óbitos. Conforme Peiter (2005) as principais causas de violências relacionam-se à disputa por terra, trânsito nas regiões de melhor malha viária e ao narcotráfico.

Embora sob as mesmas determinações macro-sociais, econômicas, políticas e culturais, existem particularidades conjunturais e nas dinâmicas sociais nas regiões em estudo, que inviabilizam a generalização do entendimento dos fatores que geram processos de violência, seja no lar, no trabalho, no trânsito etc. Por exemplo, a diferença na contribuição das armas de fogo para o quadro de violência reflete a dinâmica social e cultural das regiões, segundo Souza et al. (2005) a região amazônica possui extensas áreas rurais onde vivem indígenas e agricultores. Tradicionalmente, os meios para atuar nos conflitos dessa região são as denominadas “armas brancas” (objetos cortantes/penetrantes) de fácil acesso, pois são utilizadas em atividades cotidianas.

A forma mais comum de execução dos suicídios, classificados como Lesões autoprovocadas, foi o enforcamento (X70) seguindo a tendência nacional. No Brasil, em 1991 ocorreram 2.403 suicídios por enforcamento e em 2000, 3.488. Na Faixa de Fronteira, entre 2000 e 2005 foram 3.314 principalmente cometidos por homens.

As segmentações efetuadas com os dados permitiram também observar algumas similaridades entre as regiões e sub-regiões. Nos óbitos por Todas as Causas em todas as sub-regiões foi observado um percentual significativo de óbitos

nas primeiras idades (0 a 4 anos) – mais evidente nas sub-regiões da região Amazônica – seguido de uma diminuição acentuada nas idades intermediárias e, subsequentemente, um aumento exponencial nas idades mais avançadas (a partir de 65 anos). Essa característica inverte-se quando os dados são observados exclusivamente pela ótica das Causas Externas, em geral, o principal estrato das distribuições situa-se entre os 20 e 34 anos, mantendo alguma expressão os estratos adjacentes de 5 a 19 anos e também 35 a 49 anos.

A sobre-mortalidade masculina é fato em uma ampla gama de estudos sobre saúde, os dados para a Faixa de Fronteira ratificam essa característica na razão de 4:1, em média, para as Causas Externas. Segundo o Ministério da Saúde em 2004, no Brasil, essa razão foi de 5:1 considerando todas as modalidades de causas externas¹⁹.

Ao desagregar as Causas Externas, as Agressões e os Acidentes de transporte mostraram-se, constantemente, como principais causas em praticamente todas as sub-regiões variando em intensidade de participação nos óbitos ocorridos no período. Nas sub-regiões III e IV Afogamento e submersão acidental surgiu como segunda causa de óbitos mais freqüentes atrás das Agressões. A peculiaridade de que não há oferta de estradas para a ligação das principais cidades destas sub-regiões com as demais região do país e também com os países vizinhos Barcellos et al. (2001) constitui um fator que potencializa a probabilidade de morte por afogamento que se expressa nos indicadores de mortalidade.

Na região Amazônica a RMP por Agressões mostrou-se bastante elevada. Segundo Peiter (2005) esta região é marcada pela interação entre diversos grupos populacionais (indígenas, madeireiros, garimpeiros, seringueiros, colonos, religiosos, grupos de apoio social/ambiental, Organizações não Governamentais) que freqüentemente resulta em conflitos violentos. Em geral, estes problemas estão relacionados à posse da terra e à extração de recursos naturais, sendo emblemáticos os conflitos envolvendo a demarcação das terras indígenas (por exemplo, da Reserva Raposa/Serra do Sol, em Roraima). As sub-regiões II e VI refletem esses conflitos apresentando proporção de óbitos por Agressões em patamares acima dos observados nas demais.

A sub-região II destaca-se também na proporção de óbitos causados por

¹⁹ Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/Gestor/visualizar_texto.cfm?idtxt=24448

Acidentes de transporte. Esta sub-região possui a melhor malha viária da região Amazônica, grande parte asfaltada e em bom estado de conservação, conforme descreve Peiter (2005). A mesma infra-estrutura que propicia maior mobilidade terrestre pode também influenciar a proporção de óbitos por Acidentes de transporte, o patamar observado nesta sub-região destoa em relação às demais (8,75%).

Outra característica peculiar da sub-região II é a alta concentração populacional, 70% da população vivem na capital Boa Vista. A sub-região VI também partilha dessa característica com densidade populacional de 1,5 hab./km². Em ambas são observadas altas taxas de Mortalidade por Acidentes de transporte e Agressões, o que conforme Minayo (2005) parece reservar certa relação entre a urbanização e a violência, vista neste caso pelos dois enfoques.

A região Centro-Oeste é marcada por uma ampla permeabilidade do território nacional em relação aos países limítrofes, o que a torna ponto da rede do tráfico de drogas, contrabando e mercadorias roubadas (principalmente automóveis e caminhões), fatores favoráveis a incidência de violências como pôde ser observado (Figura 12) mais de 6% dos óbitos ocorridos na sub-região VIII devem-se às Agressões. Estes mesmos fatores estão presentes na região fronteira formada pela sub-região XIV que tem o segundo maior valor de Agressões da região (6,28%).

A região Extremo Sul apresenta as menores proporções de óbitos destacando o surgimento das Lesões autoprovocadas como causa relevante de óbitos e em idades mais avançadas. A OMS destaca que em países desenvolvidos o risco de morte auto-inflingida aumenta com o envelhecimento, na Europa, pessoas de 75 anos ou mais apresentam uma vulnerabilidade triplicada em relação às pessoas mais jovens. De forma semelhante o CME calculado para as sub-regiões do Extremo Sul seguiram tendência de aumento com o passar da idade chegando ao máximo no grupo etário acima de 65 anos.

A mensuração da mortalidade, efetuada com o cálculo dos CMG, mostrou que os menores valores apareceram na região Amazônica e os maiores na região Extremo Sul. Porém, não é possível concluir que a probabilidade de morte é maior no Sul que no Norte, pois, embora a qualidade dos dados do SIM tenha melhorado continuamente (NJAIN & REIS, 2005; BRASIL, 2004), ainda carece de cobertura adequada na região Amazônica. Este fator pode estar ocultando valores que dificultam a comparação entre as regiões e levando a concluir que a mortalidade, tanto por Causas Externas como por Todas as Causas, é menor na região

Amazônica do que no Extremo Sul. A melhor captação das ocorrências de óbitos no Extremo Sul possibilita um cálculo mais próximo da real situação de mortalidade nas sub-regiões que a compõem e o inverso pode estar ocorrendo na região Amazônica.

Os CME por Causas Externas também apresentaram-se mais elevados no Sul, com os menores valores concentrando-se nas sub-regiões da região Amazônica, porém as sub-regiões II, III e VI apresentando coeficientes semelhantes aos das demais sub-regiões Centro-Oeste e Extremo Sul.

A evolução temporal dos coeficientes demonstrou que houve tendência de aumento da mortalidade por todas as causas em ambas as regiões. O mesmo não foi observado com o CME por causas externas na região Amazônica. Segundo o Ministério da Saúde²⁰ entre 1996 e 2000 as regiões do Brasil apresentaram tendência de queda da mortalidade por acidentes de transporte terrestres, atribuído possivelmente ao novo código de trânsito em vigor desde 1997. A partir de 2001 o número de óbitos por esta causa voltou a crescer com a região Sul e Centro-Oeste apresentando a maior inflexão e, de fato, a região Norte apresentou crescimento mais suave. A mortalidade por armas de fogo também teve um comportamento particular neste período, apresentando queda a partir de 2003, o que segundo o Ministério da Saúde mostra alguns efeitos da Política Nacional de Desarmamento, porém os estados do Amazonas, Pará e Roraima apresentaram variação positiva em 2004.

A Razão de Mortalidade Proporcional de Swaroop-Uemura, apenas utilizando um indicador de mortalidade, forneceu um importante indicativo do desenvolvimento na região da Faixa de Fronteira, conforme a Tabela 5 o desenvolvimento aumenta no sentido do Norte para o Sul.

Em concordância, o IDH apontou o mesmo sentido do desenvolvimento. O exercício contra-fatual de não considerar os óbitos por causa externas mostrou que as sub-regiões da região Amazônica, mesmo obtendo os maiores ganhos, permanecem na classificação de médio desenvolvimento, segundo o IDH. Por outro lado, as sub-regiões XI e XV, que obtiveram menores ganhos (1,4 e 1,32%, respectivamente) foram reclassificadas auferindo o nível de elevado desenvolvimento humano, pois os valores do IDH estavam no limiar da classe médio desenvolvimento humano.

²⁰ *Ibidem.*

A metodologia do IDH impõe dificuldades para mudança de nível de classificação (elevado, médio ou baixo desenvolvimento). Pois, no caso deste exercício, a variação do IDH dependeria exclusivamente do aumento/diminuição do índice de longevidade (iL), a cada ano adicionado à expectativa de vida o indicador parcial é incrementado em 0,016 e, ao compor a equação geral do IDH (ANEXO A, equação 1), a contribuição marginal da longevidade cai para um terço deste valor, já que a metodologia pressupõe igualdade de pesos entre as dimensões componentes do IDH.

O impacto dos óbitos por Causas Externas na Faixa de Fronteira sobre o desenvolvimento humano deve ser visto de uma perspectiva mais ampla. Em linhas gerais, o conceito que orienta o desenvolvimento humano refere-se à ampla oportunidade dos indivíduos desenvolverem uma vida saudável e produtiva. A morte precoce interpõe-se como um fator que inviabiliza o desenvolvimento potencial dos indivíduos causando prejuízos sociais.

Mensurar os prejuízos à sociedade é uma tarefa complexa e controversa, contudo, o estudo realizado aqui, mostrou que as Causas Externas somaram centenas de milhares de anos perdidos (Tabela 6), que potencialmente contribuiriam para o desenvolvimento humano da região. Expressa de forma distinta, esta perda para a sociedade foi medida em moeda corrente (em reais) e o valor obtido para cada região causaria impacto na economia de qualquer um dos agregados estudados. No período em estudo a região Extremo Sul, potencialmente, perdeu o equivalente ao PIB da cidade de Foz do Iguaçu em 2005.

Qualquer que seja a linha teórica que se siga, a do Capital Humano ou das Capacidades, o fato é que os óbitos por causas externas concentram-se nas faixas de idade que compreendem os jovens e adultos, na fase produtiva inicial e intermediária (de 20 a 49 anos) e principalmente do sexo masculino, o que indubitavelmente acarreta prejuízos para a força de trabalho, aumentam a insegurança local e reduzem a expectativa de vida.

Ademais as características da mortalidade apresentadas neste trabalho revelam que as causas principais de óbitos estão relacionadas a problemas evitáveis – violências e acidentes – atingindo amplamente a população e implicando na necessidade de políticas públicas que mitiguem suas causas. A Política Nacional de Desarmamento e a implantação do Novo Código Nacional de Trânsito são dois

exemplos da ação das políticas públicas em saúde que resultaram na redução da mortalidade.

Neste sentido, a produção de conhecimento epidemiológico das regiões do país deve ser utilizada para subsidiar as políticas públicas e projetos de desenvolvimento, como o PDFF, se não diretamente, por meio de suas instituições competentes como SIS-Fronteiras para permitirem o adequado desenvolvimento das capacidades das pessoas e resultem em aumento da riqueza.

Cabe salientar que estudos epidemiológicos como este têm importante função para a elaboração de políticas públicas que auxiliem no desenvolvimento (em seu sentido amplo) da sociedade. Porém, não se pode perder de vista seu caráter coletivo – ecológico – que limita as interpretações dos resultados apresentados, devendo manter-se no nível exploratório. Outro destaque a ser feito refere-se à limitação dos dados produzidos para a Faixa de Fronteira, que embora estejam sendo aperfeiçoados ao longo dos anos, ainda carecem de qualidade e confiabilidade, no entanto, é o melhor que se tem disponível para a pesquisa e compreensão da realidade que nos cerca.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesta pesquisa corroboram estudos anteriores desenvolvidos por Peiter (2005), Barcellos et al (2001), Rodrigues-Júnior (2007) e BRASIL (2004), que apontam a precarização das condições de vida principalmente na região Norte, melhorando gradualmente à medida que se segue para o sul do Brasil.

As principais modalidades de óbitos por causas externas detectadas referem-se às Agressões e aos Acidentes de transporte, ambos já foram objetos de políticas públicas que resultaram em uma atenuação de seus efeitos em grande parte do país, porém é necessária a atuação mais intensa do Estado para a manutenção da queda destes indicadores de mortalidade. Historicamente, as fronteiras são marcadas pela precária presença do Estado.

O fenômeno econômico MERCOSUL impôs novas necessidades de ordem econômica – trabalho, renda, moeda, regulação de mercadoria, entre outros – que impingiram ao Estado uma nova postura frente à demanda social. Porém naqueles locais onde essas necessidades ainda não se apresentaram fortemente, as condições de vida são mais precárias e tendem a se perpetuar nas áreas que não apresentam interesses econômicos.

Os indicadores de saúde (CMG e CME-CE) forneceram uma visão panorâmica da situação da mortalidade na Faixa de Fronteira. Embora, como salientado, os baixos valores apresentados na região Amazônica são foco de discussão da confiabilidade do sistema local de captação de óbitos. Cabe destacar que suas deficiências evidenciam-se nas regiões longínquas, de poucos recursos e infra-estrutura. A melhoria do SIM é um processo que paulatinamente vem se aperfeiçoando, mas questões ligadas à cultura, tradições indígenas, longas distâncias de comunidades aos serviços oficiais de registro e outros fatores ligados à prática de não notificação de nascimentos e óbitos influenciam a qualidade do sistema.

Mesmo o SIM apresentando limitações, os óbitos por causas externas selecionados representam uma importante fonte de perdas sociais e econômicas para a região da Faixa de Fronteira, pois concentram-se na faixa etária economicamente ativa. A sobremortalidade masculina também foi evidenciada, não diferindo da característica nacional de mortalidade por causas violentas.

A opção por “deixar que os dados falassem por si” ocasionou um extensivo trabalho de manipulação dos dados. Contudo, as principais causas de óbitos que emergiram referem-se àquelas ligadas à modernidade, destacando-se os Acidentes de transporte e as Agressões, presentes em todos os agrupamentos estudados. A noção de modernidade possui uma ligação intrínseca com a interpretação do desenvolvimento e neste sentido a Faixa de Fronteira apresenta características imprescindíveis ao diagnóstico e planejamento da região, para que possibilite a melhora do patamar das condições de vida local.

A realização desta pesquisa impôs muitas dificuldades de caráter metodológico. Primeiramente, o desafio de discutir a mortalidade de forma que não se resumisse a mensurar óbitos pela frequência de ocorrências. O uso do APVP forneceu o indicativo de que os óbitos pelas causas externas ocorrem em faixas de idades intermediárias, pois em grande parte das sub-regiões quase a metade do total dos anos de vida perdidos referem-se às causas externas. Outra dificuldade foi arbitrar valores monetários ao fenômeno óbito, que muitas vezes ressoava inversamente, como uma atribuição de valor à vida, o que em nenhum momento se teve como intento.

O indicador de Swaroop-Uemura demonstrou sensibilidade na captação do desenvolvimento humano, utilizando-se apenas de dados de mortalidade, possibilitou o delineamento do nível de desenvolvimento na Faixa de Fronteira (maior à medida que se caminha para o sul), o que posteriormente foi corroborado pelo cálculo do IDH.

Os resultados obtidos com o cálculo do IDH mostraram que o desenvolvimento humano na Faixa de Fronteira vem melhorando anualmente, fruto de melhorias em todas as dimensões que compõem o indicador. O exercício contra-fatual de excluir as causas externas da expectativa de vida nas regiões não demonstrou impactos significativos no desenvolvimento medido pelo IDH. Isto porque a metodologia do indicador é baseada em médias, o que reduziu o efeito do aumento da longevidade, que em alguns casos chegou a mais de 11 anos.

A mortalidade por causas externas assume o caráter epidemiológico na Faixa de Fronteira brasileira pela sua generalização em toda a região e, associada ao volume e às principais formas de ocorrências, transforma-se em questão de saúde pública, requerendo ações amplas e políticas adequadas às características locais. O que se espera, é que o conhecimento produzido por este estudo se some

aos demais realizados sobre esta temática e que estes possam ser utilizados pelos formuladores de políticas públicas, tanto nas fases de diagnóstico, quanto de planejamento de ações públicas de desenvolvimento regional, para que efetivamente essas ações impliquem em mudanças qualitativas no modo de vida das pessoas, das instituições e das estruturas produtivas.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVEY, R. Integrar sociedade e natureza na luta contra a fome no século XXI. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 11, p. 2704-2709, Nov. 2008.

ALMEIDA FILHO, N; ROUQUAYROL, M. Z. Elementos de Metodologia Epidemiológica. In: ROUQUAYROL, M. Z; ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e Saúde**. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003. p. 149-177.

PNUD/IPEA/FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2000. Versão 1.0: banco de dados eletrônico. 2003. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/dl/unico/AtlasIDH2000.exe>.

BARCELLOS, C; PEITER, P; ROJAS, L.I; MATIDA, A. A geografia da aids nas fronteiras do Brasil. In: Ministério da Saúde/CN DST/Aids; Population Council e USAID. Campinas, 2001. Disponível em: <http://www.igeo.ufrj.br/fronteiras/pesquisa/fronteira/p02pub03.htm>. Acesso em: agosto 2009.

BATISTA FILHO, M. Fórum. Centenário de Josué de Castro: lições do passado, reflexões para o futuro. Introdução. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 11, p. 2695-2697, Nov. 2008.

BOUSQUAT, A.; COHN, A.. A dimensão espacial nos estudos sobre saúde: uma trajetória histórica. **Hist. Cienc. Saude-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 549-568, 2004.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Programas Regionais. **Proposta de Reestruturação do Programa de Desenvolvimento da Faixa de Fronteira**: bases de uma política integrada de desenvolvimento regional para a Faixa de Fronteira. Brasília, 2005, 418p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS/GM nº. 737 de 16/05/01. Política de redução de morbidade por acidentes e violências. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 96, 18 mai. 2001. Seção 1e.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Evolução da mortalidade no Brasil**. Brasília: 2004. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/capitulo3_sb.pdf. Acessado em: dez 2009.

BREILH, J. **Epidemiologia, economia, política e saúde**. São Paulo, Universidade Estadual Paulista: Hucitec, 1991. 276 p.

CAMARA, G., MONTEIRO, A.M.V.; FUCKS, S.D; CARVALHO, M.S. Análise espacial e geoprocessamento, 2001. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/index.html>. Acesso em mar 2009.

CAMPOS, H. **Estatística Experimental Não-Paramétrica**. Piracicaba: Departamento de Matemática e Estatística, ESALQ, 1984.

CASTRO, J. **Geografia da fome**: O dilema brasileiro: pão ou aço. 10 ed. Rio de Janeiro: Antares, 1984. 361p.

COMISSÃO DE DETERMINANTES SOCIAIS DE SAÚDE-CDSS. **Rumo a um Modelo Conceitual para Análise e Ação sobre os Determinantes Sociais de Saúde**. 2005. 36p. Disponível em http://www.determinantes.fiocruz.br/pdf/texto/T4-2_CSDH_Conceptual%20Framework%20-%20tradução%20APF.pdf. Acesso em mar 2008.

COSTA, M. C. N.; TEIXEIRA, M. G. L. C. A concepção de "espaço" na investigação epidemiológica. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 271-279, 1999.

CZERESNIA, D.; RIBEIRO, A. M. O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 595-605, 2000.

DAL PRÁ, K.R; MENDES, J.M.R; MIOTTO, R.C.M. O desafio da integração social no MERCOSUL: uma discussão sobre a cidadania e o direito à saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, p. S164-S173, 2007. Suplemento 2.

DEVER, G.E.A. **A epidemiologia na administração dos serviços de saúde**. São Paulo: Pioneira, 1988.

EHLERS, R.S. Análise de séries temporais. 2009. Disponível em: <http://www.icmc.usp.br/ehlers/notas/stemp.pdf>. Acessado em: 8/06/2009.

FOLLAND, S; GOODMAN, A.C; STANO, M. **Economia da Saúde**. Tradução Cristina Bazan, 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 736 p.

FONZAR, U. Análise espacial da mortalidade por causas externas no município de Maringá, Estado do Paraná, 1999 a 2001 -. **Acta Scientiarum. Health Science**, Brasil, v. 30 n. 2, p.145-154, dez. 2008.

FRANCO, J. F; PASSOS, A. D. C. (Orgs.). **Fundamentos de Epidemiologia**. Barueri-SP: Manole, 2005. 380 p.

GIOVANELLA, L; GUIMARÃES, L; NOGUEIRA, V.M.R; LOBATO, L.V.C; DAMACENA, G.N. Saúde nas fronteiras: acesso e demandas de estrangeiros e brasileiros não residentes ao SUS nas cidades de fronteira com países do MERCOSUL na perspectiva dos secretários municipais de saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, S251-S266, 2007. Suplemento 2.

GIVISIEZ, G.H.N. Introdução a métodos de estimativas e interpolações populacionais. In: RIOS-NETO, E.L.G. (ed.); RIANI, J.L.R. (org.). **Introdução a demografia da educação**. Campinas: ABEP, 2004, cap. 2, p. 44-70.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Projeção da População do Brasil** – Parte 1: níveis e padrões de mortalidade no Brasil à luz dos resultados do censo 2000. Brasília, DF: IBGE, 2003.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA/DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO/ AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS-IPEA/DENATRAN/ANTP. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras**. Brasília: 2006, 244 p. Relatório Final.

JORGE, M. H. P. M.; GOTLIEB, S. L. D.; LAURENTI, R. O sistema de informações sobre mortalidade: problemas e propostas para o seu enfrentamento II - Mortes por causas externas. **Rev. bras. epidemiol.**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 212-223, Ago. 2002.

LAURENTI, R.; JORGE, M.H.P.M.; LEBRÃO, M.L.; GOTLIEB, S.L.D. **Estatísticas de Saúde**. 2 ed. São Paulo: EPU, 2005, 214p.

LEMOS, J. C; LIMA, S. C. Geografia Médica e as Doenças Infecto-Parasitárias. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 3, n. 6, p. 74-86, Jun. 2002.

LESSA, I. Investigação Epidemiológica e Doenças Crônicas Não-Transmissíveis. In:_____. **O Adulto Brasileiro e as Doenças Crônicas da Modernidade: Epidemiologia das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis**. São Paulo-Rio de Janeiro: Hucitec:ABRASCO, 1998.

LIMA-COSTA, M; BARRETO, S. M. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 12, n. 4, p. 189-201, dez. 2003.

MACHADO, J.G.R.; PAMPLONA, J. B.. A ONU e o desenvolvimento econômico: uma interpretação das bases teóricas da atuação do PNUD. **Econ. soc.**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 53-84, abr. 2008.

MEDRONHO, R. A. **Estudos Ecológicos**. In: Medronho, R.A; BLOCH, K.V; LUIZ, R.R; WERNECK, G. L. Epidemiologia. Ed. 2. São Paulo: Atheneu, 2009. p. 265-274.

MINAYO, M.C.S. Violência: um problema para a saúde dos brasileiros. In: BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Impacto da violência na saúde dos brasileiros**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005, cap. 1. p. 9-41.

MOLDAU, J.H. Indicadores de desenvolvimento sócio-econômico. **Revista de Economia Política**, v. 18, n.3(71), p.70-83, jul./set. 1998.

MORETTIN, P.A; TOLOI, C.M.C. **Análise de séries temporais**. 2 ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2006. 538 p.

NASCIMENTO, L.M.S. **A reestruturação produtiva no mundo do trabalho e o impacto nas políticas da educação superior no Brasil**: o ensino superior a serviço do mercado de trabalho. 2009. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2009.

NJAINE, K; REIS, A.C. Qualidade da Informação sobre acidentes e violências. In: BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Impacto da violência na saúde dos brasileiros**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005, cap. 10. p. 313-340.

PAGANO, M.; GAUVREAU, K. **Princípios de Bioestatística**. Tradução Luiz Sérgio de Castro Paiva São Paulo: Thomson Learning, 2006. 506 p.

PEITER, P. C. **Geografia da Saúde na Faixa de Fronteira Continental do Brasil na Passagem do Milênio**. 2005. 314 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

PRATA, P. R.. Desenvolvimento econômico, desigualdade e saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 387-391, set. 1994.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO-PNUD. Relatório do Desenvolvimento Humano 1999. Lisboa, 1999, 262p.

RODRIGUES-JÚNIOR, A. L. **Geoepidemiologia da AIDS e das Doenças Oportunistas Transmissíveis na Faixa de Fronteira Brasileira**. 2007. 67 f. Tese de Livre Docência (Departamento de Medicina Social). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

RODRIGUES-JUNIOR, A. L; Ó, V. T; MOTTI, V. G. Spatial and temporal study of leprosy in the state of São Paulo (Southeastern Brazil), 2004-2006. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 1012-1020, dec. 2008.

RODRIGUES-JUNIOR, A. L; CASTILHO, E. A. Aids e doenças oportunistas transmissíveis na faixa de fronteira brasileira. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 43, n. 5, p. 1-6, set./out. 2010.

ROMÃO, M.C. Uma proposta de extensão do 'Índice de Desenvolvimento Humano' das Nações Unidas. **Revista de Economia Política**, v.13, n.4(52), p.97-111, out/dez. 1993.

SANDRONI, P. **Dicionário de economia e administração**. São Paulo: Nova Cultural, 1996, 448p.

SANTOS, J. L. F; ORTIZ, L.P; YAZAKI, L.M. Aplicação da técnica de riscos competitivos a dados brasileiros, 1984, p.36. Disponível em: www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/1984/T84V02A21.pdf. Acesso 04 Mar 2009.

SAUL, R. P. As raízes renegadas da teoria do capital humano. **Sociologias**, Porto Alegre, n. 12, p. 230-273, dec. 2004.

SEN, A.K. **Desenvolvimento como liberdade**. Tradução Laura T. Motta; Revisão técnica Ricardo D. Mendes. São Paulo: Companhia das Letras, 2000. 409 p.

SILVA, L. J. O conceito de espaço na epidemiologia das doenças infecciosas. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p.585-593, 1997.

SILVA, M.G.C. Economia da Saúde: da epidemiologia à tomada de decisão. In: ROUQUAYROL, M. Z; ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e Saúde**. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003. p. 533-565.

SOUZA, E.R; LIMA, M.L.C; VEIGA, J.P.C. Violência Interpessoal: homicídio e agressões. In: BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Impacto da violência na saúde dos brasileiros**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005, cap 6, p. 171-203.

SOUZA, N. J. **Desenvolvimento Econômico**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007. 313p.

DAHLBERG, L.L; KRUG, E.G. Violência: um problema mundial de saúde pública. In: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, **Relatório Mundial sobre violência e saúde**, Genebra: OMS, 2002, cap. 1, p. 3-22.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS-ONU. **Manual X**: indirect techniques for demographic estimation. New York, 1983. (Populations studies, 77).

APÊNDICES

A – Mapa IDH das sub-regiões da Faixa de Fronteira: (1) Considerando Todas as Causas, (2) Sem as Causas Externas

ANEXOS

A – Equações usadas no trabalho

Índice de Desenvolvimento Humano-IDH

$$IDH = \frac{\text{Longevidade } (iL) + \text{Educação } (iE) + \text{Renda } (iR)}{3} \quad (1)$$

Índice de Longevidade

$$iL = \frac{\text{Valor Observado} - 25}{85 - 25} \quad (2)$$

Nota: As idades de 85 e 25 foram adotadas conforme os valores estabelecidos pela metodologia original do IDH.

Índice de Educação

$$iE = \frac{2}{3} \left(\frac{A - 0}{100 - 0} \right) + \frac{1}{3} \left(\frac{M - 0}{100 - 0} \right) \quad (3)$$

A: percentual da população adulta (acima de 15 anos) alfabetizada – com parâmetros 0 e 100%;

M: total da população matriculada nos dos três níveis de ensino dividido pela população em idade escolar (7 a 22 anos) expresso em percentual – com parâmetros 0 e 100%.

Índice de Renda

$$iR = \frac{\ln(Y_i) - \ln(\text{valor mínimo})}{\ln(\text{valor máximo}) - \ln(\text{valor mínimo})} \quad (4)$$

Y_i : é a renda da localidade i ;

$\ln(\text{valor máximo})$ (valor mínimo): refere-se ao logaritmo natural do mínimo ou máximo estipulados.

Coeficiente de Mortalidade Geral-CMG

$$CMG = \frac{M}{P} \times 10^k \quad (5)$$

M: total de óbitos de uma determinada área e período

P: população total dessa área estimada para o meio desse período

k: variável que indica a dimensão da medida, normalmente usa-se 3.

Coeficiente de Mortalidade Específica-CME

$$CM_{causa} = \frac{M}{P} \times 10^k \quad (6)$$

M: total de óbitos por uma causa específica em determinada área e período

P: população dessa área e período

k: variável que indica a dimensão da medida, normalmente usa-se 5

Razão de Mortalidade Proporcional-RMP

$$RMP = \frac{O_{causa}}{O_{total}} \times 100 \quad (7)$$

O_{causa} : óbitos por causa específica, sexo, faixa etária etc

O_{total} : total de óbitos.

Anos Potenciais de Vida Perdidos-APVP (Romeder e McWhinnie)

$$APVP = \sum_{i=1}^m a_i d_i = \sum_{i=1}^m (m - 1 + 0,5) d_i \quad (8)$$

m : idade limite = 65 anos

a_i : anos de vida remanescentes até a idade m

d_i : número de mortes entre i e $i+1$

Valor da Perda de Produção Bruta

$$VPPB = r_a \times \frac{\left(\frac{1}{1+i}\right)^{\xi} - 1}{\left(\frac{1}{1+i}\right) - 1} \quad (9)$$

$VPPB$: Valor de Perda de Produção Bruta;

r_a : Renda média anual (PIB per capita);

i : Taxa de desconto social anual, 3%;

ξ : expectativa de vida em anos

Fator de correção de Brass

$$\frac{N(x)}{N(x+)} = r + K * \frac{D(x+)}{N(x+)} \quad (10)$$

$N_{(x)}$ = Número de pessoas com a idade exata x ;

$N_{(x+)}$ = Número total de pessoas com idades x ou mais;

$D_{(x+)}^*$ = Número total de óbitos ocorridos de pessoas com idades x ou mais;

r = Taxa de crescimento da população em estudo.

K : é $1/C$

Onde C é a cobertura parcial dos dados.

Interpolação Osculatória (Sprague fifth-difference formula)

$$P_i = xP_i G_{1^{91/5}}^1 + xP_{i+5} G_{1^{91/5}}^2 + xP_{i+10} G_{1^{91/5}}^3 + xP_{i+15} G_{1^{91/5}}^4 \quad (11)$$

${}_xP_i$ é a população de idade simples de ordem i dentro do grupo etário,

x e $x+5$ anos de idade;

G corresponde ao coeficiente Sprague de ordem i para cada quinto dentro do grupo