



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



**RELACIONAMENTO ENTRE AS QUEIMADAS E AS MORBIDADES  
RESPIRATÓRIAS NO ACRE NO PERÍODO DE 1998 A 2005: UMA ABORDAGEM  
ESPACIAL**

**RUBICLEIS GOMES DA SILVA; BRENO CARRILLO SILVEIRA; AURILENE  
OLIVEIRA DE ARAÚJO SILVEIRA;**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC**

**RIO BRANCO - AC - BRASIL**

**neobreno@hotmail.com**

**PÔSTER**

**Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável**

**RELACIONAMENTO ENTRE AS QUEIMADAS E AS MORBIDADES  
RESPIRATÓRIAS NO ACRE NO PERÍODO DE 1998 A 2005: UMA ABORDAGEM  
ESPACIAL**

**Grupo de Pesquisa: Agropecuária, Meio-Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.**

**RESUMO**

No Estado do Acre a agropecuária local utiliza com bastante intensidade as queimadas como fator de produção. Nesse engendramento é relevante conhecer os impactos que as queimadas causam sobre a saúde da sociedade acreana. Este trabalho busca, de forma geral, verificar o tipo de relação entre queimadas e doenças respiratórias no estado do Acre. Especificamente, procura-se determinar o relacionamento espacial entre focos de queimadas em um dado município e internações por morbididades respiratórias em seus vizinhos contíguos. Os resultados mostram que em alguns municípios acreanos as internações causadas por morbididades respiratórias são de responsabilidade de seus vizinhos. Dessa forma, fica claro que no estado do Acre as queimadas exercem impactos negativos sobre a qualidade de vida, em especial sobre a saúde da sociedade acreana.

**Palavras-Chave:** Externalidades. Poluição do ar. Estado do Acre e Morbididades respiratórias.

**ABSTRACT**



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



In the state of Acre, the local agricultural uses with much intensity as burned as a factor of production. That is relevant to know the impact that the fires cause on the health of society of Acre. This job search, in general, check the type of relationship between fires and respiratory diseases in the state of Acre. Specifically, the goal is to determine the spatial relationship between outbreaks of fires in a given municipality and hospitalizations for respiratory morbidity in its neighbours contiguous. The results show that in some municipalities of Acre the hospitalizations caused by respiratory morbidity are the responsibility of its neighbours. Thus, it is clear that in the state of Acre as burned carry negative impacts on the quality of life, particularly on the health of society of Acre.

**Key Words:** Externalities. Pollution of the air. State of Acre and breathing morbidities.

## 1. INTRODUÇÃO

A relação entre economia e meio ambiente tem gerado muitos debates na atualidade. Dessa forma, é necessário constatar os impactos causados pela atividade econômica sobre o bem-estar social, sejam eles positivos ou negativos (SILVA, LIMA, CARVALHO, 2006).

No Acre, a atividade agropecuária, além de ser uma grande ofertante de bens para a esfera social é também uma grande demandante de mão-de-obra e geradora de renda (SILVA, LIMA, CARVALHO, 2006). Contudo, a expansão da agropecuária causa impactos sobre o bem-estar da sociedade acreana.

A agropecuária acreana utiliza intensivamente as queimadas como fator de produção. Dessa afirmativa, surge a necessidade de se conhecer o tipo de relação existente entre morbidades respiratórias no Estado do Acre e as queimadas realizadas em seus municípios. Com isso, torna-se possível verificar a externalidade causada pelo fogo sobre o bem-estar social.

A importância desse trabalho consiste em estudar a relação entre as queimadas e doenças respiratórias no Estado do Acre. Diante dessa constatação, o poder público e o privado terão subsídios para propor políticas de desenvolvimento agropecuário que incorpore o bem-estar social como mais uma variável no processo de tomada de decisão.

O objetivo geral deste trabalho é detectar a externalidade causada pelo fogo utilizado na agropecuária, sobre o bem-estar da sociedade acreana. Especificamente, procura-se determinar o relacionamento espacial entre focos de queimadas em um município e internações por morbidades respiratórias em seus vizinhos contíguos.

Até o presente momento, o tema foi abordado por Silva, Lima e Carvalho (2006), resumindo-se em verificar os impactos causados pelos focos de queimada sobre as morbidades respiratórias no Estado do Acre, utilizando uma metodologia onde se trabalha com a ausência de dados para dez municípios acreanos, o que prejudicava a modelagem da matriz de pesos espaciais, enviesando a análise. Outros estudos caminharam em sentido similar a este, como: Seroa da Motta, Ortiz e Freitas (2000) que estudaram o custo econômico das queimadas na Amazônia; e Silva (2005), que valorou a disposição a pagar pela melhoria da qualidade de vida em relação aos impactos das queimadas sobre as internações por morbidades respiratórias.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



As novidades desta pesquisa são: i) modelar e analisar o problema com dados para todos os municípios acreanos no período de 1998 a 2004, o que proporciona uma análise mais coerente da dinâmica entre as queimadas e as manifestações de morbidades respiratórias; e ii) realizar a mesma análise espacial da relação entre queimadas e morbidades respiratórias com dados referentes ao ano de 2005, onde se verificou no Acre números recordes de focos de queimadas. Por fim, também será realizada uma análise do período de 1998 a 2005.

Este artigo contém, além desta introdução, mais quatro seções: a do referencial teórico, onde se discute a teoria das externalidades e sua vinculação com o problema de pesquisa; na seção posterior é abordado o referencial analítico; em seqüência, os resultados da pesquisa são apresentados e as discussões são levantadas e, por fim, são relacionadas às principais conclusões da análise dos resultados.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

No Estado do Acre, a atividade agropecuária utiliza com bastante intensidade e de forma freqüente as queimadas como fator de produção. As causas para essa ampla utilização podem ser citadas: as queimadas apresentam baixo custo e a fiscalização por órgãos competentes é deficiente, gerando impunidade e uso descontrolado desse fator de produção. É exatamente pelo baixo custo que as queimadas contribuem, pelo menos no curto prazo, para um incremento na produção agropecuária.

Diante desse quadro econômico, existem dois aspectos que merecem destaque: o primeiro é o aspecto positivo na produção agropecuária, e o segundo é o aspecto negativo no bem-estar social, principalmente em relação à saúde da população acreana. O aspecto positivo: o impacto positivo sobre a produção agrícola dar-se em função das queimadas reduzirem a curtíssimo prazo o custo da produção do produtor agrícola, já que esse fator de produção, o fogo, é menos dispendioso do que outras tecnologias disponíveis para o preparo do solo e pastagens.

Os aspectos indesejáveis: os impactos negativos sobre o bem-estar social dão-se pela emissão de gases poluentes, em especial o Carbono ( $CO_2$ ), que, em excesso no ambiente, é prejudicial ao bem-estar da população local, gerando uma série de problemas de saúde pública, principalmente morbidades respiratórias; bem como ao próprio meio-ambiente.

Nessa relação, entre os impactos positivos e negativos, verifica-se que a utilização do fogo como fator de produção torna a produção agrícola maior que o ótimo social, já que o produtor não incorpora, em meio ao processo produtivo, os impactos negativos, principalmente sociais, causados pelas queimadas, processo conhecido como externalidade (SILVA, LIMA, CARVALHO, 2006).

Ainda segundo SILVA, LIMA e CARVALHO (2006):

Uma externalidade surge quando a relação de produção ou utilidade de uma firma ou indivíduo inclui variáveis cujos valores são escolhidos por outros, sem levar em conta o bem-estar do afetado; além disto, os causadores dos efeitos não pagam nem recebem nada pela sua atividade, este fato ressalta o caráter involuntário da externalidade.

O conceito apresentado acima possui sintonia direta com duas condições que Pearce e Turner (1990) destacaram para a existência de custos ou benefícios externos, as quais são:



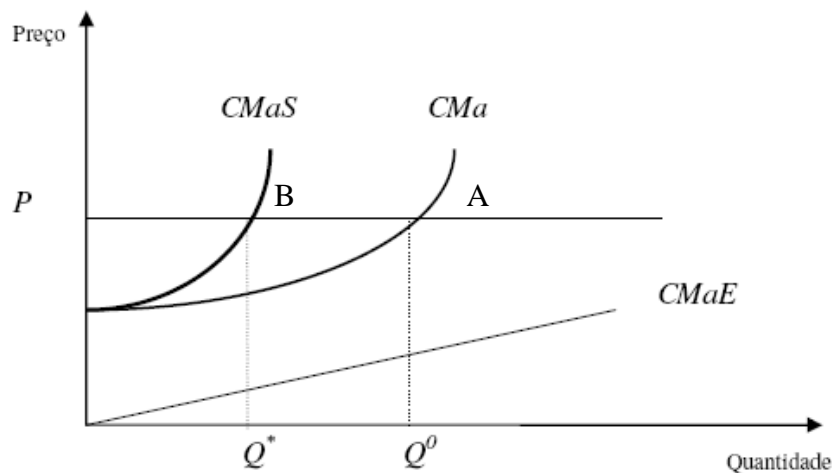
**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



- as atividades de uma agente podem causar perdas ou ganhos de bem-estar em outros agentes; e
- as perdas e os ganhos de bem-estar não são compensados financeiramente.

No Acre, a referida utilização do fogo como fator de produção, ocorre com o objetivo da formação de lavouras e pastagens. Com essa utilização, ocorre uma expansão da produção em um nível acima do que ocorreria sem a utilização desse fator de produção. Entretanto, o uso das queimadas, com a emissão de poluentes, causa impactos negativos sobre a sociedade acreana. Como as externalidades não estão gravadas no processo produtivo, a produção com a utilização do fator de produção fogo, é superior à produção com a gravação da externalidade negativa, logo, ocorre uma diferença entre o ótimo social (ponto “A”) e o ótimo privado (ponto “B”) (SILVA, LIMA, CARVALHO, 2006). Esta relação pode ser verificada na Figura 1.



**Figura 1 – Curvas de custos marginais sociais, privados e externos associados à produção agropecuária no Estado do Acre.**

Na Figura 1, o ponto “A” é representado pela intersecção entre o custo marginal social (CMA<sub>S</sub>) e o preço de mercado (P). O CMA<sub>S</sub> representa a soma do custo marginal da produção com o custo marginal da externalidade (CMA<sub>E</sub>), ou seja, trata-se da incorporação da externalidade a estrutura de custo do produtor, por sua vez, o custo marginal (CMA) representa apenas a variação do custo total em função da variação na quantidade produzida na atividade agropecuária, logo, não existe a internalização da externalidade. Em decorrência disso, observa-se que no ponto “B”, onde a externalidade é incorporada a estrutura de custo da firma, a produção é inferior ao ponto “A” onde não existe a incorporação dos impactos negativos (SILVA, LIMA, CARVALHO, 2006).

No caso da agropecuária acreana, o principal aspecto da externalidade no processo produtivo, consiste da não gravação dos impactos negativos ocasionados pelas queimadas na quantidade ofertada de produtos agropecuários na economia, seja ela na esfera local ou não.

### 3. REFERENCIAL ANALÍTICO





**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



### 3.1 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS

A análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) é constituída por um conjunto de técnicas para análise estatística e geográfica que objetiva detectar padrões espaciais dos dados (SILVA, LIMA, CARVALHO, 2006). A AEDE tem como características buscar descrever distribuições espaciais, verificar e identificar observações que no espaço são discrepantes, descobrir padrões de associação espacial e sugerir a presença de clusters espaciais.

O objetivo da AEDE neste trabalho consiste em detectar um padrão espacial que permita verificar se as queimadas em determinado município acreano exercem impactos sobre a quantidade de morbidades respiratórias em seus vizinhos contíguos, observada nesse trabalho, em função das interações decorrentes desse tipo de morbidade.

Ao se utilizar AEDE, deve-se testar inicialmente a hipótese de que os dados espaciais são distribuídos de forma aleatória (SILVA, LIMA, CARVALHO, 2006), ou seja, os focos de queimadas de determinado município não possuem impacto sobre o número de interações por morbidades respiratórias de seu vizinho.

ANSELIN (2003) propôs o teste de I de Moran multivariado global, para verificar se uma variável em um município  $i$  possui impactos sobre outra variável no município  $k$ . No teste de I de Moran multivariado, procura-se verificar se os valores observados em dada região geográfica possuem algum tipo de relação com valores observados em regiões geográficas contíguas (SILVA, LIMA, CARVALHO, 2006). Este teste é dado por:

$$I_{kl} = \frac{z'_k W z_i}{n} \quad (01)$$

em que  $z'_k = (y_k - \bar{y})$  e  $z_i = (y_i - \bar{y})$ , são variáveis normalizadas,  $W$  é a matriz de contigüidade e  $n$  é o número de observações constatadas.

No teste dado pela expressão (01), a hipótese nula consiste de que não existe nenhum tipo de relação entre variáveis distintas em diferentes regiões. No caso específico deste trabalho, se pressupõe como hipótese nula, que não existe relação entre o número de focos de queimadas por  $\text{km}^2$  no município  $k$  e a quantidade de interações de pessoas no município  $i$  em decorrência de morbidades respiratórias.

A estatística I de Moran multivariada possui variação entre -1 e 1, onde situando-se próximo a -1, indica-se que as variáveis estão relacionadas negativamente. Por exemplo, os municípios que possuem grande quantidade de focos de queimadas por  $\text{km}^2$  estão rodeados por municípios que possuem baixa quantidade de interações por morbidades respiratórias. Por sua vez, quando I esta próximo a 1, significa, por exemplo, que municípios com elevada quantidade de focos de queimadas por  $\text{km}^2$  são contíguos a municípios que possuem elevada quantidade de interações por morbidades respiratórias.

O I de Moran multivariado fornece uma indicação da associação global entre diferentes variáveis e regiões. Porém, ele não permite a elaboração de uma análise do padrão local dos dados espaciais (SILVA, LIMA, CARVALHO, 2006). Em decorrência dessa constatação, surgiu o I de Moran multivariado local na literatura, dado por:

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

$$I_{kl}^i = \frac{z_k^i W_{ij} z_l^i}{j} \quad (02)$$

O teste de I de Moran multivariado local, exposto na expressão 02, e a hipótese nula possuem a mesma interpretação da expressão (01) citada anteriormente. A novidade é que a expressão (02) possibilita a divisão da amostra em clusters espaciais na seguinte classificação: alto-alto (variável que apresenta em dado agrupamento geográfico, altos valores que são contíguos a regiões em que outra variável apresenta valores também altos), baixo-baixo (variável que apresenta em dado agrupamento geográfico, valores baixos que são contíguos a regiões em que outra variável apresenta valores também baixos), baixo-alto (variável que apresenta em dado agrupamento geográfico, valores baixos que são contíguos a regiões em que outra variável apresenta valores altos) e alto-baixo (variável que apresenta em dado agrupamento geográfico, altos valores que são contíguos a regiões em que outra variável apresenta valores baixos).

### 3.2 FONTE DE DADOS

Neste trabalho foram utilizadas informações provenientes de fontes secundárias, especificamente do Ministério da Saúde – DATASUS e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE MORBIDADES RESPIRATÓRIAS E QUEIMADAS NO PERÍODO DE 1998 A 2004

Em relação ao Estado do Acre, o primeiro aspecto que merece comentário, é a correlação entre a quantidade de queimadas nos municípios acreanos e o número de internações associadas a morbididades respiratórias. A partir dos dados da Tabela 1, verificou-se que a correlação entre morbididades respiratórias e focos de queimadas no Acre, no período de 1998 a 2004, foi positiva e igual a 0,51; indicando uma razoável correlação linear entre as duas variáveis. Isso significa dizer que quando o número de focos de queimadas aumenta, também ocorre um incremento no número de internações por doenças respiratórias.

**Tabela 1 – Focos de queimadas e internações por morbidades respiratórias nos municípios\* do Estado do Acre, no período de 1998 a 2004.**

Municípios	Quantidade de focos de calor	Quantidade de internações ocasionadas por morbidades respiratórias
Acrelândia	705	755
Assis Brasil	346	138
Brasiléia	346	138
Bujari	492	691
Capixaba	705	755
Cruzeiro do Sul	108	4.890
Epitaciolândia	346	138
Feijó	78	194
Jordão	25	334
Mâncio Lima	25	334
Manoel Urbano	44	510
Marechal Thaumaturgo	25	334
Plácido de Castro	705	755
Porto Acre	492	691
Porto Walter	25	334
Rio Branco	972	18.694
Rodrigues Alves	54	171
Santa Rosa do Purus	44	510
Sena Madureira	259	1.264
Senador Guiomard	492	691
Tarauacá	117	651
Xapuri	319	2789
Estado	6.724	35.761

**Fonte:** Elaborada pelos autores a partir do INPE e do Ministério da Saúde/DATASUS.

Na Tabela 2, composta pela desagregação em faixa etária das morbidades respiratórias, pode-se verificar a magnitude que as morbidades respiratórias possuem sobre a

\* O Estado do Acre possui um total de 22 municípios, entretanto, quando da realização desta pesquisa, o Ministério da Saúde, só possui dados sobre morbidades e mortalidade de 12 municípios. SILVA, LIMA e CARVALHO (2006), realizaram a pesquisa apenas com esses dados, o que prejudicou a análise do I de Moran multivariado local. Dessa forma, os municípios com inexistência de dados, foram preenchidos com base nos dados de municípios com características econômicas, sociais, geográficas e políticas semelhantes que possuem dados, o que melhora a análise em questão.



**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

quantidade de internações, principalmente quando se observa a quantidade de internações de crianças e idosos.

**Tabela 2 – Porcentagem de internações por morbidades respiratórias selecionadas por grupo etário no Estado do Acre, no período de 1998 a 2004.**

Morbidades	% de Internações de Crianças	% de Internações de Adultos	% de Internações de Idosos
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	29,49	8,22	12,20
Doenças do aparelho respiratório	24,97	4,32	20,23
Algumas afecções originadas no período perinatal	9,63	0,02	0,04
Lesões, envenenamentos e causas externas	6,16	6,06	5,00
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	4,68	0,89	4,50
Doenças do aparelho geniturinário	4,33	7,06	9,34
Doenças do aparelho digestivo	4,26	5,75	10,93
Gravidez, parto e puerpério	4,04	50,62	0,06
Contatos com serviços de saúde	2,54	0,89	1,23
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	1,81	1,76	1,84
Outras Morbidades	8,10	14,42	34,63
Total	100,00	100,00	100,00

**Fonte:** Elaborada pelos autores a partir de dados do Ministério da Saúde/DATASUS.

Observando-se a Tabela 2, verifica-se que no caso das crianças, a intensidade das internações por motivo de doenças no aparelho respiratório, foi de aproximadamente 25% do total, ficando atrás somente de algumas doenças infecciosas e parasitárias. No caso dos idosos, as internações por motivo de morbidades respiratórias representaram 20,23 % do total, sendo a maior causa de internações desse grupo etário.

Constata-se claramente que as crianças e idosos são os maiores prejudicados. No caso dos adultos, as internações por motivo de morbidades respiratórias chegaram apenas a 4,32% do total.

Com base na Tabela 3, pode-se verificar que a morbidade que apresentou maior taxa de crescimento foi a de sintomas, sinais e achados normais, que teve um crescimento anual de 24%, totalizando um crescimento acumulado de 350,66% no período analisado. Entretanto, a participação relativa dessas morbidades foi de apenas 0,40% do total de morbidades.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

Por sua vez, nesse mesmo período, de 1998 a 2004, as morbidades respiratórias tiveram um crescimento anual de 6,12%, representando um incremento acumulado de 51,56%, com um total de internações de 31.081; onde no ano de 2004 houveram 5.238 internações, representando 17% do período analisado. Dessa forma, pode-se verificar claramente que esta morbidade apresenta grande relevância em relação a motivo de internações no estado do Acre.

**Tabela 3 – Taxas de crescimento anual e acumulada de morbidades selecionadas do Estado do Acre, no período de 1998 a 2004.**

Morbidades	Total de Internações	Taxa de Crescimento Anual	Taxa de Crescimento Acumulada
Sintomas, sinais e achados anormais	986	24,00***	350,66
Transtornos mentais e comportamentais	7.384	20,01 <sup>ns</sup>	258,43
Doenças do ouvido e da apófise mastóide	10.874	11,94***	120,28
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	2.861	10,44***	107,72
Lesões, envenenamentos e outras causas externas	18.170	6,82***	58,65
Malformação congênita, deformidade e anomalias cromossômicas	1.153	6,30***	53,33
Doenças do aparelho respiratório	31.081	6,12***	51,56
Doenças do sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	5.400	6,10***	51,33
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	39.865	5,25***	43,05

**Fonte:** Elaborada pelos autores a partir de dados do Ministério da Saúde/DATASUS.

\*\*\* Significativo a 1% e NS – Não significativo, respectivamente.

Na Tabela 4 segue a taxa de mortalidade por morbidades respiratórias no período das queimadas e nos períodos de não-queimadas. É possível verificar que, durante o período de queimadas no estado do Acre, de forma geral existe um aumento da taxa de mortalidade associada a doenças respiratórias.

Através do teste de média realizado nos dados da Tabela 4, constato-se que existem diferenças estatísticas entre as médias das taxas de mortalidade no período de queimadas e de não-queimadas.

**Tabela 4 – Taxas de mortalidade por morbidades respiratórias no Estado do Acre, no período de 1998 a 2004.**

Anos	Período das Queimadas	Período de não-queimadas
1998	2,95	0,89
1999	2,37	2,35
2000	3,46	2,53
2001	3,48	3,14

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

2002	4,22	2,96
2003	2,70	3,75
2004	3,93	3,46
Média	3,30	2,73

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Ministério da Saúde/DATASUS.

#### 4.2 Análise da relação entre morbidades respiratórias e queimadas no ano de 2005

Em relação ao ano de 2005, a correlação entre a quantidade de queimadas nos municípios acreanos e o número de internações associadas a morbidades respiratórias, com base nos dados da Tabela 5, foi positiva e igual a 0,34; indicando uma razoável correlação linear entre as duas variáveis. Assim, isso significa que quando o número de focos de queimadas aumenta, também ocorre, nesse ano, um incremento no número de internações por doenças respiratórias.

**Tabela 5 – Focos de queimadas e internações por morbidades respiratórias nos municípios\* do Estado do Acre, no ano de 2005.**

Municípios	Quantidade de focos de calor	Quantidade de internações ocasionadas por morbidades respiratórias
Acrelândia	2.590	130
Assis Brasil	1.310	159
Brasiléia	1.310	159
Bujari	1.917	105
Capixaba	2.590	130
Cruzeiro do Sul	419	1.058
Epitaciolândia	1.310	159
Feijó	951	57
Jordão	88	58
Mâncio Lima	88	58
Manoel Urbano	267	101
Marechal Thaumaturgo	88	58
Plácido de Castro	2.590	130
Porto Acre	1.917	105
Porto Walter	88	58
Rio Branco	2.673	3.500
Rodrigues Alves	159	119
Santa Rosa do Purus	267	101

\* Da mesma forma que na Tabela 1, os municípios com inexistência de dados, foram preenchidos com base nos dados de municípios com características econômica, sociais, geográficas e políticas semelhantes que possuem dados, o que melhora a análise em questão.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

Sena Madureira	1.941	599
Senador Guiomard	1.917	105
Tarauacá	785	113
Xapuri	1.118	381
Estado	26383	7.443

Fonte: Elaborada pelos autores a partir do INPE e do Ministério da Saúde/DATASUS.

**Tabela 6 – Focos de queimadas e internações por morbidades respiratórias nos municípios\* do Estado do Acre, no período de 1998 a 2005.**

Municípios	Quantidade de focos de calor	Quantidade de internações ocasionadas por morbidades respiratórias
Acrelândia	3.295	885
Assis Brasil	1.656	297
Brasiléia	1.656	297
Bujari	2.409	796
Capixaba	3.295	885
Cruzeiro do Sul	527	5.948
Epitaciolândia	1.656	297
Feijó	1.029	251
Jordão	113	392
Mâncio Lima	113	392
Manoel Urbano	311	611
Marechal Thaumaturgo	113	392
Plácido de Castro	3.295	885
Porto Acre	2.409	796
Porto Walter	113	392
Rio Branco	3.645	22.194
Rodrigues Alves	213	290
Santa Rosa do Purus	311	611
Sena Madureira	2.200	1.863
Senador Guiomard	2.409	796
Tarauacá	902	764
Xapuri	1.437	3.170
Estado	33.107	43.204

Fonte: Elaborada pelos autores a partir do INPE e do Ministério da Saúde/DATASUS.

\* Da mesma forma que na Tabela 1, os municípios com inexistência de dados, foram preenchidos com base nos dados de municípios com características econômica, sociais, geográficas e políticas semelhantes que possuem dados, o que melhora a análise em questão.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



#### 4.3 Análise da relação entre morbidades respiratórias e queimadas no período de 1998 a 2005.

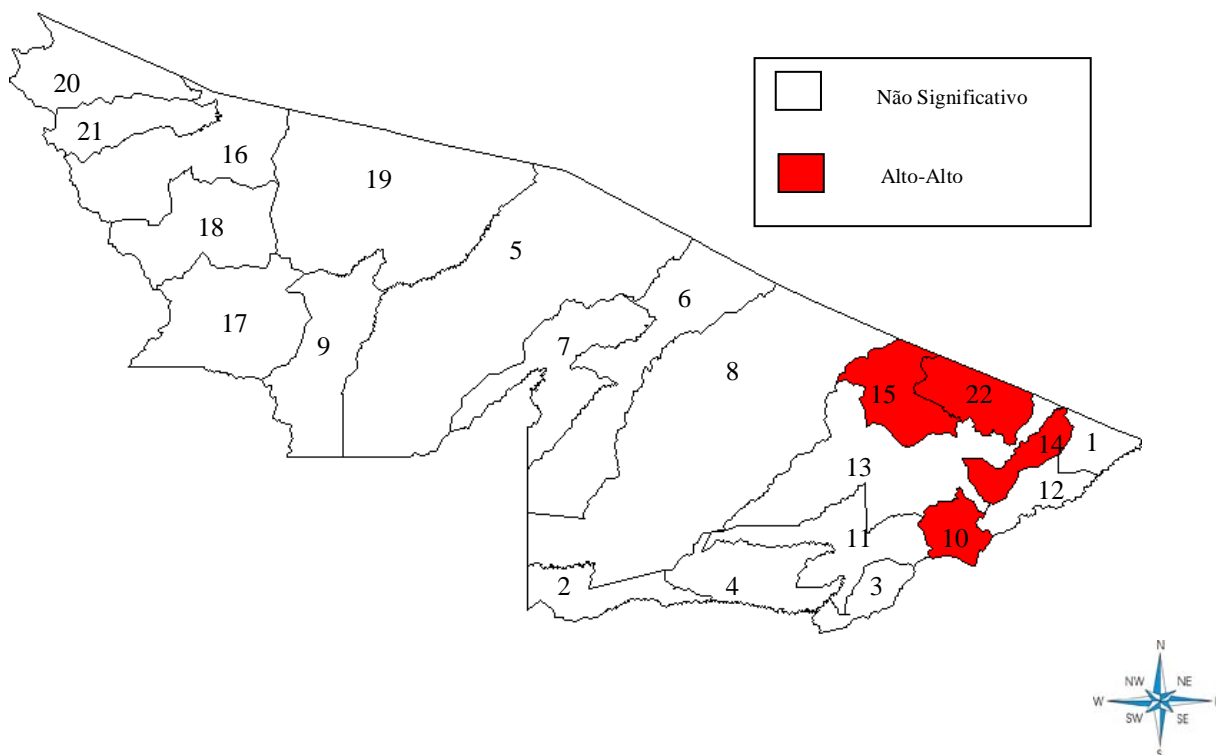
Considerando todo o período, a partir dos dados da Tabela 6, verificou-se que a correlação entre morbidades respiratórias e focos de queimadas no Acre, no período de 1998 a 2005, foi positiva e igual a 0,38; indicando uma razoável correlação linear entre as duas variáveis. Isso significa dizer que quando o número de focos de queimadas aumenta, também ocorre um incremento no número de internações por doenças respiratórias no período considerado.

#### 4.2 Análise exploratória de dados espaciais

A análise de correlação possibilita verificar a associação linear entre morbidades e queimadas. Entretanto, essa análise não possibilita analisar o impacto que as queimadas de um município ocasionam sobre a quantidade de morbidades respiratórias nos municípios vizinhos contíguos.

Nessa perspectiva, a AEDE possibilita verificar exatamente o relacionamento entre as queimadas e as manifestações de morbidades respiratórias em uma análise espacial. Para tanto, é utilizada uma medida de associação linear espacial multivariada (I-Moran Local). Através dessa medida é possível verificar a influência espacial que os focos de queimadas em um município possuem sobre a quantidade de internações do município vizinho.

Na Figura 2 é ilustrado, espacialmente, a estatística I-Moran, que apresentou coeficiente espacial de 0,32 e nível de significância de 0,1%.





**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



Acrelândia – 1, Assis Brasil – 2, Epitaciolândia – 3, Brasília – 4, Feijó – 5, Manoel Urbano – 6, Santa Rosa do Purus – 7, Sena Madureira – 8, Jordão – 9, Capixaba – 10, Xapuri – 11, Plácido de Castro – 12, Rio Branco – 13, Senador Guiomard – 14, Bujari – 15, Cruzeiro do Sul – 16, Marechal Thaumartugo – 17, Porto Walter – 18, Tarauacá – 19, Mâncio Lima – 20, Rodrigues Alves – 21 e Porto Acre – 22.

**Figura 1** – Mapa de dispersão Moran multivariado local e formação de clusters espaciais significativos para número de internações por morbidades respiratórias e quantidade de queimadas, no período de 1998 a 2004.

Fonte: Resultados de Pesquisa

O primeiro ponto de destaque na análise da estatística I-Moran multivariada, consiste em seu valor positivo. Isso indica que municípios que possuem alta incidência de morbidades respiratórias tendem a estar rodeados por aqueles que apresentam elevadas quantidades de focos de queimadas, bem como municípios que constam com baixas manifestações de morbidades respiratórias tendem a estar cercados por municípios que possuem baixa quantidade de focos de queimadas.

O segundo ponto de destaque é a estratificação da estatística I-Moran nos estratos, alto-alto, alto-baixo, baixo-baixo, baixo-alto. Essa estratificação permite uma abordagem mais detalhada do relacionamento espacial entre a quantidade de focos de queimadas e manifestações de morbidades respiratórias.

No caso específico dessa pesquisa, verifica-se a formação de um único cluster, o cluster alto-alto. Esse cluster é formado pelos municípios de Capixaba (10), Senador Guiomard (14), Bujari (15) e Porto Acre (22), onde todos esses municípios possuem a significância estatística de 5 % no cluster. Estes municípios apresentam elevadas quantidades de internações por morbidades respiratórias e são vizinhos contíguos de municípios com elevada quantidade de focos de queimadas. Observa-se que estes quatro municípios são vizinhos contíguos da capital do Estado, Rio Branco, que possui o maior número de focos de queimadas, bastante elevado em relação ao Estado.

Na Figura 3 é ilustrado, espacialmente, a estatística I-Moran, que apresentou coeficiente espacial de 0,35 e nível de significância de 0,1% para o ano de 2005. Como o valor do I-Moran foi positivo, isso indica que nesse ano, municípios com alta quantidade de internações por morbidades respiratórias, são vizinhos contíguos de municípios com elevada quantidade de focos de queimadas, ou ainda, municípios que constam com baixas manifestações de morbidades respiratórias tendem a estar cercados por municípios que possuem baixa quantidade de focos de queimadas.

Verificou-se nesse período a formação de dois clusters espaciais. O primeiro, o cluster Alto-Alto, Capixaba (10) e Bujari (15), apresentou-se como recebendo externalidades negativas das queimadas realizadas em seus vizinhos, possuindo elevada quantidade de internações por morbidades respiratórias. Observa-se ainda, que ambos são vizinhos de Rio Branco, que apresentou o maior número de focos de queimadas no referido ano.

O segundo o cluster Baixo-Baixo, formado pelos municípios de Jordão (9) e Marechal Thaumartugo (17), apresentou-se como recebendo externalidades positivas pela baixa quantidade de queimadas em seus vizinhos contíguos, expondo baixa quantidade de casos de internações hospitalares por motivo de morbidades respiratórias.

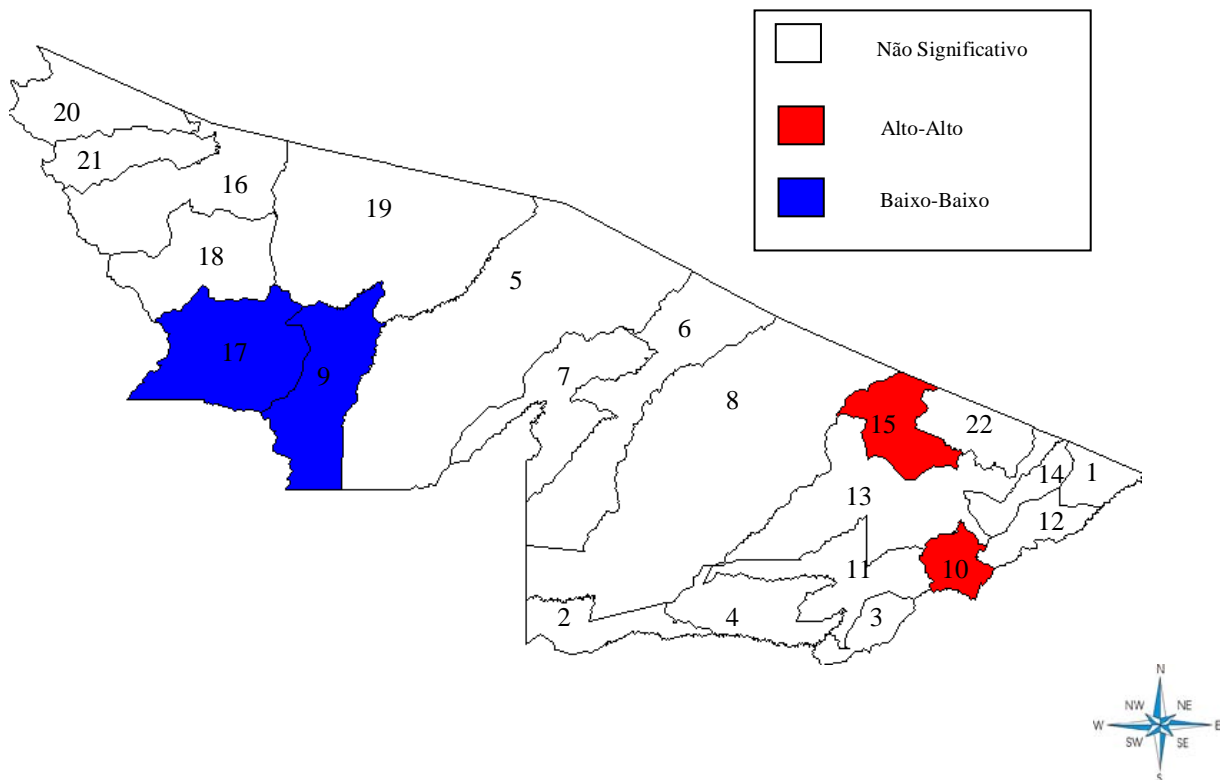
Observa-se ainda, que em ambos os clusters, os municípios apresentaram uma significância de 5%, rejeitando-se a hipótese de aleatoriedade e verificando a veracidade estatística de sua presença em seus respectivos clusters.





**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



Acrelândia – 1, Assis Brasil – 2, Epitaciolândia – 3, Brasiléia – 4, Feijó – 5, Manoel Urbano – 6, Santa Rosa do Purus – 7, Sena Madureira – 8, Jordão – 9, Capixaba – 10, Xapuri – 11, Plácido de Castro – 12, Rio Branco – 13, Senador Guiomard – 14, Bujari – 15, Cruzeiro do Sul – 16, Marechal Thaumartugo – 17, Porto Walter – 18, Tarauacá – 19, Mâncio Lima – 20, Rodrigues Alves – 21 e Porto Acre – 22.

**Figura 3** – Mapa de dispersão Moran multivariado local e formação de clusters espaciais significativos para número de internações por morbidades respiratórias e quantidade de queimadas, no ano de 2005.

Fonte: Resultados de Pesquisa

Na Figura 4 é ilustrado, especialmente, a estatística I-Moran, que apresentou coeficiente espacial de 0,36 e nível de significância de 0,1% para todo o período em análise (1998 a 2005). Como o valor do I-Moran foi positivo, isso implica que nesse período, municípios com alta quantidade de internações por morbidades respiratórias, são vizinhos contíguos de municípios com elevada quantidade de focos de queimadas, ou municípios que constam com baixas manifestações de morbidades respiratórias tendem a estar cercados por municípios que possuem baixa quantidade de focos de queimadas.

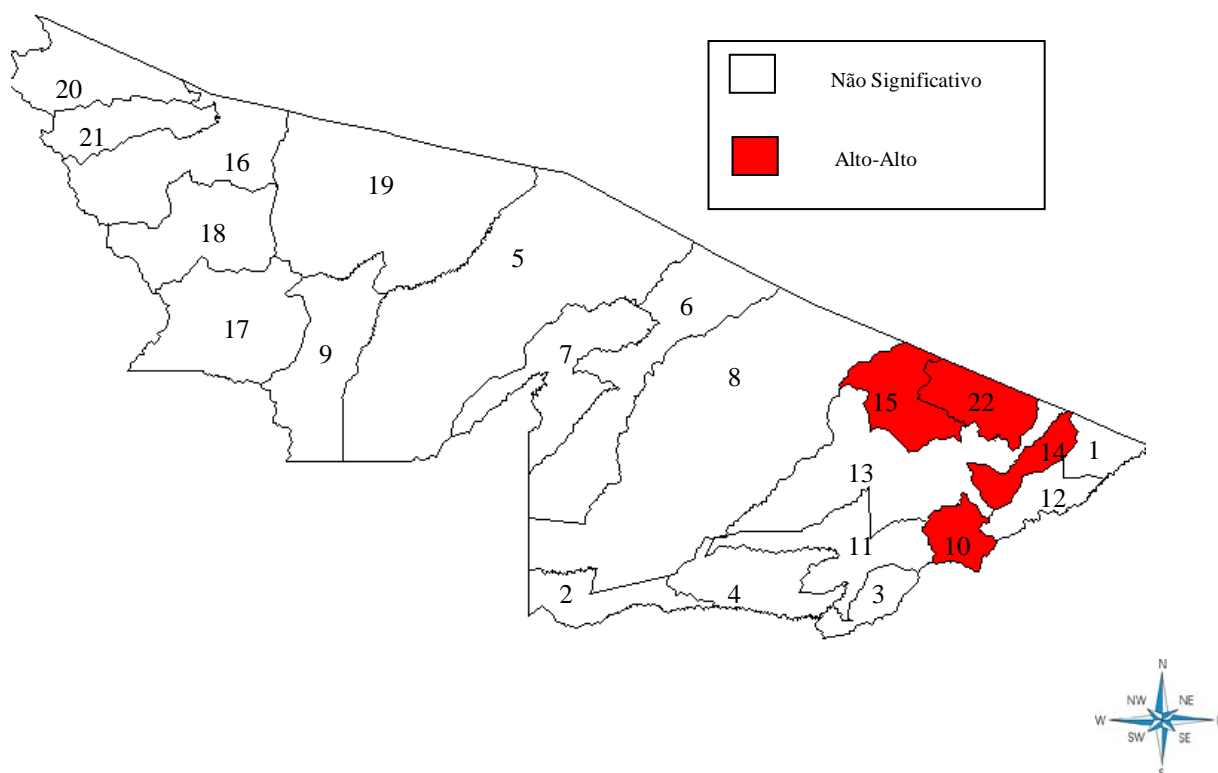


**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



Considerando todo o período em análise, verificou-se espacialmente, a formação de um único cluster espacial, o cluster Alto-Alto. Esse cluster é formado pelos municípios de Capixaba (10), Senador Guiomard (14), Bujari (15) e Porto Acre (22), possuindo todos os municípios a significância estatística de 5 % no cluster. Estes municípios são os mesmo que compõem o cluster Alto-Alto para o período de 1998 a 2004, e da mesma forma, apresentam elevadas quantidades de internações por morbidades respiratórias e são vizinhos contíguos de municípios com elevada quantidade de focos de queimadas, onde, como já citado, vizinhos contíguos do município de Rio Branco, que durante o período, apresentou o maior número de focos de queimadas



Acrelândia – 1, Assis Brasil – 2, Epitaciolândia – 3, Brasiléia – 4, Feijó – 5, Manoel Urbano – 6, Santa Rosa do Purus – 7, Sena Madureira – 8, Jordão – 9, Capixaba – 10, Xapuri – 11, Plácido de Castro – 12, Rio Branco – 13, Senador Guiomard – 14, Bujari – 15, Cruzeiro do Sul – 16, Marechal Thaumartugo – 17, Porto Walter – 18, Tarauacá – 19, Mâncio Lima – 20, Rodrigues Alves – 21 e Porto Acre – 22.

**Figura 4** – Mapa de dispersão Moran multivariado local e formação de clusters espaciais significativos para número de internações por morbidades respiratórias e quantidade de queimadas, no período de 1998 a 2005.

Fonte: Resultados de Pesquisa

A divisão do estado em clusters espaciais que capturam a inter-relação entre morbidades respiratórias e focos de queimadas permite claramente verificar que a ocorrência de morbidades de ordem respiratória em alguns municípios acreanos estava atrelada aos focos de queimadas em seus vizinhos. Dessa forma, verifica-se que o processo de produção agrícola ao utilizar o fogo como insumo de produção tem causado impactos negativos sobre o bem-estar da população do município onde a queimada é realizada e do seu vizinho.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



A determinação de clusters espaciais permite aos formuladores de políticas públicas uma maior compreensão de como se dão os impactos no nível de morbidade respiratória de um município em razão do nível de queimadas dos seus vizinhos.

## 5. RESUMO E CONCLUSÕES

O principal objetivo desse trabalho foi detectar o tipo de externalidades relativas à utilização do fogo sobre o bem-estar social no estado do Acre. Para referenciar teoricamente essa pesquisa foi utilizado o conceito de externalidade. Como referência analítica, foi utilizada a Análise Exploratória de Dados Espaciais.

Verificou-se claramente, no lapso de tempo de 1998 a 2004, que no período de queimadas a média de internações por morbidades respiratórias é superior à média de internações no período onde não ocorrem as queimadas. Além disso, a diferença entre as duas médias foi significativa, expondo que o fator de produção queimadas possui um forte impacto sobre a saúde da sociedade acreana.

Espacialmente, verificou-se no período de 1998 a 2004, que as externalidades das queimadas de um município sobre a quantidade de doenças respiratórias de municípios vizinhos são constatadas em um único cluster, o alto-alto, formado pelos municípios de Capixaba, Senador Guiomard, Bujari e Porto Acre, que são municípios com elevado índice de internações hospitalares por motivo de morbidades respiratórias, que estão cercados por municípios com elevada quantidade de focos de queimadas. Observa-se então, que esses municípios sofrem uma externalidade negativa pelas queimadas realizadas em seus vizinhos.

No ano de 2005, o estado do Acre, como boa parte da Amazônia, passou por um período extremo de seca, o que levou muitos municípios da região Amazônica a declarar estado de calamidade, motivados pela escassez de água, prejuízos na agropecuária e pela quantidade de fumaça na região. Nesse ano, verificou-se a formação de dois clusters. O primeiro, o cluster Alto-Alto, Capixaba e Bujari, apresentaram-se como recebendo externalidades negativas das queimadas realizadas em seus vizinhos, possuindo elevada quantidade de internações por morbidades respiratórias. Observou-se ainda, que ambos são vizinhos de Rio Branco, que apresentou o maior número de focos de queimadas no referido ano.

O segundo o cluster Baixo-Baixo, formado pelos municípios de Jordão (9) e Marechal Thaumartugo (17), apresentou-se recebendo externalidades positivas pela baixa quantidade de queimadas em seus vizinhos contíguos, expondo baixa quantidade de casos de internações hospitalares por motivo de morbidades respiratórias.

Considerando todo o período compreendido entre 1998 a 2005, verificou-se espacialmente a formação de um único cluster, o Alto-Alto, compreendido pelos municípios de Capixaba, Senador Guiomard, Bujari e Porto Acre; municípios com impactos negativos ocasionados pelas queimadas realizadas em seus vizinhos.

Observa-se que o estudo foi realizado somente para internações hospitalares por motivo de morbidades respiratórias. Se tal análise for realizada contabilizando o total de



atendimentos, mesmo os que não geraram interações, podem ocorrer resultados diferentes na formação dos clusters espaciais.

Por fim, verifica-se que a utilização do fogo como fator de produção na agropecuária do estado do Acre exerce impactos positivos a curto prazo sobre a produção agropecuária, porém prejudica o bem-estar social, já que influencia na saúde respiratória da sociedade acreana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANSELIN, L. **Spatial externalities, spatial multipliers, and spatial econometrics.** *International Regional Science Review*, V. 26, n. 2, p. 153-166, 2003.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL – INPE. Monitoramento de queimadas. Disponível em: <<http://tucupi.cptec.inpe.br/queimadas/>>. Acesso em 28 fev. 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – MS. TabNet Win32 2.3 Morbidade Hospitalar do SUS – por local de internação – Brasil. Disponível em <<http://tabnet.MinisteriodaSaude.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/mibr.def.>>. Acesso em 28 fev. 2008.

PEARCE, D. W.; TURNER, R.K. **Economics of natural resources and environment.** Londres: Harvester Wheatsheaf, 1990. 178 p.

SEROA da MOTTA, R., ORTIZ, R.A., FREITAS, S. F. **Health and economic values of mortality cases associated with air pollution in Brazil.** Expert Workshop on Assessing the Ancillary Benefits and Costs of Greenhouse Gas Mitigation Strategies, Washington, D.C., 27-29, mar. 2000.

SILVA, Rubicleis Gomes. **Disposição a pagar para evitar danos à saúde oriundos das queimadas: uma aplicação do método de valoração contingente no estado do Acre.** 121 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2005.

SILVA, Rubicleis Gomes, LIMA, João Eustáquio de, CARVALHO, Lucas de Araújo. **Impactos das queimadas sobre as morbidades respiratórias na Amazônia: uma abordagem espacial no estado do Acre.** REDES/Universidade de Santa Cruz do Sul, V. 11, n.2, p. 169-183, 2006.