



## Políticas públicas para meio ambiente no semi-árido brasileiro. Regressão Logística com o Modelo PER

**Paulo Gonzaga Mibielli de Carvalho**

IBGE – DPE – CEEC - Núcleo de Meio Ambiente. Avenida República do Chile 500 - 10° andar  
20031-170 Rio de Janeiro – RJ. Brasil

paulo.mibielli@ibge.gov.br

**Frederico Cavadas Barcellos**

IBGE – DPE – CEEC - Núcleo de Meio Ambiente. Avenida República do Chile 500 - 10° andar  
20031-170 Rio de Janeiro – RJ. Brasil

fredcavadas@ibge.gov.br

**Guilherme Guimarães Moreira**

IBGE – DPE - Coordenação de Métodos e Qualidade. Avenida República do Chile 500 - 10° andar  
20031-170 Rio de Janeiro – RJ. Brasil

guilherme.moreira@ibge.gov.br

Fecha de recepción: 17/04/2008. Fecha de aceptación: 07/08/2009

### Resumo

Esse trabalho tem como objetivo explicar, através de modelagem estatística, o que leva os municípios, nos termos do modelo Pressão - Estado - Resposta (PER), a adotarem políticas ambientais reativas, nos recortes Brasil, região do Semi-Árido brasileiro e Brasil exclusive Nordeste. As variáveis utilizadas para construir o modelo PER foram selecionadas entre as constantes do Suplemento de Meio Ambiente da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC), do IBGE, de 2002. As variáveis explicativas do modelo foram obtidas desse mesmo Suplemento e também do questionário de gestão da MUNIC 2002 e do IDH – municipal. Foram também consideradas variáveis relativas às características gerais do município, como faixa de tamanho de população e localização em grande região ou região metropolitana. Os resultados mostram que no Semi-Árido brasileiro, as variáveis de maior peso para explicar as políticas ambientais reativas são as estruturais, apesar da maioria das variáveis, estatisticamente significativas, serem as de gestão pública. A variável relativa ao partido político do prefeito também se mostrou estatisticamente significativa.

**Palavras-chave:** Semi-Árido; modelo PER; gestão ambiental local; desenvolvimento sustentável.

### Abstract

This paper aims to explain, through statistical modeling, and under model Pressure-State-Response (PER), what leads the municipalities to adopt reactive environmental policies, in the cuts Brazil, the Semi-Arid region, in Northeast Brazil Exclusive Northeast. The variables used to build the model were selected among those of the Supplement to the Environmental Research and Information Cities Basic (MUNIC) of 2002. The explanatory variables of the model were obtained from that same supplement the questionnaire and also from managing statistics of MUNIC 2002 and HDI. Were also considered variables on the general characteristics of the municipality, as track of population and location in large metropolitan area or region. The results show that, in the semi-arid, for the statistically significant variables, the structural ones have high weight, political party of the mayor have importance but most of the variables are about local public management that depend of initiatives of the mayor.

**Key words:** Semi-Arid, model PER, local environmental management, sustainable development.



## 1. Introdução

Inserida em quase sua totalidade na região Nordeste, o Semi-Árido se caracteriza por apresentar um baixo nível de sustentabilidade hídrica, ou seja, a quantidade de água disponível para ser utilizada é baixa. Além disso, o Semi-Árido se caracteriza por ser uma região menos dinâmica/competitiva e por apresentar precárias condições de vida humana.

O critério adotado para a delimitação do Semi-Árido brasileiro era, exclusivamente, a precipitação pluviométrica média anual de 800 mm. Em 2005, como resultado de trabalho coordenado pelo Ministério da Integração Nacional, foi publicado no DOU a redelimitação dessa região. Esse trabalho atualizou os critérios de enquadramento e redefiniu a relação em 1.133 municípios, envolvendo nove estados brasileiros.

O objetivo do artigo é explicar, através de modelagem estatística, o que leva os municípios do Semi-Árido, nos termos do modelo Pressão - Estado - Resposta (PER), a adotarem políticas ambientais reativas. Entende-se por políticas reativas, aquelas cujas iniciativas estejam voltadas para sanar ou mitigar um problema ambiental existente no município. Para atingir esse objetivo construímos um modelo que possa explicar, dentro dos limites de uma regressão estatística, o que leva o gestor ambiental no Semi-Árido, a adotar uma política reativa.

Como variáveis explicativas foram selecionadas informações referentes a existência de problemas ambientais locais e políticas e medidas ambientais adotadas como respostas pelas prefeituras, obtidas pelo Suplemento de Meio Ambiente da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC), do IBGE, referente ao ano de 2002, de estimativas de população para 2002, do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH 2000, além de características gerais do município.

Nesse contexto, o presente artigo discorre sobre os resultados obtidos na referida modelagem dividido em cinco seções: a primeira foi reservada a Introdução. A

segunda seção discorre sobre a delimitação territorial do Semi-Árido brasileiro e algumas questões relacionadas a sua caracterização. A terceira aborda aspectos metodológicos aqui considerados, tais como: o modelo PER, as fontes de dados utilizadas e a sua adequação a metodologia adotada, o modelo estatístico utilizado e as variáveis consideradas. A quarta seção é dedicada à análise dos resultados. Finalmente na quinta seção efetuam-se as conclusões.

## 2. Semi-Árido brasileiro

O Semi-Árido brasileiro se caracteriza por ser uma região menos dinâmica/competitiva e por apresentar precárias condições de vida em toda a sua extensão. Tem como traço principal as freqüentes secas que podem ser caracterizada pela ausência, escassez, alta variabilidade espacial e temporal das chuvas. Apesar da urbanização ocorrida nos últimos anos as características ambientais condicionam fortemente a sociedade regional, a sobreviver principalmente de atividades econômicas ligadas, basicamente, à agricultura e a pecuária. Estas se realizam sempre buscando o melhor aproveitamento das condições naturais desfavoráveis, ainda que apoiadas em base técnica frágil, utilizando na maior parte dos casos tecnologias tradicionais. A estrutura fundiária é extremamente concentrada, embora seja grande o número de pequenos estabelecimentos ou unidades de produção familiar.

Além da vulnerabilidade climática do Semi-Árido, grande parte dos solos encontra-se degradados. Os recursos hídricos caminham para a insuficiência ou apresentam níveis elevados de poluição. A flora e a fauna vêm sofrendo a ação predatória do homem e os frágeis ecossistemas regionais não estão sendo protegidos, ameaçando a sobrevivência de muitas espécies vegetais e animais e criando riscos à ocupação humana, inclusive associada a processos de desertificação.

A relação de municípios que integram a nova Região Semi-Árida brasileira utilizada neste



trabalho, toma por base a Portaria nº 89, de 16 de março de 2005, do Ministério da Integração Nacional. A partir da constatação da insuficiência do índice pluviométrico como critério exclusivo de seleção dos municípios, o governo buscou uma base técnica mais consistente que subsidiasse os posicionamentos sobre os pleitos de inclusão. Ficou estabelecido que, adicionalmente ao critério definido na Lei nº 7.827, para fins de admissão de novos municípios, consideram-se a necessidade de atendimento a pelo menos um dos critérios: isoietia de 800 mm, índice de aridez e déficit hídrico.

Na nova relação constam 1.133 municípios

que se estendem por uma área de quase um milhão quilômetros quadrados (11,5% da área total do país) onde residiam, em 2000, quase 21 milhões de pessoas (12% da população brasileira). A Região Semi-Árida abrange municípios de nove estados localizados nas regiões Nordeste e Sudeste. Essas informações podem ser mais bem observadas a partir da Tabela 1 onde, além da abrangência do Semi-Árido segundo as unidades da federação, temos a participação dessas áreas em relação a área total da região Semi-Árida e a população e os respectivos percentuais, em relação a população total ali domiciliada.

Tabela 1. Número de municípios, área e população no Semi-Árido brasileiro, segundo unidades da federação

Estados	Número de Municípios do Semi-Árido	Área (km <sup>2</sup> )		População	
		Semi-Árido	%	Semi-Árido	%
Piauí	127	150.454,3	15,3	969.399	4,6
Ceará	150	126.514,9	12,9	4.211.292	20,2
Rio Grande do Norte	147	49.589,9	5,0	1.601.170	7,7
Paraíba	170	48.785,3	5,0	1.966.713	9,4
Pernambuco	122	86.710,4	8,8	3.236.741	15,5
Alagoas	38	12.686,9	1,3	838.740	4,0
Sergipe	29	11.175,6	1,1	396.399	1,9
Bahia	265	393.056,1	40,0	6.453.283	30,9
Minas Gerais	85	103.590,0	10,5	1.184.527	5,7
Total	1.133	982.563,3	100,0	20.858.264	100,0

Fonte: MIN, 2005 e IBGE, Censo Demográfico 2000

Figura 1. Semi-Árido Brasileiro



Fonte: MIN 2005

Tabela 2. Número de municípios do Semi-Árido brasileiro segundo faixas de tamanho da população

Faixas de tamanho da população	Quantidade de municípios	%
Até 5.000	206	18,2
De 5.001 até 20.000	642	56,7
De 20.001 até 50.000	220	19,4
De 50.001 até 100.000	51	4,5
De 100.001 até 500.000	14	1,2
Mais de 500.000	0	0,0
Total	1.133	100,0

Fonte: IBGE e MIN 2005



A distribuição dos municípios do Semi-Árido brasileiro segundo faixas de tamanho da população (Tabela 2), mostra que 74,9% deles têm até 20.000 habitantes. Com até 50.000 hab. o percentual alcança 94,3%. Por outro lado apenas 1,2% dos municípios têm população entre de 100.001 e 500.0000 hab.; nesta região não se observam à existência de municípios com mais de 500.000 habitantes. De acordo com o Censo Demográfico 2000 o município de menor população é o de Quixaba (PB) com apenas 1.235 hab.; o de maior é o de Feira de Santana (BA) com 496.625 hab. Na Figura 1 é possível observar a área abrangida com a adoção do novo critério de admissão para o Semi-Árido.

### 3. Aspectos metodológicos

#### 3.1 Modelo PER

O Modelo PER - "Pressão – Estado – Resposta" - é o marco ordenador mais utilizado para apresentação de estatísticas e indicadores da área ambiental e de desenvolvimento sustentável. Foi desenvolvido pela OECD, que regularmente publica seus indicadores nesse formato (vide p.ex. OECD 1993). Segundo esse modelo as estatísticas e indicadores<sup>1</sup> relativos a cada tema são divididos em três categorias<sup>2</sup>.

**PRESSÃO:** esses indicadores apresentam as pressões que as atividades humanas exercem sobre o meio ambiente. Ex.: emissões de poluentes provenientes de fábricas e veículos automotores.

**ESTADO:** são os indicadores que expressam as condições do meio ambiente tanto em termos quantitativos quanto qualitativos. O objetivo final da política é melhorar esses indicadores. Ex.: informações sobre a qualidade do ar.

**RESPOSTA:** os indicadores de resposta mostram a reação da sociedade às mudanças das condições ambientais. São as medidas tomadas para diminuir ou anular as pressões ambientais e, com isso, melhorar o

estado do meio ambiente. Ex.: fiscalização e controle de emissões de poluentes provenientes de fábricas e veículos automotores, que podem ser mensurados na forma de número de multas, vistorias, autuações, licenças emitidas, alteração na legislação ambiental, reformulação dos órgãos fiscalizadores, etc.

A grande vantagem do modelo PER é apresentar uma visão conjunta dos vários componentes de um problema ambiental, o que facilita o diagnóstico e a elaboração da respectiva política pública, pois vai além da mera constatação da degradação ambiental e revela seu impacto, suas causas, o que está por trás dessas causas e as ações que estão sendo tomadas para melhorar esse quadro.

A principal crítica a esse modelo é que muitas vezes é difícil estabelecer se uma estatística é de estado, pressão ou resposta (Quiroga Martínez 2005). Outra crítica que pode ser feita é que o modelo induz a leitura da existência de uma relação de causalidade linear, simplificando excessivamente uma situação complexa que envolve causalidades múltiplas e interação de fenômenos sociais, econômicos e ambientais. Nesse contexto, a adoção do modelo PER acabaria, portanto, estimulando a adoção de políticas corretivas, de curto prazo. O modelo também não estabelece metas de sustentabilidade a serem alcançadas e como foi concebido originalmente para tratar de indicadores ambientais, nem sempre é adaptável para Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) cuja complexidade é maior.

A Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU abandonou o modelo PER em 1999 com o argumento de que o mesmo não enfatizava os temas centrais das políticas públicas (ONU 2001). Adotou então o enfoque temático onde as quatro grandes dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica, social, ambiental e institucional) são divididas em temas, subtemas e esses últimos em indicadores<sup>3</sup>. Essa abordagem é a

<sup>1</sup> Indicador é uma estatística que é especialmente relevante acerca de um determinado tema.

<sup>2</sup> Essa parte do texto se baseia em Bellen 2005.

<sup>3</sup> Em conversas com especialistas na área de indicadores ficamos sabendo que a opção da ONU foi em grande medida de ordem prática. Os órgãos públicos dos diferentes países não se organizam em torno de "pressão", "estado" ou



utilizada no Brasil, em especial pelo IBGE, na apresentação dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - IDS (IBGE 2002)<sup>4</sup>.

O modelo PER, no entanto, continua sendo adotado pela OECD e será utilizado nesse trabalho, pois entendemos as críticas como qualificações e não restrições ao modelo. Causalidade linear é um bom ponto de partida para se analisar um problema ambiental. Metas de sustentabilidade podem ser incorporadas ao modelo, sem nenhum problema. Não concordamos que o modelo necessariamente induza a adoção de ações corretivas. Ações de caráter preventivo podem ser incluídas. Nesse sentido, o modelo PER é adequado e abrangente para uma abordagem inicial de problemas ambientais. Sua adoção não impede que, num segundo momento, sejam incorporadas outras variáveis e se trabalhe com um modelo mais complexo. Não há dúvida que para um pesquisador o modelo PER é muito mais útil que o modelo temático, que não sugere nenhuma relação de causalidade entre os indicadores<sup>5</sup>. Consideramos o modelo PER mais adequado do que o temático inclusive para formulação de políticas públicas, exatamente por estabelecer relações de causalidades.

### 3.2 Fontes de dados e tratamento estatístico<sup>6</sup>

A principal fonte de dados utilizada tem origem na Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) do IBGE que, em 2005, divulgou resultados sobre o meio ambiente nos municípios brasileiros, referentes à 2002/2003. Esse levantamento abrangeu

todos os 5.560 municípios existentes em dezembro de 2001 e teve como informante o gestor ambiental local. O questionário coletou, entre outras, informações sobre a estrutura administrativa da prefeitura, condição do meio ambiente municipal, programas e ações efetivamente praticados pela prefeitura (nas suas diversas secretarias) e a existência de unidades municipais de conservação da natureza.

Nesse artigo vamos trabalhar, em termos do modelo PER, principalmente com as informações constantes dos blocos 9 e 10 do questionário. O bloco 9 trata das condições do meio ambiente e dele vamos utilizar as questões referentes à ocorrência freqüente e impactante de poluição do ar, poluição do recurso água, assoreamento de corpo de água, contaminação do solo, alteração que tenha prejudicado a paisagem e degradação ambiental de áreas legalmente protegidas<sup>7</sup>. Essas questões foram selecionadas por dois motivos: tratam de questões antrópicas sobre o meio ambiente e nelas existe a associação da degradação ambiental (estado) com a respectiva causa (pressão). Por exemplo: quando o gestor ambiental respondeu afirmativamente a pergunta “ocorreu poluição do ar com freqüência no município nos últimos 24 meses? (informe mesmo que sua causa se localize fora do município)” necessariamente ele teve que assinalar, no item seguinte, qual a causa ou causas que, provavelmente, provocaram a poluição do ar entre as opções existentes: atividade agropecuária, atividade industrial, incineração de lixo, mineração, odores provenientes de lixão, queimadas, termelétricas, veículo automotores, vias não pavimentadas e outras. Portanto, o próprio gestor efetuou a associação entre estado do meio ambiente e a provável causa (pressão).

O bloco 10 do questionário investigou sobre a existência e prática de instrumentos de gestão ambiental, programas e ações pela

“resposta” e sim em função de áreas ou temas como educação, trabalho, meio ambiente.

<sup>4</sup> Vale ressaltar que na edição de 2004 do IDS, embora o modelo temático continue sendo adotado é apresentado um quadro, no anexo, em que cada indicador é classificado segundo a tipologia do modelo PER.

<sup>5</sup> A opção não é apenas entre o modelo PER e o temático, existem outras alternativas que não vamos abordar aqui, pois consideramos as mesmas não adequadas aos nossos propósitos e também porque as análises dessas opções tomariam muito espaço e nos tiraria do foco trabalho. Aos interessados nesse tema sugerimos a leitura de Quiroga Martínez (2001), Bellen (2005) e Scandar (2006).

<sup>6</sup> Essa parte do artigo tem como base o texto Carvalho et al. 2008

<sup>7</sup> Nesse trabalho não vamos trabalhar com as informações de degradação de áreas legalmente protegidas, devido ser este um problema ambiental de menor incidência nos municípios do país como um todo (20,0%), do Nordeste (17,2%) e do Semi-Árido (13,1%) dentre os que têm causas identificadas.



prefeitura. Na sua parte inicial<sup>8</sup>, o gestor ambiental é instado a assinalar as ações ambientais efetivamente praticadas pela prefeitura (nas suas diversas secretarias) nos últimos 12 meses, mesmo quando efetuadas em conjunto com órgãos estaduais ou federais, ONGs ou iniciativa privada. São ao todo 54 instrumentos de gestão ambiental, programas e ações subdivididas em: controle da poluição, gestão de recursos hídricos, gestão de recursos florestais ou unidades de conservação da natureza, gestão do recurso solo, gestão da atividade pesqueira e outras ações de caráter ambiental.

Com base nessas informações procurou-se associar a cada uma das pressões (causas) dos quesitos selecionados do bloco 9, a uma ação mitigadora específica dentre as relacionadas no bloco 10. Ressalta-se que uma mesma pressão ambiental pode estar associada a várias ações de combate/controle, mas não consideramos adequado seguir essa linha de investigação numa primeira abordagem com o modelo PER. Em alguns casos essa associação era bem direta e específica, como p.ex. poluição do ar provocada por veículos automotores com a ação fiscalização e combate à poluição de veículos automotores. Entretanto, algumas limitações foram observadas; por exemplo, para a causa incineração de lixo nenhuma ação específica foi encontrada. Em outros casos, só foi possível essa associação a uma ação abrangente e não específica. Por exemplo: despejo de vinhoto foi associado à ação de fiscalização e controle ao despejo inadequado de resíduos industriais.

No caso de erosão e/ou deslizamento de encostas, poderiam ser associadas três ações a essa causa: contenção de encostas em áreas de risco, combate e ou controle a processos erosivos e controle, monitoramento e/ou licenciamento da ocupação urbana. Foi escolhida a ação de maior incidência dentre os municípios que relataram a ocorrência de

erosão e/ou deslizamento de encostas, que foi a ação “controle a processos erosivos<sup>9</sup>”.

Em dois casos precisou-se optar entre ações cujo conteúdo guardava certa semelhança: o primeiro caso foi o das ações “controle de uso e limites à ocupação do solo” que se situa dentre os instrumentos de gestão do recurso solo e “controle, monitoramento e/ou licenciamento urbano” que integra a relação das outras ações de caráter ambiental. Dado que nosso país é predominantemente urbano, considerou-se que a segunda ação era mais adequada. Essa opção metodológica foi também testada. As duas ações foram confrontadas com três pressões ambientais<sup>10</sup> e em todos os casos a incidência foi maior para “controle, monitoramento e/ou licenciamento urbano”, o que confirmou nossa avaliação inicial.

Tratamento similar foi dado às ações de “fiscalização e combate ao despejo inadequado de resíduos industriais” e “fiscalização, controle ou monitoramento de atividades industriais potencialmente poluidoras” ambas do grupo controle da poluição. Essas ações foram cruzadas com duas pressões ambientais –“atividade industrial” como fonte de poluição do ar e “despejo de resíduos industriais, óleos ou graxas (inclusive derramamento de óleo)” como causa da poluição do recurso água. Nos dois casos a maior incidência foi da ação “fiscalização e combate ao despejo inadequado de resíduos industriais” e optou-se, portanto, por ela.

Com base nas informações dos blocos 9 e 10 do questionário as estatísticas foram estruturadas segundo o modelo PER (Tabela 3). Vale ressaltar que essa associação entre pressão (causa) e resposta (ação) apresenta duas limitações: a primeira é que as ações se referem apenas àquelas praticadas com a participação da prefeitura. Portanto, pode ocorrer da gestão municipal não efetuar

<sup>8</sup> Esse bloco trata também de outros temas, mas que não são pertinentes às questões aqui abordadas.

<sup>9</sup> A incidência dessa ação foi de 50,6%, superior tanto à ação controle da ocupação urbana (37,8%) quanto a contenção de encostas (14,4%), no recorte Brasil.

<sup>10</sup> As pressões foram: ocupação irregular em área de proteção permanente de curso d'água, ocupação irregular em área de recarga de corpo d'água (ambas relativas à poluição do recurso d'água) e erosão e/ou deslizamento de encostas (referente a assoreamento).



Quadro 1. Pressões ambientais e ações específicas para combatê-las estabelecidas a partir das variáveis selecionadas da pesquisa do IBGE

<b>Pressão Ambiental</b>	<b>Ação específica para combatê-la</b>
<b>Poluição do Ar</b>	
Atividade agropecuária (geração de poeira, pulverização de agrotóxicos, etc.)	Fiscalização e/ou controle do uso de fertilizantes e agrotóxicos
Atividade industrial	Fiscalização e controle ao despejo inadequado de resíduos industriais
Incineração de lixo	Não existe
Mineração (inclusive pedreira)	Fiscalização ou controle de atividades extrativas (mineral e vegetal)
Odores provenientes de vazadouro de lixo	Não existe
Queimadas	Controle de queimadas e incêndios florestais
Termelétrica	Fiscaliz., contr. ou monit. de ativ ind. pot. poluidoras
Veículos automotores	Fiscaliz. e combate à poluição de veículos automotores
Vias não-pavimentadas	Não existe
<b>Poluição do Recurso água</b>	
Atividade de mineração/garimpo (inclusive resíduos tóxicos da mineração)	Fiscalização e / ou controle da atividade de garimpo
Combustível e óleo oriundos da navegação	Não existe
Criação de animais (bovinos, suínos, eqüinos, aves, aquicultura, etc.)	Fiscalização e / ou controle da contaminação oriunda de criações de animais
Despejo de vinhoto ou de material oriundo do processamento da cana-de-açúcar	Fiscalização e controle ao despejo inadequado de resíduos industriais
Despejo de resíduos industriais, óleos ou graxas (inclusive derramamento de petróleo)	Fiscalização e controle ao despejo inadequado de resíduos industriais
Despejo de esgoto doméstico (inclusive fossa rudimentar)	Fiscalização e combate ao despejo inadequado de resíduos domésticos
Disposição inadequada de resíduos sólidos (lixo)	Não existe
Ocupação irregular em área de proteção permanente de curso de água	Controle, monitoramento e/ou licenciamento da ocupação urbana
Ocupação irregular em área de recarga de lençóis subterrâneos	Controle, monitoramento e/ou licenciamento da ocupação urbana
Uso de agrotóxico ou fertilizante	Fiscalização e/ou controle do uso de fertilizantes e agrotóxicos
<b>Assoreamento</b>	
Aterro nas margens	Controle, monitoramento e/ou licenciamento da ocupação urbana
Atividade de mineração/garimpo	Fiscalização e / ou controle da atividade de garimpo
Degradação da mata ciliar	Recomposição de vegetação nativa, inclusive de matas ciliares e manguezais
Desmatamento	Controle do desmatamento
Erosão e/ou deslizamento de encostas	Combate e/ou controle a processos erosivos
Expansão da atividade agrícola ou da pecuária	Não existe
<b>Contaminação do Solo</b>	
Atividade de extração mineral	Fiscalização ou controle de atividades extrativas (mineral e vegetal)
Atividade pecuária	Fiscalização e/ou controle da contaminação oriunda de criações de animais
Chorume (líquido rico em matéria orgânica e microorganismos proveniente de lixo)	Implantação de aterros sanitários
Destinação inadequada de esgoto doméstico (sumidouros, etc.)	Implantação e/ou melhoria do tratamento de esgoto sanitário
Disposição de resíduos industriais (resíduos tóxicos e/ou com metais pesados)	Fiscalização e controle ao despejo inadequado de resíduos industriais
Disposição de resíduos de unidades de saúde	Não tem
Uso de fertilizantes e agrotóxicos	Fiscalização e/ou controle do uso de fertilizantes e agrotóxicos

Fonte: IBGE, Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2005, Meio Ambiente



nenhuma ação mitigadora tendo em vista que ela já é efetuada exclusivamente por outra esfera do poder público. A segunda limitação é que a causa (da poluição do ar, p.ex.) pode estar localizada em outro município, portanto, fora do âmbito de ação da prefeitura cujo problema foi apontado<sup>11</sup>. Deve-se levar em conta também que há ações, que são resposta a mais de um problema. Por exemplo, a ação controle, monitoramento e/ou licenciamento da ocupação urbana é uma resposta tanto a ocupação irregular em área de proteção permanente de curso de água quanto a ocupação irregular em área de recarga de lençóis subterrâneos.

As faixas de população dos municípios adotadas nesse trabalho são às que foram utilizadas pelo IBGE na publicação, e que são relacionadas na Tabela 3. É importante levar em conta que a distribuição de municípios por faixa de população é muito desigual.

Tabela 3. Número de municípios segundo faixas de tamanho da população - 2002

Faixas de tamanho da população	Número de municípios		
	Brasil	Nordeste	Semi-Árido
Até 5000	1.371	264	206
De 5.001 até 20.000	2.666	977	642
De 20.001 até 100.000	1.292	504	271
De 100.001 até 500.000	198	38	14
Mais de 500.000	33	9	0
Total	5.560	1.792	1.133

Fonte: IBGE

Nota: A região Semi-Árida abrange 88 municípios de Minas Gerais

O Quadro 1 apresenta as associações Pressão-Resposta construídas a partir dos blocos 9 e 10 da pesquisa do IBGE.

### 3.3 Modelo estatístico

Um modelo foi construído para explicar, dentro dos limites de uma regressão estatística, o que leva o gestor ambiental a adotar uma política reativa, que significa o gestor municipal adotar uma ação que vá agir

<sup>11</sup> Nesse caso pode ocorrer dessas prefeituras constituírem, por exemplo, um consórcio para juntas enfrentarem a causa do problema.

sobre a causa do problema ambiental (Quadro 1). Por exemplo, o município tem poluição do ar causado por queimadas e adota uma política de controle de queimadas. Essa situação (efetua ou não política reativa) significa uma variável de resposta binomial (percentual de acertos na política adotada) a ser explicada pelo modelo logístico nos recortes Brasil, Nordeste, Nordeste sem Semi-Árido e Semi-Árido.

Outras alternativas são possíveis: a política ambiental preventiva (não ter o problema mas ter a ação para prevenir o problema); e a ausência de política ambiental seja porque o município tem o problema e não tem a ação correspondente ou seja, porque não existe o problema, portanto, não existe nenhuma ação relacionada ao mesmo. Vamos nos ater nesse trabalho apenas às políticas corretivas.

Como variáveis explicativas foram selecionadas estatísticas constantes da MUNIC 2002 - Questionário de Gestão e Suplemento de Meio Ambiente, estimativas de população para 2002, Índice de Desenvolvimento Humano – IDH 2000, além de características gerais do município.

A caracterização do município considerou questões como: em que grande região geográfica o município se situa, o tamanho do município em termos populacionais, se ele faz ou não parte de uma região metropolitana, se faz parte ou não do Semi-Árido, educação, renda e longevidade (IDH de 2000) e a existência de Fundo Municipal de Meio Ambiente (MUNIC – Gestão 2001).

Sobre os prefeitos: o sexo, a idade, o partido político, a escolaridade (concluiu ou não o ensino médio); sobre a parte administrativa de cada município: se o município tem plano plurianual de investimentos, e/ou Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e/ou Lei de Orçamento Anual (LOA) e/ou Código Tributário Municipal, se o município participa de consórcio intermunicipal na área ambiental, se o município tem apoio de entidades privadas ou da comunidade na área de meio ambiente, se o município cobra a taxa de coleta de lixo e/ou taxa de limpeza urbana (MUNIC – Gestão 2002).





Se o município possui algum órgão ou secretaria de meio ambiente e quantos funcionários efetivos do quadro e contratados estão desempenhando tarefas nesta área, se tem Conselho de Meio Ambiente ativo<sup>12</sup>, se o município tem parceria na área ambiental, se tem acordo administrativo que transfira para o município atribuições na área ambiental, se participa de consórcio intermunicipal na área ambiental, se participa ou não de comitê de bacia hidrográfica, se possui fórum da Agenda 21 local, se tem recursos financeiros específicos para a área ambiental, se esses recursos financeiros são provenientes de convênio, cooperação técnica ou outro tipo de parceria, se tem legislação específica para a área de meio ambiente, se tem código ambiental e se possui unidade municipal de conservação da natureza (MUNIC - Meio Ambiente 2002).

As variáveis selecionadas podem ser divididas em dois grupos. O primeiro composto pelas características gerais do município e pelo IDH, pode ser considerado como de variáveis estruturais na medida em que o poder público local não tem nenhuma ou pouca possibilidade de alterá-las no curto prazo. O segundo conjunto, compreendido pelas informações obtidas na MUNIC Gestão e Meio Ambiente, são as variáveis de gestão pública que, portanto, podem ser alteradas, com relativa facilidade pelo gestor local no curto prazo. Considerou-se que o partido, sexo e escolaridade do prefeito também seriam variáveis não estruturais.

A equação do modelo é dada pela equação 1:

$$\ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \alpha_0 + \beta' x_i \quad (1)$$

Onde:

$\alpha_0$ : é o intercepto

$\beta'$ : vetor de coeficientes das variáveis explicativas

$x_i$ : vetor de dados das variáveis explicativas para o i-ésimo município

<sup>12</sup> Considera-se que o Conselho é ativo se efetuou pelo menos uma reunião nos últimos 12 meses.

$p_i$ : probabilidade de o município i vir a tomar uma decisão correta de como combater um determinado problema ambiental que o afete.

Logo, a probabilidade estimada de o município i, vir a tomar uma decisão correta sobre qual o melhor procedimento para combater o problema ambiental que o assola é dada por:

$$p_i = \frac{\exp(\alpha_0 + \beta' x_i)}{1 + \exp(\alpha_0 + \beta' x_i)} \quad (2)$$

#### 4. Análise dos resultados

O grau de acerto (política reativa) é relativamente baixo nos recortes geográficos e, como era de se esperar, menor no Semi-Árido. Por exemplo, dos municípios que informaram a existência de poluição do ar causada por queimadas, somente 33,1% adotam políticas de controle a queimadas no recorte Brasil e apenas 16,7% no Semi-Árido (Anexo 1)<sup>13</sup>.

No modelo de regressão, que procura encontrar as variáveis explicativas desse acerto<sup>14</sup>, foram considerados 5.429 municípios, de um universo de 5.560 municípios brasileiros, pois esses são os que possuem as informações disponíveis para todas as variáveis explicativas. Foi ajustado um modelo contendo apenas os efeitos principais, sendo desconsiderados 1.625 municípios no processo de ajuste do modelo, uma vez que esses informaram a não ocorrência dos problemas ambientais para os quais foram explicitadas as causas no questionário da MUNIC - Meio Ambiente.

<sup>13</sup> Por fugirem do foco desse trabalho, as estatísticas de grau de acerto em termos das políticas preventivas não serão aqui analisadas, mas constam do Anexo 1. Entende-se por grau de acerto em políticas reativas o percentual de municípios que adota a política adequada dentre os que informaram a existência do problema.

<sup>14</sup> Ao encontrarmos as variáveis explicativas para o acerto da política, indiretamente estaremos contribuindo para explicar o baixo índice de adoção de política reativas, pois a ausência dessas variáveis no município aumentaria as chances do mesmo adotar uma política inadequada.



Esse modelo, para Brasil, é capaz de explicar 17,0% dos resultados da variável dependente.

Os resultados indicam que apenas as seguintes variáveis são significativas no recorte Brasil (vide Anexo 2): Regiões Geográficas – Nordeste e Norte (ambas com estimativas negativas), Sudeste e Sul; faixas de tamanho da população – as três maiores e quanto maior a faixa maior a estimativa; Regiões Metropolitanas - Baixada Santista, Fortaleza, Grande Vitória (com estimativa de sinal negativo), Natal, Recife e Salvador; variáveis de política pública (por ordem de valor de estimativa) – possui plano plurianual de investimento, órgão de meio ambiente, código ambiental, a Prefeitura implementou convênios ou outro tipo de parceria nos últimos 12 meses, recursos financeiros específicos para meio ambiente, contou com apoio de entidades privadas ou da comunidade, possui unidade municipal de conservação da natureza, possui Conselho de Meio Ambiente ativo, participa de consórcio de meio ambiente, possui funcionários na área ambiental e possui código tributário.

Note-se que há grande número de variáveis estruturais<sup>15</sup> (regiões geográficas e metropolitanas e faixas de tamanho da população) mas sem a presença do IDH. Foram selecionadas ao todo treze variáveis estruturais frente a onze relativas à política ambiental local, sendo que as variáveis estruturais têm, em média, maiores estimativas. Por exemplo, em módulo, apenas quatro variáveis têm valor abaixo de 0,39, enquanto todas as variáveis não estruturais ficam abaixo dessa marca.

Das onze variáveis não estruturais oito são relativas a estruturação da prefeitura e apenas três – implementação de convênios ou outro tipo de parceria, apoio de entidades privadas ou da comunidade e participação em consórcio intermunicipal – tem haver com algum tipo de parceria. Note-se que foram selecionadas oito das quatorze variáveis de

estruturação do município testadas contra três das seis variáveis de parcerias<sup>16</sup>. As três variáveis com maiores estimativas são relativas à estruturação da prefeitura: plano plurianual de investimento, órgão ambiental e código ambiental. Cabe destacar a estimativa negativa para código tributário, o que aparentemente não tem explicação.

Esses resultados sugerem, portanto, que para o sucesso de uma política ambiental as variáveis estruturais são as que mais pesam e dentre as não estruturais, principalmente as relativas a estruturação da prefeitura.

Um importante resultado que pode ser obtido na regressão logística é a estimativa para os *odds ratios* que indica a vantagem em favor da ocorrência do evento (significa para esse estudo, o município vir a tomar medidas mais adequadas contra um determinado problema ambiental) ao se comparar dois níveis de uma variável categórica ou ao se incrementar uma unidade de uma variável contínua.

As estimativas de *odds ratios* para o modelo ajustado são apresentadas ainda no Anexo 2, donde se pode concluir que a razão de vantagem em favor do município vir a tomar a medida correta de combate a um problema ambiental é, p.ex., 2,186 vezes maior para os municípios que têm mais de 500.000 habitantes do que para aqueles que têm até 5.000 habitantes (categoria base). Para os municípios que estão na Região Sul a razão de vantagem é 1,482 vezes maior em relação aos municípios que fazem parte de todas as demais regiões geográficas. A razão de

<sup>16</sup> São quatorze as variáveis consideradas de estruturação da prefeitura: Plano Plurianual de investimento, Lei de Diretrizes Orçamentárias; Lei de Orçamento Anual; Código Tributário Municipal; Taxa de lixo; Taxa de limpeza pública; Órgão de meio ambiente (secretaria ou departamento ou órgão similar); Número de funcionários na área ambiental; Conselho de Meio Ambiente ativo; Fórum de Agenda 21 local; Recursos financeiros específicos para meio ambiente; Legislação específica de meio ambiente; Código ambiental; Unidades de conservação da natureza. As variáveis relativas a parcerias são seis: Convênio, cooperação técnica ou outro tipo de parceria; Acordo administrativo ou protocolo com transferência de atribuições; Consórcio intermunicipal; Comitê de bacia hidrográfica; Recursos financeiros específicos para meio ambiente oriundos de convênio, cooperação técnica ou outro tipo de parceria e Apoio de entidades privadas ou da comunidade. Sexo e partido político do prefeito estão numa categoria à parte, não sendo consideradas variáveis estruturais ou de gestão.

<sup>15</sup> Consideram-se variáveis estruturais: região geográfica, região metropolitana, município costeiro, faixa populacional do município, IDH renda, IDH educação e IDH longevidade.



vantagem obtida para os municípios da região metropolitana da Baixada Santista é de 3,419 frente aos municípios que não fazem parte de região metropolitana ou integram regiões metropolitanas que não foram relacionadas por terem estimativas baixas (categoria base). É de 1,373 vezes se tem Plano Plurianual de Investimentos e de 1,360 vezes se o município possui estrutura ambiental.

Foi também realizada a modelagem dos municípios do Semi-Árido (Anexo 3) e esse modelo é capaz de explicar cerca de 18,3% dos resultados da variável dependente. As variáveis estruturais são poucas, apenas IDH-renda e IDH-longevidade, mas ambas entram com estimativas muito elevadas (5,21 e 2,40, respectivamente). Note-se que algumas variáveis estruturais não estão presentes total ou parcialmente devido ao recorte geográfico (Semi-Árido). Esse foi o caso da faixa populacional, pois não existe município na região com mais de 500 mil habitantes, região geográfica, que é quase sempre Nordeste, região metropolitana, da qual poucos municípios participam e, igualmente, poucos municípios são costeiros. Como a região é pobre, é de se esperar que os municípios de maior renda se destaquem dos demais e sejam, comparativamente, mais bem estruturados na área ambiental.

Apenas no Semi-Árido foram selecionadas as variáveis sobre o partido político e o sexo do prefeito (Anexo 3). Para a variável sexo, o resultado foi até certo ponto o esperado (sexo masculino) pois numa região pobre, e com baixo nível de renda e educação, o prefeito do sexo masculino, dado o preconceito de gênero, deve ter mais facilidade de administrar. Além disso apenas 8,1% dos prefeitos do Semi-Árido eram do sexo feminino no ano da pesquisa, percentual inferior ao da região Nordeste (9,1%).

Já o resultado para partido político do prefeito (Anexo 3) foi, em princípio, inesperado. Foram selecionados os prefeitos sem partido - presentes em 32 prefeituras - e os filiados ao minúsculo Partido Social Democrático<sup>17</sup> -

<sup>17</sup> O PSD teve 0,8% dos votos para deputado federal na eleição de 1998, elegendo apenas três parlamentares nessa

PSD - presentes em 17 prefeituras - que em 2003 foi incorporado ao Partido Trabalhista Brasileiro - PTB<sup>18</sup>. Uma possível e parcial hipótese explicativa estaria no fato dos partidos pequenos, por estarem presentes em menor número de prefeituras, teriam políticas ambientais mais homogêneas que os partidos grandes, que enfrentariam maior diversidade de situações ambientais. Essa hipótese, entretanto, mesmo se fosse comprovada, não daria conta do porquê, dentre os partidos pequenos, o PSD foi selecionado, o mesmo acontecendo com os prefeitos sem partido.

A explicação pode estar, pelo menos em parte, na distribuição por faixas de tamanho da população dos municípios. Segundo Carvalho et al. 2008<sup>19</sup> tanto a incidência de problemas quando o grau de acerto na resposta a esses problemas aumenta com a classe populacional do município. Portanto, os municípios de maior população tendem a ter maior presença de problemas ambientais, mas também são mais atuantes em ações que visam a solução desses problemas. Calculando-se, para os municípios do Semi-Árido, uma estimativa similar para problemas e ações<sup>20</sup> verifica-se a mesma tendência. A medida que aumenta a classe populacional do município aumenta, por município, o número de problemas e ações específicas para o combate aos problemas ambientais. Assim nos municípios com até 5.000 habitantes, a média de problemas e ações por município era de 1,5 e 1,1, respectivamente, e nos com 100.001 a 500.000 habitantes - a maior classe populacional do Semi-Árido - essa média

eleição, dois no Nordeste - em AL e MA - onde teve, respectivamente, 7,7% e 6,1% dos votos. <http://www.tse.gov.br/eleicoes/resultados/1998/votacao/psd.html> (acesso em: 03/10/2008)

<sup>18</sup> Vide <http://www.tre-ms.gov.br/noticias/noticia347.html> (acesso em: 03/10/2008)

<sup>19</sup> Esse trabalho utilizou os dados do Suplemento de Meio Ambiente da MUNIC 2002 e tendo como universo o conjunto dos municípios brasileiros.

<sup>20</sup> Em Carvalho et al. (2008) as ações são ponderadas pela incidência do problema ambiental correspondente. Aqui trabalhou-se com o total das ações, sem ponderação. Tanto em Carvalho et al. como aqui não se considerou se a ação era ou não em resposta a algum problema ambiental, portanto foram incluídas as ações preventivas. As ações consideradas nessa cálculo são as constantes do Quadro 1. É importante ressaltar que uma mesma ação pode responder a mais de um problema.



aumenta para 10,1 e 6,3, respectivamente. Portanto, os problemas ambientais aumentam proporcionalmente mais que as ações para combatê-los a medida que aumenta a classe populacional do município. Os municípios com prefeitos do PSD e com prefeito sem partido têm uma presença maior, frente a média da região, nas classes populacionais mais elevadas<sup>21</sup>. Essa característica é uma das razões do número médio de ações na área ambiental tanto do PSD (2,8) quanto dos sem partido (2,8) ser acima da média da região (2,0) e uma das maiores dentre os partidos. Os municípios do PSD e com prefeitos sem partido também se destacam pelo número de problemas por município. No entanto, a relação número de ações / número de problemas lhes é favorável sendo uma das maiores dentre os partidos da região. Essa explicação é também parcial pois há partidos com maior concentração nas classes mais elevadas de população e maior número de ações por prefeitura<sup>22</sup> e ações por problema<sup>23</sup> e que mesmo assim não foram selecionados pelo modelo. Portanto, a questão dos partidos selecionados é um ponto que merece ser aprofundado em estudos posteriores.

Seja qual for a explicação, os dados mostram que efetivamente é maior o grau de acerto<sup>24</sup> das prefeituras administradas pelo PSD e daquelas cujo prefeito estava sem partido. O grau de acerto médio dos municípios com prefeito do PSD (61,2%) e sem partido (66,1%) é bem superior a do Semi-Árido (25,9%). A título de comparação o índice do

PFL<sup>25</sup>, o maior partido em número de prefeituras, foi 30,3%.

Outro resultado, em princípio, inesperado foi a alta estimativa e sinal negativo (-1,13) do quesito relativo a implementação, pela prefeitura, de convênios ou outro tipo de parceria nos últimos 12 meses. Esse resultado, no entanto, é coerente com a constatação de que a maioria das prefeituras que fizeram esse tipo de convênio não têm Conselho de Meio Ambiente ativo (68,9%), não recebeu recursos específicos para a área de meio ambiente (86,7%), não têm Fórum da Agenda 21 local (62,3%) e também não tem apoio de entidades privadas ou da comunidade para ações na área de meio ambiente (84,4%), embora tenham estrutura ambiental (74,8%) que por sinal é, em tese, pré-requisito para a existência do convênio e que, coerentemente, também é uma variável com coeficiente negativo (-0,23), portanto, que influencia negativamente o grau de acerto da política ambiental. O resultado encontrado sugere que as prefeituras que fazem esses convênios, em sua maioria, estão pouco estruturadas para implementar uma política ambiental e que, portanto, esses convênios são feitos sem uma análise criteriosa da situação da municipalidade nessa área. Uma outra interpretação possível, e não excludente com a anterior, é a de que esses convênios seriam pouco produtivos, o que levaria as prefeituras mais ativas e estruturadas a não se empenharem em fazê-lo.

É interessante analisar o desempenho das prefeituras administradas pelo PSD e daquelas cujos prefeitos estavam sem partido político, que foram selecionadas pelo modelo, versus aquelas administradas pelo PT, o partido mais ativo em ações ambientais, mas que não foi selecionado, nas três principais variáveis de gestão pública: recursos financeiros específicos para meio ambiente, unidade municipal de conservação da natureza e convênios e parcerias. Nas variáveis que contam positivamente (recursos e unidades de conservação) as prefeituras

<sup>21</sup> Do total das prefeituras administradas pelo PSD e aquelas cujo prefeito estava sem partido, 38,7% estão em municípios com mais de 20.000 habitantes, percentual acima do total do Semi-Árido (25,8%). Vide relação de partidos políticos e respectivas siglas no Anexo 6

<sup>22</sup> Por exemplo: 53,3% das quinze prefeituras do PT estão em municípios com mais de 20.000 habitantes e esse partido tem em média 4,5 ações específicas de combate à impactos ambientais por prefeitura. Vale ressaltar, no entanto, que excluindo-se o PHS (1 prefeitura), PV (2 prefeituras) e PSL (6 prefeituras) que têm presença insignificante na região (1.132 municípios), o PSD e prefeitos sem partido político ficam logo abaixo do PT, partido que está em primeiro lugar no ranking de ações por município.

<sup>23</sup> Excluindo-se o PT do B e o PSL que têm presença insignificante na região, o maior índice de ações por problema é do PTB (0,78), seguido do PSD (0,69), Prefeitos sem partido (0,69) e PL (0,69).

<sup>24</sup> O grau ou índice de acerto representa a proporção de municípios que adotam a ação específica para combater determinado problema ambiental.

<sup>25</sup> O PFL tinha 279 das 1.132 prefeituras do Semi-Árido. Seguem em número de prefeituras o PMDB (207), o PSDB (202) e o PPB (100).



administrações do PT foram melhores. Nas administrações petistas, 26,7% das prefeituras tinham recursos específicos para meio ambiente contra 6,3% daquelas cujo o prefeito estava sem partido e 0% das administradas pelo PSD. Das prefeituras administradas pelo PT 13,3% tinham unidades de conservação contra 12,5% daquelas cujos prefeitos estavam sem partido e 5,9% das administradas pelo PSD. Já em convênios, que conta negativamente e têm influência bem maior que as duas variáveis anteriores, a incidência é maior nas prefeituras administradas pelo PT (53,3%) que nas prefeituras cujo prefeito estava sem partido (34,4%) e as administradas pelo PSD (23,5%). Portanto, em termos dessas três variáveis, o saldo é negativo para as prefeituras petistas.

O modelo para a região Nordeste (Anexo 4) explica 18,92% dos valores da variável dependente. Os resultados mostram que são significativas sete variáveis não estruturais e quatro estruturais. Essas últimas, em ordem decrescente de estimativa, são: IDH – renda, IDH – longevidade, Região Metropolitana de Fortaleza – RMF e município costeiro.

Com relação a seleção do IDH pode-se considerar um resultado esperado e coerente com o encontrado no Semi-Árido. Também era de esperar que os municípios costeiros tivessem uma ação mais efetiva na área ambiental, dado a forte presença do turismo nessas áreas. O fato de ter sido selecionada apenas a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) e não as RM de Recife e Salvador é que requer uma maior investigação. Em relação às demais regiões metropolitanas do Nordeste, a de Fortaleza tem um elevado IDH - longevidade (0,72), que só é superado pelo da RM de Recife (0,77). No entanto, não se destaca em IDH- renda, implementação de convênios e recursos financeiros específicos para meio ambiente. Em relação a convênios - variável com sinal negativo no modelo – esses estão presentes em 61,5% dos municípios da RMF, o segundo maior índice das RM do NE. Em recursos financeiros específicos para meio ambiente a RMF fica em último lugar nesse mesmo universo.

Das variáveis não estruturais quatro (em quatorze possíveis) são de estruturação do município e três (em seis) de parcerias. O destaque nesse grupo é que a variável de maior coeficiente em módulo ter sinal negativo – convênios e outro tipo de parceria (-0,74), o que sugere que esse tipo de parceria tenha sido efetuado com pouco critério tendo, portanto, implicações negativas. Novamente as variáveis com maiores estimativas foram as de estruturação do município, sendo os maiores valores os alcançados por possuir recursos financeiros específicos para meio ambiente (0,40), código ambiental (0,34) e Conselho de Meio Ambiente ativo (0,22). Embora proporcionalmente tiverem sido selecionadas mais variáveis de parcerias do que de estruturação, essas últimas têm estimativas de maior valor e todas positivas. Portanto, pode-se considerar que as de estruturação devem ter mais influência que as de parcerias.

## 5. Conclusões

A principal conclusão dos resultados aqui apresentados, que estão resumidos no Anexo 5, é de que são as variáveis estruturais, que já estão dadas de antemão, as que mais influenciam para a adoção de uma política ambiental reativa. Portanto, de modo geral, são os municípios maiores em população, situados em regiões metropolitanas, com maior desenvolvimento humano que tendem a ter uma política ambiental adequada frente aos municípios que não tem essas características. As variáveis de gestão pública tem menor peso e dentre essas as que se destacam são as relacionadas a estruturação do município e não as relativas a parcerias, que podem até, em alguns casos, contribuir negativamente. Nesse contexto, os dados sugerem que boas parcerias ajudam mas não substituem uma prefeitura bem estruturada na área ambiental.

As variáveis que são selecionadas nos diferentes recortes utilizados que são: apoio de entidades privadas ou da comunidade, funcionários na área ambiental, convênios e outros tipos de parcerias (muitas vezes com



estimativas com sinal negativo), recursos específicos para meio ambiente e Conselho de Meio Ambiente ativo.

Esse trabalho dá algumas respostas, mas também deixa várias perguntas como questões a serem aprofundadas. Destacamos três: o que explica a seleção de alguns partidos políticos no Semi-Árido; a existência de estimativas com sinais negativos e para a presença de apenas uma região metropolitana no modelo para Nordeste.

Em relação as duas primeiras questões avançamos um pouco na investigação. Quanto aos partidos políticos dos prefeitos selecionados para o Semi-Árido – na verdade um partido (PSD) e a situação prefeitos sem partido - vimos que esses estão entre os mais ativos em ações ambientais e que em sua maioria não fizeram convênios e parcerias que têm influência negativa sobre a política ambiental. Esse talvez tenha sido o resultado mais inesperado de nosso trabalho – o partido político do prefeito em geral não têm importância para o município ter uma boa política ambiental (Brasil e Nordeste) e quando têm (Semi-Árido) é selecionado um partido inexpressivo (PSD) e municípios com prefeitos sem partido. Todos os partidos importantes no cenário político nacional ficaram de fora<sup>26</sup>, mesmo o PT que é bastante ativo em ações ambientais na região.

Quanto as variáveis com sinal negativo vimos que no caso de convênios e parcerias o resultado é bastante coerente pois são as prefeituras menos estruturadas que tomam essa iniciativa. Por sinal uma importante conclusão de nosso estudo é que a política de convênios e parcerias na área ambiental nos municípios do Semi-Árido tem que ser revista.

Os resultados sugerem também outros desdobramentos no sentido de aprofundar a análise aqui apresentada fazendo

modelagens que procurem explicar o porquê de determinados municípios adotarem políticas preventivas (não tem o problema, mas tem a ação) e também estudar as interações de segunda ordem, para poder melhor explicar alguns dos resultados encontrados.

## REFERÊNCIAS

- Balachevsky, E. 1992. Identidade Partidária e Instituições Políticas no Brasil. Lua Nova No. 26: 133-136. São Paulo: Cedec. Centro de Estudos de Cultura Contemporânea.
- Bellen, H. M. V. 2005. Indicadores de Sustentabilidade – uma Análise Comparativa, Rio de Janeiro: FGV Editora.
- Carvalho, P., Barcellos, F., Green, A. e S. Oliveira. S. 2008. Indicadores para avaliação da gestão ambiental municipal com base no modelo Pressão – Estado - Resposta – Anais do XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais – ABEP.
- IBGE. 2002. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Brasil 2002, Estudos e Pesquisas em Geociências No. 2. Rio de Janeiro.
- IBGE. 2005. Perfil dos Municípios Brasileiros Meio Ambiente 2002, Pesquisa de Informações Básicas Municipais, Rio de Janeiro: IBGE.
- IPEA. Índice do Desenvolvimento Humano – IDH. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br> (acesso em: 03/2008).
- MIN. 2005. Disponível em: <http://www.integração.gov.br> (acesso em: 02/10/2007).
- MIN. 2005. Relatório elaborado pelo grupo de trabalho interministerial para a redelimitação do Semi-Árido nordestino e do Polígono das Secas. Disponível em: <http://www.integração.gov.br> (acesso em: 02/10/2007).
- OECD. 1993. Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews – a synthesis report by the Group on the State of the Environment – Environmental Monographs No. 83. Paris: OECD.
- ONU. 2001. Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies Background. Paper No. 3, Division for Sustainable Development Commission on Sustainable Development, ninth Session, 16-27, New York. Disponível em: [www.un.org/esa/sustdev/csd9/csd9\\_indi\\_bp3.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/csd9/csd9_indi_bp3.pdf) (acesso em: 12/03/2001).
- Quiroga Martínez, R. 2001. Indicadores de Sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible: Estado del arte y perspectivas. Serie Manuales No. 16. Santiago de Chile: CEPAL. Disponível em: <http://secgen.comunidadandina.org/sima/files/Cap%2016.pdf>

<sup>26</sup> Essa conclusão não é surpreendente se partirmos do pressuposto que o eleitor brasileiro tende a votar em candidatos e não em partidos e que os partidos no Brasil não têm, na prática, uma linha ideológica bem definida. Não nos cabe aqui aprofundar essas questões e suas implicações para a política ambiental. Sobre a fragilidade dos partidos políticos brasileiros vide, dentre outros, Balachevsky (1992).



[200%20Caratula%20Indicadores%20de%20sostenibilidad%20ambiental%20y%20d-1.pdf](#)

Quiroga Martínez, R. 2005. Estadísticas del Medio Ambiente en América Latina y el Caribe Avances y Perspectivas. Serie Manuales No. 43. Santiago de Chile: CEPAL. Disponible em: <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/22873/lcl2348e.pdf> (acceso em: 07/04/2008).

Scandar, W. N. 2006. Síntese que organiza o olhar: uma proposta para a construção e representação de indicadores de desenvolvimento sustentável e sua aplicação para os municípios fluminenses. Dissertação de Mestrado. Escola Nacional de Ciências Estatística, ENCE.



Anexo 1. Percentual (%) de Municípios com Políticas Reativas. Fonte: IBGE, Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2005, MA.

<b>POLUIÇÃO DO AR</b>			
<b>PRESSÃO</b>	<b>Semi-Árido</b>	<b>NE</b>	<b>Brasil</b>
Atividade agropecuária	17,7	20,0	34,5
Atividade industrial	29,1	29,0	45,5
Mineração	27,9	28,8	43,6
Queimadas	16,7	20,3	33,1
Termelétrica	0,0	20,0	26,3
Veículos automotores	8,1	8,0	9,1
Médias	16,6	21,0	32,0
<b>POLUIÇÃO DA ÁGUA</b>			
<b>PRESSÃO</b>	<b>Semi-Árido</b>	<b>NE</b>	<b>Brasil</b>
Mineração/garimpo	10,3	6,1	15,3
Criação de animais	39,5	39,6	46,8
Despejo de vinhoto	7,1	22,8	30,6
Despejo de resíduos industriais	31,6	34,1	46,6
Despejo de esgoto doméstico	46,8	47,3	52,5
Ocup. irreg. em área de proteção permanente de curso d'água	43,8	46,8	52,8
Ocup. irregular em área de recarga de lençóis subterrâneos	44,1	50,8	54,4
Uso de agrotóxico ou fertilizante	18,8	20,6	34,0
Médias	30,2	33,5	41,6
<b>ASSOREAMENTO DE CORPO DE ÁGUA</b>			
<b>PRESSÃO</b>	<b>Semi-Árido</b>	<b>NE</b>	<b>Brasil</b>
Aterro nas margens	33,3	38,1	42,7
Mineração/garimpo	10,6	9,4	14,5
Degradação da mata ciliar	16,6	18,7	39,5
Desmatamento	21,1	24,9	37,4
Erosão e/ou deslizamento de encostas	21,4	23,7	50,6
Médias	20,6	22,9	36,9
<b>CONTAMINAÇÃO DO SOLO</b>			
<b>PRESSÃO</b>	<b>Semi-Árido</b>	<b>NE</b>	<b>Brasil</b>
Extração mineral	18,5	28,6	46,8
Pecuária	34,3	30,8	46,1
Chorume	20,0	25,7	38,8
Destinação inadequada de esgoto doméstico	56,3	49,1	51,4
Disposição de resíduos industriais	4,8	45,7	55,6
Uso de fertilizantes e agrotóxicos	6,9	10,2	16,9
Médias	23,4	31,7	42,6
<b>ALTERAÇÃO COM PREJUÍZO A PAISAGEM</b>			
<b>PRESSÃO</b>	<b>Semi-Árido</b>	<b>NE</b>	<b>Brasil</b>
Aterro de espelho de água	26,4	25,9	43,8
Garimpo	14,3	10,0	24,7
Extração mineral	20,4	25,5	41,9
Construção de obra de infra-estrutura	48,7	52,1	44,4
Desmatamento	20,5	24,4	37,1
Erosão do solo	30,3	29,8	50,9
Empreendimento imobiliário	47,4	56,2	57,8
Obra de infra-estrutura viária	17,2	36,2	40,6
Ocupação irregular e/ou desordenada do solo	30,1	34,4	38,1
Médias	23,4	31,7	42,6





Anexo 2. Estimativas de Parâmetros e *odds ratios*, seus respectivos desvios padrões, nível descritivo do teste de significância e odds ratio - Brasil

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	P-valor	Odds
(Intercepto)	-1,3470	0,1695	<0,0001	0,260019
<b>Localização - Grande Região</b>				
Nordeste	-0,3700	0,0576	<0,0001	0,690734
Norte	-0,1913	0,0733	0,0090	0,825885
Sudeste	0,1660	0,0535	0,0019	1,180573
Sul	0,3931	0,0552	<0,0001	1,481567
<b>Faixas de Tamanho da População</b>				
500.001 e mais	0,7819	0,1431	<0,0001	2,185621
100.001 a 500.000	0,4621	0,0578	<0,0001	1,587404
20.001 a 100.000	0,1373	0,0332	<0,0001	1,147172
<b>Localização -Regiões Metropolitanas</b>				
Baixada Santista	1,2294	0,4257	0,0038	3,419177
Fortaleza	1,3445	0,2681	<0,0001	3,836268
Grande Vitória	-0,7686	0,2405	0,0013	0,463662
Natal	0,9046	0,3241	0,0052	2,470943
Recife	0,6521	0,1608	<0,0001	1,919568
Salvador	0,8460	0,2149	<0,0001	2,330307
<b>Variáveis de gestão pública</b>				
Plano plurianual de investimento	0,3175	0,1466	0,0303	1,373689
Código tributário	-0,1939	0,0738	0,0085	0,82374
Apoio de entidades privadas ou da comunidade	0,1473	0,0339	<0,0001	1,158702
Órgão de meio ambiente	0,3076	0,0438	<0,0001	1,360157
Funcionários na área ambiental	0,0012	0,0004	0,0043	1,001201
Conselho de Meio Ambiente ativo	0,1416	0,0316	<0,0001	1,152116
A Prefeitura implementou convênios ou outro tipo de parceria nos últimos 12 meses	0,2466	0,0321	<0,0001	1,279667
Participa de consórcio de meio ambiente	0,1151	0,0325	0,0003	1,121986
Recursos financeiros específicos para meio ambiente	0,2253	0,0345	<0,0001	1,252698
Código ambiental	0,2773	0,0442	<0,0001	1,319562
Unidade municipal de conservação da natureza	0,1440	0,0345	<0,0001	1,154884

Fonte: IBGE, Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2005, Meio Ambiente



Anexo 3. Estimativas dos parâmetros, seus respectivos desvios padrões, nível descritivo do teste de significância e odds ratio - Semi-Árido

Parâmetro	Estimativa	Desvio	P-valor	Odds
(Intercepto)	-6,0893	0,5902	<0,0001	0,0023
<b>Índice de Desenvolvimento Humano</b>				
IDH - Longevidade	2,4026	0,7517	0,0014	11,052
IDH - Renda	5,2162	0,9510	<0,0001	184,23
<b>Variáveis relativas ao Partido e ao Sexo do Prefeito</b>				
Prefeito do sexo masculino	0,4324	0,1445	0,0028	1,5410
PSD	0,9148	0,2667	0,0006	2,4963
Sem partido	0,7666	0,2072	0,0002	2,1524
<b>Variáveis de Gestão Pública</b>				
Apoio de entidades privadas ou da comunidade	0,3871	0,1169	0,0009	1,4727
Órgão de meio ambiente	-0,2351	0,1019	0,0211	0,7905
A Prefeitura implementou convênios ou outro tipo de parceria nos últimos 12 meses	-1,1275	0,3223	0,0005	0,3238
Funcionários na área ambiental	0,0122	0,0049	0,0141	1,0123
Fórum da agenda 21 local	0,2215	0,0835	0,0080	1,2479
Conselho de Meio Ambiente ativo	0,3719	0,0944	<0,0001	1,4505
Recursos de convênio cooperação técnica ou outra parceria	0,2213	0,0884	0,0124	1,2477
Recursos financeiros específicos para meio ambiente	0,5368	0,1726	0,0019	1,7105
Unidade municipal de conservação da natureza	0,4781	0,1205	<0,0001	1,6130

Fonte: IBGE, Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2005, Meio Ambiente e IPEA

Anexo 4. Estimativas dos parâmetros, seus respectivos desvios padrões, nível descritivo do teste de significância e odds ratio - Nordeste

Parâmetro	Estimativa	Desvio	P-valor	Odds
(Intercepto)	-4,4214	0,3680	<0,0001	0,012017
<b>Localização</b>				
Município costeiro	0,2188	0,0755	0,0038	1,244582
Região Metropolitana Fortaleza	1,0975	0,2826	0,0001	2,996665
<b>Índice de Desenvolvimento Humano</b>				
IDH - longevidade	2,5953	0,5757	<0,0001	13,40061
IDH - Renda	2,6515	0,6074	<0,0001	14,17529
<b>Variáveis de Gestão Pública</b>				
Apoio de entidades privadas ou da comunidade	0,2099	0,0807	0,0093	1,233555
A Prefeitura implementou convênios ou outro tipo de parceria nos últimos 12 meses	-0,7445	0,1751	<0,0001	0,474972
Funcionários na área ambiental	0,0091	0,0023	0,0001	1,009142
Conselho de Meio Ambiente ativo	0,2170	0,0748	0,0037	1,242344
Convênio cooperação técnica ou outra parceria	0,1954	0,0648	0,0026	1,215797
Recursos financeiros específicos para meio ambiente	0,3961	0,1277	0,0019	1,486018
Código ambiental	0,3419	0,0953	0,0003	1,40762

Fonte: IBGE, Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2005, Meio Ambiente e IPEA