

XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

INDICADORES SÓCIO-AMBIENTAIS E CORRELAÇÃO COM SAÚDE PÚBLICA NOS MUNICÍPIOS DE ALAGOAS

Lara Moreira de Souza Farias¹; Rômulo Pastor Melo Pires²; Rosane Cunha Maia Nobre³

Resumo

Este trabalho apresenta um estudo do tipo ecológico, com uso de técnicas de geoprocessamento e análise estatística, prática comum nos estudos de saúde coletiva. Foram mapeados e correlacionados parâmetros de saúde pública com variáveis socioambientais, para entendimento e definição dos fatores de risco ambiental mais relevantes que possam estar diretamente ou indiretamente associados com a distribuição de doenças e óbitos no Estado. Os parâmetros utilizados por município, por exemplo, incluíram: área do município, população, densidade demográfica, PIB per capita, população residente alfabetizada, fecundidade, educação, morbidades por diversas doenças (infecciosas e parasitárias, neoplasias, doenças endócrinas, doenças do aparelho circulatório), atividades econômicas, censo agropecuário, mapa de pobreza, coeficiente de Gini, percentual de cobertura de saneamento e de distribuição de água, percentual de população urbana e rural por município, dentre outros. Todos os dados utilizados correspondem ao ano de 2010. Foi possível verificar correlações positivas entre parâmetros de natureza ambiental com os sociais e de saúde pública. O estudo sugere que o uso desses indicadores pode facilitar a implementação de ações norteadoras, visando à proteção ambiental e dos recursos hídricos no Estado de Alagoas.

Abstract

This paper presents an ecological study, using GIS techniques and statistical analysis, which is common in studies of public health. Some parameters were mapped and correlated to indicate possible relation between public health and socio-environmental variables, for the understanding and definition of key environmental risk factors that may be directly or indirectly associated to the distribution of illnesses and municipal death rates. The parameters, for the year 2010, were groups as follows: municipal area, population, population density, PIB, literate population, fertility, education, several morbidities (infectious and parasitical diseases, cancer, endocrinological

1. Lara Moreira de Souza Farias, Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões- Av. Lourival Melo Mota, s/n, Cidade Universitária - Maceió - AL, CEP:57072-900 , (82) 8881-6062, laramoreirafarias@gmail.com.

2. Romulo Pastor Melo Pires, Universidade Federal de Alagoas, (82) 9982-0830, romulo_pastor@hotmail.com.

3. Rosane Cunha Maia Nobre, Universidade Federal de Alagoas, (82) 32141444, rosanemaia@uol.com.br.

diseases, circulatory diseases), economic activities (farming , ranching , etc...), agricultural census, poverty map, Gini coefficient, sewer and water coverage percentage, percentage of urban and rural population, among others. Statistical methods have been used such as Linear Regression and Hypothesis Testing. Preliminary results suggest a correlation between sugarcane economy and various forms of death (morbidity and death rates) and social indices. This study suggests that the use of indicators has proven to be of great value for proposing protection guidelines aimed at economical, social and environmental sustainability of the state of Alagoas and an important tool for managing water resource systems in highly populated cities.

Palavras-chave: Correlação de Pearson, Contaminação Ambiental, Saúde Pública.

Introdução

No Estado de Alagoas, os riscos à saúde humana associada à exposição por compostos disruptores endócrinos é uma possibilidade real. O risco à saúde humana, a partir da exposição aos contaminantes ambientais, pode ser de grande magnitude, com efeitos tóxicos e/ou carcinogênicos (Nobre e Nobre, 2011). Tem sido demonstrado que certos compostos podem afetar a saúde reprodutiva e imunológica de organismos superiores, podendo inclusive aumentar os índices de doenças como neoplasias e doenças endócrinas. Podemos destacar, como exemplo, a exposição por contaminantes com origem nas práticas agrícolas (defensivos agrícolas) e fertilizantes ricos em nitrogênio, a exposição em áreas sujeitas ao destino de dejetos sem critérios apropriados de disposição de resíduos (p.e. aterros sanitários), e as doenças de veiculação hídrica (doenças infecciosas e parasitárias) em municípios isentos de um adequado sistema de saneamento básico bem como nas áreas comumente alagadas como as bacias hidrográficas do Mundaú e Paraíba.

A concentração de substâncias tóxicas, nas últimas décadas, aumentou de forma significativa nos ecossistemas terrestre e aquático. Essas substâncias tóxicas resultam de atividades industriais, agrícolas e da produção de toxinas pelas cianobactérias. O conjunto de substâncias tóxicas e elementos acumulados em águas naturais é muito grande devido à variedade e à diversidade das atividades industriais e agrícolas. Essas substâncias podem ser classificadas em contaminantes orgânicos, produtos de petróleo, fenóis, pesticidas, compostos como as bifenilas policlorados (conhecido como ascarel) e metais pesados.

Nos estudos epidemiológicos que envolvem poluição do ar e saúde, a determinação exata da exposição é um requisito importante para avaliação dos efeitos. Segundo Castro et al. (2003), a exposição a um poluente pode ser definida como um evento que consiste na relação entre o homem e o ambiente, dada uma concentração específica de poluente ambiental em um intervalo de tempo determinado. A poluição por metais, atualmente, atinge muitos ecossistemas aquáticos de todo o

planeta e causa sérios problemas ecológicos e de saúde pública, especialmente após sua bioacumulação na rede alimentar. A concentração dos metais nos sedimentos, por sua vez, pode ser altamente prejudicial para a qualidade da água (Naghattini, 2007).

Há uma demanda crescente de estudos específicos que contemplem o papel da hidrogeologia de contaminação na temática da saúde pública e em doenças de veiculação hídrica e, como doenças infecciosas e do aparelho digestivo. Potenciais fontes de contaminação difusas (culturas irrigadas, fossas sépticas) e pontuais (indústrias, postos de gasolina, lixões) são comuns em áreas urbanas e agrícolas e estão em grande proximidade com a população. Sabe-se que muitas cidades brasileiras utilizam a água subterrânea como fonte de abastecimento prioritária (Tucci e Cabral, 2003), como é o caso de Maceió, onde as águas subterrâneas representam um valor superior a 60% da fonte de abastecimento (CASAL, 2009). A qualidade de vida como saúde e bem estar se constitui em um dos objetivos a ser alcançado no presente estágio de desenvolvimento da humanidade. (Nobre, 1995).

Estima-se que a água contaminada seja um dos principais responsáveis por óbitos nas áreas urbanas de países em desenvolvimento. A água de baixa qualidade acarreta doenças de veiculação hídrica relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (Philippi et al. 2005; Nobre, 2011). A intensa utilização de defensivos agrícolas e fertilizantes, em extensas zonas de recarga de aquíferos, a falta de saneamento básico apropriado, a presença de depósitos de lixo a céu aberto, assim como tanques enterrados dos postos de serviço, e substâncias liberadas em atividades industriais, são fatores potenciais de contaminação de águas subterrâneas (Ozonoff, 2005).

Os mapas e os procedimentos de mapeamento são ferramentas úteis para sistematização, interpretação e comunicação de resultados para a gestão e avaliação. Como todas as estratégias de participação, os métodos de mapeamento devem ser adaptados ao contexto e aos interesses locais. O processo de integração do mapeamento participativo ao Sistema de Informação Geográfica (SIG) se mostra relevante para diversas variedades de projetos no âmbito da saúde, quando o objetivo é reunir informações sobre as áreas de atuação do setor no nível local e apresentá-las de forma mais eficaz aos gestores locais ou à comunidade.

Outros trabalhos apontam também o mapeamento dos dados amostrais, anexando assim o geoprocessamento como mais uma ferramenta no campo de estudo da saúde pública. É uma tecnologia transdisciplinar, que através da axiomática da localização e do processamento de dados geográficos, integra várias disciplinas, equipamento, programas, processos, entidades, dados, metodologias e pessoas para coleta, análise e apresentação de informações associadas a mapas digitais georreferenciados (Rocha, 2000). O geoprocessamento é uma ferramenta que tem seu uso ampliado pela ferramenta computacional SIG que permite o armazenamento e manipulação de dados georreferenciados, tornando-se uma ferramenta capaz de integrar e combinar dados de diferentes fontes em uma única plataforma de trabalho evidenciando o resultado do cruzamento de

dados o que deixa sua aplicação bastante vasta, sendo este o maior motivo de sua ascensão neste cenário.

Com base no cadastro disponível no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), identificaram-se parâmetros de natureza ambiental, social, econômica e de saúde pública, para todos os municípios de Alagoas, procurando-se correlacionar estatisticamente saúde pública e poluição ambiental. O estudo será de grande importância nas políticas de prevenção de diversas doenças no Estado.

Materiais e Métodos

Foram selecionados para a realização deste trabalho 102 municípios pertencentes ao Estado de Alagoas. Para o estudo do resultado foi dividido dois grupos com os parâmetros apresentados. O primeiro grupo é composto por todos os municípios (n102) e relacionado apenas com 37 parâmetros, uma vez que este grupo de parâmetros que continham resultados para todos os municípios. O segundo grupo é composto por uma parte dos municípios (n35) e relacionado com 48 parâmetros, e foram incluídos apenas os 35 municípios que apresentavam dados para o total de parâmetros. O banco de dados utilizado foi o do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE/ Cidades) referentes ao ano de 2010, juntamente com o da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) e Secretaria Estadual de Saúde de Alagoas (SES-AL). <<http://www.saude.al.gov.br>>

Os **Quadros 1, 2 e 3** apresentam os parâmetros utilizados na pesquisa, divididos em três áreas: socioeconômicos, ambientais e referentes à saúde, respectivamente.

Quadro 1. Parâmetros Socioeconômicos.

Parâmetro	Unidade	Ano	Fonte
Área Total	Km ²	2010	IBGE
População Total	Habitantes	2010	IBGE
Densidade Demográfica	Hab./km ²	2010	IBGE
Censo Agropecuário	Propriedades/km ²	2006	IBGE
PIB Per capta	Reais (R\$)	2010	IBGE
Incidência percentual de Pobreza	-	2003	IBGE
Coefficiente de Gini	-	2003	IBGE
População Alfabetizada percentual	-	2010	IBGE
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM	-	2010	IBGE
Bovinos efetivos do rebanho	(Cabeças/ Km ²)	2010	IBGE
Caprinos efetivos do rebanho	(Cabeças/ Km ²)	2010	IBGE
Equinos efetivos do rebanho	(Cabeças/ Km ²)	2010	IBGE
Suínos efetivos do rebanho	(Cabeças/ Km ²)	2010	IBGE
Homens economicamente ativos	Homens/100000Hab	2010	IBGE
Mulheres economicamente ativos	Mulheres/100000Hab	2010	IBGE
Taxa de Mortalidade Infantil	-	2000	SEMARH
Matrícula inicial ensino fundamental	Matrículas/100000Hab	2007	SEMARH
Número de Empresas Atuantes	-	2000	SEMARH
IDHM Longevidade	-	2000	SEMARH
Centro de saúde, unidade básica de saúde	Unidades/Hab	2007	SEMARH
Posto de Saúde	Unidades/Hab	2007	SEMARH

Quadro 2. Parâmetros Ambientais.

Parâmetro	Unidade	Ano	Fonte
Residências abastecidas pela rede de distribuição de água	Residência/km ²	2000	IBGE
População atendida com abastecimento de água	Atendimentos/100000Hab	2008	SEMARH
Quantidade de resíduos sólidos coletados	ton/dia	2000	SEMARH
Índice percentual de atendimento urbano de distribuição de água	-	2010	SEMARH
Lavoura de Laranja	Kg/Hectare	2010	IBGE
Lavoura de Milho	Kg/Hectare	2010	IBGE
Lavoura de cana-de-açúcar	Kg/Hectare	2010	IBGE
Saneamento Básico	-	2008	IBGE
Resíduos Sólidos	ton/100000Hab	2008	SEMARH

Quadro 3. Parâmetros Referentes à Saúde.

Parâmetro	Unidade	Ano	Fonte
Óbitos Neoplasias e tumores	Óbitos/100000Hab	2010	IBGE
Óbitos por doenças infecciosas ou parasitárias	Óbitos/100000Hab	2010	IBGE
Óbitos por doenças no sangue, órgãos hematológicos ou transtornos imunitários	Óbitos/100000Hab	2010	IBGE
Óbitos causados por doenças no período perinatal	Óbitos/100000Hab	2010	IBGE
Óbitos por doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	Óbitos/100000Hab	2010	IBGE
Óbitos por doenças no aparelho respiratório	Óbitos/100000Hab	2010	IBGE
Óbitos por doenças no aparelho digestivo	Óbitos/100000Hab	2010	IBGE
Óbitos por doenças no aparelho circulatório	Óbitos/100000Hab	2010	IBGE
Óbitos por doenças no aparelho geniturinário	Óbitos/100000Hab	2010	IBGE
Óbitos por doenças no sistema nervoso	Óbitos/100000Hab	2010	IBGE
Unidades Hospitalares	U.H./Hab	2009	IBGE
Internamentos	int./100000Hab		
Incidência de Dengue	Casos/100000Hab	2006-2009	SEMARH
Incidência de Meningite	Casos/100000Hab	2006-2009	SEMARH
Incidência de Tuberculose	Casos/100000Hab	2006-2009	SEMARH
Incidência de Hanseníase	Casos/100000Hab	2006-2009	SEMARH
Incidência de AIDS	Casos/100000Hab	2006-2009	SEMARH

Para as variáveis relacionadas às populações (incidências de doenças de diversas naturezas e óbitos por doenças de diversas naturezas, dentre outros), foi necessário transformar essas variáveis em base per capita (por 100.000 habitantes) de forma a ajustar os dados pelo tamanho da população. Inicialmente, analisou-se o banco de dados do IBGE, do SEMARH e da SES-AL, das quais foram retirados 48 parâmetros, divididos em três áreas de estudo: Socioeconômico, Ambiental e de Saúde Pública. A área destinada à análise foram os municípios do Estado de Alagoas, totalizando 102 municípios. Em relação aos municípios, realizou-se uma divisão, para uma melhor análise dos resultados correlacionados.

Um grupo composto pelos 102 municípios foi denominado n102, para este grupo correlacionou-se apenas os parâmetros que continham dados reais para todos, conseguimos então correlacionar 37 parâmetros para este grupo. Um segundo grupo composto por 35 municípios foi denominado n35, pois usou-se os 48 parâmetros, já que para estes municípios existiam todos os dados reais.

A correlação representa a tendência que as variáveis apresentam quanto à sua variação conjunta. Assim a medida da correlação não indica necessariamente que há evidências de relações causais entre duas variáveis (Looney, 1985). Duas variáveis apresentam uma correlação linear quando os pontos do diagrama de dispersão se aproximam de uma reta. Existe um conjunto de métodos estatísticos que visam estudar a associação entre duas ou mais variáveis aleatórias (Galarça et al. 2010). Dentre tais métodos, a teoria da correlação de Pearson foi utilizada para estudar os dados da pesquisa.

Essa correlação pode ser positiva (para valores crescentes de X, há uma tendência e valores também crescentes Y) ou negativa (para valores crescentes de X, a tendência é observarem-se valores decrescentes de Y). Quando duas variáveis, X e Y, são estatisticamente independentes, o coeficiente de correlação linear é igual zero, $p = 0$. Entretanto a recíproca não é verdadeira, ou seja, se o coeficiente de correlação linear é igual à zero, $p = 0$, isso não significa que as variáveis são independentes. Trata-se de uma decorrência do fato de que o coeficiente de correlação linear, p , é uma medida da dependência linear entre as variáveis X e Y, e, em algumas situações, X e Y podem apresentar dependência funcional não linear (Araki, 2004). Ressalta-se que um valor do coeficiente de correlação alto, embora estatisticamente significativo, não implica necessariamente numa relação causa e efeito, mas, simplesmente indica a tendência que aquelas variáveis apresentam quanto à sua variação conjunta (Guimarães, 2008).

No campo da saúde pública, torna-se útil o uso de técnicas de correlação linear entre dados para que seja estabelecida uma conexão entre parâmetros ou para identificar possíveis relações entre parâmetros aparentemente dissociados (Barcellos *et al*, 1998). Como neste campo buscamos a relação direta entre os objetos observados, o método de Pearson é o mais difundido (Pinheiro et al, 2002). Diagramas de controle de epidemias foram elaborados a partir da análise detalhada dos resultados derivados da correlação de Pearson sendo propostos, por exemplo, como modelo de vigilância epidemiológica por Alves (2004). O fato é que a correlação de variáveis é um modelo estatístico com inúmeras aplicações dentro da área de saúde pública, pois deriva da utilização de dados amostrais para a elaboração de padrões conectivos entre dados facilitando o processo de avaliação desses dados bem como propiciando posteriores estudos mais aprofundados dessas relações.

Resultados e Discussões

A **Tabela 1** apresenta os resultados da correlação de Pearson para o grupo composto por 35 municípios, grupo pelo qual utilizamos os 48 parâmetros.

Tabela 1. Resultado Pearson.

Resultado Pearson n35			
		Pearson	P-Valor
Residências abastecidas pela rede de distribuição de água (Residência/km²)	Óbitos neoplasias e tumores	0,891915	0,34953
	Óbitos por doenças infecciosas ou parasitárias	0,631891	0,29144
	Óbitos por doenças no aparelho circulatório	0,526199	0,11955
	Óbitos por doenças no aparelho geniturinário	0,548553	0,15632
	Óbitos causados por doenças no período perinatal	0,546459	0,19857
	Óbitos causados por doenças digestivas	0,469464	0,09185
	Incidência de Meningite	0,876447	0,54877
Resultado Pearson n35			
		Pearson	P-Valor
Incidência de Tuberculose (Casos/100000Hab)	Incidência de Pobreza	0,567803	0,00037
	Lavoura de Cana de Açúcar	0,372752	0,02743
Resultado Pearson n35			
		Pearson	P-Valor
Incidência de AIDS (Casos/100000Hab)	IDMH	-0,481625	0,00339
	Lavoura de Laranja	0,435962	0,00884
	Lavoura de Cana de Açúcar	0,669314	0,00001
	População atendida com abastecimento de água	-0,466386	0,00474
Resultado Pearson n35			
		Pearson	P-Valor
Incidência de Rubéola (Casos/100000Hab)	Óbitos doenças aparelho respiratório	0,476646	0,00379
	Óbitos doenças do período perinatal	0,535976	0,00091
	Óbitos doenças do aparelho digestivo	0,476108	0,00384
Resultado Pearson n35			
		Pearson	P-Valor
Lavoura de Cana de Açúcar (Kg/Hectare)	Incidência de tuberculose	0,372752	0,02743
	Incidência de AIDS	0,669314	0,00001

Observando a **Tabela 1**, percebemos uma correlação significativa entre as residências abastecidas pela rede de distribuição de água com os óbitos em geral, como os de doenças infecciosas, doenças do aparelho circulatório, doenças no aparelho geniturinário, doenças digestivas. De fato tais correlações foram comprovadas por casarem os mesmos óbitos com a densidade demográfica, justificando que os conglomerados urbanos apresentam uma quantidade maior de óbitos (casos/ 100000 hab). Foi observado também correlação entre a incidência de tuberculose e a incidência de pobreza, assim como com a lavoura de cana-de-açúcar.

Correlacionou-se de forma negativa a incidência de AIDS com o IDMH, atestando que a população mais conscientizada, que tem uma longevidade, não apresenta incidência de AIDS. Uma correlação importante foi a de incidência de tuberculose com os óbitos de doenças do aparelho respiratório. Outra correlação que serviu como confirmação dos resultados satisfatórios foi à associação de incidência de rubéola com os óbitos no período perinatal, que comprova que as gestantes tem uma sensibilidade maior às incidências dessa doença.

Apesar da grande importância econômica que assumiu para economia estadual, a cana-de-açúcar pode apresentar um alto potencial de impacto ambiental. Isto se deve à emissão de material particulado, gases estufa e precursores do ozônio quando praticada a queima da palha. (Ribeiro, 2008). Além disso, impactos relacionados à mudança do uso do solo e intemperismos. A **Figura 1** apresenta o mapeamento dos municípios que possuem lavoura de cana-de-açúcar. Dentre os impactos na saúde humana causados pela poluição do ar, são mais evidentes aqueles relacionados às doenças do aparelho respiratório, como tuberculose, asma e bronquites agudas. Dessa forma consultaram-se no banco de dados, as internações correspondentes à tuberculose.

Quando comparadas as taxas de internação por doenças respiratórias (por 1.000 habitantes) e as áreas nas quais possivelmente houve queima da palha da cana-de-açúcar, municípios com elevada produção de cana-de-açúcar, no ano de 2010, observou-se que, em geral, as taxas de internação em cada município acompanharam o aumento ou a redução das áreas possivelmente queimadas mantendo uma relação positiva. Este fato pode ser um indício de que a ocorrência de doenças respiratórias na maioria dos municípios aqui estudados esteja relacionada à queima da palha da cana nestas localidades.

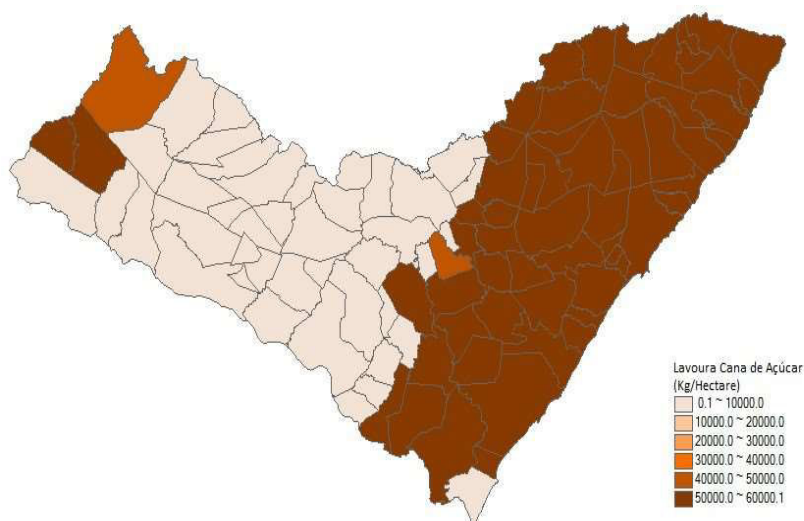


Figura 1. Lavroua de cana-de-açúcar (Com relação aos 102 municípios)

A prática de queimar a palha da cana-de-açúcar antes do corte causa uma modalidade de poluição do ar (França *et al.* 2009). Também foram gerados mapas com base nos valores das taxas

de internação por doenças respiratórias, no caso, a tuberculose, de cada município (por 1.000 habitantes), a fim de verificar os municípios mais vulneráveis às emissões de poluentes provenientes da queima da cana-de-açúcar, dentre os enfocados neste trabalho. O risco da ocorrência de casos de tuberculose se dá sob a forma endêmica ou epidêmica. A ocorrência de casos indica a persistência de fatores ambientais favoráveis à propagação do bacilo *Mycobacterium tuberculosis*, que se transmite de um indivíduo a outro, principalmente a partir das formas pulmonares figura da doença. A **Figura 2** apresenta a taxa de mortalidade infantil, a **Figura 3** apresenta a população atendida com o abastecimento de água, a **Figura 4** apresenta a produção de resíduos sólidos e a **Figura 5** indica a incidência de rubéola. As regiões em branco identificadas nas figuras correspondem aos municípios que não possuem dados disponíveis.

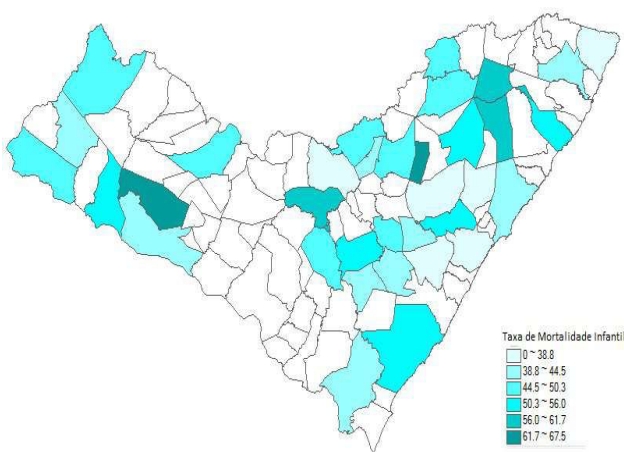


Figura 2. Taxa de mortalidade infantil (Com relação aos 35municípios).

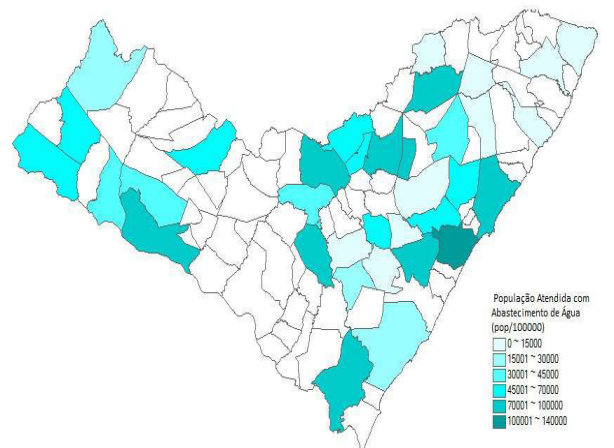


Figura 3. População atendida com o abastecimento de água (Com relação aos 35municípios).

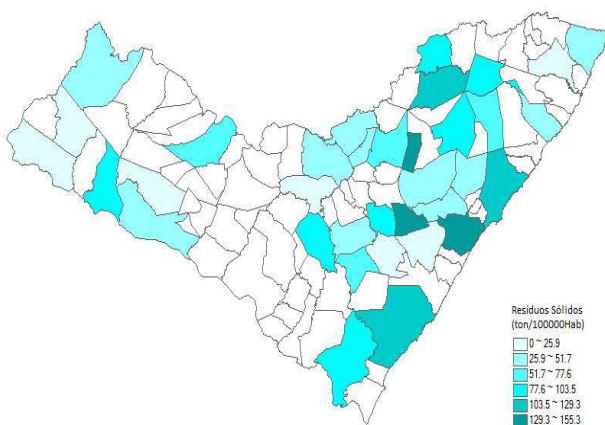


Figura 4. Produção de Resíduos sólidos (Com relação aos 35municípios).

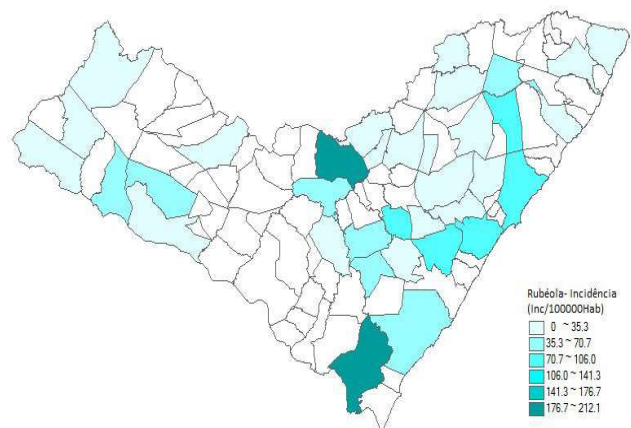


Figura 5. Incidência de rubéola (Com relação aos 35 municípios).

Quando comparadas a incidência de AIDS (por 1.000 habitantes) e as áreas nas quais existem plantações e colheitas de cana-de-açúcar, municípios com elevada produção de cana-de-açúcar, no ano de 2010, observou-se que, em geral, as taxas de internação em cada município

acompanharam o aumento ou a redução das áreas possivelmente queimadas mantendo uma relação positiva. Isso juntamente com os índices de desenvolvimento humano IDHM, e a Incidência de Pobreza, apontam que essas regiões com produção de cana-de-açúcar têm um nível de instrução abaixo da média, bem como não apresentam um nível de escolaridade médio. Justifica-se, portanto, que essas áreas apresentam essa alta incidência de AIDS, por ter uma população não tão informada com relação aos contraceptivos e tratamentos adequados. A **Figura 6** apresenta a incidência de AIDS.

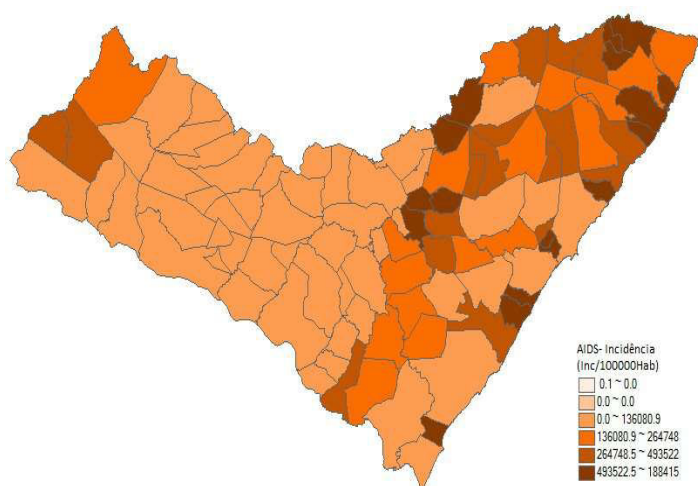


Figura 6. Incidência de AIDS. (Com relação aos 102 municípios)

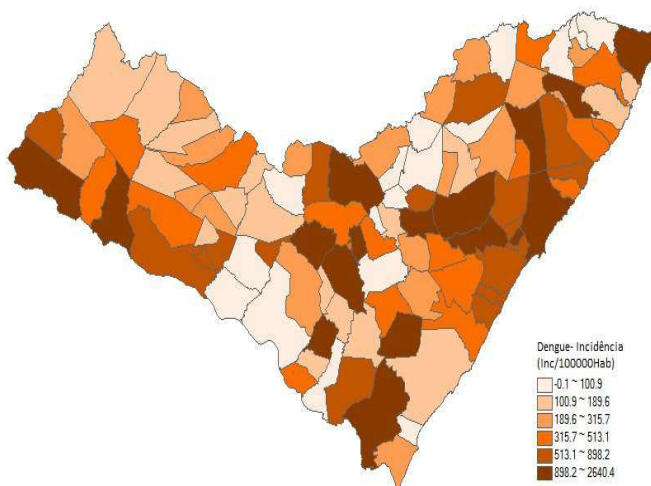


Figura 7. Incidência de Dengue. (Com relação aos 102 municípios)

A **Figura 7** apresenta a incidência de dengue. Quando comparadas a incidência de dengue (por 1.000 habitantes) e as áreas nas quais existem plantações e colheitas de cana-de-açúcar, municípios com elevada produção de cana-de-açúcar, no ano de 2010, observou-se que, em geral, as taxas de internação em cada município também acompanharam o aumento ou a redução das áreas de plantação. Tais regiões também se caracterizam por ter um quadro de irregularidade no abastecimento de água, bem como ser uma área propícia à proliferação do vetor da doença.

Os mapas e gráficos elaborados nesta pesquisa apontaram uma possível relação entre a queima ocasionada pela colheita da cana-de-açúcar e a incidência de tuberculose e AIDS, bem como ajudaram a identificar municípios mais vulneráveis neste sentido. No entanto, por ser preliminar, este estudo ainda possui limitações, sobretudo a disponibilidade de dados para alguns municípios de Alagoas. Deste modo, pretende-se aprofundá-lo futuramente, com a inclusão de dados sobre poluição atmosférica bem como dados analíticos de águas subterrâneas (nitratos, cloretos).

Sabe-se que a infecção pelo vírus da rubéola durante a gravidez atinge o feto na maioria das mães soronegativas. Quando a infecção ocorre no primeiro trimestre gestacional, o risco de graves lesões em órgãos fetais é alto. Uma grande variedade de anomalias clínicas pode ser vista na síndrome da rubéola congênita, incluindo distúrbios endócrinos, tais como a doença de Addison,

deficiência de hormônio do crescimento e frequência aumentada de diabetes. Através da correlação de Pearson, foi possível associar a incidência de rubéola com os óbitos por doenças no período perinatal. Através do p-valor 0,00091 podemos afirmar que a correlação foi excelente, praticamente 100% de confiabilidade. Este resultado serve para comprovar que a pesquisa foi representativa.

Conclusão

Os resultados apresentados nesta pesquisa apontam uma possível correlação entre a densidade demográfica (conglomerados urbanos) e os óbitos por infecções, doenças do aparelho circulatório, digestivo e genitário, bem como neoplasias. Possíveis relações também entre lavouras em geral (laranja e cana-de-açúcar) com a incidência de doenças respiratórias como a tuberculose. Tais análises contribuíram na identificação dos municípios mais vulneráveis à saúde pública.

Conhecer os fatores de risco socioambientais e óbitos é de extrema importância para a prevenção, combate e conscientização da população em geral e no planejamento de estratégias de combate às principais problemáticas no âmbito da saúde pública no Estado.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R.G. (2004). Utilidade do diagrama de controle de doenças na revisão do controle de epidemias. Rio de Janeiro. pp. 1-116. 116 f. Tese (Mestrado) – Núcleo de estudo de saúde coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2004.
- ARAKI S.L. (2004). Análise de correlação: Abordagem teórica e de construção dos coeficientes com aplicações. Tese (Mestrado) – Engenharia dos setores de ciências exatas e de tecnologia da universidade federal do Paraná Curitiba. Paraná. 209p.
- BARCELLOS, C. et al. (1998). Inter-relacionamento de dados ambientais e de saúde: Análise de risco à saúde aplicada ao abastecimento de água no Rio de Janeiro utilizando SIG. Cad. Saúde Pública, 14(3): 597-605.
- BARCELLOS, C. ; BASTOS, F. T. Geoprocessamento, ambiente e saúde : uma união possível? Cad Saúde Pública 1996; 12: 389- 397.
- CASAL. (2009). Companhia de Saneamento de Alagoas: Áreas abastecidas. Disponível em: <[http:// www.casal.al.gov.br/areas.abastecidas-capital-esgoto](http://www.casal.al.gov.br/areas.abastecidas-capital-esgoto)>. Acessado em: 10 de Abril de 2011.
- CASTRO, H. A.; GOUVEIA, N.; ESCAMILLA-CEJUDO J.A. Questões metodológicas para a investigação de efeitos da poluição do ar na saúde. Revista Brasileira de Epidemiologia 2003; 6(2): 135-149.
- FRANÇA, Daniela de Azeredo; AGUIAR, Daniel Alves de ; RUDORFF, Bernardo Friedrich

Theodor. Relação entre queima da cana-de-açúcar e saúde: estudo preliminar em municípios da Região Administrativa de Araçatuba – SP. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, 2009

GALARÇA, Simone Padilha; LIMA, Cláudia Simone Madruga; SILVEIRA, Gustavo da; RUFATO, Andreia de Rossi. Correlação de pearson e análise de trilha identificando variáveis para caraterizar porta-enxerto de *Pyrus communis* L. Ciências Agrotécnicas, Lavras, n.4, p. 860-869, jul-agos. 2010.

GUIMARÃES.R.B. (2008) Análise de correlações e medidas de associação. Disponível em: <http://people.ufpr.br/~jomarc/correlacao.pdf>

IBGE. (2007)Pesquisa nacional por amostra de domicílio: Informação Demográfica e Socioeconômica. Síntese de Indicadores Sociais. Uma Análise das Condições de Vida da Populaçãoociais na saúde pública. Editora MS. V.1, pp 1-135.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2000. Censo Demográfico. Rio de Janeiro.

NAGHETTINI, M., Pinto, E.J.A. (2007). Hidrologia Estatística. Editora da CPRM., 561p.

NOBRE, M. R. C ; (1995) Qualidade de vida, educação em saúde e prevenção de doenças. Qualimetria. São Paulo.

NOBRE, R. C.M. e Nobre, M.M. (2011). Groundwater and Health Implications of Biofuels Production. In: Environmental Impact of Biofuels, Cap. 7., p.123-136. InTech Open.

NOBRE, Rosane C. M. Avaliação de risco para o uso e proteção de aquíferos. Estudo de caso: Região Metropolitana de Maceió-AL. Tese de Doutorado, Dept. Eng. Civil, COPPE/UFRJ, 296 p., 2006.

LOONEY, S. W; TR, Jr. Use of the correlation coefficient with normal probability plots. J Roy Stat Soc 1985; 39: 75-79.

OZONOFF, D. Impact of tetrachloroethylene- contaminated drinking water on the risk of breast cancer: using a dose model to assess exposure in a case-control study. Environ Health, v. 4. n. 1, p. 3, 2005

PHILIPPI JÚNIOR, A.; MALHEIROS, T. F. Águas residuárias: visão de saúde pública e ambiental. In: PHILIPPI JÚNIOR, A. Saneamento, saúde e ambiente. Barueri: Manole, 2005. p. 181 –219.

PINHEIRO, F.A ;Tróccoli B.T. ; CARVALHO, C.V. (2002) Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. São Paulo. Rev. Saúde Pública. 36(3): 307-312.

REBOUÇAS, Aldo C; Braga, Benedito; Tundisi, José G. (2006). Águas Doces no Brasil. Editora Escrituras. Resendes A. P. C. Et al (2006) Abordagens esp: Tecnologia Transdisciplinar, Juiz de Fora. Ed do Autor, 2000, 220 p. Vieira V. M; Aschengrau A.;

RIBEIRO, H. Queimadas de cana-de-açucar no Brasil: efeitos à saúde respiratória. Rev. Saúde

Pública, 2008, 42 (2):

ROCHA , H.B. (2000). Geoprocessamento Brasileira. Rio de Janeiro.n.21, pp. 1-252.

SEMARH – Secretaria Executiva do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais. Maceió – Alagoas. Gerenciamento Integrado dos recursos hídricos subterrâneos do Estado de Alagoas. Etapa III. 2004.

TUCCI, C. E. M.; CABRAL, J. J. S. P. (2003). Qualidade da água subterrânea. Disponível em < http://www.cgee.org.br/arquivos/a3b_agua_sub.pdf >. Acesso em 18 fev.2009.
