



DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DE DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS: UM ESTUDO DE CASO DA MALÁRIA.

Mário Ribeiro Alves¹

Reinaldo Souza-Santos²

O presente trabalho é uma revisão de literatura, tendo seu estágio de pesquisa concluído.

RESUMO

Diversos estudos abordam a dinâmica sócio-espacial de doenças transmissíveis. Muitos autores, inclusive, destacam a importância da Geografia como disciplina de apoio ao estudo dessas doenças, já que suas dinâmicas fazem referência à noção de espaço. Portanto, como objetivo, propõe-se uma articulação da dinâmica de transmissão das doenças com as concepções geográficas. Para isso, foi feita uma busca bibliográfica, onde foi analisado um artigo que estuda a distribuição espaço-temporal da malária no assentamento Vale do Amanhecer, localizado no município de Juruena (estado de Mato Grosso), associando suas discussões aos estudos geográficos. Foram registrados 354 casos, sendo que 204 destes referiram-se ao sexo masculino. A faixa etária de 30 a 39 anos foi a mais acometida, apresentando 92 casos. A infecção por *Plasmodium vivax* apresentou maior frequência, com 210 casos. Observou-se que a dinâmica de transmissão da malária é tão diversificada que pode se diferenciar em uma área geográfica menor, como foi o caso do Assentamento. Destacou-se a importância da interpretação dos estudos de difusão das doenças transmissíveis, pois dessa forma podem ser demonstradas as associações entre a ocorrência da doença e os elementos formadores do espaço habitado pelo ser humano (podendo ser aprimoradas as estratégias de prevenção). Como o processo saúde-doença está diretamente relacionado com a dimensão espacial, a Geografia possui um importante papel no estudo de doenças transmissíveis, pois permite o estudo das variações geográficas da distribuição das doenças e dos cuidados de saúde.

Palavras-chave: Geografia da Saúde; Malária; Sistemas de Informação Geográfica

INTRODUÇÃO

Várias são as definições propostas para a Geografia. No que diz respeito ao contexto das doenças transmissíveis, podemos definir a ciência geográfica sob o pensamento de Hartshorne; ou seja, a Geografia seria um estudo da “variação de áreas”. Nesse sentido, a área seria constituída de múltiplos processos integrados, sendo gerada, portanto, por múltiplas inter-relações (MORAES, 2002). Dentro desse cenário, acredita-se que a ocorrência de uma determinada doença transmissível pode ser o resultado dessas inter-relações, que muitas vezes fogem do objetivo de muitos estudos. Um clássico exemplo que aborda as inter-relações da transmissão de uma doença é o estudo de John Snow, onde o médico britânico abordou a dinâmica espaço-sócio-espacial de transmissão do cólera em Londres, associando-a com a contaminação de bombas de abastecimento de água (SNOW, 1967).

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (ENSP) - Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), marioalvesgeo@yahoo.com.br

² Pesquisador titular do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (ENSP) - Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), rssantos@ensp.fiocruz.br



Portanto, acredita-se que o meio possui grande importância no que diz respeito ao aparecimento e à distribuição de uma doença. Por isso, ao estudarmos uma dada doença, além de levarmos em conta o agente etiológico, o vetor, o reservatório, o hospedeiro intermediário e o homem suscetível, também devem ser considerados os fatores geográficos, que podem ser divididos em fatores físicos (tais como clima, relevo e solos), fatores sociais (padrões de vida de uma determinada população, costumes e distribuição da população) e fatores biológicos (grupos sanguíneos, parasitismo humano e animal e doenças predominantes) (LACAZ et al., 1972).

Para consolidar as considerações acima, foi feita uma busca bibliográfica de algumas doenças transmissíveis, com o objetivo de reforçar a análise geográfica através das dinâmicas espaço-sócio-temporais dessas doenças.

METODOLOGIA

A busca bibliográfica teve como propósito a análise da dinâmica de transmissão da malária, articulando-a com o raciocínio geográfico. O interesse por essa doença se resume às razões de sua endemicidade, que muitas vezes são explicadas por fatores externos à área da saúde, tais como urbanização acelerada sem adequada infraestrutura, modificações no meio ambiente, desmatamento, processos migratórios e implantação de rodovias e hidroelétricas (BRASIL, 2004). De acordo com essa dinâmica de transmissão, buscou-se a associação dessa com as concepções da Geografia, uma vez que o comportamento da doença nos remete à noção de espaço, que é formado pelo conjunto de sistemas de objetos e sistemas de ações, que devem ser analisados de forma indissociável. Através da presença de vários objetos técnicos (como hidroelétricas, fazendas, portos, estradas de rodagem, cidades e fábricas), o espaço é marcado por esses acréscimos, que lhe proporcionam um conteúdo extremamente técnico. Portanto, ao analisarmos o espaço sob essa forma integrada, podemos analisar essas interações como processo e como resultado (SANTOS, 1999).

Inicialmente, serão apresentados alguns aspectos relacionados à epidemiologia da malária para que, posteriormente, possam ser discutidos resultados de um trabalho científico, conforme revisão de literatura.

DISCUSSÃO



A malária é uma doença infecciosa febril aguda, causada por parasito unicelular; provoca febre alta, calafrios, suores e cefaléia, que dependem da espécie do parasito infectante. Geralmente, as formas mais brandas são causadas pelo *Plasmodium malariae* e pelo *Plasmodium vivax* e as formas mais graves, pelo *Plasmodium falciparum* (especialmente em adultos não-imunes, crianças e gestantes). Possui elevado potencial de transmissão, principalmente em áreas com alta densidade vetorial (seu vetor é o mosquito pertencente à família *Culicidae*, gênero *Anopheles*, com destaque para o *Anopheles darlingi*). Está concentrada na região amazônica (que responde por cerca de 99,7% dos casos da doença), causando perdas sócio-econômicas à população. Sua epidemiologia está relacionada aos altos índices de pluviosidade, à grande malha hídrica, às crescentes alterações antrópicas na região (desmatamentos, construção de estradas e de hidrelétricas) e às precárias condições de moradia da população local. A transmissão se dá pela picada da fêmea do mosquito *Anopheles* infectada pelo *plasmodium*. O *Anopheles* possui hábitos alimentares durante o entardecer e o amanhecer (mas em algumas regiões da Amazônia, apresenta hábitos alimentares noturnos) (BRASIL, 2005).

Diversos estudos (RODRIGUES et al., 2008; ATANAKA-SANTOS et al., 2006) abordam a dinâmica da doença na Região Amazônica através do uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), permitindo analisar os processos envolvidos na dinâmica de transmissão da doença. Essa dinâmica é tão complexa que mesmo dentro de uma pequena área (como um assentamento) pode haver diferenciação quanto ao risco de transmissão de malária (Figura 1) (SOUZA-SANTOS et al., 2009).

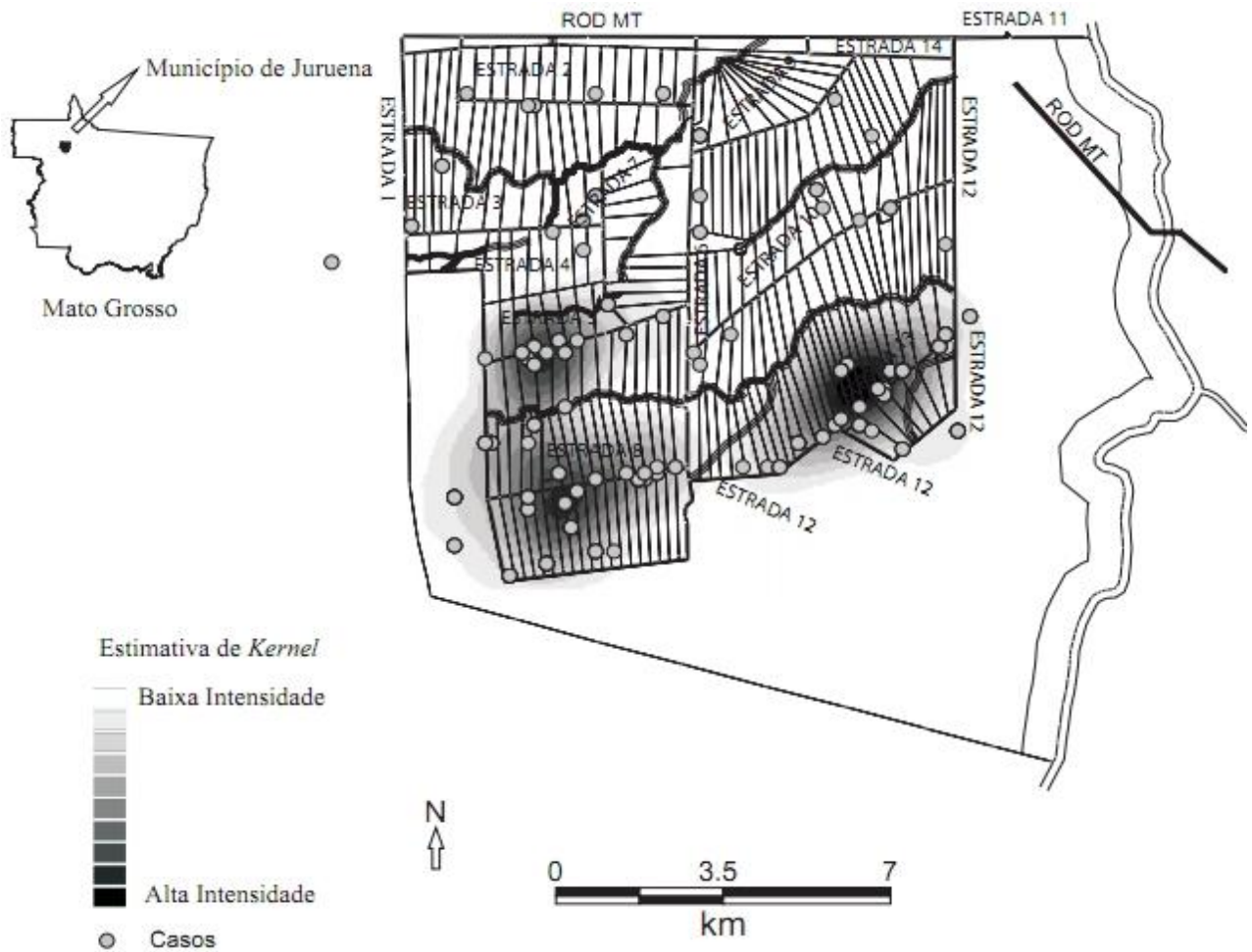


Figura 1: Distribuição dos casos de malária sobrepondo a densidade dos casos, segundo a estimativa de *Kernel*, no assentamento Vale do Amanhecer (Juruena, Mato Grosso, 2005). Fonte: SOUZA-SANTOS, R.; SANTOS, V. R.; YOKOO, E. M.; ATANAKA-SANTOS, M. **Fatores socioambientais associados à distribuição espacial de malária no assentamento Vale do Amanhecer, Município de Juruena, Estado de Mato Grosso, 2005.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 42, n. 1, 2009. p. 47-53.

A Figura 1 demonstra a distribuição de malária dentro do assentamento Vale do Amanhecer, localizado no município de Juruena (estado de Mato Grosso) no ano de 2005, onde foram notificados 359 casos autóctones (5 casos foram excluídos por não terem a estrada de residência identificada). Foi calculada a Incidência Parasitária Anual (IPA) por 1.000 habitantes, tendo como denominador o número de residentes por estrada e assentamento. O raio de influência para o método *Kernel* foi de 30 metros. Os



buffers (áreas de influência) foram calculados ao redor das áreas de garimpo, matas e potenciais criadouros, com o objetivo de identificar potenciais áreas de risco para a transmissão da doença. O raio utilizado para o *buffer* foi de 400 metros, pois esses fatores podem estar relacionados à dispersão do *Anopheles* (SOUZA-SANTOS et al., 2009).

O IPA no assentamento foi de 493 casos por 1.000 habitantes. Pelo método de *Kernel*, foram identificadas áreas de maior e menor intensidade de casos. Os loteamentos das estradas 5, 8 e 13 foram os que apresentaram área com maior número de casos (Figura 1, Tabela 1) (SOUZA-SANTOS et al., 2009).

Tabela 1: Distribuição da incidência parasitária anual de malária no assentamento Vale do Amanhecer (Juruena – MT), segundo estrada projetada, em 2005. Fonte: SOUZA-SANTOS, R.; SANTOS, V. R.; YOKOO, E. M.; ATANAKA-SANTOS, M. **Fatores socioambientais associados à distribuição espacial de malária no assentamento Vale do Amanhecer, Município de Juruena, Estado de Mato Grosso, 2005**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 42, n. 1, 2009. p. 47-53.

Estrada Projetada	População por estrada	Casos (%)	IPA
Estrada 2	104	04 (1,1)	38,5
Estrada 3	70	09 (2,5)	128,6
Estrada 6	54	04 (1,1)	74,1
Estrada 7	16	0,5 (1,4)	312,5
Estrada 9	89	06 (1,7)	67,4
Estrada 10	95	11 (3,1)	115,8
Estrada 12	07	-	-
Estrada 14	06	-	-
Estrada 5	64	58 (16,4)	906,2
Estrada 8	117	133 (37,6)	1.136,8
Estrada 13	96	124 (35,1)	1.291,6
Total	718	354 (100,0)	493,0

Ao longo do assentamento, foram diagnosticadas áreas de potenciais criadouros e matas, tanto na área de maior como na de menor número de casos. Já os *buffers* de garimpos tiveram uma coincidência com as áreas com maior número de casos (estradas 5, 8 e 13) (Figura 2).

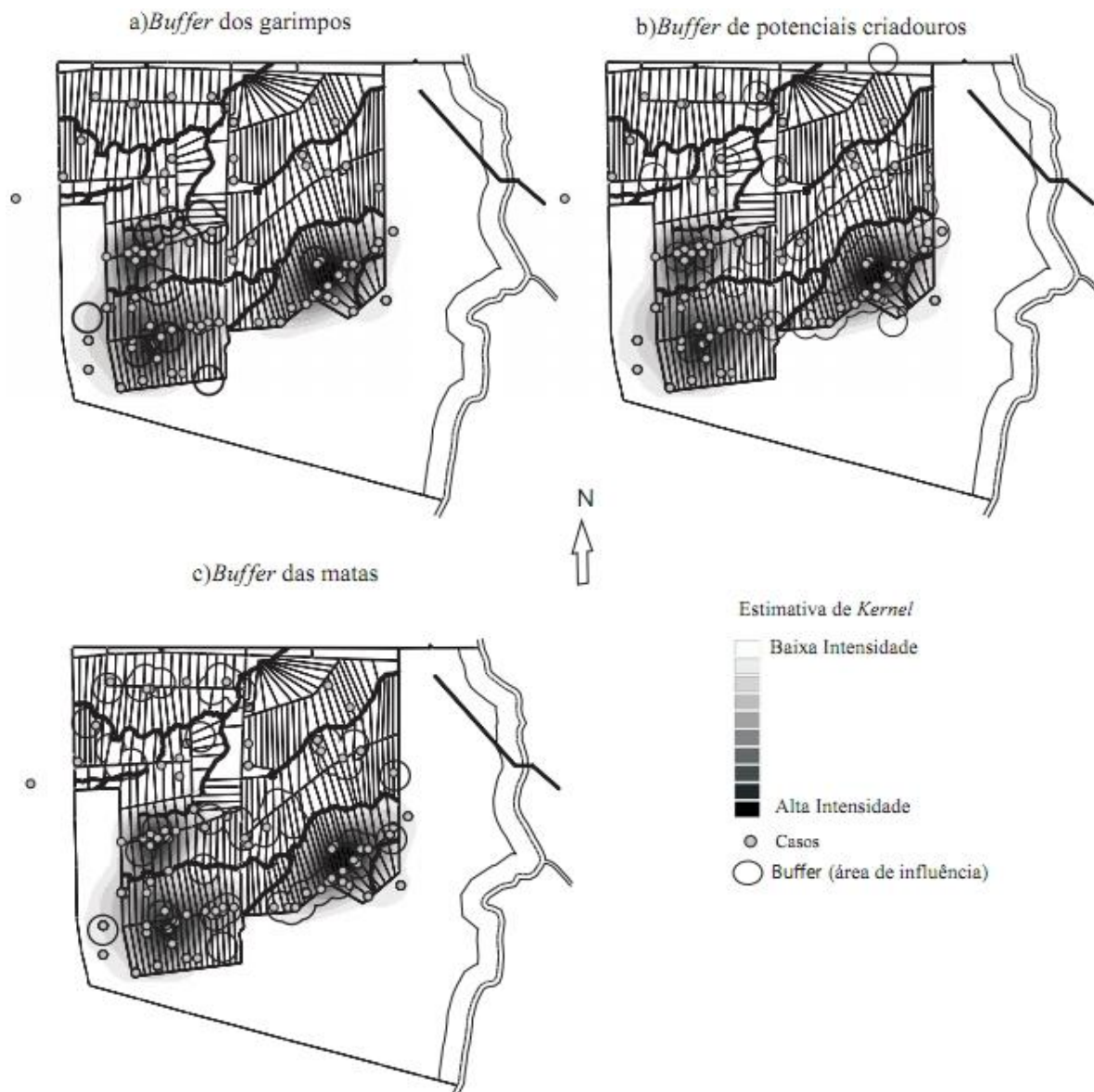


Figura 2: *Buffers* de garimpos, potenciais criadouros e matas sobrepostos ao mapa de *Kernel* com a distribuição dos casos de malária (Assentamento Vale do Amanhecer, Juruena-MT, 2005). Fonte: SOUZA-SANTOS, R.; SANTOS, V. R.; YOKOO, E. M.; ATANAKA-SANTOS, M. **Fatores socioambientais associados à distribuição espacial de malária no assentamento Vale do Amanhecer, Município de Juruena, Estado de Mato Grosso, 2005**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 42, n. 1, 2009. p. 47-53.

O sexo masculino apresentou 204 casos, respondendo por 57,6% do total. Com relação às faixas etárias, a faixa de 30 a 39 anos foi a mais atingida, apresentando 92 casos (26,0%). Chama a atenção a ocorrência de 16 casos (4,5%) em menores de



quatro anos de idade nas áreas de maior intensidade de casos. Quanto ao nível de escolaridade, foram registrados mais casos na categoria de 1 a 3 anos de estudo (100 casos, totalizando 28,4%), seguida da categoria 4 a 7 anos de estudo (82 casos, 23,3%). A infecção por *Plasmodium vivax* apresentou maior frequência, registrando 210 casos (59,7%). Já o *Plasmodium falciparum* apresentou 141 casos (40,1%). Um caso foi registrado como malária mista (SOUZA-SANTOS et al., 2009).

Conforme foi apresentado, a dinâmica espacial de transmissão da malária é tão heterogênea que pode se diferenciar até mesmo em uma área geográfica menor, como é o caso do assentamento Vale do Amanhecer. Dos 354 casos notificados, 290 encontraram-se na área de maior intensidade de casos, onde há a combinação de garimpo, mata e potenciais criadouros. Os outros 64 casos encontraram-se fora dessa área, ou seja, distribuídos pelo assentamento (provavelmente sob influência da proximidade das matas e dos potenciais criadouros) (SOUZA-SANTOS et al., 2009).

A grande concentração de casos de malária nas áreas de garimpos está associada à precária condição de moradia dos trabalhadores (ausência de paredes, tetos e portas) (BARBIERI et al., 2007). Essas circunstâncias favorecem o *Anopheles*, pois permitem a transmissão de malária intra-domiciliar (o que pode explicar a ocorrência de casos de malária em menores de quatro anos no assentamento Vale do Amanhecer) (SOUZA-SANTOS et al., 2009). Portanto, conforme foi apresentado, a circulação do ser humano infectado pelo *plasmodium* próxima à presença do vetor, aliada às condições propícias (matas dos lotes, coleções de água e moradias precárias) e aos desequilíbrios ambientais causados pelos garimpos favorecem o aumento da transmissão de malária (SOUZA-SANTOS et al., 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interpretação dos estudos de difusão de doenças transmissíveis compreende os fatores que contribuem para a distribuição espacial da doença no tempo, ao mesmo tempo em que busca demonstrar as associações entre a ocorrência da doença e os elementos constituintes do espaço habitado pelo homem. Essas informações são altamente relevantes, pois podem esclarecer a dinâmica de transmissão da doença nas populações, aprimorando as estratégias de prevenção (BARRETO et al., 2008).

O estudo dos fatores ambientais são essenciais para o entendimento do processo saúde-doença; por isso, o estudo ambiental das localidades onde as doenças



ocorrem é imprescindível para a pesquisa epidemiológica. Como o processo saúde-doença apresenta uma dimensão espacial, a Geografia representa um importante papel na pesquisa em saúde, já que permite o estudo das variações geográficas na distribuição das doenças (incluindo as condições ambientais como clima, vegetação, água e qualidade do ar) e dos cuidados de saúde (MEDRONHO, 1995).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATANAKA-SANTOS, M.; CZERESNIA, D.; SOUZA-SANTOS, R.; OLIVEIRA, R.M. **Comportamento epidemiológico da malária no Estado de Mato Grosso, 1980-2003.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 39, n. 2, 2006. p. 187-192.
- BARBIERI, A. F.; SAWYER, D.O. **Heterogeneity of malaria prevalence in alluvial gold mining areas in Northern Mato Grosso State, Brazil.** Cadernos de Saúde Pública, v. 23, n. 12. Rio de Janeiro, 2007. p. 2878-2886.
- BARRETO, Florisneide; TEIXEIRA, M. G.; BARRETO, M. L.; BARCELLOS, C. Difusão espacial de doenças transmissíveis: uma importante perspectiva de análise epidemiológica a ser resgatada. In: BARCELLOS, C. (Org.). **A geografia e o contexto dos problemas de saúde.** Saúde e Movimento, n. 6. Rio de Janeiro : ABRASCO : ICICT : EPSJV, 2008. p. 280-281.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso.** 6ª Edição revisada. Brasília, 2005. p. 210-217.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Situação da prevenção e controle das doenças transmissíveis no Brasil. In: **Saúde Brasil 2004: uma análise da situação de saúde.** Brasília, 2004. p. 314-334.
- LACAZ, C. S.; BARUZZI, R. G.; SIQUEIRA JR, W. **Introdução à geografia médica do Brasil.** São Paulo, Edgard Blücher, 1972. p. 1.
- MEDRONHO, R. A. **Geoprocessamento e saúde: uma nova abordagem do espaço no processo saúde-doença.** Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/NECT, 1995. p. 41.
- MORAES, A. C. R. **Geografia: pequena história crítica.** São Paulo: Editora Hucitec, 2002. p. 87-88.



RODRIGUES, A. F.; ESCOBAR, A. L.; SOUZA-SANTOS, R. **Análise espacial e determinação de áreas para o controle da malária no Estado de Rondônia**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 41, n. 1, 2008. p. 55-64.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: espaço e tempo, razão e emoção**. 3ª Edição. São Paulo: Editora Hucitec, 1999. p. 51-52.

SNOW, J. **Sobre a maneira de transmissão do cólera**. Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional. Rio de Janeiro: Programa de publicações didáticas, 1967. p. 157.

SOUZA-SANTOS, R.; SANTOS, V. R.; YOKOO, E. M.; ATANAKA-SANTOS, M. **Fatores socioambientais associados à distribuição espacial de malária no assentamento Vale do Amanhecer, Município de Juruena, Estado de Mato Grosso, 2005**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 42, n. 1, 2009. p. 47-53.