

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA

**FATORES ASSOCIADOS À DISTRIBUIÇÃO DA MALÁRIA EM ÁREA DE
ASSENTAMENTO, MUNICÍPIO DE JURUENA/MT.**

ELAINE CRISTINA DE OLIVEIRA

Área de Concentração: Epidemiologia

ORIENTADORA: Prof^a Dr^a Marina Atanaka dos Santos

CO-ORIENTADOR: Ms. Emerson Soares dos Santos

Cuiabá

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**FATORES ASSOCIADOS À DISTRIBUIÇÃO DA MALÁRIA EM ÁREA DE
ASSENTAMENTO, MUNICÍPIO DE JURUENA/MT.**

ELAINE CRISTINA DE OLIVEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Área de Concentração: Epidemiologia

ORIENTADORA: Profª Dra. Marina Atanaka dos Santos

CO-ORIENTADOR: Ms. Emerson Soares dos Santos

Cuiabá

2009

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte

O48f Oliveira, Elaine Cristina de.
Fatores Associados à distribuição da malária em área de assentamento, município de Juruena, MT / Elaine Cristina de Oliveira, 2009.

84f. : il. ; 30 cm. (inclui tabelas e mapas coloridos).

Orientadora: Maria Atanaka dos Santos

Co-orientador: Emerson Soares dos Santos.

Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso. Instituto Saúde Coletiva. Programa de pós-graduação em Saúde Coletiva, 2009.

1. Malária-análise espacial. 2. Sensoriamento remoto.
3. Epidemiologia. I.título

CDU 616.936

Permitida reprodução parcial ou total desde que citada a fonte.

DEDICATÓRIA

A

*Deus, pelas oportunidades e a todos que
contribuíram direta ou indiretamente
para a conclusão de mais esta etapa em
minha vida.*

AGRADECIMENTOS

- ❖ A Dr^a Marina Atanaka dos Santos pela direção, paciência e pelo incentivo;
- ❖ Ao Ms. Emerson Soares dos Santos pela paciência, orientação, colaboração e ajuda na utilização dos softwares aqui trabalhados;
- ❖ A Dr^a Edna Massae Yokoo pela atenção dispensada;
- ❖ Ao Dr. Reinaldo de Souza Santos pela orientação e atenção dispensada;
- ❖ Ao Dr. Peter Zeilhofer pela orientação e paciência na realização deste estudo;
- ❖ A minha família pelo apoio e compreensão durante essa etapa;
- ❖ Ao meu noivo Paulo Antonio que compartilhou comigo de todas as angústias e contribuiu sempre, para realização dessa etapa em minha vida;
- ❖ Aos amigos que sempre me incentivaram na realização de todos os meus objetivos;
- ❖ À FAPEMAT/PPSUS (Fundo de Amparo à Pesquisa no Estado de Mato Grosso) pelo financiamento do projeto;
- ❖ Ao INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) pela malha digital do Assentamento Vale do Amanhecer, Juruena – Mato Grosso;
- ❖ A Secretaria Municipal de Saúde de Juruena pela colaboração e pela liberação dos dados;
- ❖ Ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) – São José dos Campos – pela cedência da imagem de satélite utilizada no estudo;

- ❖ Ao Seminário *Laveran & Deane* (FIOCRUZ), onde pude enriquecer meus conhecimentos sob a orientação do Dr. Guilherme Werneck e Dr. Osvaldo Cruz Neto;

- ❖ A Coordenadoria de Vigilância Epidemiológica e a Superintendência de Vigilância em Saúde (SES/MT) pelo apoio e colaboração.

Oliveira EC. Fatores associados à distribuição da malária em área de assentamento, município de Juruena/MT [dissertação de mestrado]. Cuiabá: Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso; 2009.

RESUMO

Introdução – No Brasil, 99% dos casos de malária se concentram na Amazônia Legal e esta distribuição é comumente associada às condições ambientais. As características ambientais como chuvas, temperatura, vegetação, coleções hídricas, relevo e geomorfologia estão associadas ao surgimento de criadouros e à proliferação das populações de vetores e agentes infecciosos. Essas características são influenciadas das atividades humanas ampliando o risco de contrair malária. **Objetivo** - Analisar os fatores ambientais associados à distribuição da malária no Assentamento Vale do Amanhecer, Juruena, Mato Grosso. **Método** - Estudo ecológico, no qual foi utilizado os dados da ficha de notificação de casos de malária do sistema de vigilância epidemiológica da malária – SIVEP_Malária. O banco de dados foi construído no software EpiInfo 3.3.2 e depois exportado para Sistema de Informação Geográfica (SIG). Para análise espacial foi utilizada imagem multiespectral do sensor TM-Landsat 5 do ano de 2005, para elaboração dos mapas temáticos das variáveis ambientais e mapa de probabilidade de adoecer por malária no Assentamento. **Resultados** – Em 2005, foram registrados 359 casos no Assentamento Vale do Amanhecer. Destes, 53% foram causados por *Plasmodium falciparum*. Ao configurar espacialmente os casos de malária e as características ambientais como uso e ocupação do solo, cobertura vegetal, umidade e atividade garimpeira observaram-se a heterogeneidade da distribuição da malária em pequenas áreas. Em relação à probabilidade de adoecer por malária observou que a maior chance de adoecer por malária ocorre em áreas próximas a garimpos, que apresentam uso e ocupação intensos, elevado índice de umidade e pouca vegetação remanescente. **Conclusão** – Fatores ambientais e suas alterações estão associados à ocorrência e distribuição de casos de malária no assentamento.

Descritores: malária, sensoriamento remoto, análise espacial, epidemiologia.

Oliveira EC. Factors associated the distribution of malaria in areas of settlement, city Juruena / MT [dissertation of master's degree]. Cuiabá: Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso; 2009.

ABSTRACT

Introduction - In Brazil, 99% of cases of malaria are concentrated in the Amazon and this distribution is commonly associated with environmental conditions, and especially the tropical climate. Environmental characteristics such as rainfall, temperature, vegetation, water collection, relief and geomorphology are associated with the emergence and proliferation of breeding populations of vectors and infectious agents, and the risk of contracting malaria is related to environmental changes caused by human activities.

Objective - To analyze the environmental factors involved in the distribution of malaria in the Vale do Amanhecer Settlement, Juruena, Mato Grosso. **Method** - An ecological study, where it was used data from the form of notification of malaria cases in the system of epidemiological surveillance of malaria - SIVEP. The database was built in the software EpiInfo 3.3.2 and then exported to the geographic information system (GIS). For spatial analysis we used a multispectral image sensor of the Landsat TM-5 of 2005, for preparation of thematic maps for the map of environmental variables and the likelihood of becoming ill from malaria in the settlement. **Results** - In 2005, we registered 359 cases in the Vale do Amanhecer Settlement. Of these, 53% were caused by *Plasmodium falciparum*. To spatially configure the cases of malaria and the environmental characteristics such as use and occupancy of the soil, vegetation, humidity and activity miners, there was a heterogeneous distribution of malaria in small areas. Regarding the likelihood of becoming ill from malaria observed that the greatest chance of becoming ill from malaria occurs in areas near the mines, which have intensive use and occupation, high humidity and little vegetation remaining. **Conclusion** - Environmental factors and their changes are related the occurrence and distribution of malaria cases in the settlement.

Keywords: malaria, remote sensing, spatial analysis, epidemiology.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
	2.1 SITUAÇÃO DA MALÁRIA NO BRASIL	17
	2.2 SITUAÇÃO DA MALÁRIA NO ESTADO DE MATO GROSSO	18
	2.3 SITUAÇÃO DA MALÁRIA NO MUNICÍPIO DE JURUENA	20
	2.4 MALÁRIA EM PEQUENAS AREAS	22
	2.5 FATORES AMBIENTAIS E MALÁRIA	23
	2.6 GEOPROCESSAMENTO E MALÁRIA	25
3	OBJETIVOS	31
	3.1 OBJETIVO GERAL	31
	3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	31
4	METODOLOGIA	32
	4.1 TIPO DE ESTUDO	32
	4.2 LOCAL DE ESTUDO	32
	4.3 UNIVERSO DE ESTUDO	33
	4.4 VARIÁVEIS SELECIONADAS	35
	4.4.1 VARIÁVEL DEPENDENTE	35
	4.4.2 VARIÁVEIS INDEPENDENTE	35
	4.5 COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS	37
	4.5.1 PROCEDIMENTO PARA SISTEMATIZAÇÃO DE DADOS EPIDEMIOLÓGICOS	37
	4.5.2 PROCEDIMENTO PARA SISTEMATIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS	38
	4.5.3 CRIAÇÃO DE MODELO E SOBREPOSIÇÃO ESPACIAL	41
	4.6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	43
5	RESULTADOS	44
6	DISCUSSÃO	64
7	CONCLUSÃO	71
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição de risco, IPA, Mato Grosso, 2005.	20
Figura 2 – Distribuição de IPA de malária, Juruena, Mato Grosso, 2000 a 2005.	22
Figura 3 – Mapa do Assentamento Vale do Amanhecer com a identificação das estradas projetadas, município de Juruena – MT, 2005.	33
Figura 4 - Mapa de distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	45
Figura 5 - Mapa de <i>kernel</i> de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	46
Figura 6 - Mapa de tipo de cobertura do solo no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	47
Figura 7 - Mapa de tipo de cobertura do solo e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	48
Figura 8 - Mapa de índice de vegetação e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	50
Figura 9 - Mapa de índice de umidade e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	52
Figura 10 - Mapa altimétrico e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	53
Figura 11 - Mapa declividade e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	54
Figura 12 - Mapa de direção das encostas e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	55

Figura 13 - Mapa de distância dos rios e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	56
Figura 14 - Histograma de distância dos rios e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	57
Figura 15 - Mapa de <i>buffer</i> de distância dos possíveis criadouros e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	58
Figura 16 – Histograma de distância dos potenciais criadouros e distribuição de domicílios com casos no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	59
Figura 17 - Mapa de distância de garimpos e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	60
Figura 18 - Mapa de probabilidade de adoecer por malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variáveis exploratórias para análise de Regressão logística.	42
Tabela 2 - Tipo de cobertura Mapa de tipo de cobertura do solo no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	47
Tabela 3 - Distribuição de tipo de cobertura do solo, por domicílios e casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.	49
Tabela 4 - Distribuição de índice de vegetação por diferença normalizada (IVDN) por domicílios e casos de malária no Assentamento Vale do	51

Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.

Tabela 5 - Distribuição de índice de umidade por domicílios e casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005. 52

Tabela 6 - Distribuição de distância dos potenciais criadouros por domicílios e casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005. 59

Tabela 7 - Distribuição de distância de garimpos por domicílios e casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005. 61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fonte de dados segundo tipo e origem. 37

Quadro 2 - Variáveis incluídas no modelo de regressão logística, seus coeficientes e valores de significância em cada etapa de cálculo do modelo regressivo, no Assentamento Vale do Amanhecer, Juruena, Mato Grosso, 2005. 62

Lista de Siglas

FAPEMAT – Fundação de Amparo a Pesquisa de Mato Grosso

INCRA – Instituto de Colonização e Reforma Agrária

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

FIOCRUZ – Fundação Instituto Osvaldo Cruz

SIVEP – Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica

SIG – Sistema de Informação Geográfica

IPA – Incidência Parasitária Anual

IVDN – Índice de Vegetação por Diferença Normalizada

SR - Sensoriamento Remoto

NDVI - Índice de Vegetação por Diferença Normalizada

KM - Quilometro

GPS – Sistema de Posicionamento Global

IUSV – Índice de Umidade do Solo e Vegetação

SMS – Secretaria Municipal de Saúde

MNT – Modelo Numérico de Terreno

CEP – Conselho de Ética e Pesquisa

HUJM – Hospital Universitário Julio Muller

HA - Hectare

1 INTRODUÇÃO

A malária é uma das doenças mais graves e impactantes entre as doenças transmissíveis, ao atingir aproximadamente 500 milhões de pessoas no mundo por ano, causando mais de um milhão de óbitos anualmente (CASTRO e SINGER, 2007).

Causada por protozoários do gênero *Plasmodium*, no Brasil os agentes etiológicos da malária presentes são das espécies *Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium malariae* e a transmissão ocorre através da picada de mosquitos fêmeas do gênero *Anopheles*, destacando-se por sua importância o *Anopheles darlingi*. A sua ocorrência caracteriza-se por padrões espaço-temporais distintos relacionados a aspectos ambientais como chuvas, temperaturas e vegetação mais ou menos favoráveis a proliferação dos vetores e agentes infecciosos (CORREIA *et al.*, 2004).

No Brasil, 99% dos casos de malária se concentram na região da Amazônia Legal. A doença tem apresentado elevado risco de transmissão, mantendo-se em níveis muito superiores a 1970, quando foram observados 3,9 casos por mil habitantes, na região Amazônica. Nos anos de 1999, 2001 e 2003 a Incidência Parasitária Anual (IPA) na região foi de 31,9, 18,8 e 19,3 casos por mil habitantes, respectivamente (BRASIL, 2004). Em 2005, 90% dos casos de malária registrados foram oriundos da ocupação recente em áreas rurais cujas atividades estão relacionadas ao garimpo artesanal, à extração de madeira e a atividades agrícolas (BRASIL, 2005).

Em Mato Grosso, a doença apresentou tendências distintas entre 1980 e 2003, a primeira tendência deu-se nos anos de 1980 a 1988, nos quais ocorreu um gradativo crescimento da incidência parasitária anual (IPA), de 11,1 para 15,5 casos mil/habitantes; a segunda indicou um crescimento mais acentuado da IPA, de 31,5 casos/mil habitantes em 1989 para atingir a incidência de 96,1 casos/mil habitantes em 1992. Esta tendência de crescimento inverteu-se a partir de então, verificando-se uma redução acelerada de 96,1 casos/mil (1992) para 16,8 casos/mil habitantes em 1996. De 1997 a 2003, o declínio foi menos acentuado e ocorreu de forma mais gradual, diminuindo de 6,2 casos/mil habitantes para 1,9 caso/mil habitantes (ATANAKA-SANTOS *et al.*, 2006).

A microrregião de Aripuanã destacou-se ao apresentar a IPA de 55,6 casos/mil habitantes no período de 1998 a 2003 e permanecer como única microrregião cuja IPA persistiu acima de 50 casos/mil habitantes (ATANAKA-SANTOS *et al.*, 2006).

No período de janeiro a dezembro de 2004, no Estado de Mato Grosso, houve elevação em torno de 23,9% no número de casos autóctones (5.399), comparando-se ao mesmo período de 2003 (4.357 casos). Embora a redução de casos no estado tenha sido expressiva até 2002, a partir de 2003 registrou-se progressivo incremento de casos positivos da doença, concentrando-se na região do extremo oeste do estado, mais especificamente nos municípios de Juruena, Colniza e Marcelândia. Estes municípios apresentaram 60% (4.258) do total de casos registrados no estado no ano de 2004. O município de Juruena, em 2004, apresentou 720 lâminas positivas para malária, correspondendo a IPA de 116,8/mil habitantes; em relação ao ano de 2003 (IPA de 41,0/1.000 hab.) houve incremento de 184,9% na incidência de lâminas positivas (MATO GROSSO, 2005).

No ano de 2005, o município de Juruena teve redução do número de casos para 585 casos (IPA=93,8/1.000 hab.), atribuídas às medidas implementadas pelo governo do estado para auxiliar o município a controlar essa epidemia (MATO GROSSO, 2006).

A distribuição da malária, no Brasil é comumente associada às condições ambientais, especialmente, às características do clima tropical (BRASIL, 2005). Como a malária é uma doença complexa e esta relacionada com a interação entre o parasita, o vetor, os hospedeiros humanos e o meio ambiente, estudos sobre as informações ambientais da doença permite estabelecer situação epidemiológica de risco e facilita a seleção de ações a serem priorizadas pelos serviços de saúde (VASCONCELLOS *et al.*, 2006).

Diante dessa complexa rede de fatores envolvidos na distribuição da malária, uma das formas de análise da dinâmica espaço-temporal da doença tem sido através do uso de ferramentas geotecnológicas. Através do Sistema de Informações Geográfico (SIG), as informações de origens diversas podem ser armazenadas e integradas através de uma base de dados relacionais que permite analisar e estabelecer relações entre as diversas variáveis ligadas ao contexto espacial e temporal. Pode-se, assim, elaborar e testar hipóteses, supervisionar e avaliar as intervenções, bem como desenvolver modelos preditivos para elaborar e programar operações de prevenção (FOTSING, 2007 e ZANINETTI, 2005). Devido a estas características, o SIG torna-se não somente um instrumento para a análise espacial dos dados, mas, extremamente útil para a tomada de decisão nos estudos de epidemiologia e de saúde (CAMARA e MONTEIRO, 2001; GRAHAM *et al.*, 2004).

Dessa forma, tendo em vista que o risco de contrair malária está relacionado às alterações ambientais causadas por atividades humanas, questionou-se: Como se configura

espacialmente as alterações ambientais e o risco da malária em um assentamento? Existe relação entre as alterações ambientais e os casos de malária nessa área considerada focal?

Este estudo identificou e analisou os fatores ambientais associados à distribuição da malária no Assentamento Vale do Amanhecer, Juruena, Mato Grosso.

Em estudo realizado por SANTOS (2008) nesse mesmo assentamento, foi analisada distribuição espacial dos casos de malária e identificado que os casos ocorreram em todo assentamento, porém concentrados nas linhas 5, 8 e 13.

Espera-se, que estes resultados encontrados possam subsidiar os planos de controle e prevenção em nível local, com vistas à estratégia sustentável de controle da malária no município.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SITUAÇÃO DA MALÁRIA NO BRASIL

Na Região Amazônica, no período de 1960 a 1976, foram registrados menos de 100 mil casos de malária por ano. Nesse período a IPA foi menor que 7,74 casos por mil habitantes. A partir daquele ano, houve uma forte tendência na elevação da doença em função da ocupação da região, que não considerou a precária estrutura de saúde existente. Este incremento deveu-se também à implantação de projetos de colonização e mineração (BRASIL, 2004; CASTRO *et al.*, 2006).

Na década de 90, além de uma estabilização do número de casos de malária, em média, de 500 mil anuais, houve redução importante nas suas formas graves, produzidas pelo *Plasmodium falciparum* conseqüente declínio da mortalidade pela doença. Uma possível explicação para o fato está na expansão da rede de diagnóstico e tratamento da malária no período, aumentando o percentual de tratamentos precoces e reduzindo as fontes de infecção (LADISLAU *et al.*, 2006).

Apesar dos esforços realizados para controlar a malária no Brasil, houve crescimento de 35,1% no registro de casos no ano de 1999 (637.474) em relação a 1998 (471.892). Desse total, os estados da Amazônia Legal (Acre, Amapá, Amazonas, parte oriental do Maranhão e de Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins) foram responsáveis por 99,7% das notificações de malária. Na região, as condições socioeconômicas e ambientais favorecem a proliferação do mosquito do gênero *Anopheles*, vetor da doença, e, conseqüentemente, a exposição de grandes contingentes populacionais residentes ou visitantes ao risco (LADISLAU *et al.*, 2006).

No ano de 2003, notificaram-se 407.995 casos da doença, 70% de *Plasmodium vivax*, 29% de *Plasmodium falciparum* e 1% *Plasmodium malariae*. Registraram-se 10.291 internações, correspondendo a 2,5% do total de casos e destes 82 evoluíram para óbito, com taxa de letalidade de 0,02% (BRAZ, 2006).

No final do ano de 2004, comparando-se com 1999, houve redução do número de casos de malária, diminuição dos municípios de alto risco (IPA > 49,9 casos/1.000 habitantes), de internações e de óbitos por malária. Porém, sua ampla incidência e seus efeitos debilitantes contribuíram para a decadência do homem da região Amazônica, além de

reduzir os esforços das pessoas para desenvolver seus recursos econômicos, capacidade produtiva e melhorarem suas condições de vida (BRASIL, 2005).

Em 2005, quando avaliado individualmente cada estado da região amazônica em comparação com o ano de 1999, observa-se redução na IPA em seis dos nove estados pertencentes a essa região. As reduções mais expressivas foram observadas nos estados de Maranhão (81,2%), Tocantins (66,5%) e Pará (56,6%). Essa redução representou queda de 31,9 para 25,2 da IPA da região no mesmo período (BRASIL, 2006).

Com o intuito de controlar a doença e reduzir os níveis de transmissão, foi realizada revisão da estratégia de erradicação, em nível mundial, com a adoção de medidas de controle integradas com a participação da comunidade. Desta forma, aliando-se medidas de controle de vetor, acesso ao diagnóstico laboratorial e tratamento eficaz e imediato, juntamente com envolvimento da população foi possível reduzir a transmissão e a mortalidade por malária. Porém, a doença se faz presente em cerca de 100 países, especialmente na África, na Ásia e nas Américas Central e do Sul (BRASIL, 2004).

A complexidade ecológica e social da malária na região amazônica, juntamente com a falta de saneamento e transporte ágil, dificultam a realização de ações preconizadas pelo programa, sem levar em consideração os problemas políticos e administrativos (DIAS, 2000).

A região Amazônia tem sido objeto de inúmeros estudos que enfocam seu ambiente, sociedade e desenvolvimento. A produção técnico-científica em saúde na Amazônia é numerosa, mas, em geral, trata de aspectos específicos, principalmente voltadas à medicina tropical. No entanto, praticamente inexistem estudos abrangentes que relacionem, de forma integrada, as dinâmicas socioambientais características da região com os respectivos perfis epidemiológicos. (CONFALONIERI, 2005). E no caso da malária, as dinâmicas socioambientais estão estreitamente vinculadas à produção e reprodução da doença na região.

2.2 SITUAÇÃO DA MALÁRIA EM MATO GROSSO

No período de 1985-1996, em estudo realizado no estado de Mato Grosso foi encontrada associação positiva e estatisticamente significativa ($p < 0,001$) entre produção de ouro e IPA. A observação da redução da atividade garimpeira juntamente com o decréscimo

no número de casos de malária contribuiu para a elucidação da tendência de redução da malária observada na década 1990 no Estado (DUARTE e FONTES, 2002).

Na década de 90, aconteceu o pico máximo de IPA, com 95,2/1.000 habitantes em 1992 e registro de 200.476 casos positivos da doença. Em 2001 houve um declínio na incidência para 2,7/1.000 habitantes e um total de 6.832 casos positivos para 31.943 lâminas examinadas, portanto, uma redução de 96,6% dos casos positivos em relação a 1992. Porém, em 2002, foram registrados 7.071 casos positivos e um total de 24.965 lâminas examinadas, o que representou um acréscimo de 3,5% de casos positivos em relação a 2001 (MATO GROSSO, 2004).

Verificou-se na distribuição geográfica, que em 1999, os municípios da Região Norte possuíam maior concentração de casos e que em 2002, houve uma diminuição desta concentração, indicando que a endemia está localizada em áreas consideradas de assentamentos ou em regiões de garimpos (MATO GROSSO, 2004).

ATANAKA-SANTOS *et al.*, (2006) descreveram a evolução temporal e espacial de malária em Mato Grosso, discriminadas em períodos de 1980-1985; 1986-1991; 1992-1997 e 1998-2003, distribuídas por microrregiões homogêneas. A IPA do estado cresceu até 1992, reduzindo para 1,9 casos/mil habitantes em 2003; o coeficiente de mortalidade e a taxa de letalidade foram maiores nos anos de 1980 a 1989. Das 22 microrregiões, 13 apresentaram IPA inferior a 10 casos/1.000 habitantes em todos os períodos, ocorrendo concentração de casos nas microrregiões de Colíder, Alta Floresta, Aripuanã e Alto Guaporé. Em 2003, apenas a microrregião de Aripuanã persistia com IPA superior a 50 casos/1.000 habitantes. As microrregiões de Colíder, em 1983, 1985 a 1988 e 1990 e Alta Floresta, em 1991, apresentaram óbitos acima de 50/100.000 habitantes, sendo a maioria do sexo masculino, na faixa etária de 20 a 49 anos. A distribuição da doença por microrregiões evidenciou que a malária é eminentemente focal.

Em 2005, Mato Grosso registrou 9.774 casos de malária, correspondendo a 2% do total de casos da Amazônia Legal. Em comparação a 2004 (7.849 casos), o estado apresentou aumento de 38,7%. E dos 141 municípios existentes no estado, o município de Colniza contribuiu com 80% dos casos de malária (5.215 casos) do estado; em relação ao ano anterior (3.198 casos) apresentou um aumento de 63,1% no número de casos. Depois de

Colniza, os municípios de Rondolândia e Juruena merecem destaque por apresentar alta incidência de malária (Figura 1) com IPA superior a 50/1.000 habitantes (BRASIL, 2006b).

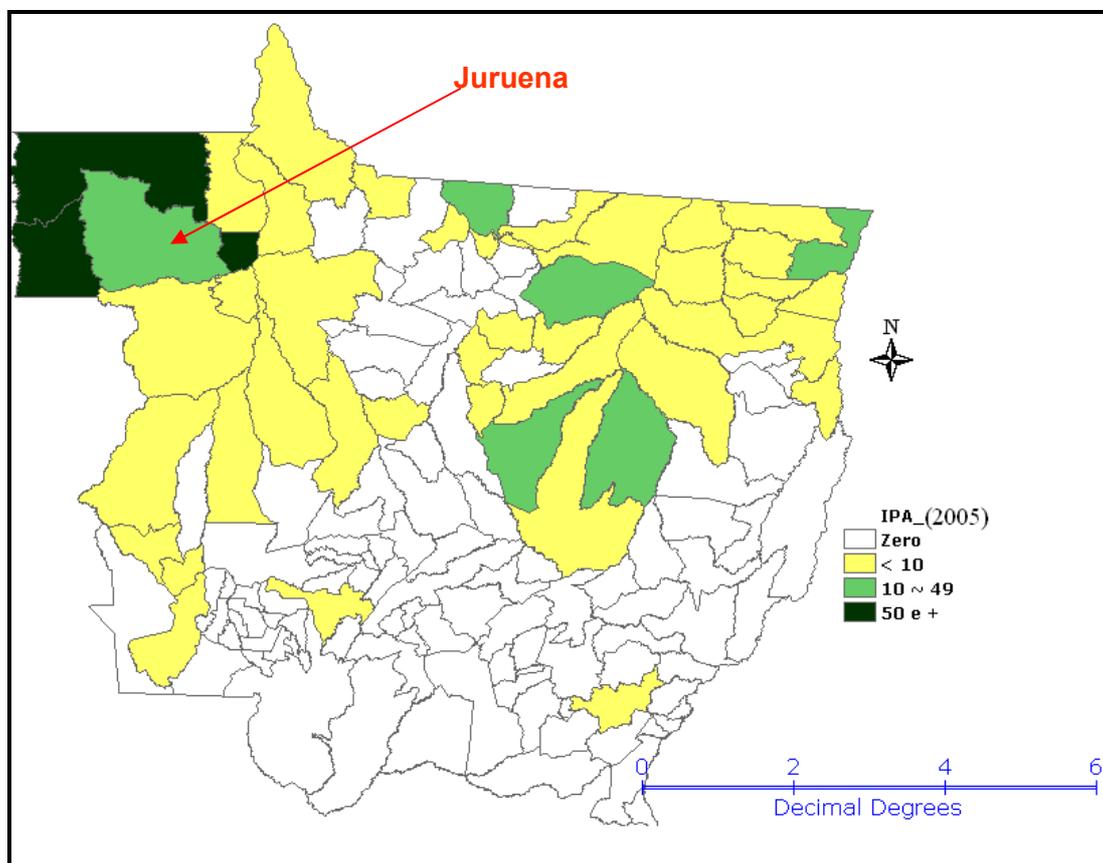


Figura 1 – Incidência Parasitária Anual de malária, Mato Grosso, 2005.

3 SITUAÇÃO DA MALÁRIA EM JURUENA

O Município de Juruena foi criado em 1989, pela Lei Estadual n.º 5.313, a partir de desmembramento do Município de Aripuanã. Está situado na região noroeste do estado (latitude 10°19'05" sul e longitude 58°21'32"), a mais de 800 quilômetros de Cuiabá, em meio à Floresta Amazônica, com uma extensão territorial de 3.368,81 Km².

A população do município em 2005, de acordo com a estimativa populacional de IBGE, era de 6.216 habitantes, sendo 4.344 habitantes na zona urbana e 1.872 habitantes na zona rural, e a densidade demográfica estimada de 1,85 hab./Km² (MATO GROSSO, 2004).

O município faz parte do Escritório Regional de Saúde de Juína, juntamente com os municípios de Aripuanã, Castanheira, Colniza, Juína, e Brasnorte.

A topografia é suave, ondulada em torno de 70% da superfície. As áreas totalmente planas são de aproximadamente 20% e montanhosa de 10%. Do total da área do município (3.203,30 Km²) cerca de 26% estão abertas e 74%, ainda possui cobertura nativa.

Solos: Podzólico vermelho amarelo distrófico, podzólico vermelho álico, latossolo vermelho álico e latossolo vermelho escuro álico.

A hidrografia do município é formada pelos rios: Juruena, Tucaná, Canamã, Piranhas, além de diversos córregos e igarapés.

O clima do município é tropical, quente-úmido, com média de 24°C, com máxima de 35°C e mínima de 15°C e precipitação pluviométrica de 2.250 mm/ano, com período chuvoso de outubro a abril e período seco de maio a setembro. A umidade do ar é bastante elevada.

A principal atividade econômica de Juruena está concentrada em extrativismo vegetal e mineral, pecuária, agricultura sustentável, cultivo de culturas perenes (seringueira, pupunha, café etc.), comércio e prestação de serviços (MATO GROSSO, 2004).

A malária constituiu uma das principais doenças transmissíveis no município de Juruena, depois de seu desmembramento de Aripuanã em 2000, mantendo a IPA até o ano de 2002. Depois desse ano iniciou uma tendência crescente até 2004 (Figura 2). Em 2004, foram registradas 728 lâminas positivas para malária e uma IPA de 116,8 por mil habitantes, variação esta de 184,9% comparada ao ano de 2003 (IPA = 41,0/1.000 hab.).

No ano de 2005 foram registrados 604 casos (IPA=118,8), sendo 53% casos por *Plasmodium falciparum* e destes 23 eram importados.

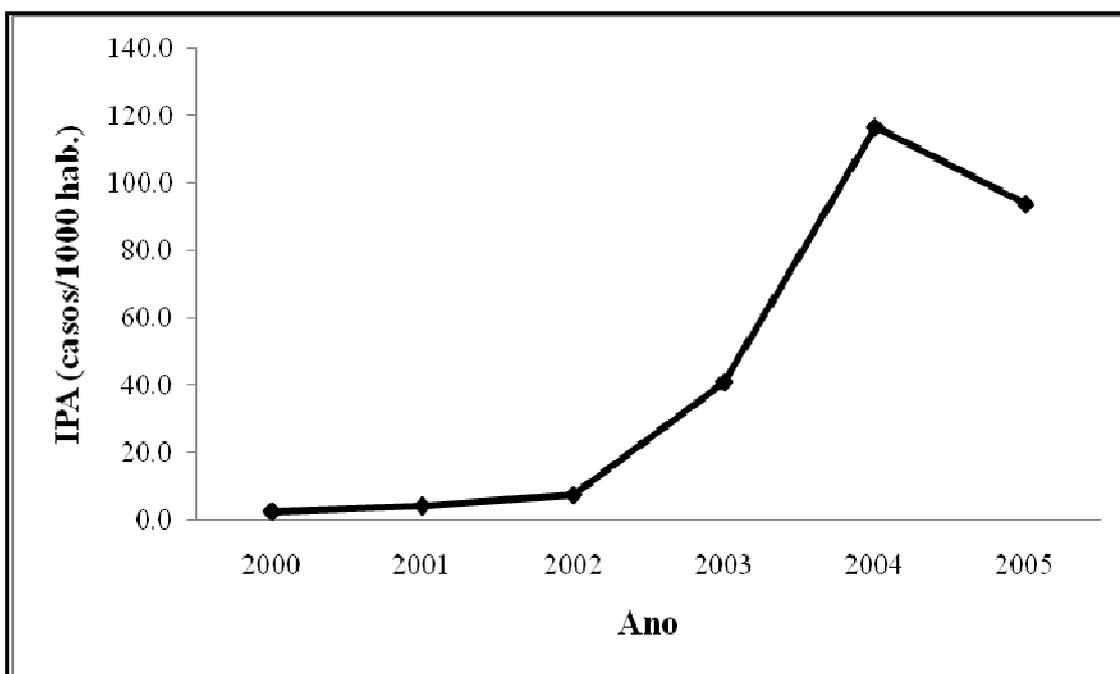


Figura 2 – Distribuição da IPA de malária, Juruena, Mato Grosso, 2000 a 2005.

2.4 MALÁRIA EM PEQUENAS ÁREAS

Os estados e países são considerados como grandes áreas em relação às escalas que a extensão territorial assume (JANNUZZI, 2006). Este estudo caracteriza-se como de pequenas áreas por ser realizado em assentamento e garimpo no interior de um município.

No Brasil e, mais especificamente, em Mato Grosso, os grupos populacionais residentes em área de acampamentos, ocupações e assentamentos aumentaram, especialmente nas décadas de 1980 e 1990. E ainda nesse período ocorreu o incremento da exploração de ouro atraindo milhares de pessoas no norte do estado, onde tornou-se a principal atividade econômica e aumentando-se, assim, as formas inadequadas de ocupações da região (BARBIERI e SAWYER, 2007).

A malária nessas áreas resulta não somente dos fatores demográficos ou ecológicos como, também, do contexto social e cultural da população (MOTA, 1992).

É pela ação do homem que ocorre a transformação do ambiente natural, possibilitando assim a observação de diferentes tipos de ocupação. E essa dinâmica de uso e ocupação ocorre, principalmente através de projetos de assentamento na região Amazônica,

ocasionando uma transformação ambiental intensa (CASTRO *et al.*, 2007). A outra atividade é a de exploração artesanal de ouro.

Os garimpos foram os locais com a mais alta incidência de malária na Amazônia. A maioria dos estudos sobre a relação entre população e meio ambiente na Amazônia concentrou-se nos efeitos da população e forma de utilização das terras. E essa interação tem demonstrado uma importante associação entre alta incidência da malária, características da população e uso do solo, como garimpos e assentamentos rurais (BARBIERI e SAWYER, 2007). A organização da produção e apropriação de recursos naturais nos garimpos ocorre de forma que favorecem a criação de locais apropriados para a reprodução dos vetores, como as cavas que acumulam águas das chuvas e a grande concentração de pessoas em pequenas áreas (BARBIERI, 2005).

Em estudo realizado por DUARTE e FONTES (2002), encontrou-se forte associação entre atividade garimpeira e a incidência da malária em Mato Grosso. A importante redução ocorrida da IPA e mortalidade, por malária, a partir de 1992, são explicadas pela queda da produção aurífera no estado que, possivelmente, provocou uma evasão maciça de parte desta população (ou mudança de atividade ocupacional) que vivia em áreas de alto risco de transmissão de malária.

No Estado de Mato Grosso, condições climáticas, representadas pela temperatura, criam situações adequadas ao desenvolvimento e longevidade do mosquito transmissor da doença. Variações ambientais, como as alterações no ciclo das chuvas, com reflexos na enchente e vazante dos rios e igarapés, que aliados a aspectos sociais, verificados principalmente pela extensão de terra ocupada desordenadamente e áreas de garimpo, são fatores que têm favorecido e atuado como principais responsáveis pela ocorrência da malária nos municípios da região norte do estado (MATO GROSSO, 2004).

2.5 FATORES AMBIENTAIS E MALÁRIA

O vetor da malária é o mosquito pertencente à ordem dos dípteros, família Culicidae, gênero *Anopheles*. Este gênero compreende cerca de 400 espécies. No Brasil, as principais espécies transmissoras da malária, tanto na zona rural quanto na zona urbana, são: *Anopheles darlingi*, *Anopheles aquasalis*, *Anopheles albitarsis*, *Anopheles cruzii* e

Anopheles bellator. A espécie *Anopheles darlingi* se destaca como vetor principal com elevado potencial de transmissão da doença. Popularmente, os vetores da malária são conhecidos por “carapanã”, “muriçoca”, “sovela”, “mosquito-prego”, “bicuda” (CONSOLI, 1994).

A distribuição desses vetores é regulada por fatores ambientais como: clima, temperatura, umidade e as chuvas que propiciam condições favoráveis para a sua reprodução e desenvolvimento. O tipo de terreno, a altitude e o estado de cobertura vegetal também podem influenciar o predomínio de determinadas espécies de *Anopheles* (CLIMATE CHANGE and MALARIA, 2000).

As características ambientais como chuvas, temperatura, vegetação, coleções hídricas, relevo e geomorfologia estão associados ao surgimento de criadouros e a proliferação das populações de vetores e agentes infecciosos (CORREIA *et al.*, 2007).

O número de casos de malária está, entre outros fatores, relacionado à densidade do número de seus vetores, ainda que haja picos ao longo do ano, o vetor *Anopheles darlingi* se faz presente em todas as estações, tanto no intradomicílio como no peridomicílio (SOUZA-SANTOS, 2002).

A cobertura vegetal exerce importante papel na manutenção do ciclo biológico de vetores e agentes infecciosos, uma vez que esta variável é de resposta relativamente rápida quanto a observação de sua alteração. Outras variáveis ambientais como a precipitação, temperatura e umidade e a sua presença ou ausência vem sendo a característica mais frequentemente utilizada em estudos que buscam relacionar ambiente e doenças endêmicas (CORREIA *et al.*, 2007).

O tipo de uso do solo constitui-se em um “ambiente construído” que interage com um “ambiente natural”, que pode ser *habitat* dos vetores transmissores de malária. E essa modificação dá origem a um novo tipo de ambiente com características particulares e, estes podem ser denominados como “ambiente garimpeiro”, “ambiente urbano” e “ambiente agropecuário” (BARBIERI, 2005).

Nos grandes assentamentos, passado a fase inicial de implantação, o tipo de paisagem é construído, no qual a população possui características como baixa mobilidade, baixa imunidade à malária e variável percepção do risco. Já o acesso a área é relativamente fácil, a doença possui uma dinâmica estável e o controle de vetores é fácil (CONFALONIERI, 2005).

Segundo CONFALONIERI (2005), a imunidade da população só existe em níveis capazes de conferir algum grau de proteção a novas infecções em grupos assentados de longa data em áreas endêmicas, como os pequenos produtores e índios. Entretanto, nestes últimos, quando mais isolados, o quadro da doença pode modificar-se rapidamente com a introdução de cepas de parasitos mais agressivos, em virtude de contatos externos.

Já nos garimpos de ouro o tipo de paisagem é antrópica, onde a população possui características como alta mobilidade, baixa percepção do risco e vivendo em habitações precárias. O acesso a esse tipo de área é difícil e a doença possui uma dinâmica instável com elevada incidência e o controle de vetores é difícil (CONFALONIERI, 2005).

2.6 GEOPROCESSAMENTO E MALÁRIA

Os avanços da informática na década de 1980 levaram a ampla difusão das técnicas de mapeamento digital e geoprocessamento. Essas técnicas permitem descrever de maneira gráfica, diversos fenômenos em saúde, desde a distribuição de padrões de morbimortalidade até a alocação de serviços, passando pelos estudos de acessibilidade (CRUZ, 1995; ROJAS *et al.*, 1999).

O geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de tecnologias voltadas à coleta e tratamento de informações espaciais. As atividades que envolvem o geoprocessamento são executadas por sistemas específicos para cada aplicação. Estes sistemas são mais comumente tratados como Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Nos últimos anos, com a crescente popularização das técnicas e aplicativos de geoprocessamento, a tendência à espacialização dos dados é cada vez maior, porém as técnicas de análise espaciais vêm cobrando dos especialistas e usuários do SIG análises mais complexas nas diversas áreas de aplicação, desde as tradicionais ciências naturais até os dinâmicos fenômenos sociais e de mercado (RODRIGUEZ *et al.*, 2000).

Os SIG são sistemas baseados em computador usados para armazenar, manipular, analisar, recuperar, modelar e visualizar informações geográficas (BURROUGH e MCDONNEL, 1998). E podem fornecer novas abordagens para antigas informações, contribuindo para uma melhor compreensão dos atuais problemas de saúde (MEDRONHO, 1995; SOUZA-SANTOS, 2002; CARVALHO, 2000).

A interação entre a medicina com a geografia é bastante antiga, bem como o ato de explorar o potencial das informações veiculadas pelos mapas em um processo de busca do entendimento do dinamismo espacial das doenças.

A distribuição, em mapas geopolíticos, de variáveis de interesse epidemiológico, por exemplo, constituem o início para a análise descritiva no desenvolvimento de modelos complexos de distribuição espacial. Segundo alguns epidemiologistas, a comparação das taxas de uma doença em diferentes lugares, podem produzir hipóteses de origem etiológica. Para outros, os padrões espaciais de uma determinada doença servem como indicadores da estrutura demográfica e social, por exemplo, em relação à oferta de serviços de saúde, ou ainda como a população interage consigo mesma e com o ambiente, ainda que a distribuição espacial, por si só, não traga comprovações de natureza etiológica (ROTHMAN, 1990).

De acordo com CAMARA e MONTEIRO (2001), os processos de análise espacial incluem métodos de visualização que investiga o padrão dos dados, isto é, se os dados apresentam uma agregação definida ou se a distribuição é aleatória e auxiliam na escolha de um modelo estatístico e estimação dos parâmetros deste modelo.

Apesar dos textos clássicos definirem epidemiologia a partir do estudo do processo saúde-doença no espaço e no tempo (LILLIENFELD, 1976), apenas as técnicas estatísticas que lidam com o tempo se encontram bem desenvolvidas e sistematizadas. Trabalhar analiticamente a variável espaço é um desafio metodológico frente às novas ferramentas do SIG.

A relação entre um evento de interesse epidemiológico e o espaço geográfico pode ocorrer em diversas escalas. Por exemplo, a epidemia de cólera pode ser olhada em um quarteirão ou na sua dispersão mundial, conforme o interesse do pesquisador. Definido então o objeto, cabe a seleção da escala de representação e análise que, evidentemente, deve ser compatível com a escala de ocorrência (VASCONCELLOS *et al.*, 2006).

A análise de situações de saúde corresponde à vertente da vigilância da saúde que prioriza a análise da saúde de grupos populacionais definidos em função de suas condições de vida localizadas e situadas em espaço singular. Depende, portanto, de um processo de “territorialização” dos sistemas locais de saúde, de modo a reconhecer porções do território segundo a lógica das relações entre condições de vida, saúde e acesso aos serviços de saúde (BARCELLOS *et al.*, 2002).

O mapeamento das doenças torna-se um recurso importante para identificar áreas constituídas de grupos populacionais expostos à malária. Vários estudos têm evidenciado a importância dos fatores ambientais, econômicos, sociais, culturais e políticos na determinação de sua epidemia e/ou endemia. Grande parte dos insucessos dos programas de controle da malária é atribuída a estes fatores (sociais, econômicos e culturais), tornando estas dimensões importantes tanto para o estudo da determinação como para planejamento das ações de controle da doença. É também reconhecida a importância que o acesso às concepções, conhecimentos e práticas populares sobre as doenças endêmicas tem para as estratégias de controle das mesmas através de estudos sobre a distribuição de fatores associados à ocorrência da doença, incluindo conhecimento e práticas para compreender o que determina, direta ou indiretamente, a vulnerabilidade individual e coletiva à doença.

Com o uso dos recursos de SIG, como ferramenta computacional para integrar as variáveis ambientais com outras relativas à ocorrência da malária, como os dados de caracterização do perfil sócio-econômico-demográfico, é possível montar um painel sócio-territorial ampliado, que potencializa e amplia o olhar do epidemiologista sobre potenciais focos e áreas de risco (CORREIA *et al.*, 2007).

Atualmente, os SIG são muito utilizados em diversas áreas tais como, planejamento urbano, saúde coletiva, hidrologia, geologia e agricultura dentre outras e, na área da gestão em saúde pública, tem contribuído para a identificação e controle de doenças (MEDRONHO e WERNECK, 2004).

O uso da análise espacial na estratificação do risco de malária mostrou que a distribuição espacial da doença sofre influência dos municípios vizinhos e este tipo de análise amplia a capacidade analítica e preditiva em relação à distribuição da doença ao evidenciar diferentes padrões de transmissão e distribuição (ATANAKA-SANTOS *et al.*, 2007).

A análise espacial, enquanto ferramenta do sistema de vigilância de malária, a busca de localidades focalizadas tem sido muito comum, pois permite a busca da localização precisa de área de risco, como distância entre criadouros de vetores e os domicílios, dispersão de vetores e clusters de casos (BOOMAN *et al.*, 2000; CARTER *et al.*, 2000; CARVALHO *et al.*, 2005).

O sensoriamento remoto (SR) é uma ferramenta do SIG que fundamenta-se em um processo de interação entre a radiação eletromagnética e os diferentes objetos que se

pretende estudar. A aplicação dessa técnica é viabilizada através do cumprimento de diversas etapas que incluem a interação em si, caracterizada principalmente pelo fenômeno de reflexão da radiação, a coleta de dados e seu registro através de um sensor e a análise desses dados com o objetivo de extrair as informações pretendidas de um dado objeto (PONZONI, 2002).

O SR descreve técnicas e métodos para aquisição de informações sobre objetos ou fenômenos sem que haja contato direto entre eles através de sensores e permite medir e interpretar como cada objeto na superfície terrestre, em função de sua constituição e composição ao absorver e refletir as energias eletromagnéticas incidentes sobre sua superfície (MENEZES e MADEIRA NETTO, 2001).

O SR agrega tecnologia de sensores importantes para o sucesso das aplicações que utilizam a caracterização espectral com cobertura global e estão instalados em satélites, produzindo as conhecidas imagens de satélites das quais podem ser extraídas informações da superfície terrestre (SOUZA FILHO e CRÓSTA, 2003).

O interesse da saúde pública na utilização da metodologia de SR surgiu com o objetivo de se estudar em áreas rurais devido à distância das mesmas e esse fator dificultar o acesso imediato para avaliação e intervenções. Porém com as modificações nos padrões das doenças esse método já vem sendo utilizado para estudar áreas urbanas e peri-urbanas (CORREIA *et al.*, 2007).

Segundo VASCONCELLOS *et al.*, (2006), as imagens de satélites estão sendo usadas por epidemiologistas para o estudo em conjunto de diversos fatores que estão relacionados à disseminação de doenças. Através do SR integrado a um SIG pode-se trazer a ecologia das paisagens para uma dimensão analítica. Tais recursos permitem a análise de ocorrência de várias doenças, quando a transmissão se relaciona com interações entre seres humanos e o ambiente. Cita-se como exemplo do uso ferramenta de SR para análise da influência das alterações ambientais na distribuição da malária na Amazônia Brasileira, no qual relacionou o uso e ocupação da terra, distribuição da população e áreas susceptíveis para ocorrência da doença.

Em estudos de enfermidades que acometem os seres humanos, é cada vez mais comum a abordagem ambiental oferecida pela epidemiologia paisagística, associada à utilização de geoprocessamento e de SR (APARICIO e BITENCOURT, 2004). Em relação

ao agravo da malária, essas ferramentas são de extrema importância, pois a transmissão da mesma está fortemente associada com a sua localização (CARTER *et al.*, 2000).

Diversos estudos vêm evidenciando o potencial do uso do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) em estudos epidemiológicos (NIETO *et al.*, 2006, BAVIA *et al.*, 2005). Pois o NDVI permite não só mapear a vegetação, mas também medir a quantidade e a condição da vegetação em uma determinada área (MARTINS *et al.*, 2007).

O tipo, a sazonalidade, a distribuição, a frequência da malária variam de uma área geográfica para outra e esta diversidade na apresentação da doença indica a importância do espaço na determinação de onde e como a malária e o vetor podem emergir enquanto um problema. Na África, devido à ausência de bons dados epidemiológicos na distribuição da malária, a informação do clima tem sido usada por muito tempo para desenvolver os mapas do risco que ilustram os limites “do ajustamento climático para a transmissão endêmica” (GROVER-KOPEC *et al.*, 2006).

A ferramenta *Kernel* vem sendo usada por muitos autores da área da epidemiologia, no qual se busca obter uma estimativa suavizada da densidade de eventos por unidade de área e determinar se os eventos observados exibem algum padrão sistemático ou estão distribuídos aleatoriamente em uma região de estudo (BAILEY *et al.*, 1994; GATRELL *et al.*, 2001).

A estimativa de *Kernel* é um método de análise de padrões espaciais de eventos pontuais através de alisamento (GATRELL *et al.*, 2001) e esse alisamento consiste em um grupo de técnicas não paramétricas que permitem a filtragem da variabilidade de um conjunto de dados, ao mesmo tempo que preservam as características essenciais locais dos dados. Num contexto espacial, o alisamento pode ser uma técnica exploratória, particularmente valiosa para a identificação de áreas quentes ou áreas de homogeneidade. Em classe de modelos mais robustos se origina da idéia do alisamento de *Kernel* (SILVERMAN, 1986 *apud* BAILEY *et al.*, 1994).

Em estudo realizado por SANTOS (2007), no assentamento Vale do Amanhecer, utilizou-se a estimativa de *Kernel* a partir da caracterização do padrão de distribuição espacial dos casos de malária e sua relação com a localização dos possíveis criadouros onde obteve a determinação de áreas de maior ou menor intensidade de casos. Foi constatado que os garimpos estão concentrados na área em que há maior densidade de casos, indicando a influência do garimpo na frequência da malária. Nesse estudo, sugere-se que os possíveis

criadouros e as matas podem não estar necessariamente associados com a alta intensidade de malária no assentamento, pois tanto os possíveis criadouros como as matas estão dispersos por todo Assentamento, inclusive nas áreas de alta intensidade.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os fatores associados à distribuição da malária no Assentamento Vale do Amanhecer, Juruena, Mato Grosso.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a distribuição dos casos de malária, identificando áreas de maior e menor intensidade de casos, no Assentamento Vale do Amanhecer, Juruena, Mato Grosso;
- Identificar a distribuição dos casos de malária, segundo características ambientais como umidade, vegetação, altitude, o tipo de uso e ocupação do solo, no Assentamento Vale do Amanhecer, Juruena, Mato Grosso;
- Analisar a distribuição de casos de malária segundo a distância dos rios, potenciais criadouros e garimpos, no Assentamento Vale do Amanhecer, Juruena, Mato Grosso;
- Analisar a probabilidade de adoecer por malária, segundo características ambientais, no Assentamento Vale do Amanhecer.

4. METODOLOGIA

4.1 Tipo de estudo

Trata-se de ecológico, tendo como base de dados as fichas de notificação do SIVEP-Malária de todo o ano de 2005(anexo), fornecida pela Secretaria Municipal de Saúde de Juruena, no qual foram consideradas apenas as que apresentaram notificações positivas. Foram utilizados dados referentes à localização geográfica dos domicílios efetivamente ocupados com a presença de moradores.

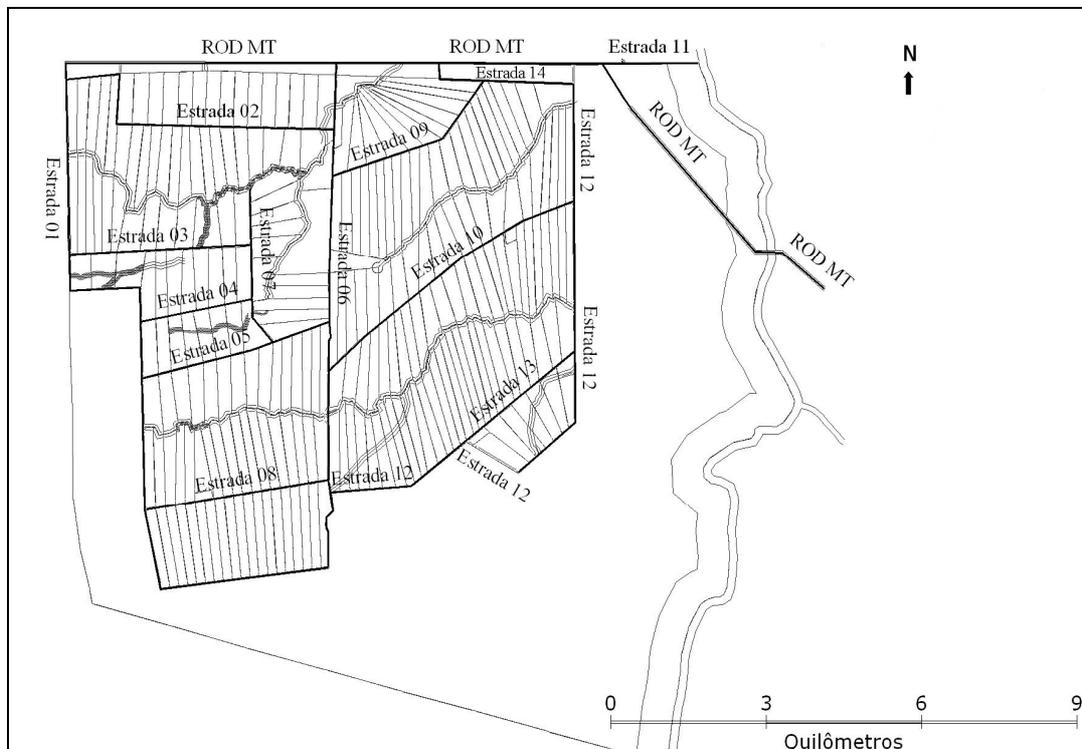
4.2 Local do estudo

O estudo foi realizado no Assentamento Vale do Amanhecer, no Município de Juruena, Mato Grosso, localizado a 6,2 km da sede do município, cuja principal via de acesso é a MT – 208 que liga o município de Juruena ao município de Juara. O assentamento foi criado pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) em 1998, após a realização do "Levantamento do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso" da Fazenda Linoena.

O Assentamento Vale do Amanhecer tem 14,4 mil hectares de área, no qual 7,2 mil ha foram destinados para a ocupação de 250 famílias e outra área de 7,2 mil ha para reserva ambiental permanente. Cada lote tem em média 10,5 alqueires o que equivale a aproximadamente 26 ha, sendo distribuídas em linhas (denominadas também como estradas projetadas) que são numeradas de 01 a 14 (Figura 3). O assentamento possui a densidade demográfica de 0,01 hab./km², tendo como coordenada geográfica a latitude -10.381623 e longitude – 58.424263.

A atividade econômica baseia-se na agricultura de subsistência familiar de culturas perenes como mandioca, guaraná e banana e extrativismo mineral. O extrativismo mineral de ouro teve início em 2002, quando foi instalada a Mineradora Couros. A essa atividade foi relacionada o aumento de casos de malária decorrente da extração desorganizada que provocou a invasão na área destinada a reserva ambiental, poluição de rios e criação de poças de água tornando-se potenciais criadouros para o vetor da malária (INCRA, 2006).

Figura 3 – Mapa do Assentamento Vale do Amanhecer com a identificação das estradas, município de Juruena – MT, 2005.



Fonte: SANTOS, 2008.

A escolha desse Assentamento baseou-se também no critério de viabilidade de realização da pesquisa, pelo acesso a essa população, pela organização do serviço local (100% de cobertura da Estratégia Saúde da Família - ESF) e pela receptividade demonstrada por parte do gestor municipal.

4.3 Universo de estudo

A pesquisa contemplou 100% das fichas de notificação de casos de malária com lâminas positivas, de 2005, dos residentes do Assentamento do Vale do Amanhecer, Município de Juruena. Foram considerados apenas os casos das fichas de notificação do sistema de informação de vigilância epidemiológica da malária (SIVEP-Malária) com

lâminas positivas do ano de 2005, de moradores do assentamento e destes apenas os casos autóctones.

No ano de 2005, o município de Juruena apresentou 585 notificações positivas no SIVEP, destas 359 (63,8%) casos autóctones são de moradores do assentamento Vale do Amanhecer. Foram excluídas 23 notificações por não possuírem a identificação da linha no assentamento, não sendo possível a sua localização geográfica.

Desta forma, foram analisadas 336 fichas fornecidas pela Secretaria Municipal de Saúde de Juruena e conferidas com as registradas no SIVEP-malária e 203 registros de coordenadas geográficas unidades domiciliares, sendo 200 registros de domicílios oficiais do assentamento e 3 registros de alojamentos localizados nos garimpos fora do Assentamento, obtidas durante a realização da pesquisa: *Aspectos sociais, econômicos e culturais envolvidos na produção da malária: aplicabilidade do Manual Guia de Avaliação Rápida, preconizada pela OMS, pelas Equipes do Programa de Saúde da Família, do Município de Juruena (Mato Grosso), 2005*, financiado pela FAPEMAT/PPSUS (anexo).

Além de coordenadas geográficas das unidades domiciliares, obteve-se também a localização de potenciais criadouros e garimpos durante o desenvolvimento desse projeto de pesquisa. Foram utilizados aparelhos de GPS (*Global Positioning System*), da marca Garmim, modelo eTrex H, que armazena até 500 pontos definidos pelo usuário com símbolos gráficos, precisão de posição de 15 metros RMS e uma velocidade de 0.05 m/s em condição estável.

O sistema de posicionamento global (GPS) portátil é um sistema de posicionamento contínuo e determinação de velocidade baseado em 24 satélites posicionados na órbita terrestre, operado pelo Departamento de Defesa dos EUA; com receptores WASS (*Wide Area Augmentation System*) e 12 canais paralelos, permitindo posicionamento com perda aproximada menor que 3 metros.

Considerando cada criadouro como centro de um foco da malária (CARTER *et al.*, 2000), neste estudo foi considerado como potenciais criadouros qualquer ambiente propício de desenvolvimento de larvas do mosquito *Anopheles* (igarapés, águas paradas, minas, poços, represas). Todos os potenciais criadouros no assentamento foram georreferenciados na pesquisa. O termo potencial criadouro foi utilizado neste estudo devido a não realização de coleta entomológica em cada um desses criadouros para confirmar a presença ou ausência de larvas do mosquito.

4.4. Variáveis selecionadas

Para cada unidade domiciliar ocupada e georreferenciada, foram associadas às seguintes informações, tratadas como variáveis neste estudo:

4.4.1. Variável dependente:

a) **Número de casos por domicílio:**

- i) Nenhum caso;
- ii) 1 caso;
- iii) De 2 a 4 casos;
- iv) De 5 a 9 casos;
- v) De 10 a 15 casos;
- vi) Mais de 15 casos.

4.4.2. Variáveis Independentes

- a) **Distância de potenciais criadouros:** igarapés, águas paradas, minas, poços, represas;
- b) **Distância de garimpos;**
- c) **Distância de rios;**
- d) **Uso e ocupação do solo:** foi obtido através de classificação visual da cobertura do solo com base na imagem de satélite. Sendo as classes definidas como:

Formações florestais: Foram inseridos nesta classe todos os tipos de formações florestais que não apresentassem indicadores de interferência antrópica (desmatamento) ou outras formações vegetais naturais.

Área aberta: Nesta classe foram consideradas as abertas para pastagens e uso agrícola.

Vegetação de pequeno porte: Nesta classe foi considerada a vegetação natural em fase de regeneração.

- e) **Índice de vegetação por diferença normalizada (IVDN)** foi extraído da imagem de satélite utilizando a técnica de sensoriamento remoto correlacionou-se a presença ou

ausência de vegetação com umidade (HAY *et al.*, 1996). Para este índice foram usadas 03 classes, estratificadas de acordo com a densidade da vegetação da área:

Baixo: IVDN de 0,1 a 100,

Médio: IVDN de 101 a 200 e,

Alto: IVDN igual ou maior que 201.

f) Índice de umidade do solo e vegetação (IUSV) foi obtido através da imagem de satélite que representa uma distribuição contínua da umidade de vegetação e do solo no período estudado. Foram feitas composições das bandas não termais de imagens *Landsat ETM+* do ano de 2005, posteriormente submetida à transformação *Tasseled Cap*, onde áreas que apresentem vegetação ou solos mais úmidos sugerem que a umidade do ar seja mais elevada. Para este índice foi usado 03 classes que variaram de acordo com a densidade de umidade da área:

Baixo: IUSV de 0,1 a 102,

Médio: IUSV de 103 a 204 e,

Alto: IUSV igual ou maior que 204.

g) Altimetria: A altitude de onde se encontra uma determinada localidade pode ser preponderante para a presença ou a ausência de mosquitos do gênero *Anopheles*. Considerado em metros acima do nível do mar.

h) Declividade do terreno: Áreas com menor ou maior declividade influenciam na velocidade da água e na formação de corpos d'água. A variável declividade do terreno, que constitui-se em importante recurso de apoio a estudos de potencialidade de uso agrícola de uma determinada área, quando correlacionado a outros tipos de fenômenos geográficos inerentes à topografia (ROSA e BRITO, 1996).

i) Direção das encostas: A direção para qual a encosta está posicionada interfere na incidência da radiação solar, e isto por consequência, pode influenciar na formação da vegetação e na formação de *habitats* de vetores.

4.5. Coleta e tratamento dos dados

Os dados utilizados neste estudo, o seu tipo e a fonte onde os mesmos foram coletados estão descritos no Quadro 1. Através de técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, foram gerados subprodutos dos dados coletados, sendo possíveis posteriores análises geográficas.

Quadro 1 – Fonte de dados segundo tipo e origem.

Item	Variável	Fonte	Tipo de dado	Origem
1	Número de casos/domicílio	Ficha de notificação	Tabela eletrônica	SMS Juruena
2	Distância de potenciais criadouros	Coordenadas geográficas	Representação vetorial pontual (latitude e longitude) de igarapés, águas paradas, minas, poços, represas	Projeto FAPEMAT
3	Distância de garimpos		Representação vetorial pontual (latitude e longitude) de garimpos.	
4	Distância de rios	Riachos e Rios	Representação vetorial linear de Riachos e Rios	Dados cadastrais INCRA
5	Uso e ocupação do solo	Imagem de satélite	Imagem Multiespectral Landsat TM;	INPE – São José dos Campos/SP
6	IVDN			
7	IUSV			
8	Altimetria		Imagem com valores de altitude (Modelo numérico de terreno - MNT).	
9	Declividade de terreno			
10	Direção das encostas			

4.5.1. – Procedimento para sistematização de dados epidemiológicos

Obteve-se através da Secretaria Municipal de Saúde de Juruena cópias das 585 fichas de notificação do SIVEP-Malária do ano de 2005 deste município.

Do total de fichas notificadas no município, 336 fichas de notificação eram de procedentes do Assentamento Vale do Amanhecer. Estas fichas de lâminas positivas de Malária foram comparadas com as registradas no Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Malária (SIVEP_MALÁRIA). Foi realizada a conferência, especialmente para verificar a coincidência das informações e complementação de dados em casos de campos ilegíveis das fichas xerocopiadas.

Utilizou-se o software EpiInfo 3.3.2 para a construção dos bancos de dados, no qual foram digitadas as fichas de notificação de lâminas positivas. Posteriormente os bancos foram convertidos em *Excel* e exportados para o *software Terraview* 3.1.4 (INPE).

Nos dados oriundos do EpiInfo 3.3.2 foram associados as coordenadas geográficas do Assentamento georreferenciadas durante a pesquisa *Aspectos sociais, econômicos e culturais envolvidos na produção da malária: Aplicabilidade do Manual Guia de Avaliação Rápida, preconizada pela OMS, pelas Equipes do Programa de Saúde da Família, do Município de Juruena (Mato Grosso), 2005*, financiando pela FAPEMAT/PPSUS.

4.5.2. – Procedimento para sistematização das informações geográficas

Para a construção de base de dados para análise espacial foram utilizados os *software Terraview* 3.1.4, *ArcGIS* 9.2 e *ENVI* 4.1. Os dados cadastrais obtidos em campo foram exportados diretamente para *TerraView* 3.1.4. Dados de sensoriamento remoto (Imagens de satélite e Modelo Numérico de Terreno - MNT) foram processados em *ArcGIS* 9.2 e no *ENVI* 4.1.

No *TerraView* 3.1.4 construiu-se o mapa de distribuição pontual de casos por cada unidade domiciliar para observar a localização dos casos de malária no Assentamento.

Em *ArcGIS* 9.2 foi georreferenciada a imagem de satélite multiespectral TM-*Landsat* 5 do ano de 2005, fornecida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Com esta imagem foi elaborado, através de classificação visual, um mapa temático de *uso e ocupação do solo*.

O mapa de *uso e ocupação* foi obtido através do método de classificação visual da imagem de satélite no qual se definiram as classes de (a) *formações florestais*, (b) *área aberta*, (c) *vegetação de pequeno porte*.

Ainda em *ArcGIS 9.2*, através de cruzamento de bandas, obteve-se o *índice de vegetação por diferença normalizada* (IVDN) e respectivos mapas. O resultado do cálculo utilizando-se as bandas vermelho (banda 3) e infra-vermelho (banda 4) $((B3-B4)/(B3+B4))$ traz a intensidade da cobertura vegetal na área estudada. Neste índice foram usadas 03 classes, sendo baixo com IVDN de 0,1 a 100, médio com IVDN de 101 a 200 e alto com IVDN igual ou maior que 201.

No *software* ENVI 4.1, em seu módulo de transformação *Tasseled Cap*, foi obtido o *índice de umidade do solo e vegetação* (IUSV). O mapa de IUSV representa uma distribuição contínua da umidade da vegetação e do solo no período estudado.

Foram feitas composições das bandas não termais de imagens *Landsat ETM+* do ano de 2005, posteriormente submetida à transformação *Tasseled Cap*, onde áreas que apresentem vegetação ou solos mais úmidos sugerem que a umidade do ar seja mais elevada. Para este índice foi usado 03 classes, sendo baixo com IUSV de 0,1 a 76,5, médio com IUSV de 76,6 a 165,80 e alto com IUSV igual ou maior que 165,90 a 255,01.

Um modelo numérico de terreno (MNT) é capaz de gerar uma base completa de informações topográficas digitais terrestres de média resolução (90 metros). Trata-se de uma representação matemática computacional da distribuição de um fenômeno espacial que ocorre dentro de uma região da superfície terrestre, e através deste é possível visualizar dados de altitude, declividade e outros. Os mapas, de altitude, encostas e declividade foram baseados em MNT gerados em *ArcGIS 9.2*, processados com extensão *Spatial Analyst*.

A partir do mapa de *altimetria*, foram gerados mapas de *direção das encostas* (Leste, Nordeste, Norte, etc.) e *declividade do terreno* (em graus).

No *TerraView 3.1.4*, com a técnica de criação de *buffers*, foram elaborados mapas temáticos da *distância dos potenciais criadouros*, *distância dos rios* e *distância dos garimpos em relação aos casos*.

Os *buffers* (áreas de influência) dos *possíveis criadouros* foram feitos com raios de 100, 200 e 300 metros, e para os e dos garimpos raios de 300 a 6900 metros em intervalos de 300 metros, considerando como área de exposição em torno destas fontes de risco.

Os *buffers* de *distância dos rios* tem raios de 100 a 1500 metros, em intervalos de 100 metros. A escolha desses raios diferentes para *possíveis criadouros*, garimpos e raios variam da distância máxima entre o acidente geográfico e os domicílios. Algumas espécies de *Anopheles* se afastam a mais de um quilômetro e meio do lugar de habitam, a maioria dos

mosquitos adultos não se afasta muito do corpo de água em que se criaram (BORROR, 1988).

Em *TerraView* 3.14 foi construído o mapa de *Kernel* para verificar a densidade dos casos e sua localização. Foi utilizado o método de interpolação espacial por meio de *Kernel* (Equação 1), que permite estimar a densidade do evento (casos de malária).

Equação 1

$$\lambda (s) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{\tau^2} \kappa \left(\frac{(s - si)}{\tau} \right)$$

Onde,

$\lambda (s)$ – valor estimado por área;

τ - largura da banda (fator de alisamento);

$k ()$ – função de ponderação de Kernel, no caso de uma distribuição gaussiana;

s – centro de cada espaço da grade regular;

Para a identificação de áreas de intensidade de casos de malária foram construídos mapas de *Kernel* com grade de 385 colunas sobre os eventos e com algoritmo de função quártico.

O grau de alisamento foi controlado com a adoção da largura da banda da área de 30 metros; o raio de influência (largura da banda) é que define a vizinhança do ponto interpolado. Um raio muito pequeno poderia gerar uma superfície muito descontínua e se fosse grande demais, a superfície poderia ficar muito suavizada. Buscou-se com esse raio detectar algum padrão de distribuição dos casos.

Para esse estudo foi utilizado uma imagem - *landsat* de 30 metros, possibilitando as análises realizadas, sendo que não há limitação no uso desta ferramenta e isso depende de quais objetos deseja analisar. Com esta imagem de *landsat*, por exemplo, não é possível analisar o tipo de casa e seu entorno, pois a mesma não permite visualização desses objetos.

4.5.3. Criação de modelo de análise e sobreposição espacial

O modelo para representar a probabilidade de se adoecer por malária no assentamento Vale do Amanhecer foi gerado com base em análise de regressão logística.

A análise de regressão é uma técnica estatística que tem como objetivo descrever a relação entre uma variável resposta e um conjunto de variáveis explicativas (SANTOS *et al.*, 2007).

O modelo baseado em uma regressão logística resulta na descrição da probabilidade de um evento estudado acontecer. Os domicílios foram recodificados para números binários (0 e 1) em função da ocorrência ou não da doença. Dessa forma, essa probabilidade é representada por um valor entre 0 (valores inferiores a 2) e 1 (valores iguais ou superiores a 2), e pode ser definida, de forma geral, como:

Equação 2

$$g(P_i) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i$$

Onde:

$g(P_i)$ = função de ligação

P_i = probabilidade de resposta para o i -ésimo fator (ou co-variante)

β_i = constantes

x_i = variáveis independentes

Para teste de importância dos fatores ambientais na ocorrência da malária e desenvolvimento de um modelo para zoneamento de uma área de risco conforme a probabilidade foram determinadas regressões logísticas múltiplas do tipo “*forward stepwise*”, onde o modelo aplicado inclui como significativo ($p < 0,05$) e altamente significativo ($p < 0,01$) (GREBRE-MICHAEL *et al.*, 2004) utilizando o software SPSS 15.0.

Para a realização de uma regressão logística múltipla, foram consideradas as seguintes variáveis:

Tabela 1: Variáveis exploratórias para análise de Regressão logística

Variável	Escala	Número de Classes
Uso e ocupação do solo	Nominal	3
Índice de vegetação	Ordinal	3
Índice de umidade do Solo e Vegetação	Ordinal	3
Distância dos possíveis criadouros	Absoluta	contínua
Distância dos garimpos	Absoluta	contínua
Distância dos rios	Absoluta	contínua
Declividade do terreno	Absoluta	contínua
Direção das encostas	Nominal	3

Para confecção do mapa de probabilidade em adoecer por malária, foram utilizadas as variáveis com significância maior que 95% no modelo. No *ArcGIS* 9.2 foi feito a sobreposição (cruzamento) dos mapas que representam cada variável significativa. Na sobreposição dos mapas, os valores correspondentes aos mesmos foram ponderados pelo valor do coeficiente (β), pois este expressa o valor de cada variável apontado no resultado da quarta etapa da Regressão logística.

Para o cruzamento dos mapas (valores) utilizou-se o seguinte cálculo:

$$[(\text{Uso e Ocupação} * 0,533) + (\text{Índice de Umidade} * 0,011) + (\text{Índice de Vegetação} * -0,015) + (\text{Distância de Garimpos} * -0,312)] = (\text{Mapa de Probabilidade de se adoecer por malária})$$

Onde * representa multiplicação

4.6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este estudo faz parte do projeto Malária em Assentamento Rural de MT: Análise Espacial, que foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Julio Muller – Universidade Federal de Mato Grosso, sob protocolo nº 326/CEP/HUJM/07 em 9 de maio de 2007.

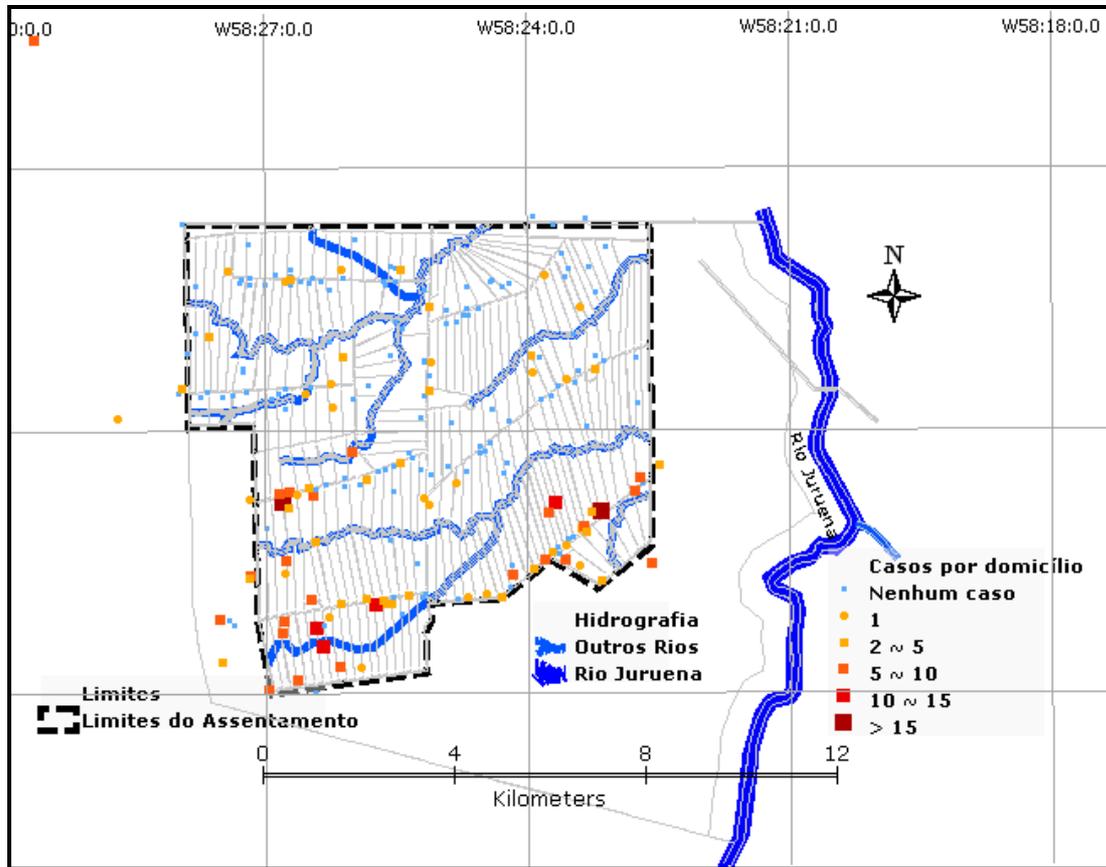
5. RESULTADOS

Em 2005, o Assentamento Vale do Amanhecer, localizado a 6,2 km da sede do município de Juruena, era composto por 718 habitantes, no qual 394 (54,87%) eram do sexo masculino e 324 (45,13%) do sexo feminino. Foram notificados 359 casos de malária no assentamento. Nesse estudo, 5 (cinco) casos foram excluídos por não apresentar local de residência na ficha de notificação do SIVEP_MALÁRIA e outros 18 (dezoito) casos por pertencerem a domicílios localizados fora dos limites do assentamento. Considerou-se como limite oficial do assentamento os 7.200 hectares, destinadas ao assentamento dos parceiros, e 7.200 hectares destinada a reserva ambiental permanente.

Do total de 336 casos de malária, 133 lâminas positivas eram de residentes na Estrada 08, o que corresponde a 37,60% das notificações. Nas Estradas 13 e 5, foram notificados 124 (35,10%) e 58 (16,40%) casos de malária, respectivamente.

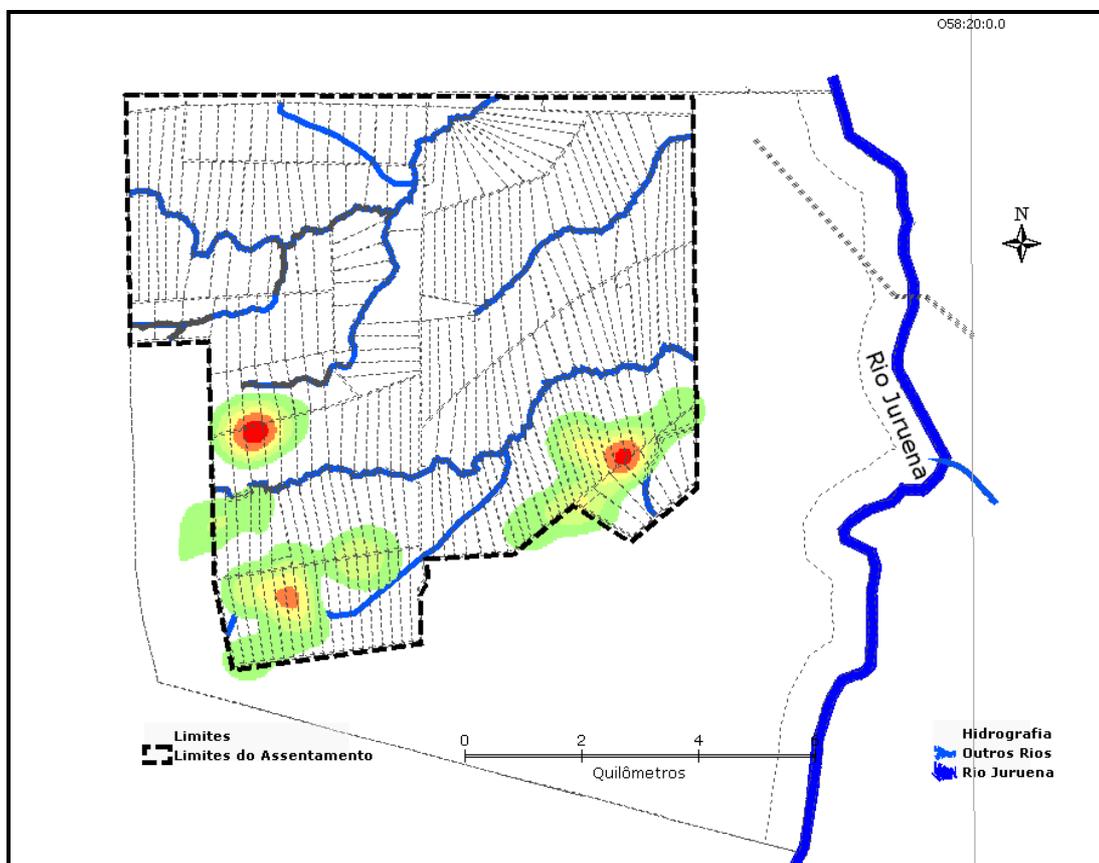
A região sul do assentamento apresentou 276 casos e maior número de domicílios com notificações acima de 10 casos/domicílio (Figura 4). Desses, 102 (30,36%) casos foram causados pelo *Plasmodium falciparum* e 174 (51,79%) casos por *Plasmodium vivax*. Já a região norte do assentamento apresentou 60 casos e os domicílios com casos de malária abaixo de 10 casos/domicílio (Figura 4), dos quais 16 (4,76%) foram por *P. falciparum* e 44 (13,09%) casos por *P. vivax*.

Figura 4 – Mapa de distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.



Pelo método de *Kernel*, a partir da caracterização do padrão de distribuição espacial dos casos de malária identificaram-se áreas de maior intensidade de casos, cujas áreas consideradas como “quentes” localizaram-se na região sul do assentamento (Figura 5).

Figura 5 – Mapa de *kernel* de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.



Pelo uso da técnica de classificação visual de imagem, identificaram-se as classes de: formações florestais, área aberta e vegetação de médio porte. Essa identificação permitiu determinar as classes com suas respectivas extensões de uso e ocupação na área do assentamento.

Na Figura 6, observa-se a ocupação e o uso da terra no Assentamento Vale do Amanhecer. A extensão das classes de uso da terra visualizada na Figura 6 apresenta a paisagem, em sua maioria, constituída por áreas abertas (38,79 km²). Indicam áreas de construção de casas e seu entorno, formações de pastagens e uso agrícola. As formações florestais ocupam 27,34 km² e a vegetação de médio porte 7,01 km² (Tabela 2).

Os rios e riachos estão presentes em todas as classes, porém observa-se o predomínio das classes de formações florestais e vegetação de médio porte às margens dos mesmos (Figura 6).

Figura 6 – Mapa de tipo de cobertura do solo no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.

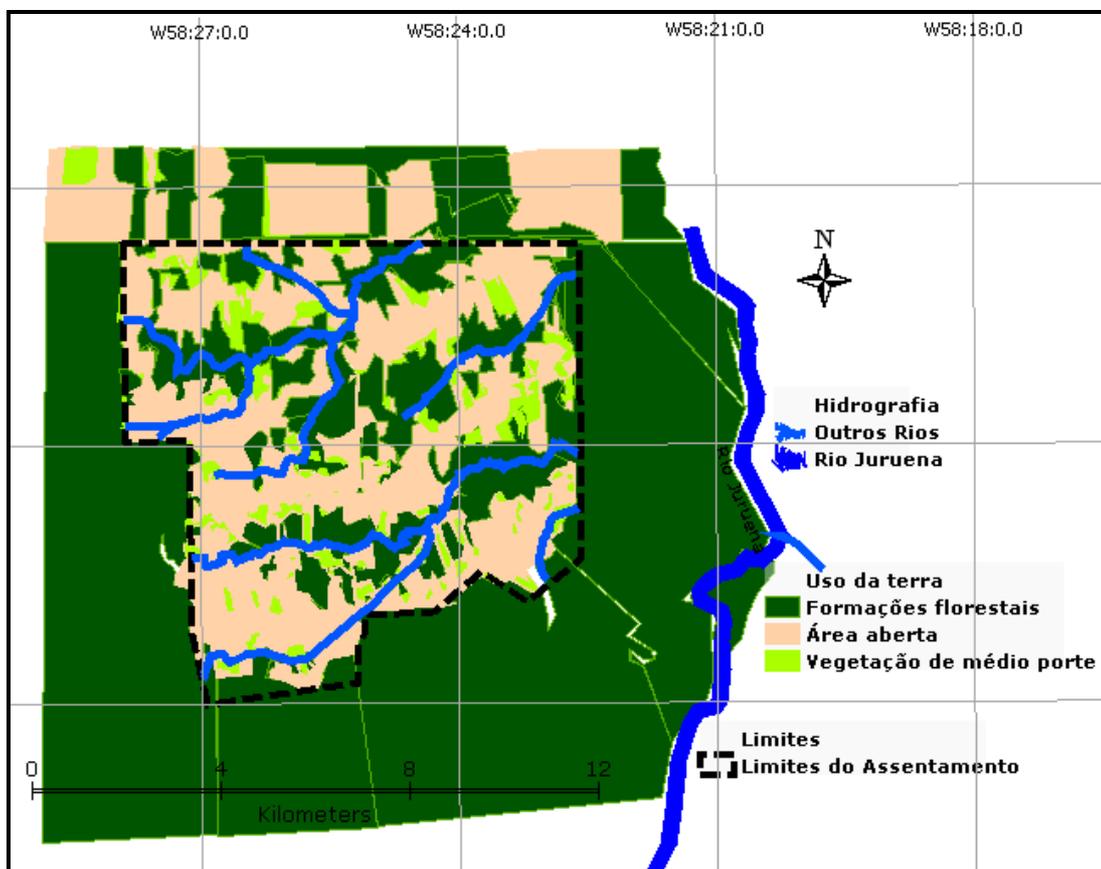


Tabela 2 – Tipo de cobertura do solo no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.

Tipo de cobertura	Área (ha)*	Área (km²)
Vegetação de médio porte	700,97	7,01
Área aberta	3.765,01	37,65
Formações florestais	2.734,02	27,34
Total	7.200,00	72,00

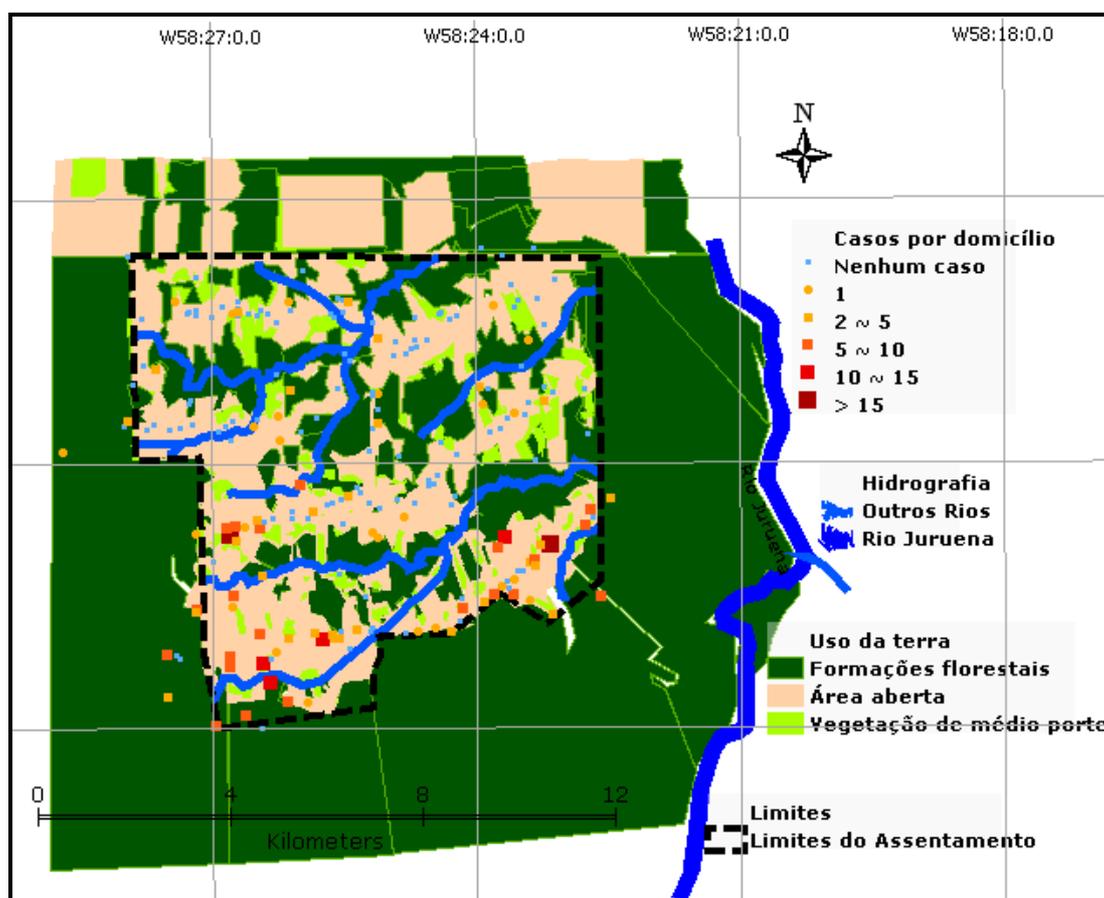
(*) Extensão determinadas pelas Imagens de Satélite Landsat 5, destinada para ocupação dos parcelheiros. Não foi considerada a área de Reserva Ambiental Permanente.

Ao distribuir os casos de malária em um mapa e sobrepondo-a ao mapa de ocupação e uso da terra, observa-se que os casos de malária estão distribuídos por toda a extensão do assentamento, porém a ocorrência de maior número de casos por domicílios está

concentrada na região sul nas residências localizadas em áreas abertas, próximos aos garimpos existentes no assentamento.

A área de formações florestais apresentou 70 (20,83%) casos, em 2005. Ressalta-se ainda a existência de 3 (três) domicílios localizadas nos garimpos instalados na reserva ambiental permanente, área classificada nesse estudo como áreas de formações florestais que destes, 2 (dois) domicílios apresentaram mais de 5 (cinco) casos por domicílios. Os domicílios localizados nessa área (de reserva ambiental permanente) apresentaram total de 10 (2,98%) casos (Figura 7).

Figura 7 – Mapa de tipo de cobertura do solo e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.



Do total de 203 moradias (200 domicílios do assentamento e 3 moradias localizadas nos garimpos instalados na reserva ambiental permanente), verificou-se que 154 (75,86%) estão localizados em áreas abertas, o que indica intensa modificação de origem

antropogênica decorrente da efetiva ocupação dos lotes ocorridas a partir de 2000 com a chegada dos assentados e incrementada pela instalação dos garimpos e uma mineradora, a partir de 2002. Os residentes nessa área apresentaram 239 (71,13%) casos, correspondendo à média de 1,56 casos por domicílio (Tabela 4).

As moradias localizadas fora dos limites do assentamento, isto é, as localizadas em áreas de reserva ambiental apresentaram média de 2,5 casos por domicílio.

Já os domicílios localizados em área de vegetação de médio porte apresentaram média de 2,12 casos por domicílio e os domicílios localizados em área de classe de formações florestais apresentaram 1,89 casos por domicílio (Tabela 3).

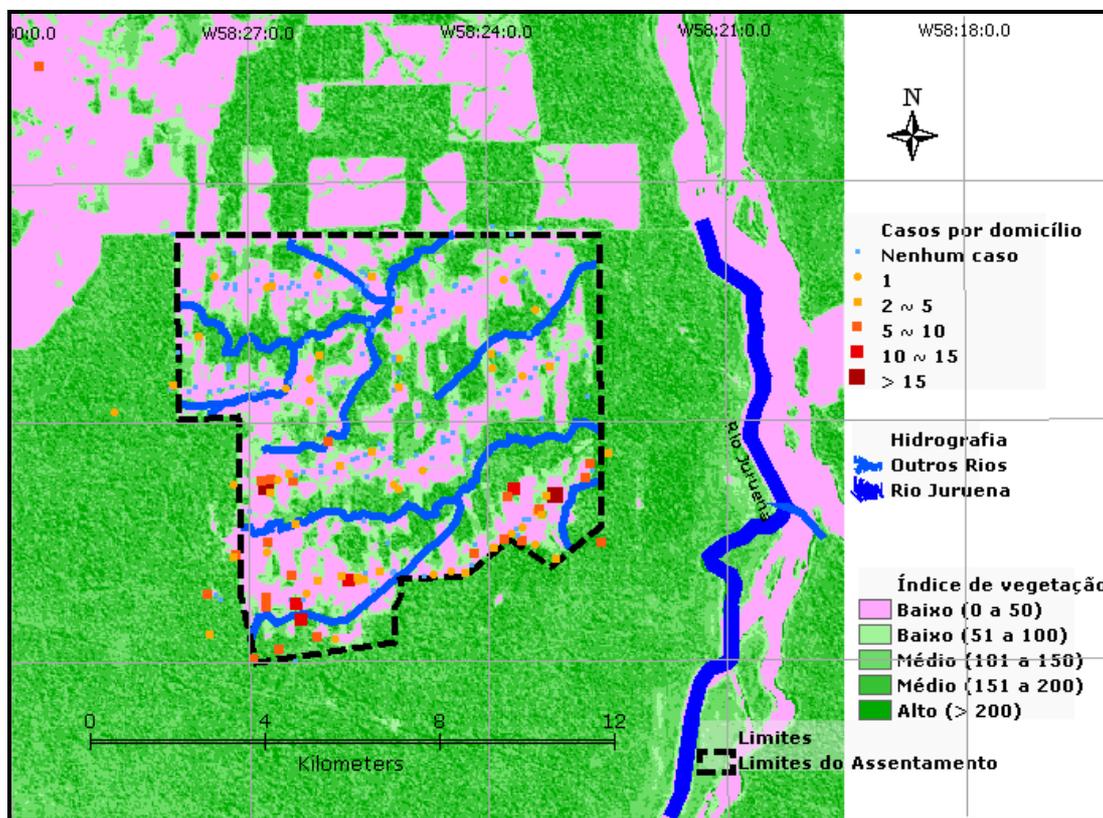
Tabela 3– Distribuição de tipo de cobertura do solo, por domicílios e casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.

Uso e ocupação	Número domicílios (%)	Número casos (%)	Média (casos/domicílio)
Área aberta	154 (75,86)	239 (71,13)	1,56
Vegetação de médio porte	8 (3,94)	17 (5,06)	2,12
Formações florestais	37 (18,22)	70 (20,83)	1,89
Fora do limite do Assentamento	4 (1,97)	10 (2,98)	2,5
Total	203(100)	336(100)	-

Para o IVDN foram geradas cinco classes que variaram de baixo a alto. Estabeleceu-se como baixo IVDN de 0,1 a 100, médio IVDN, de 101 a 200 e alto IVDN igual ou maior que 201.

Observa-se na Figura 8 que, na área do assentamento, existe uma grande extensão de áreas com baixos valores de vegetação. As áreas de baixo IVDN (de 0,1 a 100) acompanham as estradas e o de alto IVDN (> que 201) acompanham as margens de rios e riachos que cortam o assentamento área destinada à reserva ambiental permanente. A maioria (67,61%) dos domicílios está localizada em áreas de baixo IVDN (Figura 8).

Figura 8 – Mapa de índice de vegetação por diferença normalizada (IVDN) e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.



Em observação visual, o mapa de classificação de IVDN (Figura 8) apresenta-se semelhante ao mapa de classificação visual de classes de cobertura e uso do solo (Figura 6 e 7).

A média de casos por domicílio foi maior em áreas de alto IVDN (2,8 casos por domicílio), seguida de baixo IVDN (1,6 casos por domicílio) e médio IVDN (1,4 casos por domicílio) (Tabela 5). No entanto, há maior número de domicílios com notificações acima de 5 (cinco) casos em áreas com valores de IVDN alto, especialmente os situados em área destinada a reserva ambiental permanente (Figura 8).

Tabela 4 – Distribuição de índice de vegetação por diferença normalizada (IVDN) por domicílios e casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.

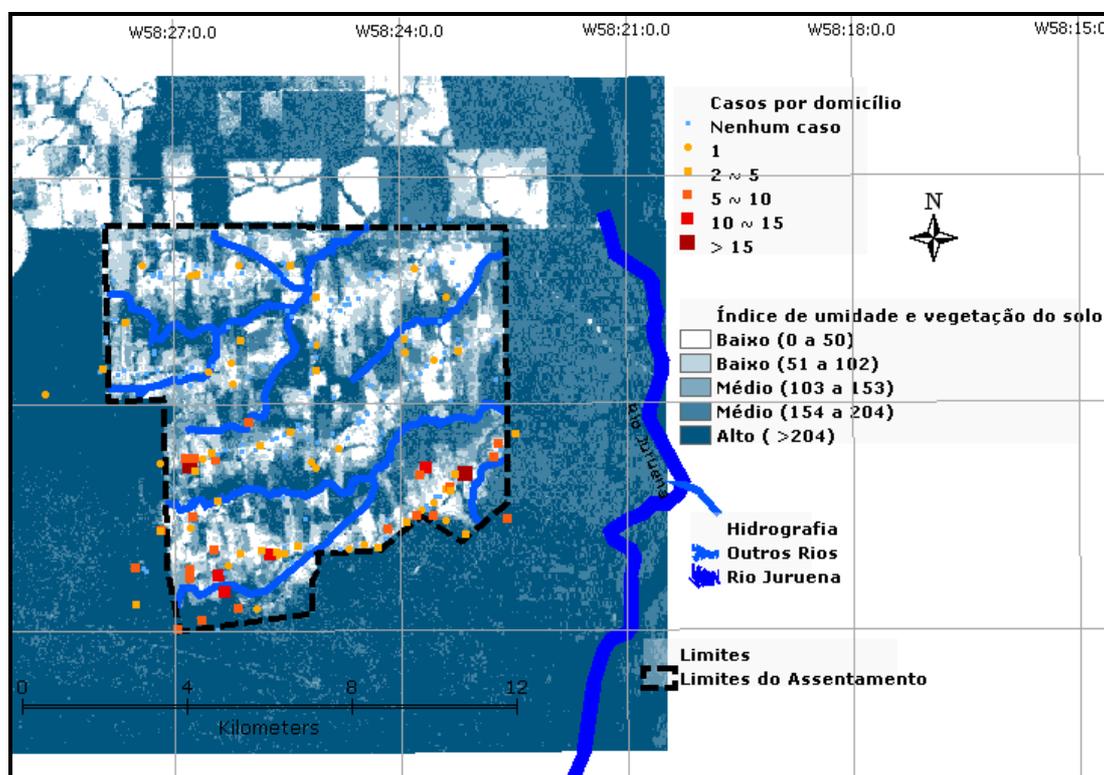
IVDN	Número domicílios (%)	Número casos (%)	Média (casos/domicílio)
Alto (> 201)	19 (8,92)	53 (15,77)	2,8
Médio (101 a 200)	46 (23,47)	64 (19,05)	1,4
Baixo (0,1 a 100)	138 (67,61)	219 (65,18)	1,6
Total	203 (100)	336 (100)	-

Em relação ao índice de umidade do solo e vegetação (IUSV) do ano de 2005 foram geradas 3 classes em que as mesmas variaram de baixo com IUSV de 0,1 a 102, médio com IUSV de 103 a 204 e alto com IUSV maior que 204.

Em relação à umidade, as áreas consideradas como de alto IUSV concentram-se em áreas próximas aos rios e riachos (Figura 9).

A média de casos por domicílio (1,30 casos/domicílios) foi menor em área com IUSV baixo. Já o médio e o alto IUSV não apresentaram diferenças na média de casos por domicílio, de 1,82 e 1,85, respectivamente (Tabela 6).

Figura 9 – Mapa de índice de umidade e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.



A maior concentração de casas (41,78%), assim como de casos (44,94%) estão localizados nas áreas onde apresentou média IUSV (Tabela 5).

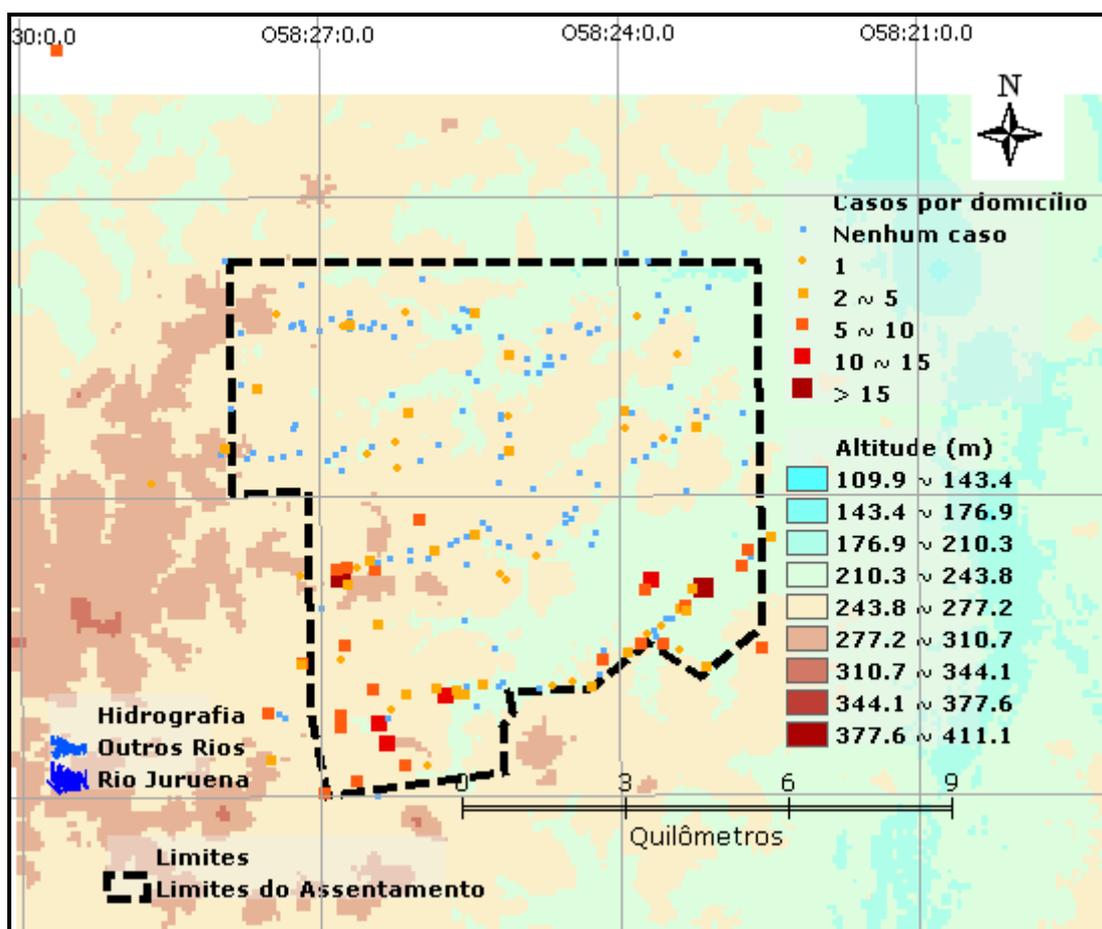
Tabela 5 – Distribuição de índice de umidade por domicílios e casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.

IUSV	Número domicílios (%)	Número casos (%)	Média (casos/domicílio)
Alto (>204)	53 (27,23)	98 (29,17)	1,85
Médio (103 a 204)	83(41,78)	151 (44,94)	1,82
Baixo (0,1 a 102)	67 (30,99)	87 (25,89)	1,30
Total	203 (100)	336 (100)	-

Em relação à altitude foram geradas 9 classes para descrever a altitude do terreno que variou de 109,9 a 411,1 metros de altitude (Figura 10). As áreas mais baixas do assentamento, de 109,9 a 210,3 metros de altitude em relação ao nível do mar estão localizadas próximas aos rios e riachos e as áreas mais altas (acima de 344,1 metros de altitude) estão próximas à Linha/Estrada 5 e na área de Reserva Ambiental Permanente.

A distribuição de casos de malária ocorre em vários níveis, porém a maior ocorrência de casos esta localizada na região sul que possui altitude que variam entre cinco classes do total de nove classes com valores entre 143,4 e 310,7 metros de altitude.

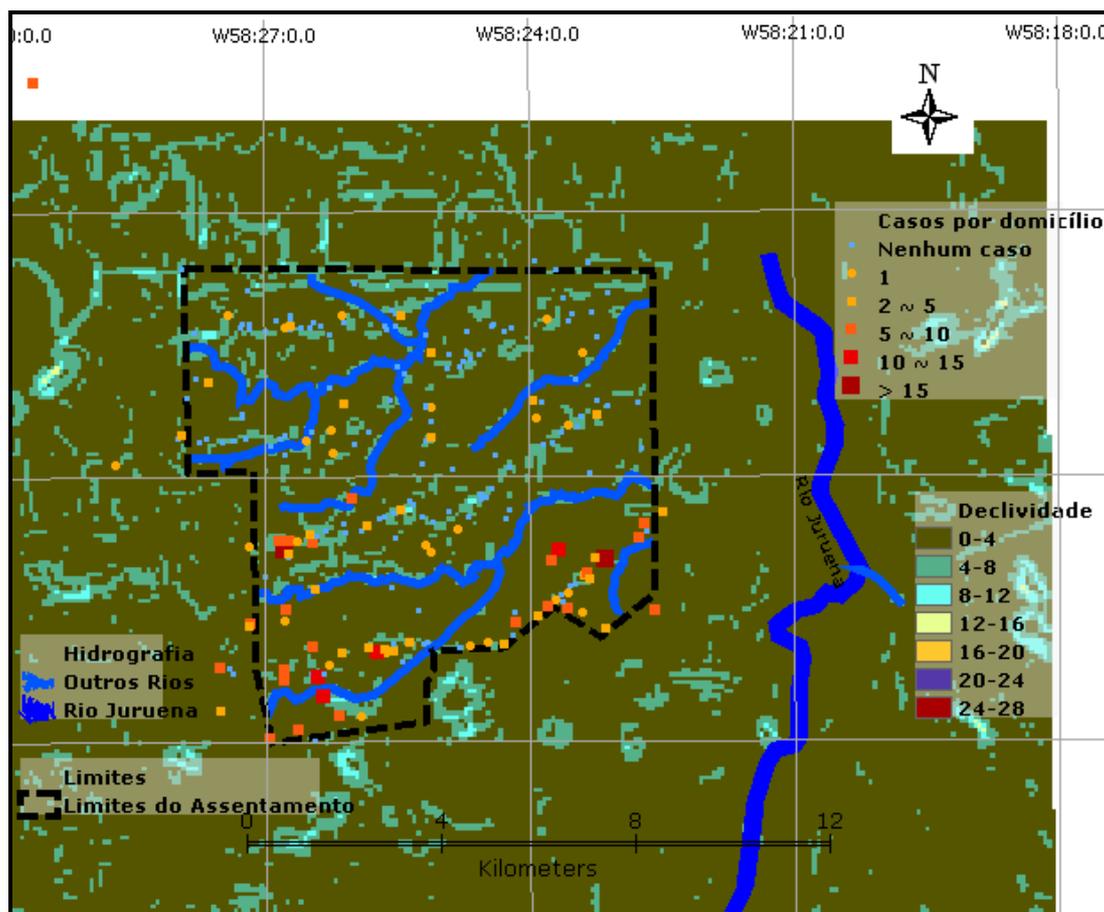
Figura 10 – Mapa altimétrico e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.



Na declividade definida como sendo a relação percentual entre o desnível vertical da encosta e a distância horizontal entre o ponto mais baixo e mais elevado,

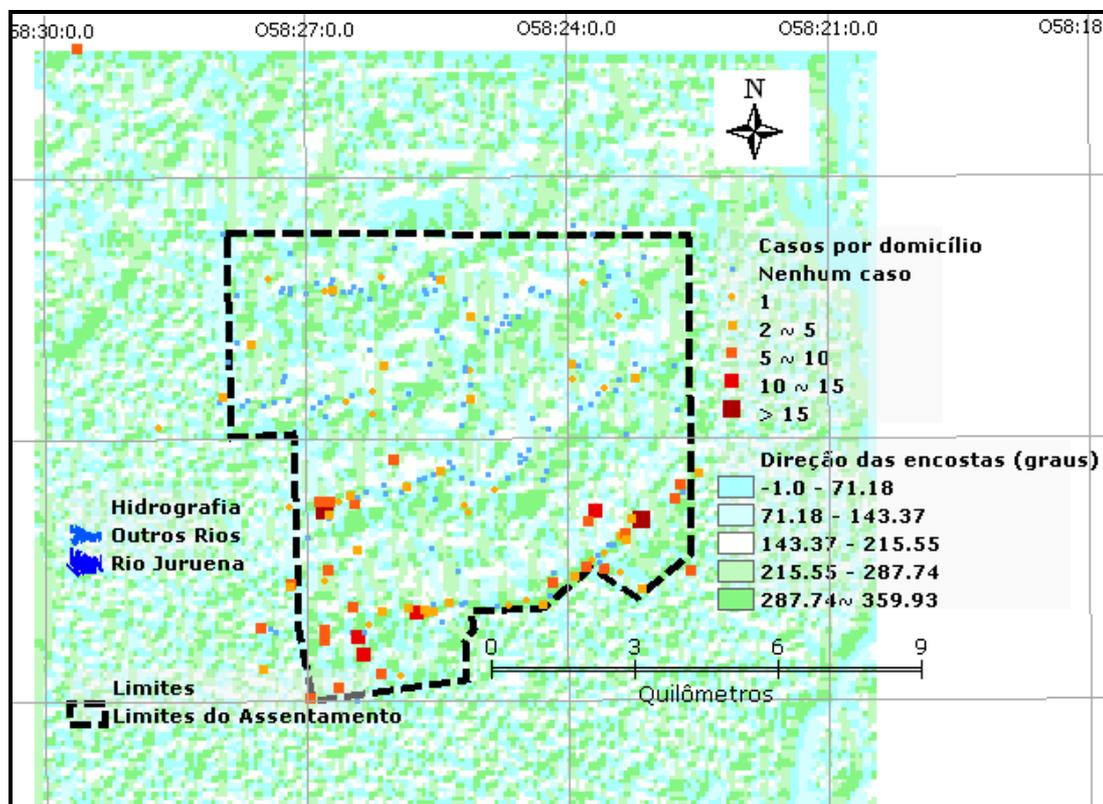
observa-se que a concentração de casos está localizado em áreas com declividade de 0 a 12 graus (Figura 11).

Figura 11 – Mapa declividade e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.



A variável direção (sentido) das encostas, também é conhecida como vertente. Observou-se que a distribuição desta é idêntica em toda a área do Assentamento (Figura 12).

Figura 12 – Mapa direção das encostas e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.

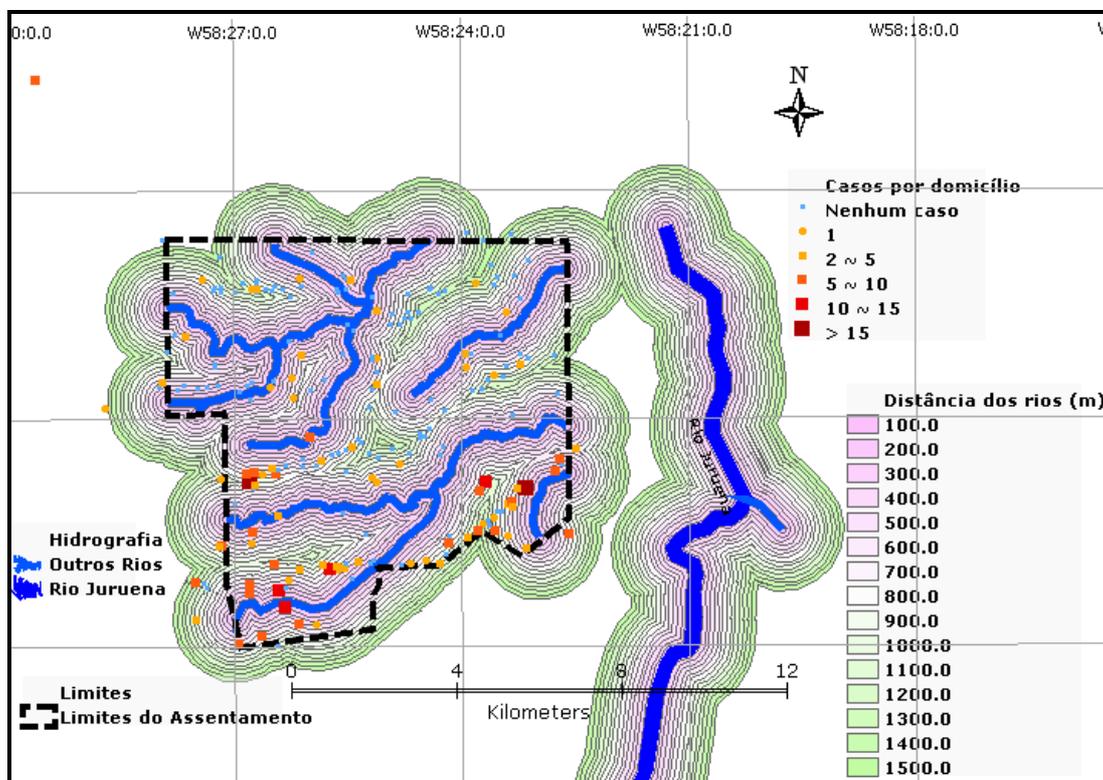


Os *buffers* de distância dos rios em relação aos domicílios com casos de malária foram confeccionados a uma distância de 100 a 1.500 metros no ano estudado.

Observa-se a distribuição de domicílios com ocorrência de casos em todas as distâncias, porém maior número de domicílios com casos estão localizadas na região sul do assentamento entre 100 a 900 metros distantes dos rios ou riachos. Já a concentração de domicílios com 15 casos ou mais está localizada nas distâncias de 100 a 300 metros no ano estudado, conforme Figura 13.

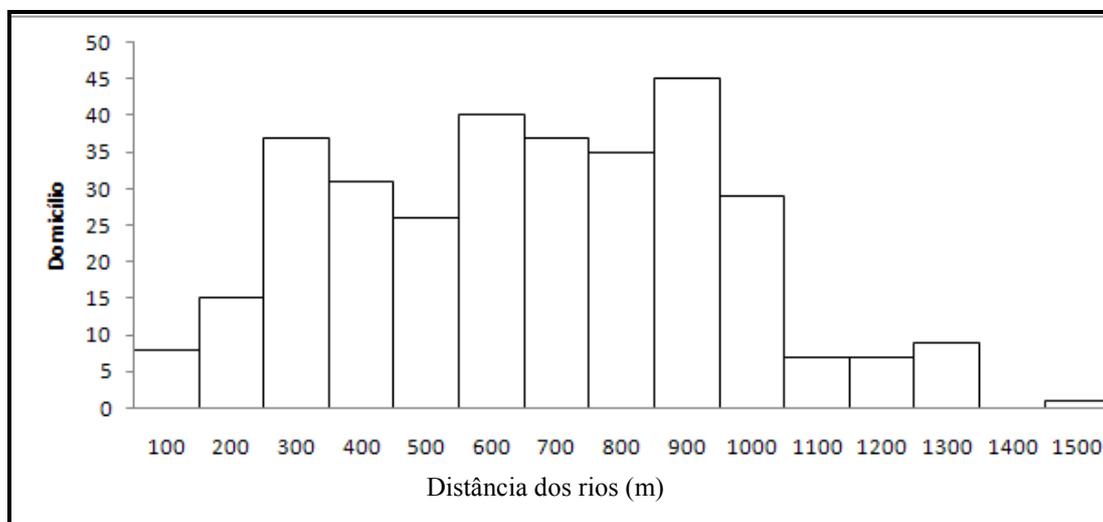
Na região norte do assentamento observa-se também a distribuição de domicílios com casos nas distâncias de 100 a 900 metros, porém o número de casos por domicílio não ultrapassou a uma notificação.

Figura 13 – Mapa de distância dos rios (*buffers*) e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.



Ainda em relação à distância entre os domicílios e os rios observa-se que tanto a distribuição como a concentração de casos estão localizados na distância de 300 metros quanto nas distâncias de 1000 metros, conforme histograma (Figura 14).

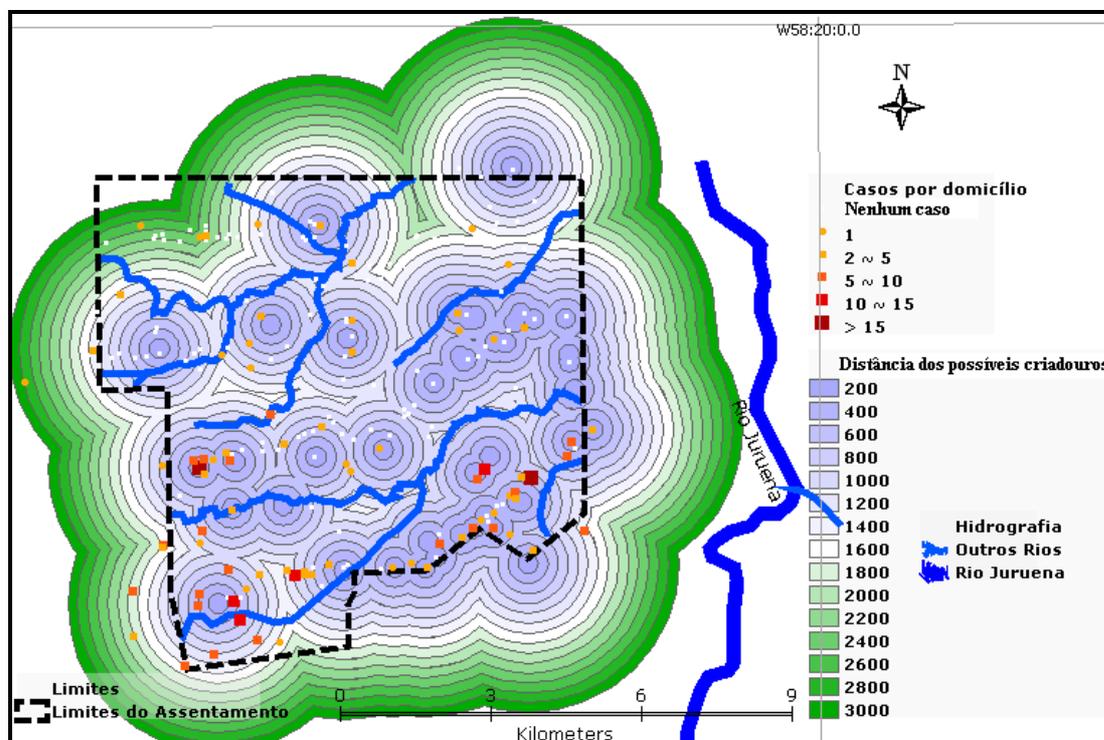
Figura 14 – Histograma de distância dos rios e distribuição de domicílios com casos no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.



Para análise das distâncias dos potenciais criadouros em relação aos domicílios com casos foram considerados as distâncias entre 200 a 3.000 metros.

A distribuição de domicílios com ocorrência de casos localiza-se nas distâncias entre 200 a 1.600 metros, sendo que estas distâncias abrangeram toda extensão do assentamento, o que mostra que o assentamento possui alta incidência de potenciais criadouros, conforme Figura 15.

Figura 15 – Mapa de distância (*buffers*) dos potenciais criadouros e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.



Observa-se que 66% dos domicílios e 73,2% dos casos estão localizados na distância de 1 km dos potenciais criadouros e 46,5% dos domicílios e 60,1% dos casos na distância de 600 metros, conforme Tabela 5 e Figura 15.

Ao considerar os potenciais criadouros como qualquer ambiente propício de desenvolvimento de larvas do mosquito *Anopheles* (igarapés, águas paradas, minas, poços, represas), verifica-se que o número de casos concentra-se nas distâncias mais próximas dos potenciais criadouros e quando a distância aumenta verifica-se um redução no número de casos.

A média foi de 2,55 casos por domicílios na distância de 200 metros dos potenciais criadouros.

Figura 16 – Histograma de distância dos potenciais criadouros e distribuição de domicílios com casos no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.

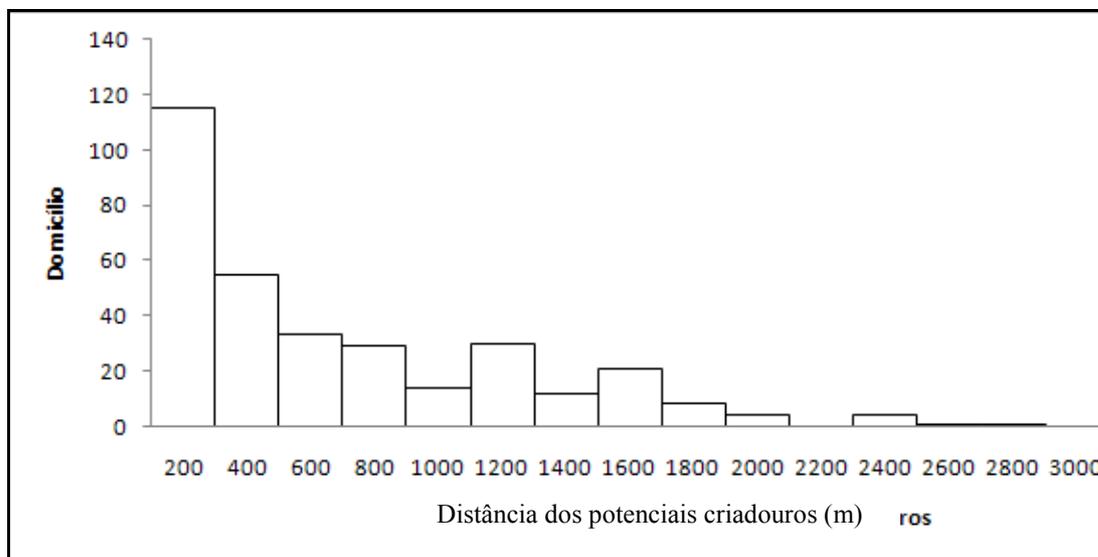


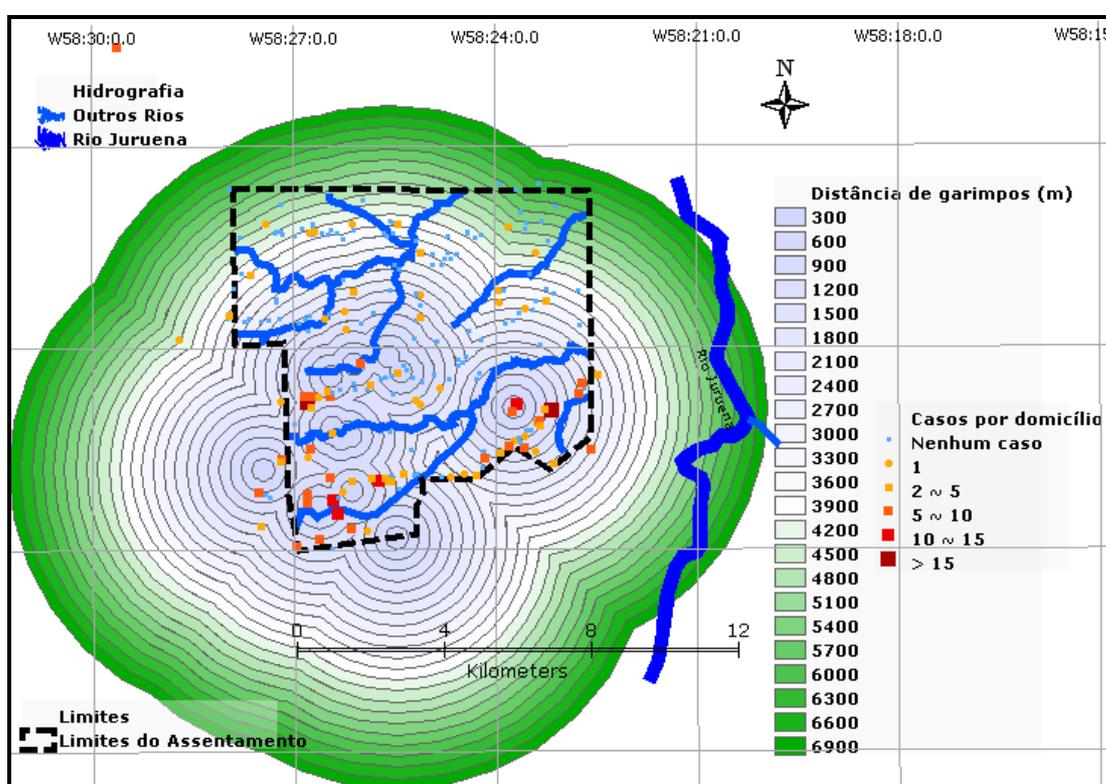
Tabela 6 – Distribuição de distância dos potenciais criadouros por domicílios e casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.

Distância (m)	Número		Média (Casos/Domicílio)
	Domicílios (%)	Casos (%)	
200	45 (22,17)	115 (34,23)	2,55
400	30(14,78)	55(16,37)	1,83
600	21(10,34)	33 (9,82)	1,57
800	24 (11,82)	29(8,63)	1,21
1000	16 (7,88)	14 (4,17)	0,87
1200	16 (7,88)	30 (8,93)	1,87
1400	11 (5,42)	12 (3,57)	1,09
1600	16 (7,88)	21 (6,25)	1,31
1800	6 (2,95)	8 (2,38)	1,33
2000	3(1,48)	4 (1,19)	1,33
2200	4(1,97)	0 (0,00)	0
2400	7(3,45)	4 (1,19)	0,57
2600	2 (0,98)	1 (0,30)	0,5
2800	1 (0,49)	1 (0,30)	1
3000	1 (0,49)	0 (0,00)	0
Total	203 (100)	336 (100)	-

Para confecção do mapa de distância dos garimpos em relação aos domicílios com casos foram considerados as distâncias entre 300 a 6.900 metros.

A distribuição de domicílios com mais de 5 casos de malária estão localizadas entre as distâncias de 300 a 2.100 metros, sendo que estas distâncias abrangeram a região sul do assentamento (Figura 17).

Figura 17 – Mapa de distância de garimpos e distribuição de casos de malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.



Os domicílios que apresentaram entre 1 (um) e 5 (cinco) casos estão localizados na distância superior a 1200 metros dos garimpos.

Entre os domicílios localizados a uma distância menor que 1200 metros dos garimpos, 34,48% (70) domicílios apresentaram 70,5% (237 casos) do total de casos, e média de 3,38 casos por domicílios (Tabela 7).

Tabela 7 – Distribuição casos de malária, segundo distância entre garimpos e domicílios, no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.

Distância (m)	Número		Média (casos/domicílios)
	Domicílios (%)	Casos (%)	
300	9 (4,69)	32 (9,52)	3,55
600	15 (7,51)	61(18,15)	4,06
900	25 (12,68)	68 (20,24)	2,72
1200	21 (9,86)	76 (22,62)	3,62
1500	17 (7,98)	17 (5,06)	1,00
1800	13 (6,57)	16 (4,76)	1,23
2100	14 (6,57)	14 (4,17)	1,00
2400	8 (4,23)	6 (1,79)	0,75
2700	8 (3,76)	10 (2,98)	1,25
3000	9 (4,69)	6(2,82)	0,66
3300	10 (5,16)	8 (2,38)	0,80
3600	9 (4,69)	2 (0,60)	0,22
3900	16 (7,98)	7 (2,08)	0,44
4200	10 (4,69)	0 (0,00)	0,00
4500	4 (1,88)	2 (0,60)	0,50
4800	3 (1,41)	1 (0,30)	0,33
5100	4 (1,88)	1 (0,30)	0,25
5400	2 (0,94)	0 (0,00)	0,00
5700	2 (0,94)	0 (0,00)	0,00
6000	2 (0,94)	0 (0,00)	0,00
> 6000	2 (0,94)	9 (2,67)	4,50
Total	203 (100)	336 (100)	-

Na aplicação do modelo logístico múltiplo do tipo “*forward stepwise*” foram utilizadas as variáveis: *uso e ocupação, índice de vegetação, índice de umidade do solo e vegetação, distância dos possíveis criadouros e distância dos garimpos, declividade e direção das encostas.*

Foi realizada em quatro etapas e, em cada uma delas, as variáveis que apresentaram menores valores de significância foram retiradas para análise na etapa seguinte, conforme quadro 2.

Quadro 2 – Variáveis incluídas no modelo de regressão logística, seus coeficientes e valores de significância em cada etapa de cálculo do modelo regressivo, no Assentamento Vale do Amanhecer, Juruena, Mato Grosso, 2005.

Etapas	Variáveis	Coefficiente (B)	Significância (p)
1	Uso e ocupação do solo	0,554	0,053
	Declividade	0,072	0,399
	Direção de encostas *	0,024	0,792
	Índice de umidade	0,009	0,060
	Índice de vegetação (IVDN)	-0,014	0,028
	Distância de garimpos	-0,481	0,006
	Distância de criadouros	0,133	0,498
2	Uso e ocupação do solo	0,561	0,049
	Declividade	0,077	0,361
	Índice de umidade	0,010	0,052
	Índice de vegetação (IVDN)	-0,014	0,028
	Distância de garimpos	-0,471	0,006
	Distância de criadouros *	0,131	0,502
3	Uso e ocupação do solo	0,550	0,051
	Declividade *	0,090	0,267
	Índice de umidade	0,010	0,036
	Índice de vegetação (IVDN)	-0,014	0,022
	Distância de garimpos	-0,371	0,000
4	Uso e ocupação do solo	0,533	0,047
	Índice de umidade	0,011	0,019
	Índice de vegetação (IVDN)	-0,015	0,016
	Distância de garimpos	-0,312	0,000

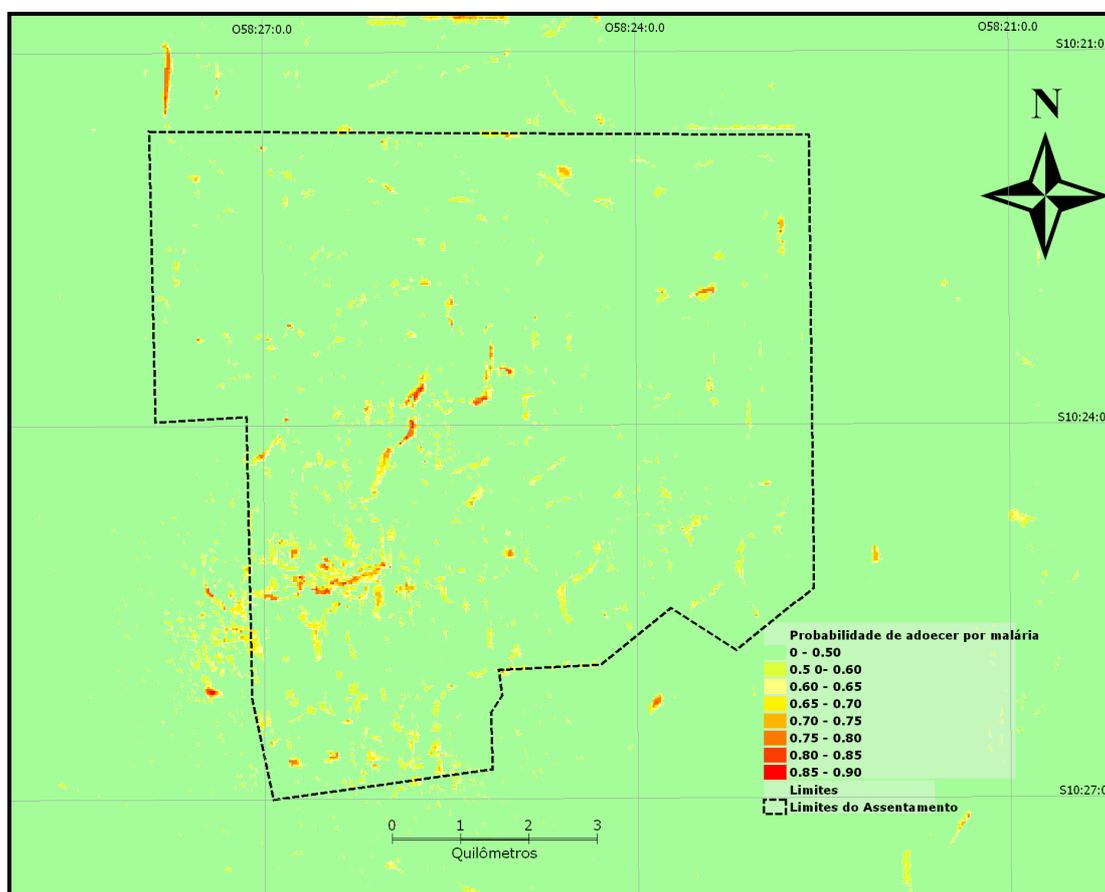
* Variável removida em cada etapa.

O modelo aplicado inclui como significativo ($p < 0,05$) e altamente significativo ($p < 0,01$), no qual apresentou na etapa 4 as variáveis uso e ocupação, índice de umidade e índice de vegetação (IVDN) apresentaram-se significativas e somente a variável distância de garimpos como altamente significativa.

No mapa de probabilidade construído a partir da sobreposição espacial de mapas temáticos das variáveis (valores), é possível observar que a região sul apresentou maior probabilidade de adoecer por malária, seguida da região centro norte do assentamento (Figura 18).

As moradias localizadas em áreas com maior probabilidade de adoecer por malária estão localizadas em áreas bastante próximas a garimpos, que apresentam uso e ocupação intenso, elevado índice de umidade e pouca vegetação remanescente.

Figura 18 – Mapa de probabilidade de adoecer por malária no Assentamento Vale do Amanhecer, município de Juruena – MT, 2005.



6. DISCUSSÃO

No Assentamento Vale do Amanhecer, com extensão de 72 km² destinada à ocupação, em 2005, residiam 718 habitantes e apresentaram 336 casos de malária. A ocorrência da malária na região amazônica é considerada focal e é atribuída aos assentamentos e garimpos. Nesse estudo, ao configurar espacialmente os casos de malária e as características ambientais como uso e ocupação do solo, cobertura vegetal, umidade e atividade garimpeira, observou-se a heterogeneidade da distribuição da malária no interior de um assentamento.

Vários estudos demonstraram que a infecção por malária é influenciado por fatores ambientais, como temperatura, precipitação, umidade e altitude. Nas regiões tropicais são quase sempre favoráveis à transmissão da malária devido a elevada temperatura e pluviosidade (COX *et al.*, 1999). Alguns autores afirmam que a floresta Amazônica possui condições ideais de temperatura e umidade para o ciclo de vida do mosquito (SAWYER E SAWYER, 1987; SAWYER E SAWYER, 1992, CASTRO E SINGER, 2007). Esses estudos, no entanto, consideram predominantemente grandes áreas, isto é abrangendo um país, um estado ou municípios (COX *et al.*, 1999, KAZEMBE *et al.*, 2006, VASCONCELOS *et al.*, 2006). JANUZZI (2006) e os assentamentos ou garimpos são tidos como pequenas áreas, por possuírem um perfil diferenciado de outras áreas ditas como grandes como citado acima.

A ocorrência de malária em áreas de assentamento resulta não somente dos fatores demográficos ou ecológicos como, também, do contexto social e cultural da população (MOTA, 1992). No Assentamento Vale do Amanhecer observou-se que existe uma relação entre a configuração espacial das alterações ambientais e o risco de adoecer por malária. Estas alterações possivelmente influenciaram diretamente na distribuição de áreas onde o risco em adoecer foi baixo ou alto. Ao identificar e caracterizar os fatores ambientais constatou-se que, no Assentamento ocorreu maior número de casos em áreas abertas, com baixo índice de vegetação por diferença normalizada (IVDN), sendo este usado por diversos estudos para representar a densidade da vegetação de uma determinada área e baixo índice de umidade do solo e vegetação (IUSV). Essa concentração de casos nessas áreas está relacionada com o uso e ocupação do solo, onde estão localizados os domicílios são áreas onde ocorre maior fluxo de pessoas, apesar de caracterizar como um ambiente com baixo

índice de vegetação e umidade, pois é uma área principalmente domiciliar onde ocorreu maior alteração ambiental.

Nas áreas de formações florestais observou-se um alto IVDN e alto IUSV incluídas aqui as áreas localizadas em área de reserva ambiental permanente. Nessas áreas a frequência de casos foi menor se comparadas às áreas abertas. No entanto, os domicílios localizados na área de alto IVDN e alto IUSV apresentaram média de casos por domicílio maior, possivelmente por estarem mais próximos ao habitat do mosquito. Assim, localização dos domicílios é um fator importante uma vez que indicou maior risco de transmissão entre os moradores em áreas de maior cobertura vegetal e maior umidade. Em áreas pequenas, no entanto, local do domicílio não pressupõe local de infecção, pois não se pode descartar o papel da circulação e mobilidade das pessoas, interna e externamente ao assentamento.

A cobertura vegetal exerce um papel importante no desenvolvimento e manutenção do ciclo biológico de vetores e agentes infecciosos quando da alteração de outras variáveis ambientais como a precipitação, temperatura e umidade (CORREIA *et al.*, 2007; FORATTINI, 2002). Possivelmente, a elevada incidência de casos por domicílio em área de alto IVDN e alto IUSV está relacionada à maior densidade vetorial.

A ocorrência de baixo número de casos nas áreas de formações florestais pode estar relacionada com a localização dos domicílios que nessas áreas são 37 (18,22%) de um total de 203 domicílios em todo assentamento. Nessas áreas ocorre um menor fluxo de pessoas do que nas áreas abertas, onde localiza-se a maioria dos domicílios.

Na vegetação de médio porte observa-se o processo de regeneração da parte das formações florestais que, possivelmente foram transformadas em área aberta no início da ocupação do assentamento por localizar-se entre os rios e áreas abertas e abandonadas posteriormente.

As áreas consideradas como de alto IUSV estão concentradas próximas aos rios e riachos localizados no assentamento e a média de casos/domicílio nessa área foi de 1,82. Essa média ocorre, possivelmente, em decorrência da presença de áreas úmidas, fator que pode colaborar para a proliferação dos vetores da malária apesar de ter ocorrido alterações ambientais como desmatamento em áreas abertas.

Apesar da redução da umidade relativa ser um fator que iniba a proliferação dos vetores, a existência de disponibilidade de água (margens de rios, represas) e temperaturas elevadas pode proporcionar um aumento no número de vetores, uma vez que, na Amazônia,

os vetores possuem ecologias muito diversificadas e com grande capacidade de adaptação ao meio (VASCONCELOS *et al.*, 2006).

A altitude não foi uma variável com significância, pois no Assentamento as áreas são planas oscilando entorno de 100 a 300 metros de altitude, caracterizada como de área de baixa altitude, o que explica a ausência desta variável no modelo de regressão aplicado. FORRATINI (2002) relata que em região litorânea a faixa de terreno que caracteriza a distribuição do vetor da malária esta situada até cerca de 500 metros e, nas regiões de montanhas até cerca de 1.500 metros. O que foi confirmado em estudo realizado por CASTRO e SINGER (2007), onde mostrou que áreas com baixa altitude é um fator importante para a presença do vetor da doença. O vetor da malária encontrado em áreas de baixas altitudes, quase sempre foi associado aos grandes cursos d'água e florestas do interior, ocorrendo também no litoral. Não há relatos de sua presença em áreas secas do Nordeste, no extremo Sul (abaixo da foz do rio Iguaçu) ou nas áreas de elevadas altitudes (CONSOLI & OLIVEIRA, 1998; BRASIL, 2003).

Na Etiópia, apesar da malária estar relacionada à variação do clima em relação à altitude entre 940 a 2.800 metros, verificou-se que a transmissão é potencializada pela influencia de fatores socioeconômicos ocorrendo com maior intensidade em duas de menor escala (YESHIWONDIM *et al.*, 2009). Desta forma, essa variável enquanto um fator ambiental, devido à sua homogeneidade no assentamento não apresentou relação com a distribuição dos casos de malária.

Quando identificado e caracterizado o tipo de uso e ocupação do solo, obteve-se resultados que, possivelmente, estão relacionados com a modificação do ambiente provocada por indivíduos procedentes de área não endêmica.

Em estudo realizado por FERREIRA (2007), neste assentamento observou-se uma prevalência de malária de 56,0% em indivíduos procedentes de área não endêmica que entre os oriundos de áreas endêmicas. Nestes indivíduos a chance de ter malária foi 2,9 vezes maior que entre os procedentes de área endêmica. Para alguns autores estes indivíduos são mais vulneráveis a contrair a doença porque, geralmente, possuem baixa imunidade à doença e com, pouco ou inadequado, conhecimento sobre a doença e forma de proteção (SAWER & SAWER, 1992; CONFALONIERI, 2005).

O processo de antropização em toda extensão do assentamento permitida para ocupação, contribui para elevada modificação ambiental, o que caracteriza a associação

destas alterações com a ocorrência de casos, e as áreas de risco em contrair a doença no assentamento.

Alguns estudos descrevem que a distribuição de casos de malária está, entre outros fatores, relacionado com as etapas do processo de uso e ocupação do solo que influenciam na ocorrência e distribuição de casos de malária, como observado em estudos realizados em Rondônia. O desmatamento agregado ao fluxo migratório de pessoas, além de acarretar epidemias, está associada ao surgimento de criadouros e a proliferação dos vetores e agentes infecciosos (VASCONCELLOS *et al.*, 2006; CORREIA *et al.*, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2008; SOUZA-SANTOS, 2002).

Estudos sugerem que a modificação do ambiente natural dá origem a um novo tipo de ambiente com características particulares favoráveis a ocorrência da doença onde a população possui mobilidade alta, imunidade muita baixa e a percepção do risco variável (CONFALONIERI, 2005; BARBIERI, 2005).

Em relação às distâncias dos rios, a maioria dos domicílios com casos estavam localizados entre 300 a 900 metros. E esta variável não apresentou significância, pois tanto na distância de 300 metros como na de 1000 metros, há ocorrência de casos. Isso deve, possivelmente, a existência de inúmeros rios e riachos localizados em toda a extensão do Assentamento.

Este resultado pode estar relacionado ao fato que nessas regiões o saneamento é precário e, em consequência disso, as pessoas constroem suas casas próximas às margens de rios e igarapés, com o objetivo de facilitar as tarefas domésticas, bem como a parte de higiene pessoal.

Situação idêntica foi observada no município de Jacundá, onde a maior concentração humana ocorreu nas margens dos principais igarapés e apenas 20,1% dos domicílios particulares permanentes possuíam rede de água, enquanto os outros 80% utilizavam poços, nascentes ou outras fontes (VASCONCELOS *et al.*, 2006).

Já em relação aos potenciais criadouros, estes estão dispersos em todo o assentamento, o que favorece a proliferação do vetor, e essa é uma das possíveis explicações para a ocorrência de casos de malária no assentamento. A existência de extensas coleções de água, uma importante cobertura vegetal e uma presença de casas próximas à mata apresentam ambiente propício à sobrevivência e a circulação de transmissores primários da infecção, especialmente do *A. darlingi* (FERREIRA, 2007).

A proximidade com os garimpos foi significativa em relação ao número de casos, no qual domicílios localizados a uma distância menor que 600 metros em relação aos garimpos apresentaram maior número de casos. Desta forma, constatou-se que os garimpos estão concentrados na área em que há maior densidade de casos, indicando a influência do mesmo na frequência da malária. A distância entre domicílios e garimpos reforça o que foi observado no estudo realizado por SANTOS *et al.*, (2009) que constatou a elevação do número de casos ocorreu a partir da criação dos garimpos no assentamento e que as linhas (estradas 5, 8 e 13) com maior número de casos se encontram próximas a estes.

A maior chance de adoecer por malária segundo o mapa de probabilidade ocorre em áreas próximas a garimpos, que apresentam uso e ocupação intenso, elevado índice de umidade e pouca vegetação remanescente. Nessa localidade, devido à elevada exposição pelo tipo de atividade, intenso fluxo de pessoas, precárias moradias e presença de vetores elevam o risco de adoecer por malária, o que vem confirmar os resultados encontrados isoladamente.

Estudo realizado em Mato Grosso encontrou forte associação entre a ocorrência de casos de malária e as atividades garimpeira (DUARTE e FONTES, 2002), o que reforça os resultados encontrados neste estudo.

Autores como CASTRO E SINGER (2007); CONFALONIERI (2005); BARBIERI E SAWYER (2007); VASCONCELOS *et al.*, (2006) relacionam a ocorrência da malária a diversos fatores como a criação de assentamentos, abertura de garimpos (exposição e mobilidade das pessoas), desmatamentos, dentre outros.

Em estudo realizado no município de Jacundá, para os anos de 1996 e 2001, verificou que aproximadamente 60,0% das localidades estavam em áreas de alto risco ou sob influência delas, sendo consideradas como área de alto risco: áreas alagadas e áreas de corte seletivo e os outros 40,0% em áreas de médio risco que são áreas de rebrota. Neste mapeamento detectou que as áreas consideradas de alto risco, coincidem com áreas que apresentam elevada IPA (VASCONCELLOS *et al.*, 2006),

Estudo realizado na África do Sul mostrou associação entre a ocorrência de casos e as variáveis como temperatura, precipitação, distância da água e incidência de casos (KLEINSCHMIDT *et al.*, 2000). Os resultados encontrados são semelhantes exceto no que tange a distância da água, que neste estudo não apresentou significância devido a sua distribuição ser semelhante à localização de domicílios em toda extensão do assentamento.

Em estudo realizado no Malawi, foi encontrada uma associação significativa entre o risco de contrair malária, com fatores ambientais como temperatura, precipitação e altitude. A caracterização espacial dos padrões de risco de contrair malária visualizada através da confecção de mapas, para os autores deste estudo é ferramenta importante para orientar os programas de controle do agravo, principalmente na escolha do desenho de intervenções (KAZEMBE *et al.*, 2006).

Para CASTRO E SINGER (2007), os fatores ambientais desempenham um papel importante no risco de transmissão de malária, e estão divididos em dois grupos: meio ambiente natural e meio ambiente modificado pela ação humana. O impacto de cada um desses grupos varia por área geográfica e depende do contexto socioeconômico em que são observados.

A indicação de áreas prioritárias para o controle da malária com base em mapas que consideram a probabilidade em adoecer por malária mostra-se como uma importante ferramenta para os serviços de vigilância e controle do referido agravo (RODRIGUES *et al.*, 2008). As técnicas de sensoriamento remoto e os sistemas de informações geográficas podem contribuir no monitoramento de situações de risco, auxiliando as ações de controle da endemia.

O estudo indicou heterogeneidade na distribuição de casos de malária no interior de um assentamento, distribuição esta considerada por muitos estudos como malária focal. A distribuição da malária em pequenas áreas como a de um assentamento pode sofrer influência de vários fatores ambientais e humanos que, entrelaçados, apontam riscos e vulnerabilidades diferenciadas. Dessa forma, a extensão do foco pode variar conforme os fatores ambientais, econômicos, sociais e culturais.

Este estudo apresentou como limitação o tamanho da escala utilizada, pois ao realizar o mesmo em pequenas áreas não encontrou significância em algumas variáveis como declividade, direção das encostas, distância de potenciais criadouros, distância dos rios e altitude, vistos que estas variáveis estão associadas a ocorrência da malária em áreas maiores.

O geoprocessamento é uma ferramenta importante para análise da interação entre o ambiente e agravos de interesse à saúde. Novos estudos utilizando a tecnologia de sensoriamento remoto para análise do ambiente, de suas alterações, bem como da ocorrência e distribuição de doenças devem ser realizados para um maior conhecimento sobre os

mesmos e para viabilizar medidas de vigilância e controle. Bem como realizar estudos utilizando o modelo aplicado neste estudo em áreas maiores com a inclusão da investigação sobre mobilidade interna nessas áreas.

Outra hipótese que poderá ser testada em novos estudos é sobre a dependência associativa entre umidade e vegetação, tendo em vista que estas variáveis representam a mesma situação, pois ambientes onde a densidade da vegetação é alta a umidade também será alta.

7 CONCLUSÃO

Do total de 336 casos de malária ocorridas em 2005, no Assentamento Vale do Amanhecer, observou-se que os casos de malária estão distribuídos por toda a extensão do assentamento, porém a região sul concentrou maior número de casos (276 casos) e maior número de domicílios com notificações acima de 10 casos/domicílio.

Verificou-se que 154 (75,86%) casos estão localizados em áreas abertas e média de 1,56 casos por domicílio e a área de formações florestais apresentou 70 (20,83%) casos. Os domicílios localizados em área de vegetação de médio porte apresentaram média de 2,12 casos por domicílio e os domicílios localizados em área de classe de formações florestais apresentaram 1,89 casos por domicílio.

Em relação ao índice de vegetação por diferença normalizada (IVDN), a média de casos por domicílio foi maior em áreas de alto IVDN (2,8 casos por domicílio), seguida de baixo IVDN (1,6 casos por domicílio) e médio IVDN (1,4 casos por domicílio). Quanto ao índice de umidade do solo e vegetação (IUSV), a média de casos por domicílio foi maior em áreas de médio e o alto IUSV.

Verificou-se que, tanto a distribuição como a concentração de casos está localizada em uma distância de 300 metros a 1000 metros entre o domicílio e rios e riachos, porém a média de casos por domicílios foi maior em domicílios localizados nas distâncias de 100 a 300 metros. Já em relação à distância com os potenciais criadouros, maior número de domicílios com casos estavam localizados a distância de 200m e apresentaram uma média de 2,55 casos por domicílios.

Entre os domicílios localizados a uma distância menor que 1200 metros dos garimpos, 34,48% (70) domicílios apresentaram 70,5% (237 casos) do total de casos, e média de 3,38 casos por domicílios. Assim, as moradias localizadas em áreas com maior probabilidade de adoecer por malária estão localizadas em áreas bastante próximas a garimpos, que apresentam uso e ocupação intenso, elevado índice de umidade e pouca vegetação remanescente.

A malária é uma doença predominantemente focal, porém mesmo em áreas como a de um assentamento, considerada como de pequena extensão constatou-se que há diferenças na distribuição e concentração de casos.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aparicio C, Bitencourt MD. Spacial modeling of cutaneous leishmaniasis risk zones. *Revista de Saúde Pública*. 2004; 38(4):511-516.

Atanaka-Santos M, Czeresnia D, Souza-Santos R, Oliveira RM. Comportamento epidemiológico da malária no Estado de Mato Grosso, 1980-2003. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2006; 39(2): 187-192.

Atanaka-Santos M, Souza-Santos R, Czeresnia D. Spatial analysis for stratification of priority malaria control areas, Mato Grosso State, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2007; 23(5): 1099-1112.

Barbieri AF, Sawyer DO. Heterogeneity of malaria prevalence in alluvial gold mining areas in Northern Mato Grosso State, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2007; 23(12):2878-2886.

Barbieri AF, Sawyer DO. Uso do solo e prevalência da malária em uma região da Amazônia Brasileira. *Caderno de Geografia*. 2005; 15(24): 9-30.

Barcellos CC, Sabroza PC, Peiter P, Rojas LI. Organização Espacial, Saúde e Qualidade de Vida: Análise Espacial e uso de Indicadores na Avaliação de Situações de Saúde. *Informe Epidemiológico do SUS*. 2002; 11(3):129 - 138.

Bavia ME; Carneiro DDMT; Gurgel HC; Madureira FC; Barbosa MGR. Remote sensing and geographic information system and risk of American Visceral Leishmaniasis in Bahia, Brasil. *Parasitologia*. 2005; 47(1): 165 – 169.

Bailey TC. Review of statistical spatial analysis in GIS. In: Fotheringham S; Rogerson P (org): *Spatial Analysis and GIS*. London: Taylor & Francis; 1994.

Booman M, Durrheim DN, La Grange K, Matrin C, Mabuza AM, Mbokazi FM *et al.* Using a geographical information system to plan a malaria control programme in South Africa. *Bulletin of the World Health Organization WHO*. 2000; 78(12): 1438-1444.

Borror DJ, DeLong DM. *Introdução ao Estudo dos Insetos*. São Paulo; Edgard Blücher. 1988.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Malária - PNCM. 2 ed. Brasília; 2003.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Malária - PNCM. 2 ed. Brasília; 2004.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Malária - PNCM. 2 ed. Brasília; 2005.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Malária - PNCM. 2 ed. Brasília; 2006.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portal da Saúde. Relatório do sistema nacional de vigilância em saúde. Brasília; 2006b. Acesso em novembro-2008; Disponível em http://www.saude.gov.br/relatório_snvs_mt.

Braz RM. Detecção Precoce de epidemias de malária no Brasil: uma proposta de automação. *Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2006; 15(2): 21-33.

Burrough PA; McDonnell RA. *Principles of Geographical Information Systems*. England; Oxford University Press; 1998.

Camara G, Monteiro AMV. Geocomputation techniques for spatial analysis: are they relevant to health data? *Cadernos de Saúde Pública*. 2001; 17(5): 1059-1071.

Carvalho MS, Pina MFS, Santos SM (orgs.). Conceitos básicos de sistema de informação geográfica e cartografia aplicados à saúde. Brasília; OPAS/MS; 2000.

Carvalho MS, Souza-Santos R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. Cadernos de Saúde Pública. 2005; 21(2): 361-378.

Carter R, Mendis KN, Roberts D. Spatial targeting of interventions against malaria. Bulletin of the world health organization. 2000; 78: 1401–1411.

Castro MC, Monte-Mór RL, Sawyer DO, Singer BH. Malaria risk on the Amazon Frontier. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2006; 103(7):2452-2457.

Castro MC, Singer BH. Meio ambiente e saúde: metodologia para análise espacial da ocorrência de malária em projetos de assentamento. Revista Brasileira de Estudos Populacionais. 2007; 24(2): 247-262.

Climate Change and Malaria. 2000. Acesso em: Outubro-2006. Disponível em http://www.brown.edu/Research/EnvStudies_Theses/full9900/creid/climate_change_and_malaria.htm.

Confalonieri UEC. Saúde na Amazônia: um modelo conceitual para a análise de paisagens e doenças. Estudos Avançados. 2005; 19(53): 221-236.

Consoli RAGB; Lourenço-de-Oliveira R. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; 1994.

Correia VMC, Carvalho MS, Sabroza PC, Vasconcelos C. Remote sensing as a tool to survey endemic diseases in Brazil. Cadernos de Saúde Pública. 2004; 20(4):891-904.

Correia VRM, Monteiro AMV, Carvalho MS, Werneck GL. Uma aplicação do sensoriamento remoto para a investigação de endemias urbanas. Caderno de Saúde Pública. 2007; 23(5):1015-1028.

Cox JM; Craig DS; BS. Mapping Malaria Risk in the Highlands of Africa. Mapping Malaria Risk in Africa/Highland Malaria Project (MARA/HIMAL) Technical Report, MARA/Durban, London School of Hygiene and Tropical Medicine, London, 1999. Acesso em Outubro/2008. Disponível em <http://www.mara.org.za>.

Cruz OG, Carvalho MS, Machado JH. Técnicas não paramétricas de séries temporais na mortalidade por homicídios - Regiões Metropolitanas do Sudeste/Brasil. Resumo III Congresso Brasileiro de Epidemiologia, Salvador, abril de 1995.

Dias JCP. In: Barata RB, Leon RB (orgs.). Doenças endêmicas: abordagens sociais, culturais e comportamentais. Rio de Janeiro. FIOCRUZ; 2000.

Duarte EC. Fontes CJF. Associação entre a produção anual de ouro em garimpo e incidência de malária em Mato Grosso-Brasil, 1995-1996. Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2002; 35(6): 665 - 668.

Ferreira IM. Fatores associados à ocorrência da malária em área de assentamento, município de Juruena/MT [dissertação de mestrado]. Cuiabá: Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso; 2007.

Forattini OP. Culicidologia Médica. São Paulo: Edusp; 2002. vol. 2.

Fotsing JM; Gurgel HC; Zaninetti JM. Estudo de casos de malária em Roraima a partir de técnicas de análise espacial. In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - INPE, Florianópolis; Brasil. 2007; 2705-2712

Gatrell AC, Bailey TC, Diggle PJ, Rowlingson BS. Spatial point pattern analysis and its application in geographical epidemiology. Transactions of the Institute of British Geographers. 2001; 21:256-274.

Gebre-Michael T; Malone JB; Balkew M; Ali A; Berhe N; Hailu A; Herzi AA. Mapping the potential distribution of *Phlebotomus martini* and *P. orientalis* (Diptera:Psychodidae),

vectors of kala-azar in EastAfrica by use of geographic information systems. *Acta Tropica*.

2004; 90: 73–86.

Graham AJ, Atkinson PM, Danson FM. Spatial analysis for epidemiology. *Acta Tropica*.2004; 91(3):219- 225.

Grover- Kopec EK, Blumenthal MB, Ceccato P, Dinku T, Omumbo JÁ, Connor SJ. Web-based climate information resources for malaria control in Africa. International Research Institute for Climate and Society. *Malaria Journal*. 2006; 5(38):1-9.

Hay SI; Tucker CJ; Rogers DJ & Packer MJ. Remotely sensed surrogates of meteorological data for the study of the distribution and abundance of arthropod vectors of disease. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*. 1996; 90:1-19.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Dados do Assentamento de Vale do Amanhecer – Juruena-MT. Cuiabá; 2006.

Jannuzzi PM. Projeções populacionais para pequenas áreas: método e aplicações - Rio de Janeiro: Escola Nacional de Ciências Estatísticas; 2006.

Kazembe LN, Kleinschmidt I, Holtz TH, Sharp BL. Spatial analysis and mapping of malaria risk in Malawi using point-referenced prevalence of infection data. *International Journal of Health Geographics*. 2006; 5: 41-49.

Kleinschmidt BL; Sharp GPY; Clarke B; Curtis and C. Fraser. Use of generalized linear mixed models in the spatial analysis of small-area malaria incidence rates in KwaZulu Natal, South Africa. *American Journal of Epidemiology*. 2000.153(12): 13-21.

Ladislau JLB, Leal MC, Tauil PL. Avaliação do Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na região da Amazônia Legal, Brasil, no contexto da descentralização. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* 2006; 15 (2): 9-20.

Lilienfeld A. *Foundations of epidemiology*. New York: Oxford University Press. 1976.

Mato Grosso. Secretaria de Estado de Saúde. Coordenadoria de Vigilância Epidemiológica/Superintendência de Saúde Coletiva. *Boletim epidemiológico* 2004; 1:8.

Mato Grosso. Secretaria de Estado de Saúde. Coordenadoria de Vigilância Epidemiológica. Superintendência de Saúde Coletiva. *Dados Básicos sobre Malária no Mato Grosso, período 1990 a 2005*. Cuiabá; MT; 2005.

Mato Grosso. Secretaria de Planejamento de Mato Grosso. 2006. Acesso em outubro de 2007. Disponível em <http://www.seplan.mt.gov.br>.

Mato Grosso. Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso. SIVEP-MALARIA. Acesso em novembro de 2007. Disponível em http://www.saude.gov.br/sivep_malaria.

Martins MS, Bavia ME, Silva AB, Cardim LL, Silva CEP, Carneiro DDMT. Técnicas de Geoprocessamento Aplicadas no Estudo de Risco Ambiental da Leishmaniose Visceral em área urbana de Feira de Santana, Bahia, Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, INPE. 2007; 2825-2832.

Medronho AR. *Geoprocessamento em Saúde: Uma nova abordagem do espaço no processo saúde- doença*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/NECT; 1995.

Medronho RA, Werneck GL. Técnicas de Análise espacial em saúde. In: Medronho RA. *Epidemiologia*. São Paulo. Atheneu; 2004. p. 427-446.

Menezes PR, Madeira Netto JS (orgs.). *Sensoriamento Remoto, reflectância dos alvos naturais*. Brasília. UnB; 2001.

Mota EGF. Fatores determinantes da situação da malária na Amazônia. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 1992; 25 (suppl 2): 13-22.

Nieto P, Malone JB, Bavia ME. Ecological niche modeling for visceral leishmaniasis in the state of Bahia, Brazil, using genetic algorithm for rule-set prediction and growing degree day-water budget analysis. Geospatial Health. 2006; 1(1): 115-126.

Ponzoni FJ. Sensoriamento remoto no estudo da vegetação: diagnosticando a mata atlântica. Curso de uso de sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente. São José dos Campos: INPE; 2002. p. 8:27.

Rodríguez YI. (org.). Análise espacial da distribuição e dinâmica da violência na cidade de São Paulo entre os anos de 1996 e 1999. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2000.

Rodrigues AF, Escobar AL, 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. 2008; 41(1):55-64.

Rojas LI, Barcellos CB, Peiter P. Utilização de mapas no campo da epidemiologia no Brasil: Reflexões sobre trabalhos apresentados no IV Congresso Brasileiro de Epidemiologia. Informe Epidemiológico do SUS. 1999; 8(2).

Rosa R; Brito JLS. Introdução ao Geoprocessamento: sistema de informação geográfica. Uberlândia: Edufu,1996.

Rothman KJ. A sobering start for the cluster busters' conference. American Journal of Epidemiology.1990; 132 Suppl:6-13.

Santos ES. Modelos espaço - temporais de habitats de *anopheles darlingi* na área de

influência da APM - Manso - MT [dissertação de mestrado]. Cuiabá: Departamento de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso; 2007.

Santos VR. Malária em assentamento rural de MT: Análise Espacial [dissertação de mestrado]. Cuiabá: Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso; 2008.

Santos VR, Yokoo EM, Souza-Santos R, 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*. 2009; 42(1): 47-53.

Sawyer DR & Sawyer, DO. *Malaria on the Amazon frontier: economic and social aspects of transmission and control*. Belo Horizonte, Cedeplar, 1987.

Sawyer DR & Sawyer DO. The malaria transition and the role of social science research. *Westport: Auburn House*, 1992. 2(6):105-122.

Souza Filho CR, Crósta AP. Geotecnologias aplicadas à Geologia. *Revista Brasileira de Geociências*. 2003; 33(2): 1-4.

Souza-Santos R. Distribuição Sazonal de vetores da malária em Machadinho d'Oeste, Rondônia, Região Amazônica, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 2002; 18(6); 1813-1818.

Vasconcelos CH, Novo EMLM, Donalisio MR. Uso do sensoriamento remoto para estudar a influência de alterações ambientais na distribuição da malária na Amazônia brasileira. *Cadernos de Saúde Pública*. 2006; 22(3): 517-526.

Werneck GL, Rodrigues LJ, Araújo LB, Santos MV, Moura LS, Lima SS, *et al*. The burden of *Leishmania chagasi* infection during an urban outbreak of visceral leishmaniasis in Brazil. *Acta Tropica*. 2002; 83:13-85.

Yeshiwondim AK; Gopal S; Hailemariam AT; Dengela DO; Patel HP. Spatial analysis of malaria incidence at the village level in areas with unstable transmission in Ethiopia. *International Journal of Health Geographics*. 2009. 8:5

Zaninetti JM. *Statistique spatiale, méthodes et applications géomatiques* Paris-Londres: Hermes Science Publishing Lavoisier, 2005; 320.

ANEXO 1

Ficha de notificação de casos de malária - SIVEP MALÁRIA

SIVEP
SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA
NOTIFICAÇÃO DE CASO MALÁRIA

República Federativa do Brasil
Ministério da Saúde

1 Nº de Notificação:

DADOS PRELIMINARES DA NOTIFICAÇÃO / COLETA

2 Nº Cartão Nacional de Saúde: 3 Data da notificação: 4 Tipo de lâmina: 5 UF notificação:
1-BP 2-BA 3-LVC

6 Município da Notificação: 7 Cód. Mun. Notificação:

8 Unidade Notificante: 9 Cód. Unid. Notificante:

10 Nome do agente notificante: 11 Código do Agente:

DADOS DO PACIENTE

12 Nome do Paciente: 13 Data de Nascimento: 14 Idade: Dia Mes Ano

15 Sexo: M- Masculino F- Feminino 16 Paciente é gestante? 1- Sim 3- Não 3- Não se aplica 17 Grau de instrução: anos de estudos concluídos
1- Nenhum; 2- De 1 a 3; 3- De 4 a 7; 4- De 8 a 11; 5- De 12 e mais; 6- Não se aplica; 9- Ignorado

18 Nome da mãe

19 Endereço do paciente: 20 Outro país da residência:

21 UF residência: 22 Município da residência: 23 Cód. Mun. resid:

24 Localidade da Residência: 25 Cód. Localid. Resid: 26 Sintomas: 1- Com sintomas 2- Sem sintomas

27 Data dos primeiros sintomas: 28 Principal Atividade nos Últimos 15 Dias:
1- Agricultura 2- Pecuária 3- Doméstica 4- Turismo 5- Banho-piscina 6- Exploração vegetal
7- Cabeceira 8- constr. estal. barragem 9- Mineração 10- Vigante 11- Outros 99- Ignorado

LOCAL PROVÁVEL DA INFECÇÃO

29 UF provável de infecção: 30 Outro país provável de infecção:

31 Município provável da infecção: 32 Cód. Mun. provável infecção:

33 Localidade provável da infecção: 34 Cód. localid. prov. infecção:

DADOS DO EXAME

35 Data do Exame: 36 Resultado do Exame: 1- Negativo; 2- F; 3- F+FG; 4- V; 5- F+V;
6- V+FG; 7- FG; 8- M; 9- F+M; 10- O 37 Parasitas por mm³:

38 Parasitemia em "cruzes": 1- < +/2 (menor que meia cruz); 2- +/2 (meia cruz); 3- + (uma cruz);
4- ++ (duas cruzes); 5- +++ (três cruzes); 6- ++++ (quatro cruzes) 39 Matrícula e nome do examinador:

TRATAMENTO

40 Esquema de tratamento utilizado, de acordo com Manual de Terapêutica da Malária
1- Infecções por Pv com Cloroquina em 3 dias e Primaquina em 7 dias;
2- Infecções por Pt com Quinina em 3 dias + Doxiciclina em 5 dias + primaquina no 8º dia;
3- Infecções mistas por Pv + Pt com Mefloquina em dose única e primaquina em 7 dias;
4- Infecções por Pm com cloroquina em 3 dias;
5- Infecções por Pv em crianças apresentando vômitos, com cápsulas retais de artesunato em 4 dias e Primaquina em 7 dias;
6- Infecções por Pt com Mefloquina em dose única e primaquina no segundo dia;
7- Infecções por Pt com Quinina em 7 dias;
8- Infecções por Pt de crianças com cápsulas retais de artesunato em 4 dias e dose única de Mefloquina no 3º dia e Primaquina no 5º dia;
9- Infecções mistas por Pv + Pt com Quinina em 3 dias, doxiciclina em 5 dias e Primaquina em 7 dias;
10- Prevenção de recidiva da malária por Pv com Cloroquina em dose única semanal durante 3 meses;
11- Malária grave e complicada;
99- Outro esquema utilizado (por médico) - descrever:

41 Data Início do Tratamento:

SMS-UF MUNICÍPIO

12 Nome do Paciente: 14 Idade: 15 Sexo: 1- Masculino 2- Feminino

1 Nº da notificação: 35 Data do exame: 36 Resultado do exame: 38 Matrícula e nome do examinador:

Comprovante de resultado do exame para ser entregue ao paciente

Fonte: Guia de Vigilância Epidemiológica/ Secretaria de Vigilância em Saúde/ MS

Apêndice 1

COLETA DE COORDENADAS

DA CASA DO ASSENTADO NO VALE DO AMANHECER – JURUENA-MT

Data: ___/___/___ HORÁRIO ___:___

Nome do Local: _____

Nome do Morador: _____

Marque com X o local da Coleta e anote as coordenadas nos espaços disponíveis

() CASA - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____

() CRIADOURO - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____

() RIO - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____

() MATA - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____

() ESTRADA/RUA - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____

OUTROS PONTOS DA CASA que for interessante

() _____ Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____

() _____ Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____

() _____ Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____

() _____ Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____

Apêndice 2

**COLETA DE COORDENADAS DOS PONTOS CHAVES DO ASSENTADO DO VALE DO
AMANHECER – JURUENA-MT**

Data: ___/___/___ HORÁRIO _____:

Nome do Local: _____

Marque com X o local da Coleta e anote as coordenadas nos espaços disponíveis

- () IGREJA - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____
- () SALA DE REUNIÃO - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____
- () ESCOLA- Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____
- () CAMPO DE FUTEBOL - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____
- () POSTO DE SAÚDE - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____
- () PONTO DE ONIBUS - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____
- () MERCADINHO - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____
- () BAR _____ - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____
- () BAR _____ - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____
- () BAR _____ - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____
- () ESTRADA/RUA - Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____

OUTROS PONTOS DO ASSENTAMENTO que for interessante

- () _____ Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____
- () _____ Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____
- () _____ Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____
- () _____ Latitude (S) _____ Longitude (W) _____ Altitude (M) _____

COLETA DE COORDENADAS
DOS PONTOS CHAVES DA CIDADE DE JURUENA-MT

Data: ___/___/___ HORÁRIO ____:_____

Marque com X o local da Coleta e anote as coordenadas nos espaços disponíveis

- () IGREJA - Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () SALA DE REUNIÃO - Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () ESCOLA _____ - Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () ESCOLA _____ - Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () ESCOLA _____ - Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () CAMPO DE FUTEBOL - Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () POSTO DE SAÚDE - Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () RODOVIÁRIA - Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () MERCADINHO - Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () BAR _____ - Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () BAR _____ - Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () BAR _____ - Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () ESTRADA/RUA - Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () PREFEITURA - Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____

OUTROS PONTOS DO ASSENTAMENTO que for interessante

- () _____ Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () _____ Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () _____ Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____
- () _____ Latitude (S)_____ Longitude (W)_____ Altitude (M)_____

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)