



UMIDADE RELATIVA E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS: ESTUDO DE CASO DA RELAÇÃO ENTRE UMIDADE DO AR E DOENÇAS RESPIRATORIAS EM PARCELA DA POPULAÇÃO DE MONTES CLAROS-MG

Roney Soares Alves

rgeopg@yahoo.com.br

Maria Ivete Soares de Almeida

Universidade Estadual de Montes Claros-UNIMONTES

RESUMO

O presente trabalho relaciona a umidade relativa do ar na cidade de Montes Claros com o número de internamentos por doenças respiratórias. Consiste numa análise da interferência do meio ambiente e da situação atmosférica local no estado de saúde dos cidadãos. Empregou-se o método quantitativo na análise de dados referentes à umidade relativa e número de internamentos. Constatou-se que existe uma relação inversamente proporcional entre internamentos e umidade. De modo que, em condições de elevada umidade ocorre baixo número de internamentos, ao passo que a baixa umidade do ar reflete em maior número de internamento por doenças respiratórias, que ao serem prevenidas disponibilizam leitos públicos para outros pacientes. Por fim, acredita-se que este trabalho não esgota o tema nem o soluciona, contudo suscita a discussão tendo em vista a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos na cidade de Montes Claros.

Palavras-chave: Umidade relativa, doenças respiratórias, Geografia Médica

INTRODUÇÃO

O planeta Terra ao longo dos seus 4,5 bilhões de anos passou por diversas transformações. A história geológica atesta que mudanças drásticas do clima significaram transformação da paisagem, e contribuíram para a evolução e extinção de muitas espécies vegetais e animais. A título de exemplo podemos citar as mudanças ambientais significativas associadas aos eventos glaciais da última era glacial ocorrida a aproximadamente 10000 anos, início do Holoceno. Mas sem dúvida foi com o advento da indústria e com a aglomeração humana em espaços urbanos, que a relação do homem com o meio climático foi alterada.

Desde muito se pensava que o clima fosse determinante e que o homem era apenas expectador. Mas as alterações do clima alcançaram níveis críticos nos dias atuais. De modo que, já se considera o papel do homem moderno, urbano e industrial na alteração das condições do clima. O aquecimento global neste sentido é apenas uma das implicações do modelo urbano industrial da atualidade, cujos efeitos são percebidos tanto em escala global, como em escala local. O aquecimento global é consequência do efeito estufa, produzido pelo aumento da concentração de gases e poluentes alterando a espessura da atmosfera e as condições atmosféricas globais como um todo.

A atmosfera terrestre, um dos principais elementos de existência de vida, é restritamente caracterizada por ser uma fina camada onde se encontra em forma gasosa uma mistura mecânica de nitrogênio, oxigênio, argônio, dióxido de carbono, ozônio e vapor d'água, além de possuir outros gases em menores proporções como o hélio e o neônio. Assim esta é de suma importância, pois lhe confere ou não condições a ser habitada por comunidades humanas. As alterações naturais, ou artificiais na composição física da atmosfera, por causa do processo de urbanização, produziram ambientes de baixa salubridade e despertaram estudos desde o período da Revolução Industrial na Inglaterra.

No caso do Brasil, a década de 1970, momento de transição de país rural para urbano, foi o período onde os estudos sobre o clima urbano se tornaram mais consistentes, contudo, desde o período do descobrimento do país relações de fenômenos climáticos com aparecimento de doenças, já eram traçadas. Neste contexto Ely (2006) afirma que as associações dos totais das precipitações e das elevadas temperaturas com a falta de saneamento eram comuns nos estudos que envolviam o fenômeno climático, responsabilizando-as pelo agravamento de doenças e salientava-se que as aglomerações urbanas precisavam de melhor infra-estrutura para amenizar tal problema e para garantir a adaptação dos europeus.

Os estudos geográficos que buscam associar alterações e/ou condições do clima com ocorrência e/ou aumento de doenças é ainda insipiente em cidades médias como é o caso de Montes Claros. Este trabalho serve ao propósito de contribuir para a discussão da geografia médica. Ao mesmo tempo procura relacionar as condições do tempo atmosférico local, sua sazonalidade e composição, com o número de internações no Hospital Universitário Clemente Faria (HUCF) por doenças respiratórias, de parcela dos habitantes da cidade de Montes Claros - MG.

É sabido que a relação degradação ambiental e/ ou condições atmosféricas adversas ou anormais e os problemas de saúde são quase que senso comum. Embora de grande valor o senso comum não deve ser base para a tomada de decisões. Assim a importância e o desafio de mensurar e confirmar as hipóteses a partir de dados coletados com rigor científico. Para respostas às indagações existentes sobre o assunto, foi utilizada primeiramente a pesquisa bibliográfica que contemplou a relação que o homem estabelece com o meio climático e da dependência deste para sua saúde. Nesta perspectiva fizemos uma breve consideração do clima e seus reflexos sobre a saúde humana. Ao estabelecer a relação clima, elemento natural, com a saúde, condição humana, não poderíamos deixar de discutir a Geografia Médica, sua história dentro da Ciência Geográfica, seus maiores expoentes e objeto de estudo. Fizemos então uma breve consideração acerca do clima e da saúde, já que a climatologia médica ou meteorologia médica fazem parte da Geografia Médica (LACAZ, et al. 1972).

Seguindo os estudos de Monteiro (2003) fizemos uma breve caracterização climática regional, já que as condições do tempo atmosférico de Montes Claros se inter-relaciona com o ambiente regional imediato em que se insere, ou seja, o Norte de Minas. A revisão também contemplou o conceito de umidade relativa do ar, o seu processo de coleta e tabulação. Por fim realizamos a discussão dos dados.

Como universo de estudo fica compreendido os pacientes internados no Hospital Universitário Clemente Faria, acometidos por doenças respiratórias, no período de abril de 2001 a dezembro de 2008. Os dados médicos utilizados são os do SAME (Serviço de Arquivo Médico e Estatístico), e levam em consideração pacientes com internações relacionadas às doenças respiratórias, no período de 2001 a 2008, que possuem o CID (Código Internacional de Doenças) no intervalo de J.00 a J.998, ou seja, números de internações por doenças respiratórias, destacando-se como as doenças mais registradas a pneumonia, asma, bronquite, bronquiasma, bronquiolite e infecções das vias aéreas.

Os dados atmosféricos são da Estação Agrometeorológica da UNIMONTES e compreendem o período de abril de 2001 (início de funcionamento) à 2008. Neste intervalo foram realizadas coletas diárias dos dados do conjunto psicrométrico nos horários pré-estabelecidos pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), quais sejam as 09:00, 12:00, 15:00 e 18:00, e tabulação dos mesmos, onde por meio da tabela psicrométrica obtivemos os valores de umidade relativa do ar. Contudo adotamos o horário de 12:00 horas para efeito de cálculo. Por fim, foi realizado o cruzamento das variáveis e confecção de gráficos que esboçam as hipóteses levantadas de que os períodos de menor umidade relativa do ar coincidem com os maiores números de internações por doenças respiratórias.

RELAÇÃO HOMEM/MEIO CLIMÁTICO – DELICADO PROCESSO DE ADAPTAÇÃO

A relação que o homem estabelece com a natureza é de máxima importância na construção do espaço geográfico. De modo que este pode ser entendido como produto da intensa relação de apropriação, transformação e reciprocidade do homem com o meio. Povos antigos dependiam das variações sazonais dos períodos, secos e chuvosos, quentes e frios, para determinar os tempos favoráveis à caça, à pesca, às migrações e aos rituais religiosos. Alguns estudos sugerem que as civilizações mais primitivas se preocupavam com os fenômenos climáticos devido à influência no seu cotidiano e em suas atividades para a sua sobrevivência material, ou seja, a relação estabelecida com a natureza era de respeito e até de veneração. E, é claro, não poderia ser diferente já que o ar que respiramos é obtido da atmosfera, a água que bebemos origina-se da precipitação e o alimento que comemos tem sua origem na fotossíntese - um processo que se torna possível por causa da radiação, do dióxido de carbono e da umidade, e todos são atributos do clima. (AYOADE, 1986, p 286).

O homem também considera o clima no momento de construir suas habitações e escolher as peças de roupa que lhe darão melhor conforto frente às condições do tempo atmosférico. Assim o clima influencia também o vestuário e a moradia, de modo que a moda e os detalhes da arquitetura ficam em segundo plano. Entretanto os efeitos do clima no modo de vida do homem não se restringem aos benefícios.

Durante toda a história, o homem tem sentido os efeitos das condições atmosféricas, como as flutuações lentas do clima, que causam migrações, os extremos dos tempos sazonais, que causam fome, e os vários desastres, que levam à morte e à desnutrição. (PITTON e DOMINGOS, 2004, p.77).

No entender de Brandão (2003), o processo e adaptação do homem ao meio e da transformação das condições deste para atender as necessidades do seu conforto e bem estar, foram até certo ponto, uma relação harmoniosa, sem causar grandes impactos ao meio até o início da revolução industrial. O período da Revolução Industrial foi acompanhado com expressiva expansão populacional e utilização dos recursos naturais. As conseqüências foram aglomerações urbanas industriais degradadas, principalmente na Inglaterra, na França, e na Alemanha. A preocupação com a qualidade de vida nestes aglomerados justifica o estudo do inglês Luke Howard e do francês Emilien Renou, do clima das cidades de Londres e Paris, cujas temperaturas se mostraram 2°C e 1°C respectivamente, mais elevadas em comparação com seus arredores, mais frescos.

A Revolução Industrial firma-se como um marco importantíssimo, para o entendimento da relação que o homem estabelece com a natureza. Contudo é na segunda metade do século XX, que com incrível rapidez ocorre o processo de urbanização mundial, acompanhado com crescente impacto sobre a atmosfera e o meio ambiente como um todo. É notório que o modelo vigente de desenvolvimento tem gerado impactos climáticos nas escalas globais, regionais e locais. E no que se refere à escala regional e local, a cidade atual, invoca uma atenção especial. A cidade é uma realidade humana localizada numa realidade natural, sendo que

Das interações entre estas dimensões da realidade produzem-se ambientes aprazíveis e com ótimas condições para o desenvolvimento da vida do homem, porém, em grande parte, ambientes desagradáveis, degradados e altamente problemáticos são também produzidos (MENDONÇA, 2004. p, 185).

Em função do grande contingente populacional que as cidades abrigam, elas precisam ser repensadas, inclusive incluindo variáveis naturais como padrão de drenagem, geomorfologia, geologia, e clima. Estes inerentes a qualquer espaço na superfície terrestre, são variáveis de grande importância que devem ser incluídas no planejamento urbano e consideradas na formulação do plano diretor de qualquer município.

Os atuais modelos de planejamento urbano, que pouco consideram variáveis climáticas, ou que não levam em consideração o clima, repercutem em perda da qualidade de vida dos

habitantes que comumente são acometidos por alagamentos, movimentos de massa, consequência de características geológicas-geomorfológicas desequilibradas por chuvas intensas, desconforto térmico e pelo surgimento e agravamento de doenças. Dentro deste contexto, ciências como biologia, medicina e geografia têm focado seus estudos na chamada Geografia Médica na tentativa de compreender a relação do homem, as doenças e o meio físico. Geógrafos importantes como Sorre e Humboldt destinaram parte de seus estudos a analisar a relação entre as doenças e aspectos geográficos.

Ao tratar das pesquisas de geografia no âmbito do meio ambiente e da saúde pública, Ribeiro (2005) considera que estes profissionais têm contribuído para a descoberta de importantes relações, formulação de novas hipóteses de investigação e, sobretudo embasamento e avaliação de políticas de meio ambiente, saúde ambiental e saúde pública. Sorre (1951) citado por Costa (2005), neste sentido, ressalta que há uma relação entre as doenças e as características geográficas, físicas e biológicas do lugar onde se manifestam, mostrando-nos aí o objeto de estudo da Geografia Médica.

GEOGRAFIA MÉDICA

A análise da história do pensamento geográfico deixa evidente que, desde a Antiguidade Clássica, existe uma associação entre a Geografia e a Medicina. A correlação entre regiões diferentes, notadamente tropicais, o meio ambiente e seus elementos, em especial o clima e a saúde humana seria o que posteriormente seria chamado de Geografia Médica.

A Geografia Médica é a disciplina que estuda a Geografia das Doenças, e à luz dos conhecimentos específicos desta ciência busca-se associar a distribuição das patologias, às condições e alterações no quadro humano e natural do globo. Conhecida também como Patologia Geográfica, Geopatologia ou Medicina Geográfica, constitui um ramo da Geografia Humana, ou da Biogeografia. Neste sentido Lacaz, afirma que

a Geografia Médica resulta da interligação dos conhecimentos geográficos e médicos, mostrando a importância do “meio geográfico” no aparecimento e distribuição de uma determinada doença, visando também fornecer bases seguras para os programas de saúde pública. (LACAZ et al.1972. p. 01)

Este ramo da Geografia encontra suas bases na história da própria medicina. Na obra “Dos ares, das águas, e dos lugares” Hipócrates, a aproximadamente 480 a.C, apontava a influência das mudanças sazonais, dos climas e dos ventos sobre o corpo humano e o surgimento de doenças em geral. A obra revela a concepção de meio ambiente que existia na época. Na concepção hipocrática, o corpo humano e o espaço, ou seja, tudo aquilo que o circunda eram compreendidos a partir da composição dos elementos ar, terra, água e fogo e pelas qualidades de frio, quente, seco e úmido. Nesta visão a saúde era entendida como resultado de equilíbrio entre os elementos da natureza. Logicamente a doença era consequência do desequilíbrio destes elementos e suas qualidades. Os estudos de Hipócrates chamam, ainda, atenção para a necessidade de conhecer os efeitos das mudanças de estações, dos ventos, da qualidade das águas, do solo, e da condição ambiental das cidades, e do modo de vida para a saúde dos cidadãos.

Os primeiros trabalhos sobre a Geografia Médica, com mais consistência científica, seguiram um viés determinista relacionando áreas endêmicas de doenças com determinadas características culturais, raciais e climáticas. “À geografia médica, neste sentido, foram atribuídos vários preconceitos étnicos, culturais e ambientais” conforme Lacaz et al (1972).

Segundo Vieites e Freitas (2007. p. 193),” na segunda metade do século XIX começaram ser produzidos os tratados de climatologia médica, muito utilizados por Sorre na elaboração de seus trabalhos.”

Durante o século XIX, sob o domínio do positivismo, a relação entre a geografia e a epidemiologia gerou ensaios pioneiros da geografia médica, produzindo descrições

minuciosas da distribuição regional de doenças, quando se passou a empregar amplamente recursos cartográficos.

Talvez o exemplo mais ilustrativo do emprego de técnicas cartográficas e conseqüentemente da análise médico geográfico seja o mapa de Snow, que trata dos óbitos por cólera no distrito de Soho, em Londres, em 1848. A repentina ocorrência de mortes, mais de quinhentas, em apenas dez dias por cólera no distrito, motivou Snow a localizar em um mapa, a casa de cada vítima e verificou que todas se situavam ao redor de um poço que era utilizado para dessedentação humana. Ele lançou a hipótese de que o poço poderia estar causando a doença. Esta hipótese foi confirmada quando, a seu pedido, o poço foi interditado e os casos de cólera desapareceram miraculosamente. Entretanto os mapas demoraram pouco mais de um século para se tornar ferramenta para criação de padrões espaciais de doenças e moléstias, com a finalidade de auxiliar epidemiologistas, e instituições da área médica nos diagnósticos e programas de combate e prevenção de doenças. Notadamente a geografia e a medicina possuem complementaridade evidente na história. Entretanto a Geografia Médica só foi reconhecida oficialmente no Congresso Internacional de Lisboa, em 1949.

Dois sistemas teórico-conceituais e metodológicos refletem a inter-relação entre a geografia e a epidemiologia, quais sejam o conceito de foco natural de doenças, de Evgeny Pavlovsky e o conceito de complexo patogênico, de Maximillien Sorre. Czeresnia e Ribeiro (2000, p. 598) citam Pavlovsky que afirma que sua proposta de foco natural de doença existe quando:

Há um clima, vegetação, solo específicos e micro-clima favorável nos lugares onde vivem vetores, doadores e recipientes de infecção. Em outras palavras, um foco natural de doenças é relacionado a uma paisagem geográfica específica, tais como a taiga com uma certa composição botânica, um quente deserto de areia, uma estepe etc., isto é, uma biogeocoenosis. O homem torna-se vítima de uma doença animal com foco natural somente quando permanece no território destes focos naturais em uma estação do ano definida e é atacado como uma presa por vetores que lhe sugam o sangue.

As idéias expostas na teoria de Pavlovsky se devem ao seu vasto conhecimento em disciplinas zoológicas, além de particular interesse pela medicina e geografia, de modo que sua teoria do foco natural de doenças transmissíveis é uma das mais importantes elaborações teóricas do conceito de espaço geográfico. Vieites e Freitas (2007, p. 194). Contudo, apesar de tal importância, o foco natural se limita a doenças transmitidas através de vetores, não se adequando ao estudo de doenças que, mesmo apresentando um agente causador definido, propagam-se através do contato direto ou mesmo indireto pela inalação de ar contaminado, como difteria, sarampo, escarlatina e doenças respiratórias.

O geógrafo francês Sorre diferente de Pavlovsky, buscou considerar a importância da ação humana na formação, transformação e dinâmica das áreas propensas ao desenvolvimento de doenças, chamadas por ele de complexo patogênico. O conceito de complexo patogênico de Sorre “trabalha com uma perspectiva dinâmica, referindo-se ao conjunto de circunstâncias que predispõem um lugar, em determinado período, ao surgimento de doenças” Czeresnia e Ribeiro (2000 p. 599).

De acordo com Sorre (1982) citado por Vieites e Freitas (2007, p. 196), “os complexos patogênicos expressam equilíbrio em eterna transformação e sua evolução se traduz em mudanças nas áreas das doenças infecciosas”. A semelhança entre ambos os esquemas conceituais reside no fato de ambos lançarem um olhar ecológico para entender a relação entre o homem e o meio. No Brasil o trabalho de Pavlovsky influenciou importantes nomes como os parasitologistas Samuel Pessoa, que criou uma escola dedicada a estudos em geografia médica no país, e Luis Jacinto da Silva, que realizou uma importante análise sobre a evolução da doença de Chagas no Estado de São Paulo.

Em âmbito nacional, o trabalho de Afrânio Peixoto (1938) é considerado um dos pioneiros a estabelecer correlações entre algumas doenças e as condições climáticas do país. (SOUZA

e SANT'ANNA NETO, 2008). Subseqüentemente vários trabalhos foram elaborados a fim de difundir a Geografia Médica, tendo seu período áureo entre 1900 até a década de 1950. Mendonça (2000). Lacaz et al (1972), em sua obra Geografia Médica do Brasil refere-se aos trabalhos de V. Godinho, J. P. Fontnelle, C. Seabra e X. da Silveira, A. Peixoto, J. de B. Barreto, H. Annes-Dias e J. D. Carvalho, que, em sua maior parte eram médicos, e sentiam necessidade de compreender as causas das doenças que tratavam, considerando a ação do clima sobre o organismo dos homens.

Há de se fazer menção, também, a importante contribuição do médico-geógrafo Josué de Castro, que com sua obra Geografia da fome, publicada pela primeira vez em 1946, associou incidência de algumas doenças com déficits alimentares, e mapeou enfermidades causadas pela desnutrição no Brasil. Após a década de 50, este campo foi um tanto quanto abandonado pela geografia brasileira. Nas últimas décadas, a crescente industrialização, a urbanização e conseqüente transformação dos espaços naturais com efeitos sobre a saúde humana, fez com que muitos autores produzissem estudos no campo da Geografia Médica. A título de exemplo podemos citar os trabalhos de Sobral (1988), Trindade e Amorim (1997), Costa Ferreira e Lombardo (1997), Borox (1998) e Mendonça (1999), entre outros.

Como pode ser percebido a geografia, medicina, biologia e ecologia mantém relações bastante antigas, que sustentaram a base da Geografia Médica. Na atualidade a contribuição da ciência e da tecnologia computacionais prestam grande auxílio no processamento de dados e confecção de mapas. Costa (2005. p. 83) ao analisar a aplicabilidade dos Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) no mapeamento de doenças confirma.

Nos (SIGs), a distribuição espacial está assegurada pela base de dados gráficos, visto que permitem a construção e/ou utilização de banco de dados nos quais se pode, finalmente determinar as associações entre as ocorrências de doenças e o meio ambiente físico e antrópico.

Trabalhos que empregam técnicas de geoprocessamento na localização, distribuição e análise espacial de doenças, e agentes etiológicos têm se tornado comuns nos últimos anos, demonstrando as inúmeras perspectivas da Geografia Médica, além de reafirmarem a importância deste campo da Geografia nos estudos que associam as condições do ambiente físico dos lugares, em especial climáticas, às condições de saúde ou doença. Sabe-se que, como afirma Ayoade (1998), “as funções fisiológicas do homem respondem às mudanças no tempo atmosférico”, de modo que algumas doenças são induzidas e/ou agravadas pelo clima em períodos diferentes com condições físicas adversas. Muitas das patologias que acometem o homem e que serão discutidas a seguir demonstram em suas incidências correlações com as condições climáticas e com as estações do ano.

CLIMA E SAÚDE

O processo de adaptação do homem com o meio causou historicamente alterações das condições naturais e produziu espaços diversos, nos quais as enfermidades decorrentes do modo de vida, principalmente urbana, estão vinculadas à qualidade socioambiental destes ambientes. O crescimento desordenado do ambiente urbano, bem como a circulação intensa de veículos, a ampliação de indústrias, e, sobretudo, o aumento do atual modelo de consumo alteram as condições atmosféricas que direta ou indiretamente repercutem na saúde e na qualidade de vida das pessoas.

Segundo Critchfield, (1974) citado por Ayoade (1998, p. 289), “a saúde humana, a energia e o conforto são mais afetados pelo clima do que qualquer outro elemento do meio ambiente”. Esse fato é confirmado quando as funções fisiológicas do homem respondem às oscilações dos elementos climáticos, produzindo, não raro, efeitos patológicos.

Sorre (1984), em meados do século XX, enfatizou a influência do meio na saúde humana, destacando em sua abordagem o papel dos elementos climáticos na manifestação de variadas doenças. Este fato pode ser observado na tabela 01, a seguir:

Tabela 01- Manifestações Físico-psicológicas do homem pela ação dos elementos climáticos

Elementos Climáticos	Condições Limitantes	Manifestações fisiológicas
Altitude (Pressão Atmosférica)	Limite máximo: 8000m	-Mal-das-montanhas (dor de cabeça, fadiga, alteração sensorial, depressão intelectual, indiferença, sono, descoordenação de movimentos, perda de memória). - Redução faculdade físicas e mentais. - Tristeza, apatia.
Radiação (Associada á Luminosidade)	60° e 70° latitude.	- Alta radiação/ luminosidade: esgotamento nervoso, perturbações mentais, irritação, síndrome físico-psíquica "golpe de sol" (sunstroke), euforia. - Baixa radiação/luminosidade: deficiência orgânica, raquitismo, depressão, debilidade mental.
Higrometria	Limite variável. Ótimo fisiológico para a raça branca: 15°-16°C/ 60%UR	Diminuição da capacidade respiratória (para europeus nos trópicos). Hiperpinéia térmica (entre negros). Cansaço e esgotamento (brancos).
Vento e Eletricidade Atmosférica		Morbidez, cansaço e abatimento. Debilidade do tônus nervoso, depressão, hipersensibilidade, irritabilidade. Desidratação, dessecação do aparelho tegumentar. Excitação nervosa, alucinações, delírio. Palpitações, dispnéia, dores de cabeça, nevralgia.

Fonte: SORRE, 1984.

Uma análise criteriosa da tabela permite observar que o autor ao relacionar os elementos climáticos com as respectivas manifestações fisiológicas considera que existem condições limitantes para que o homem suporte tais elementos climáticos sem afetar seu conforto e qualidade de vida. Ou seja, o indivíduo suporta até certo ponto determinada condição climática, sem prejuízos a sua saúde. A partir deste ponto manifestações fisiológicas ou patológicas sugerem um desequilíbrio do ambiente imediato.

Os debates de temas referentes á questões ambientais têm se intensificado nas últimas décadas, reflexo da pressão humana sobre o meio ambiente, e das conseqüências, muitas vezes catastróficas, do modo de vida dos homens. Como afirmado anteriormente pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, como biologia, medicina, climatologia e geografia, tem dispensado atenção especial à interação clima/saúde, em função dos percalços que a negligência de tal interação produz na sociedade, tanto no que se refere as taxas de mortalidade como na morbidade, ou seja, na capacidade de determinadas situações e ambientes em produzir doenças.

As repercussões do clima na saúde física e psicossocial da população (climatologia médica e da saúde), tema que já foi de grande interesse no passado e que agora demandam novamente a atenção dos climatólogos, sobretudo quando se observa a reincidência de algumas epidemias como a dengue, a cólera, a meningite, a leptospirose e a malária, cada vez mais impactantes nos centros urbanos, isto sem falar nos problemas dos aparelhos respiratórios e cardiovascular, que somente têm aumentado sua incidência nos grandes centros urbanos. A elevação dos registros de câncer de pele, de cataratas e outros problemas correlacionados ao efeito-estufa /aquecimento global também desafia os climatólogos do presente a atuarem na prognose da vida futura. (MENDONÇA, 2003. p. 190)

O aquecimento global é talvez o maior exemplo de como as ações e o modo de vida dos homens tem contribuído na alteração do ambiente atmosférico e conseqüentemente na saúde humana. A intensa emissão de dióxido de carbono e outros gases na atmosfera causa direta e indiretamente grande número de efeitos adversos sobre a produção de alimentos, a disponibilidade de água, as inundações costeiras e a transmissão de doenças e enfermidades. Ao considerar as alterações na temperatura mundial por causa do efeito estufa global Haines (1992, p. 140) afirma:

Várias doenças, como malária, tripanossomíase, leishmaniose, filariose, amebíase, oncocercíase, esquistossomose e diversas verminoses, hoje restritas às zonas tropicais, têm relação com a temperatura e poderiam teoricamente ser afetadas pelas mudanças do clima.

Também os derrames e doenças cardiovasculares tendem a seguir a mudança climática global. Segundo Haines (1992, p. 137)

a relação de mortes por enfermidades cardiovasculares e cerebrovasculares (derrames) e temperaturas na faixa de -5°C acerca de + 25° C tende a ser inversamente proporcional(isto é, o número de óbitos diminuía medida que a temperatura aumenta nessa faixa) Acima e abaixo da faixa, porém, os aumentos de mortalidade são especialmente acentuados, no caso dos derrames, quando a temperatura ultrapassa 25°C.

Ayoade (1998) ressalta que a influência do clima na saúde humana se dá tanto de maneira direta quanto indireta, e tanto maléfica quanto benéfica. Notadamente os extremos térmicos têm maior influência maléfica sobre o organismo humano. Nesta perspectiva o referido autor afirma que:

Alguns extremos climáticos afetam diretamente a saúde humana. Temperaturas extremamente altas provocam a incidência de choques térmicos, exaustão e câibras pelo calor. Temperaturas extremamente baixas, por outro lado, podem causar doenças como enregelamentos e agravar males como artrites, sinusites e enrijecimento de juntas. (AYOADE, 1998, p. 290)

Cabe ressaltar, entretanto, que não apenas os extremos térmicos e higrométricos são causadores de doenças, mas também a sazonalidade do tempo atmosférico, que pode ser acentuada pelas condições artificiais, notadamente as produzidas pelo fenômeno da urbanização. Entendemos aqui não apenas a cidade em si, mas os valores e costumes próprios da urbanização, tais como o consumismo desenfreado e o modo de perceber o natural.

Para Mendonça (2000) "as condições térmicas, de dispersão (ventos e poluição, e de umidade do ar) exercem destacada influência sobre a manifestação de muitas doenças, epidemias e endemias humanas". Fato que nos instiga a entender os espaços naturais que gradativamente sucumbem aos espaços construídos, sobretudo cidades, os quais na maioria das vezes são locais de baixa salubridade humana. Neste sentido, enquanto sistema, a cidade manifesta por meio de impactos ambientais o desequilíbrio ambiental produzido pelo "desenvolvimento" urbano. Os efeitos deste desequilíbrio ambiental são sofridos direta e indiretamente pelos cidadãos.

Ao analisar os efeitos mais diretos Monteiro (1976) citado por Brandão (2003, p. 122) considera que estes são percebidos pela população através de manifestações ligadas ao conforto térmico, à qualidade do ar, aos impactos pluviais e a outras manifestações capazes de desorganizar a vida da cidade e deteriorar a qualidade de vida de seus habitantes. No intuito de entender as condições do tempo atmosférico e do clima, cujas alterações se fazem sentir diretamente na saúde da população e a sua qualidade de vida discutiremos brevemente as condições atmosféricas de Montes Claros localizada no Norte de Minas Gerais.

CLIMA REGIONAL

O Norte de Minas Gerais é uma das 12 mesorregiões do estado conforme definição do IBGE (1990), com área de 127.532 km² (21,89%) do Estado, e população de cerca de 1.472.767 habitantes IBGE (2000). O clima predominante na região, de acordo com a classificação de Köppen, corresponde aos tipos Aw (tropical úmido de savanas com invernos secos) e o Bsw (quente, seco, com chuvas de verão). Apresenta temperaturas médias anuais em torno de 22° C e índices pluviométricos variando entre 500-1200 mm anuais, com ocorrências periódicas de secas e de veranicos, ou seja, estiagem, de no mínimo quatro dias, durante a estação chuvosa onde ocorrem calor intenso e insolação. Constituem características do clima regional, também, elevada insolação e baixa umidade relativa do ar. Nas áreas de maiores incidências de radiação solar, ocorrem os valores máximos de evapotranspiração, que estão quase sempre acima dos níveis de precipitações. Carneiro (2003)

PARTICULARIDADES DO CLIMA DE MONTES CLAROS

O clima de Montes Claros de acordo com Brandão e Nimer (1989, p.111) caracteriza-se como Subúmido úmido, estritamente ligado à fronteira do Subúmido seco, pois o período chuvoso é de apenas quatro meses em geral iniciando em novembro seguindo até março, enquanto o período de estiagem estende entre os meses de maio a setembro. Os meses em que ocorrem os maiores índices pluviométricos são os meses de dezembro e janeiro podendo chegar a 200 mm ao mês, que além de atender a necessidade fisiológica das plantas e repor a umidade dos solos, sobram, ainda 150mm em média, dos quais 50% aproximadamente são utilizados pelo *runoff*, ou seja, pela água que forma o escoamento superficial, conforme destacam Brandão e Nimer (1989, p.111).

Deste modo temos o clima da cidade com duas estações bem definidas, um verão-outono chuvoso, com temperaturas elevadas, enquanto o inverno-primavera caracterizam-se por temperaturas amenas e período seco, onde praticamente inexistente ocorrência de precipitação. Conforme Almeida (1993) retrata, o clima de Montes Claros sofre interferência direta de fatores topográficos e elementos da dinâmica da atmosfera, que se configura especialmente por estar em meio a duas unidades geomorfológicas, especialmente entre o planalto do São Francisco e a depressão Sanfranciscana, que remete a cidade a cotas altimétricas entre 500 a 600 metros. Além dos fatores topográficos há a dinâmica atmosférica que se traduz em interferências nos índices pluviométricos, especialmente quando se trata das correntes perturbadas **W(JT)** que perdem força à medida que se afasta para o sentido oeste, pelo fato do decréscimo das correntes perturbadas de **E (EW)** que diminuem do litoral para o interior, além da carência de chuvas trazidas pelas correntes **N(CJT)**. Podemos, portanto, inferir que, apesar de apresentar índices pluviométricos significativos, restritos aos meses de novembro a março o clima da cidade reflete um ambiente atmosférico de grande período de seca. Neste sentido, a irregularidade de precipitação somada as altas temperaturas geram um clima com grande período de baixa umidade relativa do ar.

A título de conhecimento considera-se que a faixa de umidade relativa de 40 a 70% proporciona conforto máximo. Acima de 70%, a umidade relativa é alta, o que se reflete na dificuldade de a água evaporar: o ambiente fica "abafado". Abaixo de 40% a evaporação ocorre com muita facilidade, refletindo em problemas respiratórios, garganta e nariz secos, etc.

DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Umidade Relativa (UR)

O vapor d'água é um dos constituintes do ar atmosférico, podendo ter até 4% em volume. É variável em quantidade, de acordo com a disponibilidade de água local e a energia do meio. Suas interações físicas e fisiológicas com o meio, incluindo animais e vegetais, lhe conferem importância capital nos estudos bioclimáticos. A umidade do ar é a quantidade de vapor

d'água no ar. Dentre os tipos de umidade podemos citar a umidade absoluta, umidade específica e umidade relativa. A umidade relativa pode ser entendida como a relação entre vapor de água contida no ar e a quantidade máxima que o ar pode conter sob as mesmas condições de temperatura e pressão. De acordo com Ayoade (1998, p.15) "O conteúdo de vapor d'água na atmosfera está estritamente relacionado com a temperatura do ar e com a disponibilidade de água na superfície terrestre".

Esta correlaciona no caso específico com a umidade do ar, que se refere à quantidade de água no ar, e se origina a partir da superfície terrestre pela evaporação e transpiração. Para Ayoade (1998, p.143), a umidade relativa:

[...] é a razão entre o conteúdo real de umidade de uma amostra de ar e a quantidade de umidade que o mesmo volume de ar pode conservar na mesma temperatura e pressão quando saturado. É geralmente expressa em forma de porcentagem. (AYOADE, 1998 p. 143).

A umidade relativa é mais comumente usada, por ser mais fácil de coletar, utilizando higrômetro ou termômetros de mercúrio, de bulbo seco e de bulbo úmido, os quais recebem o nome de psicrômetro, indicando o grau de saturação do ar. Há dois tipos principais de higrômetro. Um construído com cabelo humano, onde uma mecha de cabelo é colocada entre um ponto fixo e outro móvel e, segundo a umidade a que está submetida, ela varia de comprimento, arrastando o ponto móvel. Esse movimento é transmitido a um ponteiro que se desloca sobre uma escala, na qual estão os valores da umidade relativa. O outro tipo se baseia na condutividade dos sais de lítio, os quais apresentam uma resistência variável de acordo com a água absorvida. Um amperímetro com uma escala devidamente calibrada fornece os valores de umidade do ar.

Outra maneira de medir a umidade relativa é calcular a velocidade de evaporação da água. Para isso, dois termômetros de mercúrio idênticos são expostos ao ar: um traz o bulbo descoberto (bulbo seco): o outro tem o bulbo coberto por gaze umedecida (bulbo úmido). A temperatura do bulbo úmido (tu) é inferior a do seco (ts), porque a água evapora da gaze e esfria o bulbo. A diferença de leitura entre os dois termômetros é também chamada de depressão psicrométrica. A partir dela pode ser encontrada a pressão de vapor atual do ar.

Os problemas decorrentes da baixa umidade do ar são muitos, dentre os quais, podemos citar a título de exemplo o aumento do potencial de incêndios de pastagens e florestas; eletricidade estática em pessoas e equipamentos eletrônicos; irritação dos olhos; ressecamento da pele; sangramento pelo nariz, complicações alérgicas e respiratórias devido ao ressecamento da mucosa. Por isso a umidade relativa do ar deve ser encarada com mais atenção por parte do poder público, dos estudiosos em geral e dos médicos. Para ilustrar a importância das condições de umidade dispomos do exemplo de Campinas-SP.

Em 1991 o (Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura da Universidade de Campinas) Cepagri/Unicamp recebeu da Comissão Municipal de Defesa Civil de Campinas um telegrama com indicações de níveis de possíveis danos causados à saúde humana pela baixa umidade relativa do ar. A partir deste ano, a Cepagri resolveu adotar e divulgar uma escala empírica de umidade como padrão de recomendação dos cuidados a serem tomados com a saúde e com as ações da Defesa Civil. Atualmente novos estudos continuam a ser feitos, agora em cooperação com o Hospital Albert Einstein, visando o aperfeiçoamento do sistema de alerta para a defesa civil.

Apesar dos impactos que a baixa umidade do ar produz, suas causas e principalmente suas conseqüências são ainda pouco estudadas, principalmente em cidades médias como é o caso de Montes Claros. No que diz respeito aos trabalhos que tratam de questões climáticas no município, apenas o trabalho de conclusão de curso de Fonseca (2005), pode ser citado como parâmetro de orientação.

A umidade relativa do ar na cidade de Montes Claros apresenta uma média de 65%, podendo alcançar valores inferiores a 50% nos meses mais secos (julho, agosto, setembro) e mais de 80% nos meses mais chuvosos (dezembro, janeiro, fevereiro). (FONSECA, 2005).

Cruzamento de dados: umidade relativa / internamentos

Os gráficos abaixo analisados estão em anexo. Sendo que o gráfico de 2001 em anexo atesta que no mês de abril a queda da umidade resultou em aumento do número de internamentos, ao passo que em novembro quando há um aumento dos índices de umidade o número de internamentos decresce significativamente. O gráfico de 2002 demonstra que a relação umidade relativa do ar e internamentos é inversamente proporcional, ou seja, os períodos onde foi registrado maior índice de umidade coincide com os períodos de menor número de internamentos, ao passo que a medida que a umidade do ar abaixa o número de internamentos aumenta.

Como demonstra o gráfico de 2003 os mais baixos índices de umidade foram registrados no segundo e terceiro trimestre do ano, mesmo período em que ocorreu maior número de internamentos. No gráfico de 2004 o primeiro trimestre a relação inversamente proporcional entre internamentos e umidade do ar se repete. Contudo o resto do ano a distribuição se mostra desigual.

O gráfico de 2005 mostra também a relação inversamente proporcional entre internamentos e umidade do ar, principalmente no primeiro trimestre e nos dois últimos meses do ano. Destaca-se neste gráfico os meses de abril, agosto e outubro, onde há maior número de internamentos. Em 2006, o índice de umidade relativa do ar permaneceu sem grandes oscilações. Os reflexos são percebidos pelo baixo número de internamentos, excetuando junho, julho, outubro e novembro, nenhum mês apresentou número superior a média de internamentos.

Em 2007, novamente, a relação inversamente proporcional entre internamentos e umidade do ar se faz presente nos dois primeiros meses do primeiro trimestre, sendo que em março há uma redução do índice de umidade e um aumento das internações. Fato ocorrido também no início do terceiro trimestre. Em 2008 a relação inversamente proporcional entre internamentos e umidade do ar se mostra no primeiro trimestre e nos dois últimos meses do quarto trimestre. Nota-se que nos meses de maio, junho, e julho a queda na umidade do ar acompanha o relativo aumento de internações. Outubro chama mais a atenção por registrar o mais baixo índice de umidade e ser um dos meses onde foram internados mais pacientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O clima é inerente a qualquer espaço da superfície terrestre. Desde seu surgimento e ao longo da história o homem orientou seu modo de vida observando as condições do tempo atmosférico. Tendo seu cotidiano e estado de saúde determinado pelo mesmo. Este trabalho serviu para levantar algumas questões de grande importância na atualidade quais sejam o papel do homem no processo de produção do espaço de vivência, bem como a vulnerabilidade do mesmo frente às condições naturais adversas.

O presente trabalho, neste sentido, é importante porque evidencia que o homem no processo de apropriação da natureza, não raro, desconsidera os fatores naturais, em especial os climáticos. As conseqüências são sentidas direta e indiretamente na forma de catástrofes, desconforto térmico, surgimento e agravamento de doenças, enfim em menor qualidade de vida.

Em geral os gráficos gerados com os dados de umidade relativa demonstraram que os mais baixos índices de umidade relativa do ar são registrados no segundo e terceiro trimestre do ano, ou seja, de abril a setembro. Enquanto os gráficos de internamentos evidenciam que no mesmo período, o número de pacientes com agravos no aparelho respiratório estão constantemente acima da média.

Ao associar as duas variáveis estudadas foi constatado que existe uma relação inversamente proporcional entre o número de pacientes internados, com agravos no aparelho respiratório, no HUCF, e o índice médio mensal de umidade relativa do ar. Assim nos meses onde o índice médio mensal esteve elevado houve menor registro de internamentos. E os meses com menor índice médio mensal de umidade do ar coincidem, em sua maioria, com maior incidência de doenças respiratórias.

A saúde é um direito de todos, e está condicionada às condições do ambiente. Assim o espaço como um todo, em especial o espaço urbano, deve ser pensado e planejado considerando as estruturas físicas, geológicas, geomorfológicas, hidrológicas e climáticas do meio.

Tendo em vista que Montes Claros atravessa um processo de intensa urbanização reflexo do papel de pólo regional que desempenha e que a urbanização implica em transformação de espaços “naturais” em espaços construídos. E ainda que tais espaços, quase sempre, são dotados de pequena infra-estrutura social, acreditamos ser necessário mais estudos que tratem da relação homem/meio, em especial as alterações ambientais, de modo a garantir melhor qualidade do primeiro sem degradar o segundo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Ivete. **Análise da precipitação atmosférica de Montes Claros.** Caderno Geográfico, vol. II, nº 2, p. 33-57, Montes Claros, 1993.
- AYOADE, J.O. **Introdução á climatologia para os trópicos.** São Paulo: Difflé, 1986.
- BRANDÃO, Ana Maria Paiva Macedo. **O clima urbano da cidade do Rio de Janeiro.**
- MONTEIRO, Carlos Augusto Figueiredo; MENDONÇA, Francisco. **Clima urbano.** São Paulo: Contexto, 2003.
- CARNEIRO, Marina de Fátima Brandão. **Região Norte de Minas: Caracterização Geográfica e a Organização Espacial - Breves considerações.** CARNEIRO, Marina. de. Fátima. coord. Revista Cerrados, v.1, n.1, 2003. Montes Claros: Ed. Unimontes.
- COSTA, Giseli Fernandes da. Geoprocessamento: uso e aplicação na Saúde pública e na Saúde ambiental. In: RIBEIRO, Helena. et al. **Olhares Geográficos: meio ambiente e saúde.** São Paulo, Editora Senac São Paulo, 2005.
- CZERESNIA, Dina. RIBEIRO, Adriana. Maria. **O Conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica.** Caderno de Saúde Pública (on line). 2000, vol.16, n. 3, pp. 595-605. ISSN 0102-311X.
- ELY, Deise Fabiana. **Teoria e Método da Climatologia Geográfica brasileira: uma abordagem sobre seus discursos e práticas.** Tese (doutorado em Geografia/ Produção do Espaço Geográfico) – Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2006. Orientador João Lima Santa’Anna Neto.
- FONSECA, Janaina. **Urbanização X Oscilações no Tempo Atmosférico: estudo de caso da cidade de Montes Claros – MG.** Monografia de Conclusão de Curso. 2005.
- HAINES, Andrew. Implicações para a saúde. LEGGET, Jeremy. (Ed.). **Aquecimento global - relatório do Greenpeace.** Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getulio Vargas, 1992.
- LACAZ, Carlos da Silva; BARUZZI, Roberto G.; SIQUEIRA JR., Waldomiro. **Introdução á Geografia médica do Brasil.** São Paulo, Edgard Blucher, Ed. da Universidade de São Paulo, 1972.
- MENDONÇA, Francisco. **Aspectos da interação clima-ambiente-saúde humana: da relação sociedade-natureza à (in) sustentabilidade ambiental.** R. RA’EGA, Curitiba, n.4, p.85-99. Editora da UFPR. 2000.

MENDONÇA, Francisco. S.A.U. - Sistema Ambiental Urbano: uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade. In: MENDONÇA, Francisco. et al. **Impactos Socioambientais Urbanos**. Curitiba: Editora UFPR, 2004.

MENDONÇA, Francisco. O estudo do clima urbano no Brasil. In: MONTEIRO, Carlos Augusto Figueiredo; MENDONÇA, Francisco. **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

MONTEIRO, Carlos Augusto Figueiredo. Teoria e Clima Urbano. In: MONTEIRO, Carlos Augusto Figueiredo; MENDONÇA, Francisco. **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

NIMER, Edmon; BRANDÃO, Ana Maria P.M. (Org.) **Balanço hídrico e clima da região dos Cerrados**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de recursos Naturais e estudos Ambientais, 1989.

PITTON, Sandra. Elisa Contri; DOMINGOS, Amanda Èrica. **Tempos e doenças: efeitos dos parâmetros climáticos nas crises hipertensivas nos moradores de Santa Gertrudes – SP**. Estudos Geográficos. Rio Claro, vol. 02, n°. 01, p. 75-86, 2004.

RIBEIRO, Helena et al. **Olhares Geográficos: meio ambiente e saúde**. São Paulo, Editora Senac São Paulo, 2005.

SILVA, Luiz Jacinto de. **O conceito de espaço na epidemiologia das doenças infecciosas**. Cad. Saúde Pública [online]. 1997, vol. 13, n.4, pp. 585-593. ISSN 0102-311x.

SORRE, Maximilien. **A adaptação ao meio climático e biossocial – geografia psicológica**. In: MEGALE, J. F. (Org.). Max Sorre. São Paulo: Ática, 1984. (Coleção Grandes Cientistas Sociais, 46)

SOUZA, Camila Grosso; SANT'ANNA NETO, João Lima. **Geografia da Saúde e Climatologia Médica: ensaios sobre a relação clima e vulnerabilidade**. HYGEA, Revista Brasileira de Geografia Medica e da Saúde. 3(6): 116-126. 2008.

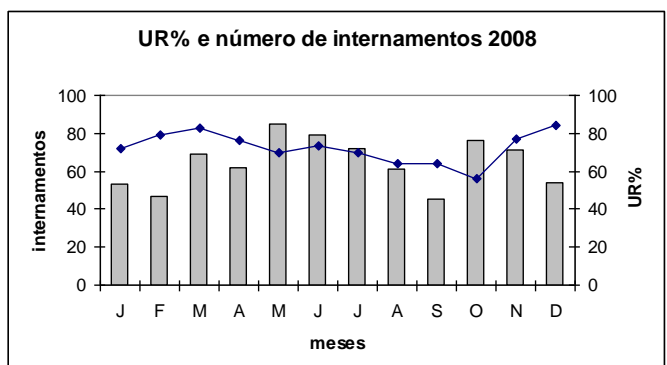
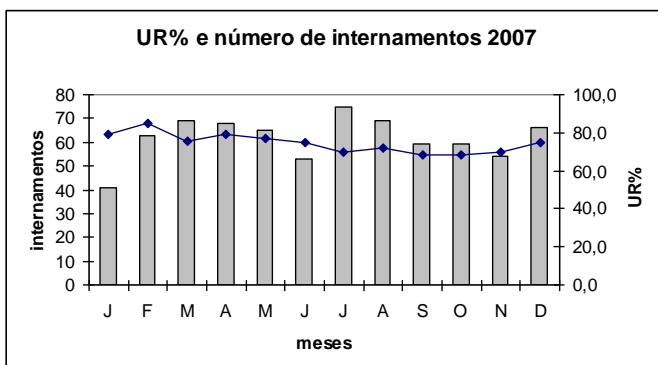
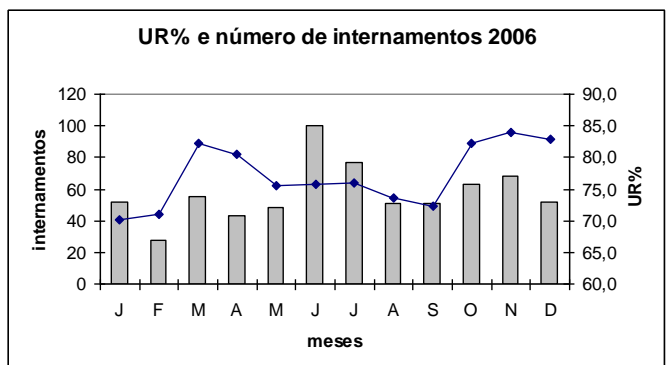
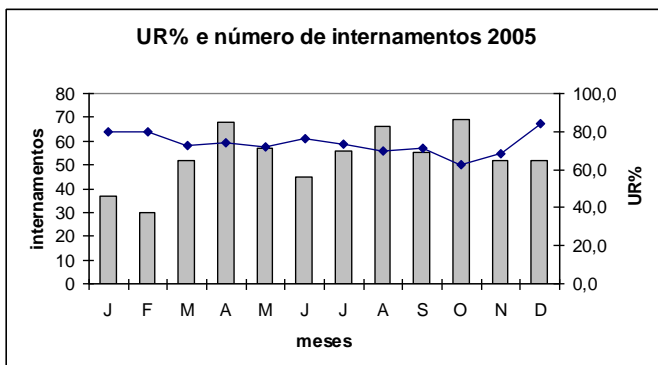
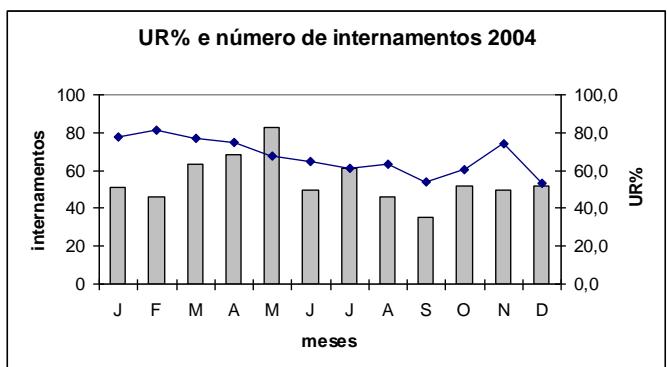
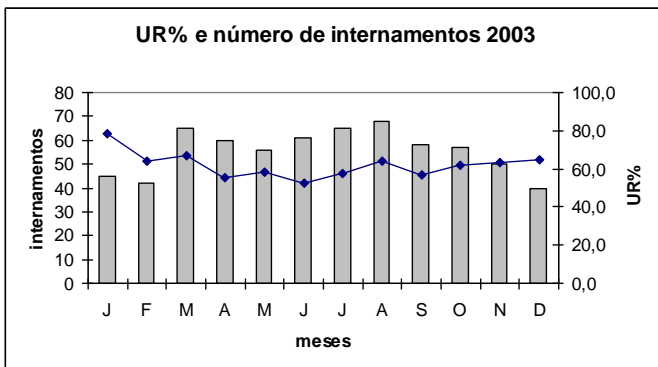
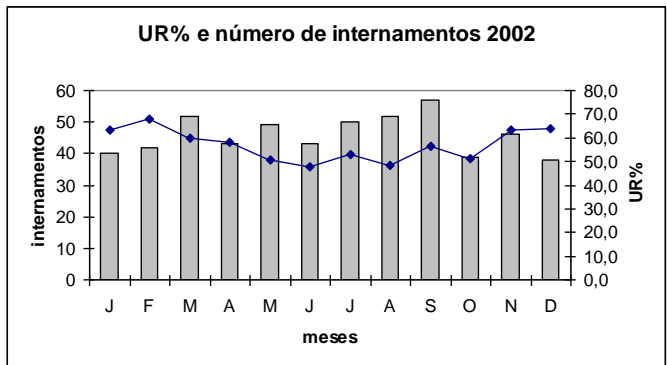
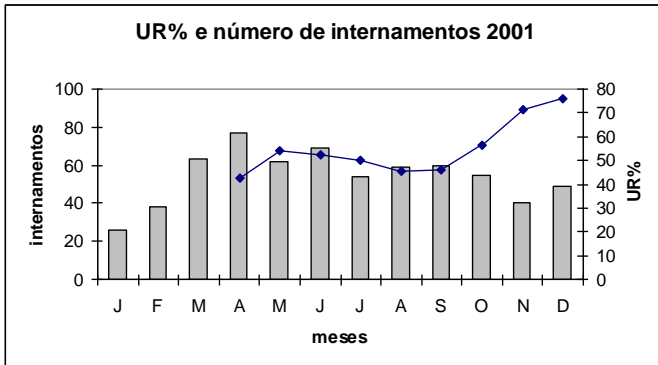
VIEITES, Renato Guedes; FREITAS, Inês Aguiar. **Pavlovsky e Sorre: duas importantes contribuições á geografia médica**. Ateliê Geográfico, Goiânia-GO. Vol.1, n.2, dez/2007, p.187-201.

<http://www.cpa.unicamp.br/> acesso em 18/05/09 as 20:08h.

<http://www.cpa.unicamp.br/artigos-especiais/umidade-do-ar-saude-no-inverno.html>, acesso em 06/04/09, as 20:53.

ANEXO

Gráficos de Umidade Relativa e internamentos referentes ao período pesquisado



Fonte: Estação Meteorológica/ Unimontes 2009 e SAME, 2009. Org: Alves, 2009