

# Relações entre elementos climáticos e as notificações de doenças no município de Campo Grande-MS, no ano de 2016

*Orlando Moreira Junior*

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil  
orlandomoreirajr@uems.br

*Josiel Elisandro Werle*

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil  
werle\_josiel@hotmail.com

---

**Resumo:** Este trabalho tem o objetivo de identificar as associações existentes entre variações nos elementos climáticos: temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar, e a incidência de notificações de Dengue, de febre Chikungunya, por Zika vírus e *Influenza* no município de Campo Grande, localizado no estado de Mato Grosso do Sul. Para tanto, foram levantados os registros efetuados semanalmente pelo Boletim Epidemiológico e as variações dos elementos climáticos, mensais, em banco de dados *online* do Centro de Monitoramento de Tempo do Clima e dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (CEMTEC). Após a tabulação e sistematização dos dados, foi realizada a análise quanti-qualitativa com intuito de identificar a interface entre elementos climáticos e a epidemiologia. Os resultados obtidos neste trabalho evidenciaram a relação entre as variações nas variáveis climáticas e maior ocorrência de notificações de casos de doenças provocadas pelo mosquito *Aedes aegypti*. Igualmente, foi possível verificar que a *Influenza* ocorre em determinado período do ano caracterizado pelas baixas temperaturas, pluviosidade e umidade relativa do ar. Sendo assim, tanto no verão quanto no inverno existem doenças que afetam a população da cidade tornando-se temas de saúde coletiva.

**Palavras-chave:** Dengue. Chikungunya. Zika. *Influenza*. Saúde coletiva.

---

## Introdução

No Brasil, o ambiente continua a desempenhar papel relevante como condicionante que interfere na saúde humana. Por se tratar de um país tropical, ainda é significativo o número de endemias causadas por vetores. Acrescenta-se, ainda, uma série de doenças negligenciáveis que afetam a população devido a ausência de combate eficiente, infraestrutura de saneamento e qualidade de vida da população.

Neste sentido, estudos têm direcionado para identificar a interface entre saúde e as condições ambientais. Ainda que esta abordagem seja antiga, este campo tem sido um dos mais recém explorados pelos geógrafos, uma vez que analisa as enfermidades condicionadas aos aspectos ambientais, especialmente, o clima e suas variações. O clima seria um fator determinante nos efeitos favoráveis ou desfavoráveis sobre a saúde coletiva. Dentre os autores que trabalham nesta perspectiva pode-se citar: Monteiro (1997), Mendonça (2003), Trujillo (2003), Pitton e Domingos (2004), Souza (2007), Souza e Sant'Anna Neto (2008).

Tendo por base esta abordagem, o presente ensaio visa analisar a relação entre elementos climáticos e os casos de notificações de doenças no município de Campo Grande, no estado de Mato Grosso do Sul. As doenças analisadas são: a dengue, a febre Chikungunya, o Zika vírus e a *Influenza*. Tanto a dengue quanto a *Influenza A* são objeto de preocupação de campanhas de saúde coletiva em todo território nacional.

A dengue voltou a compor agenda de políticas públicas no início deste século, quando o controle do mosquito *Aedes aegypti* tornou-se uma necessidade diante da proliferação de casos. Segundo dados da Secretaria de Vigilância em Saúde, no ano de 2002 por exemplo, foram registrados quase 800.000 casos de dengue no país. No caso específico de Mato Grosso do Sul, as informações de banco de dados TABNET-DATASUS, em 2016 foram registradas 2.353 internações para tratamento de casos de dengue clássica no estado e 146 para dengue hemorrágica. Na tabela 1 está o total de registros de internações no período de 2008 e 2016.

**Tabela 1:** Número de internações para tratamento de dengue no estado de Mato Grosso do Sul (2008-2016)

Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Dengue Clássica	214	666	3.847	830	569	2.760	360	2.123	2.353
Incidência (100 mil hab.)	9	28	157	34	23	107	14	80	88
Dengue Hemorrágica	4	33	348	45	25	51	8	54	146
Incidência (100 mil hab.)	0,2	1,4	14	1,8	1,0	2,0	0,3	2,0	5

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) – jan. 2008 a dez. de 2016.

Fica evidente, portanto, que a dengue ainda é uma preocupação de saúde pública no Mato Grosso do Sul, em particular, e no Brasil, de modo geral. A Tabela 1 deixa claro que no ano de 2010 foi registrada uma epidemia e que, a partir de então, a progressão da dengue manteve-se em evidência. Nos últimos anos, o mosquito *Aedes aegypti*, também foi responsável pela proliferação do número de casos da febre chikungunya e da febre por vírus Zika. Como se tratam de doenças transmitidas ao ser humano por vetor, cuja propagação depende de condições ecológicas e sócio-ambientais, além das especificidades ambientais, as medidas mitigadoras de sua proliferação devem ser consideradas, incluindo, a distribuição de infraestruturas, a qualidade de vida, o nível de pobreza e vulnerabilidade, as ações de vigilância e controle do vetor, dentre outros. Para Lacaz, Baruzzi e Siqueira Júnior (1972), a Geografia da Saúde resulta da interligação dos conhecimentos geográficos e

médicos, mostrando a importância do meio geográfico no aparecimento e distribuição de uma determinada doença.

No caso da *Influenza*, existem 3 tipos de vírus. O vírus *influenza C* causa infecções respiratórias brandas, não possui impacto na saúde pública e não está relacionado com epidemias. Cerbino Neto (2012), destaca que o vírus *influenza A e B* são responsáveis por epidemias anuais com dimensão e gravidade variáveis. Em sua tese o autor (op. cit.), analisa o vírus *influenza A* e seu impacto na saúde pública, estando relacionado a pandemias. Por se tratar de uma doença viral, cuja característica de propagação se dá pela maior intensidade nas estações frias e secas, sua análise deve incluir as características particulares de cada região e as especificidades climáticas existentes. Segundo dados do DATASUS, no Mato Grosso do Sul, de 2009 até 2015 foram confirmados 86 óbitos por Influenza, sendo que em 2009 e 2014 foram registrados o maior número de casos: 27 e 29, respectivamente.

De modo geral, as doenças analisadas neste ensaio referem-se às doenças que tem sua maior incidência em áreas urbanas, as quais possuem ambiente propício para sua progressão. Assim, ao abordar o caso de Campo Grande (figura 1), é importante deixar claro que a capital sul-mato-grossense possui população correspondente a cerca de 32% do total do estado, segundo dados do censo demográfico (IBGE, 2010), com um total de 786.797 habitantes. Sua população é predominantemente urbana: 98,6%. Campo Grande é, ainda, o principal polo irradiador e centralizador do estado. Trata-se da principal cidade, possuindo papel central na gestão territorial e na polarização de serviços especializados e atividades produtivas.

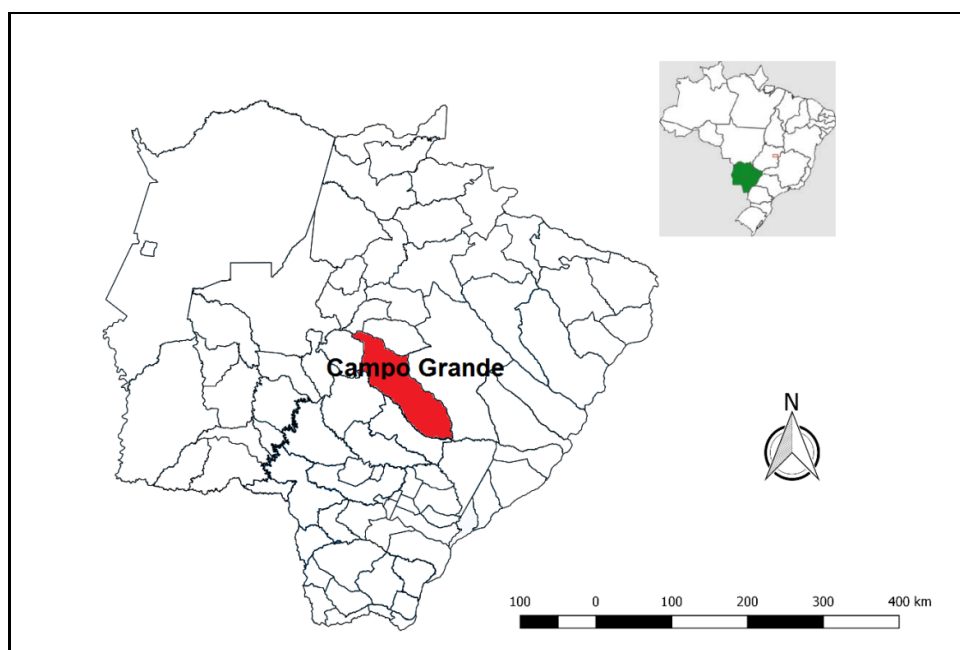


Figura 1: Localização geográfica de Campo Grande no estado de Mato Grosso do Sul.  
Org. autores

Como se trata de uma capital de um estado recente, a tônica que imperou no município foi a do crescimento populacional contínuo. Arelado ao crescimento populacional, tanto decorrente do crescimento vegetativo quanto dos processos migratórios, houve uma tendência à expansão da malha urbana. Uma característica de sua urbanização é o espraiamento territorial, marcado pelo processo de periferização da população e a existência de descontinuidades espaciais, resultando numa densidade diferenciada de ocupação na área.

Portanto, este artigo visa, a partir do estudo das características ambientais e climáticas do município de Campo Grande, identificar a interface entre elementos climáticos e epidemiologia, tendo como estudo específico da dengue, da febre chikungunya, do Zika vírus e da *Influenza*.

No caso da *Influenza*, por se tratar de uma doença viral, as condições climáticas também influenciam em sua proliferação, entretanto, como a transmissão depende do contato, cidades maiores apresentam maiores possibilidades na propagação do vírus.

### **Procedimentos metodológicos**

O Brasil é um país que apresenta variados tipos de clima, com predominância dos quentes e úmidos. Isto torna um ambiente propício para proliferação de vetores transmissores de muitas doenças. Entende-las do ponto geográfico e ambiental é importante, uma vez que o ciclo de vida dos vetores está diretamente relacionado à dinâmica ambiental dos ecossistemas onde vivem. Portanto as variáveis naturais e ambientais (temperatura, precipitação, umidade, uso e cobertura do solo, vegetação, saneamento, entre outros), são determinantes para a proliferação de determinados vetores e, também, para a progressão de uma série de doenças.

No caso da *Influenza*, por se tratar de uma doença viral, as condições climáticas também influenciam em sua proliferação, entretanto, como a transmissão depende do contato, cidades maiores apresentam maiores possibilidades na propagação do vírus.

Assim, metodologicamente, para análise da progressão das doenças, na cidade de Campo Grande, procura-se desenvolver uma análise quanti-qualitativa de caráter analítico-descritivo.

(...) por ser uma abordagem mais interpretativa que se propõe traduzir e expressar o fenômeno estudado, também se constitui em um trabalho laborioso, visto que é necessário registrar as informações, coletar dados, organizá-los e fazer as análises. (MATOS; PESSÓA, 2009, p.282).

Para tanto foram levantados, por mês, os casos de ocorrências das enfermidades contidos no Boletim Epidemiológico de 2016. O Boletim Epidemiológico (BE) é uma

ferramenta da vigilância epidemiológica, que tem por finalidade mostrar o panorama de alguma enfermidade em determinada região, município, estado, federação. Os BE são divulgados em semanas epidemiológicas, facilitando assim acompanhar o desenvolvimento dos agravos em curto prazo. Sendo que o ano é composto por 52 semanas epidemiológicas, e que o envio dos dados deve ocorrer mesmo que não haja casos de notificação naquela semana, disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Embora ocorra casos em que a última/primeira semana epidemiológica não fecham com o ano, tendo uma semana com parte dos dados registrados em um ano e outra parte no outro, o BE representa um sistema de informação que permite coleta de dados confiável e análise da situação epidemiológica no decorrer do ano. Os dados contidos nos BE são decorrentes de notificações feitas pelo profissional enfermeiro, em sua grande maioria, mas todo o profissional de saúde deve ter conhecimento para realizar a notificação.

A notificação é feita para todas as doenças que são passíveis de prevenção e controle pelos órgãos de saúde, no caso, das endemias que acometem o Mato Grosso do Sul. Essa notificação é feita em ficha própria para cada enfermidade, sendo o quadro clínico do paciente utilizado como base para ser notificado. O empecilho da notificação é a subnotificação, onde o profissional desconsidera as queixas do paciente, tratando de forma errônea, ou quando em epidemias notificar todo o paciente que apresenta apenas um quadro clínico da doença. Para combater esse tipo de subnotificação é necessária a implantação e de educação permanente dos profissionais, para que os dados disponíveis nos BE sejam fidedignos e mais próximos da realidade. Todo o paciente que é notificado com suspeita de alguma endemia, é submetido a exames laboratoriais para que seu caso seja confirmado. Os casos confirmados geram novos BE, porém não são em todos os agravos.

As notificações de dengue, febre chikungunya e *Influenza*, são informadas, portanto, semanalmente a fim de se ter o controle sobre a progressão da doença e se tomar medidas cabíveis para mitigá-las. Todavia, em vista da grande repercussão e da gravidade subsequente, o vírus Zika é divulgado como casos confirmados de acordo com determinação do Ministério da Saúde.

Para relacionar os casos de notificações no município, são consideradas, ainda, as principais características ambientais do município, bem como são identificados elementos climáticos que possam ter correlação com a transmissão das doenças. Tratam-se de elementos climáticos que são medidos diariamente: precipitação, umidade relativa e temperaturas. Tais dados são provenientes dos sensores das estações meteorológicas que existem em Mato Grosso do Sul, disponíveis em banco de dados *online* do Centro de Monitoramento de Tempo, do Clima e dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul

(CEMTEC). Assim, foram utilizados dados horários da precipitação, umidade relativa e temperatura instantânea da estação de Campo Grande, divulgados para o ano de 2016. Como os dados são divulgados diariamente, foi realizada a média mensal para cada variável.

Após a tabulação das variáveis do CEMTEC, no Microsoft Excel, cruzou-se os dados com os casos notificados dos agravos, através de gráficos com dois eixos. Através destes é possível verificar a relação entre os meses de maior índice de notificações com as variações dos elementos climáticos, exemplo marcante é a Dengue, onde sempre no mês posterior a um mês de alta precipitação há um aumento nos casos.

## **Resultados e discussões**

Tendo em vista a metodologia empregada para análise das doenças citadas, os resultados serão apresentados considerando a caracterização das doenças, atrelada à interface entre a climatologia e a epidemiologia.

### **Caracterização das doenças**

Dentre as doenças transmitidas por mosquitos, a dengue é a de maior impacto na saúde pública, com incidências alarmantes em épocas do ano, podendo ser considerada uma doença sazonal. O primeiro caso descrito na literatura de dengue ocorrido no Brasil foi no ano de 1981, no estado de Roraima. O vetor responsável pela transmissão é o *Aedes aegypti*, podendo ainda transmitir o vírus da febre Chikungunya e o Zika-Vírus, responsáveis por um novo agravo epidemiológico (BERTOLACCI-ROCHA et al, 2014).

A chikungunya foi descrita no Brasil recentemente, no ano de 2014, com um surto alarmante de casos notificados no BE do Mato Grosso do Sul, porém pode haver relação do aumento por falsa hipótese diagnóstica, pois a proximidade dos sinais e sintomas com os do dengue, pode levar a interpretações errôneas. Sendo o número de casos autóctones de maior relevância, mostrando que o vírus está instalado no país. Seus primeiros casos foram confirmados nos estados do Norte, por relação intrínseca com a fronteira seca, facilitando a circulação de pessoas que podem portar o vírus e estarem assintomáticas. Atualmente se alastrou por todo o país (DIAS, 2014).

A transmissão dos vírus ocorre através da picada no mosquito fêmea infectado. É necessário que ele entre em contato com o sangue de alguém que esteja no período de viremia, para assim se tornar um transmissor, porém quando infectado ocorre a transmissão vertical à sua prole, assim os novos artrópodes fêmeas já estarão contaminados. A

preferência em que o *Ae. aegypti* ataca é nos períodos mais frescos do dia, início da manhã e fim da tarde (DIAS et al, 2010).

A vida média de um mosquito é de 30 dias. Diferentemente do que muitos pensam, as fêmeas não botam seus ovos diretamente na água, mas em recipientes que podem acumular água (pneus, caixa d'água, pratos de vasos de flores, entre outros). Cada fêmea pode botar até 200 ovos, os quais em contato com a água eclodem e em cerca de sete a nove dias completa o ciclo. Por conta disto, em períodos chuvosos há maior propensão a proliferação dos mosquitos e, por conseguinte, de doenças. O que ajuda explicar sua maior ocorrência em países tropicais.

Portanto, como destaca Viana e Ignotti (2013), este vetor possui uma fase aquática e outra terrestre, estando ambas sujeitas às alterações ambientais e meteorológicas. Na primeira, quando se trata do desenvolvimento do ovo, larva e pupa. A segunda que corresponde ao mosquito na forma adulta.

As doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* são consideradas doenças negligenciadas, pois seu combate é de forma simples: evitar recipientes que acumulem água. A maior dificuldade encontrada para os órgãos públicos é a conscientização da população, já que a maior incidência de focos de dengue é dentro de residências habitadas. Outro entrave enfrentado é o baixo investimento em fármacos para o combate, já que a maior parte da população atingida é de baixo poder aquisitivo, não sendo de interesse da indústria farmacêutica. Recentemente um projeto piloto foi desenvolvido, para formulação da vacina contra a dengue, atualmente se encontra na fase III (BRASIL, 2010; BRASIL, 2016).

Em contrapartida, agravo tipicamente sazonal, a influenza tem repercussões por todo o planeta, no decorrer de sua história foi capaz de causar pandemias catastróficas. Sua importância epidemiológica é de alta relevância, já que todo o ano há casos recorrentes, pois o vírus é capaz de se modificar geneticamente, em decorrência de seu genoma fragmentado, favorecendo assim novos rearranjos de infecção. Sua transmissão ocorre de pessoa a pessoa através de gotículas ou secreções nasofaríngeas, sua patogenicidade é importante, já que o período de transmissão é longo. Suas complicações são severas quando o tratamento é negligenciado, levando a casos de pneumonia e óbitos (BEIGEL, 2005).

### **Interface entre climatologia e epidemiologia**

Não são raros os estudos que buscam relacionar saúde e meio ambiente. Diversas perspectivas podem ser exploradas por este campo. No que tange o clima, seu caráter interdisciplinar remete a diferentes possibilidades interpretativas. As características

particulares dos lugares, as alterações da natureza pela sociedade, as mudanças climáticas em escala global, dentre outros, são aspectos explorados nos estudos sobre clima e a relação saúde-doença.

Jesus (2010), aponta que na atualidade, tanto os estudos climatológicos como os epidemiológicos perpassam pelas questões ambientais, em suas mais diversas interfaces. No âmbito da climatologia geográfica, sua abordagem volta-se para as relações entre a sociedade e a natureza, numa perspectiva antropocêntrica. Nesta direção, a epidemiologia possui interação direta com a climatologia no estudo de determinadas doenças. Temperatura, umidade, pluviosidade são, por exemplo, elementos que podem favorecer o desencadeamento de algumas doenças, por criar ambiente propício para proliferação de determinados vetores.

A Epidemiologia é a ciência que estuda os padrões de ocorrência de doenças em populações humanas e fatores determinantes destes padrões (JESUS, 2010). A Epidemiologia surgiu com a necessidade de identificar a frequência, distribuição e seus determinantes, a fim de prevenir e controlar os prováveis danos a saúde humana. Sua aplicação é de suma importância para identificar os grupos que possuem indicadores de maior mortalidade prematura, distribuição geográfica dos agravos, e necessidades de intervenção imediata, seja essa de prevenção do agravo, curativa ou de promoção da saúde. Pode-se definir então que a epidemiologia é a informação para ação (OPAS, 2002).

A Organização Pan-Americana de Saúde - OPAS (2002), traz ainda que além da epidemiologia fornecer os dados e a informação sobre os agravos, é necessário dar continuidade no processo. Isto seria a intervenção na determinada população para garantir a melhoria dos dados encontrados ou mantê-los no caso da promoção de saúde. Por fim avaliar os resultados obtidos com as determinadas intervenções, verificar se é necessário alterar a maneira de intervir ou o risco do agravo foi diminuído em valores insignificantes.

A geografia tem papel importante dentro da epidemiologia, pois a utilização dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), representam ferramentas que facilitam a interpretação de dados com variáveis distintas, podendo assim os gestores compreender de forma mais ilustrativa onde devem agir (OPAS, 2002). Porém a relação entre ambas é bem mais complexa, indo além do mapeamento. A análise espacial de dados de saúde é muito utilizada e pode ser considerada uma ferramenta fundamental para localizar as áreas onde as doenças se propagam, bem como saber como elas têm evoluído e avaliar o risco que representam. Bonfim; Medeiros (2008), Skaba et al. (2004), Flauzino et al. (2009), Barcellos (2003), Curto (2003), dentre outros, representam esforços teórico-metodológicos na análise e correlação entre geoprocessamento e indicadores de saúde pública.



Los mapas constituyen una herramienta única, poderosa y flexible para el análisis, por lo que su construcción y interpretación es un tema central para La geografía y una de las herramientas más antiguas de La Geografía Médica. Las técnicas de representación varían de acuerdo con La finalidad del estudio. Los tipos más comunes de mapas que se usan en geografía médica son los de puntos y áreas. (CURTO, 2003, p. 115).

Diante disto, a abordagem da Geografia da Saúde veio de encontro com a renovação epistemológica da Epidemiologia. Ayres (2011), descreve os aspectos epistemológicos, sociais e sanitários que permitem compreender, sob um ponto de vista histórico, a passagem da epidemiologia da constituição e da exposição para a epidemiologia de risco. Assim, numa perspectiva ecológica, as relações entre homem e meio compreende a ação da natureza (meio físico e biológico) sobre o homem, sem desconsiderar os aspectos socioculturais existentes.

A Geografia da Saúde, portanto, apresenta perspectivas interessantes na atualidade. A aproximação com a Epidemiologia inserindo a preocupação com o processo saúde-doença trouxe reflexões acerca das relações socioespaciais e aos aspectos da saúde em populações humanas. De tal modo, fatores ambientais devem ser interpretados, também, atrelados as questões de cunho social, a partir dos quais é possível uma análise mais ampla para a explicação do perfil da saúde coletiva. No âmbito da Geografia, a questão territorial emerge, tanto no que tange a localização e distribuição das doenças, quanto na identificação das particularidades de cada localidade que ajudam explicar a situação da saúde coletiva nos lugares e os desafios enfrentados pela população.

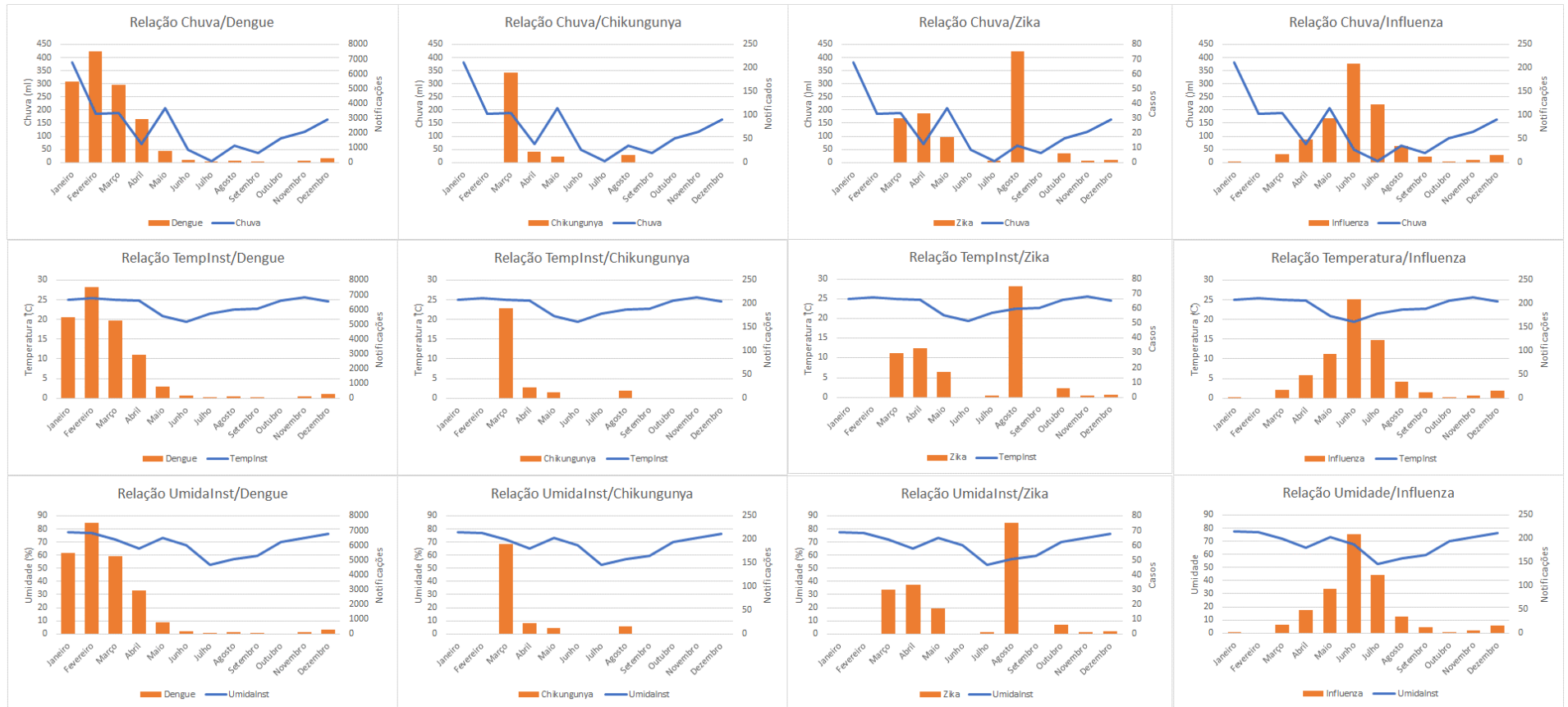
Sob esta perspectiva procura-se interpretar as relações entre os elementos climáticos e os casos de notificações de doenças no município de Campo Grande, no estado de Mato Grosso do Sul.

### **Relações entre elementos climáticos e os casos de doenças em Campo Grande-MS**

Campo Grande está situada numa zona tropical, com duas estações bem definidas: quente e úmida no verão; e seca e mais amena no inverno. Embora situada na bacia do rio Paraná, o município não possui grandes rios, sendo cortado por pequenos córregos, ribeirões e rios. Localiza-se no planalto do estado de Mato Grosso do Sul, pertencendo ao domínio da região fitogeográfica da savana e árvores caducifólias.

Para a análise dos casos de notificações de doenças foram organizados gráficos que facilitam a leitura de cada enfermidade, diante da variação no componente meteorológico, como está registrado na figura 2.

Figura 1: Relações entre os elementos climáticos e as notificações de doenças em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, no ano de 2016.



Nota: no caso do Zika-Vírus é divulgado os casos confirmados de acordo com determinação do Ministério da Saúde.

Fonte: Boletim Epidemiológico de 2016.

Org. autores.

Na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, já está relatado a circulação dos quatro sorotipos da dengue, denominados, DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4, sendo o último de maior periculosidade, pois a sua introdução ocorreu de forma abrupta, onde a população não possui imunidade contra este sorotipo que traz maiores complicações para o paciente, podendo acarretar em morte (DIAS et al, 2010; BERTOLACCI-ROCHA et al, 2014).

Partindo do pressuposto levantado por Viana e Ignotti (2013), ao elaborar uma revisão sistemática sobre pesquisas que analisaram a relação entre a ocorrência de dengue no país e variáveis meteorológicas, pode-se afirmar que

A dinâmica sazonal do vetor da dengue está comumente associada às mudanças e flutuações climáticas, que incluem: aumento da temperatura, variações na pluviosidade e umidade relativa do ar, condições estas que favorecem maior número de criadouros disponíveis e consequentemente o desenvolvimento do vetor. (VIANA, IGNOTTI, 2013)

No caso de Campo Grande, as ondas epidêmicas registradas concentraram-se, no ano de 2016, entre janeiro e abril. Viana e Ignotti (2013), verificaram que nos estudos que relacionavam temperatura e pluviosidade há aumento do número de criadouros e maior incidência do caso de contaminação da dengue. No estudo de caso deste ensaio fica claro que de janeiro a março foi o período em que ocorreram maiores índices pluviométricos e a temperatura manteve-se próxima a 25° celsius. Importante destacar que a análise é realizada mensalmente, portanto, deve-se considerar o ciclo de vida do mosquito. Isto pode ser verificado, por exemplo, no mês de janeiro de 2016, que teve maior índice de pluviosidade (382,6 mm) e no mês seguinte houve maior número de notificações registradas (7.544).

Viana e Ignotti (2013), também identificaram, na literatura científica, pesquisas que relacionavam a temperatura e umidade relativa do ar na proliferação de criadouros e incidência da dengue. Identificaram que estudos comprovam que estas quando estas duas variáveis apresentam valores mais elevados, são os meses que também se observam os maiores índices de densidade larvária do *Ae. aegypti*. Em Campo Grande, pode-se verificar que nos meses de junho a outubro, quando a umidade relativa do ar está abaixo da faixa dos 70% foi o período em que houve menor registro de notificações: em junho teve 152, valor que vai diminuindo até zerar em outubro, voltando a apresentar notificações a partir de novembro (146). Em contrapartida, os meses com maior quantidade de registros foram também aqueles que apresentaram alta umidade. Igualmente, com o aumento da temperatura e da umidade a partir de outubro, os casos de notificações reaparecem.

No caso da febre Chikungunya, tem-se um cenário semelhante ao da dengue. As notificações começam a aparecer no mês de março, sendo aquele que apresentou maior

número: 191. Isto significa que sua ocorrência está diretamente relacionada ao período em que há condições favoráveis para a proliferação de mosquitos e da progressão da doença.

No caso do Zika, o período correspondente ao de maior incidência da dengue é, também, aquele que apresentou confirmações de casos. Merece destaque o mês de agosto que registrou maior número de casos confirmados (75), sendo este um período em que as condições climáticas de temperatura, pluviosidade e umidades baixas não favorecem, segundo a literatura científica, a proliferação de mosquitos. Corresponde ao período de menor número de notificações da dengue na cidade. Todavia, tendo em vista a gravidade da doença, o registro de confirmação de casos nos últimos meses de 2016 (nove notificações de outubro a dezembro) representa uma preocupação para saúde coletiva campo-grandense.

No caso dessas doenças provocadas pelo mesmo vetor, fica claro que as variações nos elementos climáticos possuem relação direta com proliferação de criadouros e disseminação do mosquito transmissor. Fica evidente que a pluviosidade, temperatura e umidade relativa do ar estão correlacionadas ao quantitativo de notificações registradas no BE. Isto ocorre pelo fato de tais condições favorecerem a capacidade de reprodução dos vetores patogênicos no meio ambiente.

Quanto a *Influenza*, é evidente que as notificações têm seus primeiros registros, no ano de 2016, a partir do mês de março, com 17 casos. Importante frisar que a partir de maio com decréscimo da temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar. Neste período tem-se maior número de notificações: maio (94), junho (209) e julho (123). Os resultados do levantamento comprovam a associação entre as notificações de *Influenza* com maior ocorrência no outono e inverno, embora mereça destaque o mês de dezembro quando são registradas 16 notificações na cidade, mesmo com a elevação na temperatura, pluviosidade e umidade relativa. Na tabela 2 estão registrados os dados de acordo com a incidência em grupos de 100 mil habitantes.

**Tabela 2:** Incidência da Influenza em Campo Grande no ano de 2016.

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
0	0	2	6	11	24	14	4	1	0	1	2

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) – 2016.

Embora não apresente um inverno tão rigoroso, em termos de baixa temperatura, Campo Grande possui um inverno caracterizado pela baixa pluviosidade e umidade relativa do ar que chega a apresentar-se na faixa entre 50% e 60%. Isto ajuda a explicar a progressão da doença entre a população. Adiciona-se, ainda, o fato de se tratar da principal cidade, logo aquela que recebe maior número de pessoas dos municípios sul-mato-grossenses e de outras

regiões do país. Espaços públicos e privados (aeroporto, *shopping center*, parques, bares, rodoviária, entre outros) favorecem o contágio pelo vírus.

Frente a necessidade de proteger a população, diminuir as internações e agravos, o Mato Grosso do Sul disponibiliza anualmente, de forma gratuita a vacina “contra a gripe”, em campanhas de público alvo. A imunidade prévia, é a melhor forma de se evitar a infecção, porém essa imunização deve ser anual, por conta da mutação do vírus. Nos últimos anos a população não tem aderido as campanhas, deixando uma lacuna imunológica para ocorrência de epidemias no país, servindo de alerta para enfatizar a necessidade de intervir de forma mais efetiva na população (BRASIL, 2017).

### **Considerações finais**

Os resultados obtidos na análise mostraram a associação entre o número de notificações da dengue, da febre chikungunya, do Zika vírus e da *Influenza*, com a variação dos elementos climáticos em Campo Grande no ano de 2016. No caso das doenças provocadas pelo *Ae. aegypti*, é notável a relação entre o número de casos e os fatores abióticos que favorecem a proliferação do mosquito.

Embora tenha sido evidenciado o contexto ecológico regional no qual está inserido o município de Campo Grande, a dinâmica de reprodução do vetor e de contaminação da população envolve também outros fatores. É fundamental o papel da vigilância sanitária na tomada de ações afirmativas que evitem a criação de condições físicas para o surgimento de criadouros. Como se trata de uma doença urbana, compete a população conscientização acerca do combate ao vetor no dia a dia em suas residências. Com relação ao poder público, como se trata de uma cidade caracterizada por espaços descontínuos, repleta de vazios urbanos, cabe ainda, uma atuação mais eficaz nas campanhas e na atenção as diferentes partes da cidade, reconhecendo àquelas nas quais a população apresenta-se mais vulnerável.

As condições climáticas favorecem a reprodução do vetor e, por conseguinte, de doenças, porém para que haja sua proliferação é determinante a existência de criadouros, o que carece de maior vigilância do poder público e da população como um todo.

Para Campo Grande, o registro das ocorrências de doenças provocadas pelo *Ae. aegypti* segue um padrão sazonal (verão e outono). No final do outono e no inverno, quando os as notificações de dengue e chikungunya diminuem significativamente, outra enfermidade afeta a população: a *Influenza*. Tais doenças, portanto, representam cada vez mais agenda política de saúde coletiva, pois torna-se uma preocupação para população e possui repercussões nos gastos públicos com saúde.

---

**Relations between climatic elements and notifications of diseases in the city of Campo Grande-MS in the year 2016**

**Abstract:** This work aims to identify the existing associations between variations in climatic elements: temperature, rainfall and relative humidity of the air, and the incidence of notifications of dengue, fever chikungunya, zika virus and influenza virus in the municipality of Campo Grande, located in the state of Mato Grosso do Sul. For this, methodologically, the records were raised weekly by the epidemiological bulletin and the variations of climatic elements, month by month, in the online database of the Climate Monitoring center of the weather and water resources of Mato Grosso do Sul (CEMTEC). After the tabulation and systematization of the data was carried out the quanti-qualitative analysis aimed at identifying the interface between climatic elements and epidemiology. The results obtained in this work showed the relationship between variations in climatic variables and the greater occurrence of notifications of cases of diseases caused by the *Aedes aegypti* mosquito. Also, it was possible to check that influenza occurs in a certain period of the year characterized by low temperatures, rainfall and relative humidity of the air. So both in the summer and in winter there are diseases affecting the city's population becoming collective health themes.

**Keywords:** Dengue fever. Fever chikungunya. Zika virus. *Influenza*. Collective health.

---

**Referências**

AYRES, J. R. C. M. Desenvolvimento histórico-epistemológico da Epidemiologia e do conceito de risco. *Cadernos de Saúde Pública* [online]. 2011, v.27, n.7, p.1301-1311. Disponível em < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2011000700006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2011000700006) > Acesso em: 25 de outubro de 2016.

BARCELLOS, C. A saúde nos sistemas de informação geográfica: apenas uma camada a mais? *Caderno Prudentino de Geografia*, Presidente Prudente, n. 25, p. 29-43, 2003.

BEIGEL, J.H.; FARRAR, J.; HAN, A.M.; HAYDEN, F.G.; HYER, R.; JONG, M.D.; et al. Avian influenza A (H5N1) infection in humans. *N Engl J Med*. 2005, 353 (13), p.1374-85.

BERTOLACCI-ROCHA, L.G.; CUNHA, R.V.; LICHES, G.G.C.; DAL FABBRO, M.M.F.J.; MOTTA-CASTRO, A.R.C. Introduction of the dengue virus type 4 in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 8, Aug. 2014, p. 1789-1792.

Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Ciência e Tecnologia. Doenças negligenciadas: estratégias do Ministério da Saúde. *Rev Saúde Pública*, v. 44, n. 1, 2010, p. 200-2002.

BRASIL, Portal. *Testes da vacina contra dengue começam em mais quatro Estados*. 2016. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2016/09/testes-da-vacina-contradengue-comecam-em-mais-quatro-estados>>. Acesso em: 12 jun. 2017.

CERBINO NETO, J. *Pandemia de Influenza no Brasil: Epidemiologia, Tratamento e Prevenção da Influenza A (H1N1)*. 2012. 105f. Tese (Doutorado em Epidemiologia em Saúde Pública) - FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2012.

CURTO, S. I. Mapas em Geografia Médica. *Caderno Prudentino de Geografia*. Associação dos Geógrafos Brasileiros. v. 1, n. 25, p. 111-129, 2003.

DIAS, E. Chikungunya chega ao Brasil (e a Goiás) como a crônica da epidemia anunciada. *Jornal Opção*. Goiás, 13 dez. 2014. Saúde, Seção 2058, p. 6-10. Disponível em: <<http://www.jornalopcao.com.br/reportagens/chikungunya-chega-ao-brasil-e-goias-como-cronica-da-epidemia-anunciada-23284/>>. Acesso em: 25 jun. 2017.

DIAS, L. B. A.; ALMEIDA, S.C.L.; HAES, T.M.; MOTA, L.M.; RORIZ-FILHO, J.S. Dengue: transmissão, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento. *Medicina (Ribeirão Preto)*. v. 43, n. 2, 2010, p.143-52.

FLAUZINO, R. F.; SOUZA-SANTOS, R.; OLIVEIRA, R. M. Dengue, geoprocessamento e indicadores socioeconômicos e ambientais: um estudo de revisão. *Revista Panamericana de Salud Publica* [online]. 2009, v.2 5,n.5, p.456-461. Disponível em <[http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1020-49892009000500012&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1020-49892009000500012&script=sci_abstract&tlng=es)> Acesso em 01 de novembro de 2016.

JESUS, E. F. R.; Interface entre a climatologia e a epidemiologia: uma abordagem geográfica. *Geotextos*, v. 6, n. 2, 2010, p 211-236.

LACAZ, Carlos da Silva; BARUZZI, Roberto G; SIQUEIRA JÚNIOR, Waldomiro. *Introdução à Geografia Médica do Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1972.

MATOS, P. F.; PESSÔA, V. L. S. Observação e entrevista: construção de dados para a pesquisa qualitativa em geografia agrária. In: RAMIRES, J. C. de L. ; PESSÔA, V. L. S (Org.). *Geografia e pesquisa qualitativa: nas trilhas da investigação*. Uberlândia: Assis Editora, 2009. p.279-291.

MENDONÇA, F. A. Aquecimento global e saúde: uma perspectiva geográfica- notas introdutórias. *Terra Livre*. São Paulo. Ano 19, v.1, n. 20. 2003, p. 205-221.

MONTEIRO, A. *O clima urbano do Porto: contribuição para a definição das estratégias de planejamento e ordenamento do território*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkion/Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1997. 486p.

PITTON, S. E.; DOMINGOS, A. E. Tempos e doenças: efeitos dos parâmetros climáticos nas crises hipertensivas nos moradores de Santa Gertrudes - SP. *Estudos Geográficos*. Rio Claro, v. 02, n. 01, p.75-86, 2004.

RODRIGUES, F. S. M; BOUÇAS, R. I; ERRANTE, P. R. Clinical and epidemiological aspects and congenital microcephaly correlation by zika virus infection in Brazil. *Science*, v. 7, n. 1, p. 38-49, 2016.

SOUZA, C. G. *A influência do ritmo climático na morbidade respiratória em ambientes urbanos*. 2007. 200f. Presidente Prudente (dissertação de mestrado), FCT/UNESP: 2008.

SOUZA, C. G.; SANT'ANNA NETO, J. L. Geografia da saúde e climatologia médica: ensaios sobre a Relação clima e vulnerabilidade. *HYGELA, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 3, n. 6, jun. 2008. p. 116-126, 2008.

TRUJILLO, A. T. F. Clima y salud: una mirada desde la percepción de la población. *Caderno Prudentino de Geografia* . Associação dos Geógrafos Brasileiros. v. 1, n, 25, p. 77-95, 2003.

VIANA, D. V.; IGNOTTI, E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. v.16, n.2, p. 240-256, 2013.

---

Sobre os autores

**Orlando Moreira Junior** – Doutor em geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e é professor Adjunto do curso de Geografia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

**Josiel Elisandro Werle** - Discente de Enfermagem pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

---

Recebido para avaliação em setembro de 2017.

Aceito para publicação em dezembro de 2017.