



ISSN: 2175-5493

**XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO**

14 a 16 de outubro de 2015

**CLIMATOLOGIA E SAÚDE: O ENSINO DOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS E SUA  
RELAÇÃO COM A INCIDÊNCIA DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS**

Leandro de Oliveira Cabral\*  
(UESB)

Artur José Pires Veiga\*\*  
(UESB)

Jana Maruska Buuda da Matta\*\*\*  
(UESB)

**RESUMO**

A Climatologia nas escolas é algo que deve ser visto como um meio de relacionar e abstrair temas inerentes à Geografia, sobretudo relacionado a sociedade humana. A saúde como algo de importância vital para as pessoas é um tema que quando relacionado com a Climatologia proporciona boas maneiras de se trabalhar o entendimento do espaço geográfico com vistas à prevenção de doenças relacionadas com o clima, o que torna este trabalho importante, principalmente ao considerar as atuais tecnologias, que contribuem de forma significativa na elaboração de aulas. O artigo apresenta dados meteorológicos mensais do ano de 2013 da cidade de Vitória da Conquista, obtidos na Estação Meteorológica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, e os relaciona com as ocorrências de doenças do mesmo lugar e período, através de dados obtidos no portal DATASUS e a utilização de equipamentos de informática. O estudo apresenta os conteúdos e ideias de como o tema pode ser trabalhado em sala de aula, focado na prevenção de doenças relacionadas ao clima.

**PALAVRAS-CHAVE:** Climatologia. Saúde. Ensino.

---

\*Discente do Curso de Geografia da UESB. Grupo de Pesquisa GEOCLIM; Bolsista do PIBID

\*\*Professor Adjunto do DG/UESB; Grupo de Pesquisa GEOCLIM; tk1@ibest.com.br

\*\*\*Professora Titular do DFCH/UESB; Grupo de Pesquisa GEOCLIM; janamaruska@hotmail.com



## INTRODUÇÃO

O clima é uma temática importante para se pensar o espaço e como ele é formado em suas mais variadas características físicas e socioambientais. A Geografia, como uma ciência que investiga as mudanças no espaço, tem o clima como um aspecto de extrema relevância para se pensar as peculiaridades apresentadas pela natureza, assim como, para entender a ocupação humana sob a superfície terrestre, diretamente influenciada pelas características climáticas.

O ensino da Geografia nas escolas é fruto de um longo processo de sistematização dessa ciência, presente nas obras dos autores pioneiros como Humboldt e Ritter, que enfrentaram extensas expedições em busca de compreender o espaço terrestre e como os fenômenos se davam neste espaço. Trata-se de um processo pelo qual a ciência geográfica foi modelada, às necessidades vigentes da sociedade do século XVIII e transformada no transcorrer dos séculos seguintes, até aos dias atuais. A princípio, a tarefa da Geografia foi construir um acervo contendo informações sobre as características físicas, químicas e biológicas do planeta.

No período pós revolução industrial, o conhecimento científico evoluiu em grande velocidade, fazendo com que a ciência geográfica se especializasse, tendo um olhar mais detalhado dos fenômenos climáticos, através da utilização de equipamentos sofisticados e métodos que possibilitam monitorar o comportamento dos elementos meteorológicos.

A relação entre clima e saúde, sobretudo no que diz respeito às variações dos elementos meteorológicos e sua influência na incidência de doenças respiratórias, trouxe como motivador a busca por equipamentos tecnológicos que visam mitigar os impactos causados pelas variações do tempo e seus efeitos na saúde. As pessoas que vivem em zonas climáticas intertropicais enfrentam oscilações do tempo totalmente diferentes daqueles que vivem em áreas subtropicais, polares ou desérticas. Os problemas de saúde enfrentados pela sociedade exigem conhecimentos cada vez mais complexos e



interdisciplinar, cabendo ao ensino o papel de disseminador desse conhecimento, com vistas a prevenir os efeitos do tempo na saúde, pois o conhecimento sobre condições climáticas em que ocorrem as doenças respiratórias na população permite o planejamento de ações preventivas.

Nos últimos anos estudos comprovam que o clima tem influência direta na vida das pessoas, principalmente quando médicos e organizações de saúde se defrontam com o agravamento do quadro clínico de alguns pacientes, que não veem respondendo ao tratamento convencional, ou mesmo quando não se consegue diagnosticar determinados tipos de vírus que provoca surtos epidêmicos. A associação clima versus doenças foi estudada por alguns pesquisadores da área de saúde, porém resumem-se em compêndios classificatório tais como doenças tropicais, de clima frio, temperado (AGUIAR, 1998).

O desenvolvimento da indústria e os conglomerados urbanos têm grande influência na evolução do clima em zonas densamente povoadas. A temperatura nas cidades costuma ser mais elevada que em seu cinturão rural, produzindo maior quantidade de energia (calefação, indústria, transporte, escapamentos dos automóveis, entre outros) e acumulação de calor causado pelas superfícies pavimentadas. Alguns dos mais importantes fenômenos que contribuíram para acirrar as discussões sobre a questão ambiental e saúde na atualidade estão diretamente relacionados ao clima, ou seja, à interação negativa estabelecida entre os fenômenos físicos e a sociedade. A poluição atmosférica é um fator desencadeante de inversões térmicas. As partículas poluentes capturam as radiações emitidas pela superfície terrestre e aquecem o ar circundante, elevando a temperatura em relação a suas camadas mais baixas. Logo, o deslocamento vertical do ar é menor, enquanto ocorre concentração dos agentes poluentes, com aumento do número de partículas suspensas no ar podendo provocar a redução das precipitações.

Os problemas de saúde relacionados ao clima podem ser melhor compreendido se o ensino fizer seu papel de divulgador de conhecimentos nas escolas sobre as características climáticas locais e regionais, com as suas variações temporais, por



período e nas estações do ano, cabendo a Geografia abordar essa temática no seu conteúdo pedagógico.

## **ENSINO DA CLIMATOLOGIA NAS ESCOLAS**

Nas escolas de ensino regular, a climatologia não é considerada como uma disciplina. Ela é um tema, entre tantos outros, onde a Geografia utiliza do seu conteúdo como parte da análise do espaço. Nesse sentido é necessário avançar no ensino da climatologia, onde o entendimento do espaço geográfico perpassa também pela utilização de conteúdos de climatologia e saúde, sobretudo no que diz respeito aos problemas de saúde relacionadas com as características climáticas.

O clima é definido pelos seus elementos e fatores condicionante, compostos pela atmosfera, biosfera, hidrosfera, relevo, radiação solar, continentalidade e maritimidade, temperatura, ventos, massas de ar, pluviometria, pressão atmosférica, dentre outros. Assim, o clima que possui variações diárias, mensais e sazonais, termina influenciando diretamente na saúde das pessoas e o seu entendimento como envolve certa complexidade e dinâmica precisa ser melhor trabalhado nas escolas.

Quando cada um dos elementos e fatores do clima é tratado, levando-se em consideração a sua relação com surgimentos de doenças, pode-se dizer que a abordagem do tema nas escolas ocorre de forma interdisciplinar, em áreas como a física, as ciências humana e biológicas, matemática, dentre outras, bem como uma pesquisa sobre senção termica desenvolvido pelos proprios estudantes e discutido os resultados enriquecem muito a visão da sociedade acerca dessa temática.

Os componentes da atmosfera revelam uma série de interações naturais, como a radiação solar, que ao penetrar na atmosfera do planeta Terra permite a movimentação de elementos, como a água, desencadeando uma outra série de fenômenos que envolve a chuva, furacões, ciclones, maremotos, etc. O ciclo hidrológico associado com a gravidade que é responsável por orientar o curso das águas e dos elementos sedimentares para as



partes menos elevadas do terreno, dá origem a formação dos diferentes tipos de relevos.

Os relevos, por sua vez, são extremamente importantes para entender as especificidades do clima em determinados lugares, como é o caso de temperaturas mais baixas ou amena durante a estação de outono/inverno, em regiões de altitude elevada como é o caso de Vitória da Conquista – BA. Devido à altitude de 871,6m e pressão atmosférica de 916mb em médias anuais, os casos de doenças respiratórias e de pressão arterial são as que mais atingem a população conquistense. Para Hudson (1999), a crescente demanda por vacinas para atender a determinada faixa etária e a preocupação com o aumento de casos de DRI (doenças respiratórias na infância) e sua suposta proliferação em outras faixas etárias como a de idosos, levou ao questionamento sobre a incidência de doenças respiratórias infecciosas em relação a determinadas épocas do ano.

Durante o inverno, um período muito frio em Vitória da Conquista, as crises asmáticas e pneumonias fazem parte de comentários populares sobre a ocorrência em determinadas épocas do ano ou ciclos em que ocorreu maior ou menor surto. Gripes e resfriados estão associados a períodos de calor com queda brusca de temperatura.

O clima influencia no ambiente como manifestação de determinados agravos à saúde. Temperaturas extremamente altas provocam a incidência de choques térmicos, exaustão e câimbras pelo calor. Por outro lado, temperaturas extremamente baixas causam doenças respiratórias como asma, artrites, sinusites, rinites, chegando a inflamações de músculos e nervos em idosos conhecido como enrijecimento de juntas. Ainda, o ar muito seco prejudica ou diminui o vigor físico e a disposição para o trabalho. Cabe ressaltar que o clima frio influencia no desencadeamento de doenças respiratórias e cardiovasculares, como asma, bronquite, sinusite, acidente vascular cerebral - AVC, angina e arritmias cardíacas e que com a poluição atmosférica é um dos outros agentes responsáveis pelo agravamento da saúde nas áreas de adensamento urbano.

O conhecimento das condições climáticas em que ocorrem as doenças respiratórias na população permite o planejamento de ações preventivas; avaliação da



importância econômica das doenças busca das causas e desenvolvimento das mesmas; e buscar novas medidas preventivas e de tratamento. Para avaliação do curso de uma doença em uma determinada população, em certo tempo, utiliza-se de indicadores como a prevalência e a incidência. A incidência informa o número de casos novos da doença em questão, num local e tempo determinado. A prevalência demonstra o total de casos num certo local durante um tempo determinado (AGUIAR, 1998).

Um estudo realizado na cidade do Porto em Portugal delimitou o agravamento da asma na cidade. Esta doença nesse estudo é definida como um tipo de inflamação das vias respiratória, diagnóstico de uma patologia respiratória e alergológica, na faixa de crianças com até 10 anos. O trabalho teve como objetivo buscar onexo de causalidade entre a conjuntura climatológica local e regional, saúde e a qualidade de vida. Sabe-se que uma pessoa inspira em média 15 milhões de ml de ar por dia, misturados a poeiras e bactérias. A atuação dos microorganismos que acompanham esse ar inspirado é responsável por um processo de infestação do trato respiratório, responsável pelo grande número de internamentos, onerando o orçamento público pela falta de medidas preventivas eficazes. Esse fato é decorrente da falta de conhecimento da relação clima-saúde (MONTEIRO, 1994).

A cidade Vitória da Conquista está localizada na unidade geomorfológica Planalto dos Geraizinhos, com altitude variando entre 860 a 1200 m. A região exhibe formas superficiais estáveis (tabulares), caracterizando assim um relevo plano a suavemente ondulado. O clima desse município encontra-se na faixa transacional entre clima úmido e subúmido com características de semi-árido em áreas de depressão. Possui temperatura média anual entre 20º e 24º, índice de umidade negativo de 0 a 40%. Durante a estação mais quente (verão) as temperaturas são amenas (23ºC). No outono as temperaturas concentram-se na faixa de 21ºC. No inverno configuram-se as mais baixas temperaturas na faixa entre 15º a 17ºC. Assim, o índice da evapotranspiração é menor em decorrência das baixas temperaturas (MATTA; VEIGA, 2001).

Na orientação de Leste-Oeste da sede do município de Vitória da Conquista, em



ISSN: 2175-5493

## XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

torno de 30 km de distância, ocorre o início de quebra de relevo, sendo que os municípios localizados a partir desse limite, pertencem ao Domínio das Depressões Interplanálticas, com variações altimétricas inferiores a 500m. Nessas áreas de depressões, o que se percebe é um clima extremamente quente devido as baixas altitudes. Os municípios nessas áreas possuem tipologias climáticas diferentes da cidade de Vitória da Conquista, mesmo com certa proximidade, o que vem demonstrar que as condições fisiográfica de um local ou região determinam as suas características climáticas e influenciam diretamente na saúde das pessoas e, por isso, deve ser tratado nas escolas de maneira integrada com a realidade local, deixando o senso comum como uma memória da interpretação do espaço atemporal.

Os componentes naturais das paisagens formados ao longo de Eras geológicas, configura o espaço físico que atraem ou repelem a ocupação humana, havendo uma maior ou menor procura por esses lugares com a finalidade de habitar. Essas buscas formam as configurações espaciais das ocupações humanas sobre a superfície terrestre, dando um sentido que coloca em destaque a relação entre clima e sobrevivência humana.

Os tipos de ocupações dos territórios são em parte determinados pelas condições climática, questões essas que também podem ser trabalhadas em sala de aula e discutida com os alunos, os quais serão futuros reprodutores de conhecimento para as comunidades locais e regionais, com benefícios para a sociedade como um todo.

Estudar a atmosfera no sentido climatológico, que envolve padrões e modelos variando desde a escala local até a global, é tarefa dos geógrafos e dos profissionais do ensino dessa disciplina nos diferentes níveis escolares e coloca em destaque a questão ambiental, que envolve a relação homem/natureza, aluno/ambiente cotidiano.

O processo pedagógico deve buscar meios que estimulem o raciocínio e propiciem o avanço do conhecimento em direção à noções e conceitos mais bem elaborados. Nesse sentido, a climatologia, situando-se no plano do abstrato e, muito embora possa ser enquadrada entre as ciências exatas, favorece o questionamento e a prática do pensar crítico, abrindo caminho para o entendimento dos processos



interativos entre o clima e as características do espaço que influenciam na saúde das pessoas. Estes processos, por sua vez, quando sintetizados, conduzirão à identificação de unidades espaciais em diferentes escalas, sejam locais, regionais e macrorregionais.

## **TECNOLOGIA, CLIMATOLOGIA E SAÚDE**

As tecnologias existentes e a observação de dados, são recursos pedagógicos eficientes para o ensino da climatologia, uma vez que observar o ambiente possibilita detectar possibilidades de adaptação que podem ajudar a suportar o clima e evitar enfermidades, sobretudo com a utilização de tecnologias. A observação e o registro das variações diárias, ou mesmo em horários, do tempo meteorológico, quando bem orientadas pelos professores, constituem a chave para o ensino da climatologia nas escolas. Os recursos tecnológicos como a informática, o sensoriamento remoto, e as tecnologias informacionais da comunicação, amplamente usadas por professores de Geografia e seus alunos, são meios muito poderosos, não só pela infinita quantidade de informações de boa qualidade que oferecem, como permitem o acompanhamento da dinâmica atmosférica, em diferentes escalas temporal e com uma precisão muito apurada (FIGURA 1), como é o caso das informações disponíveis na página virtual do INMET ([www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)), que disponibilizam dados climáticos de series históricas, assim como, de previsões, baseadas em observações feitas por profissionais altamente qualificados e técnicas integradas a sofisticados equipamentos de aferição.

As imagens de satélites georreferenciadas, em diferentes formatos e resoluções espaciais e temporais, produzidas por sensores remotos (satélite e radares) que são capturadas em diferentes faixas espectrais, passando do visível ao infravermelho próximo e distante, assim como das faixas em micro-ondas, obtidas em distintas órbitas terrestres, bem como as simulações baseadas em modelos matemáticos em ambiente computacional, são ferramentas indispensáveis para o estudo da climatologia.

Os conceitos de massa de ar, frentes, perturbações, linhas de instabilidade, ciclones,





anticiclones, dentre outros, podem ser estudados em sala de aula com os recursos do Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas - SIG, com dados dos sensores orbitais em tempo real. Essa ferramenta tecnológica também permite realizar cruzamentos das imagens de satélite com dados históricos de uma rede de estações meteorológicas e dados de saúde disponíveis no banco de dados do Sistema Único de Saúde - SUS ([www2.datasus.gov.br](http://www2.datasus.gov.br)), para explicação e ensinamento da complexidade e dinâmica climática e sua relação com a saúde humana, sobretudo relacionados as doenças respiratórias, de circulação e de pele, onde se percebe uma relação direta dos efeitos do clima sobre a saúde humana.

A utilização desses dados, podem ser obtidos gratuitamente e trabalhados de forma organizada com o auxílio de gráficos, com visualização simultaneamente das ocorrências de doenças e dados climáticos de um mesmo período e de um mesmo local. Dessa maneira, é possível prender a atenção dos alunos ajudando-os a identificar os períodos de maior ou menor ocorrências de um determinado tipo de doença e acompanhar se há relação com dados climáticos do mesmo período.

Na figura 2, observa-se a representação da relação existente entre os elementos do clima e a incidência de doenças, em um mesmo período. Nesse gráfico percebe-se que nos meses que apresentam elevados números de ocorrências de internações provenientes de doenças do aparelho respiratório, circulatório e da pele são os meses que correspondem ao período de menor precipitação, ou seja, o ambiente perde umidade constantemente com a evaporação e recebe pouca com as chuvas, escassas nesse período que vai do mês de abril até novembro, em Vitória da Conquista. Quando a precipitação média está abaixo de 75mm ocorre aumento de internações relacionadas à doenças do aparelho circulatório, do aparelho respiratório e da pele. Isso mostra a importância em trabalhar a prevenção nesses períodos.

Prevenir somente é possível quando se conhece o que se busca evitar. No caso da prevenção de doenças relacionadas aos elementos do clima apresentada no gráfico, o fator preventivo está diretamente relacionado com a reposição de líquidos, que pode ser



feita diariamente ao beber água. Medidas simples que diminuirão os impactos de determinado elemento e fator climático na vida das pessoas. Atentar-se aos elementos meteorológicos é algo que a humanidade faz há muito tempo. Buscar alternativas que visam maior adaptação as características ambientais necessárias à sobrevivência das espécies.

Com outros elementos do clima é possível fazer outras relações, como é o caso da temperatura do ar. Percebe-se, na Figura 3, que o aumento na incidência de doenças também têm relação com a queda ou elevação das temperaturas.

Identifica-se no gráfico que entre os meses de abril e setembro de 2013 é onde começa a cair a temperatura em Vitória da Conquista. Sendo que em junho, mês que apresenta a menor média de temperatura do ar, também é o mês em que mais há registros de ocorrências de doenças respiratórias, de circulação e de pele.

O que se pode trazer acerca dos temas climatologia e saúde, em sala de aula, é algo de grande valor pedagógico, pois são dados que podem ser coletados de forma organizada e com um objetivo definido. O resultado do tratamento e análise de dados climáticos permite discussões sobre o que fazer para prevenir as ocorrências de doenças relacionadas às variações climáticas ao longo do ano. Pois, quando se conhece a causa de um problema e os fatores que mais influenciam para sua ocorrência, será possível diagnosticar e agir em prol da prevenção em lugar de medidas curativas muito mais onerosas para os cofres públicos. Por conseguinte mitigar alguns problemas de saúde causados pela influência do clima na vida das pessoas dará margem para investigações sobre doenças mais complexas que demandam tempo e recursos financeiros na busca pela cura.

## CONCLUSÕES

O conhecimento que se tinha no passado sobre a fragilidade entre os elementos meteorológicos e os demais componentes da esfera, culminam em grandes impactos



ISSN: 2175-5493

## XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

ambientais. Assim, os docentes, por serem responsáveis pela formação intelectual de seus alunos, carregam a responsabilidade de trazer para a sala de aula aquilo que há de mais atual e útil para que seus alunos possam refletir a ocupação e reprodução do espaço e a repercussão das ações antrópicas na vida planetária.

No caso da climatologia, deve ser um tema de importância na vida do aluno, pois articulam concepções abstratas do espaço geográfico com possibilidades que o aluno tem de intervir no seu ambiente de forma consciente, baseada em dados físicos relacionados a dados sociais.

### REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A C. Medida das Doenças. In: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. **Texto de Apoio em Vigilância Epidemiológica**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Morbidade Hospitalar do SUS** - por local de residência - Bahia. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nrba.def>> Acesso em: 21 abril 2015.
- \_\_\_\_\_. **Tecnologia**. Disponível em: <<http://www.climasaude.icict.fiocruz.br/index.php?pag=met>> Acesso em 21 abril 2015.
- HUDSON, R. **Aspectos epidemiológicos da asma e da pneumonia**. Disponível em: <<http://lee.dant.br/dri/aspecto1.html>>. Acesso em: 03/05/1999a.
- INMET. **Anomalias de Precipitação** - Método dos Quantis - 2013. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/quantis2>> Acesso, 09 maio 2015.
- MATTA, J. M. B. da; VEIGA, A. J. P. Modelagem da bacia hidrográfica do rio Verruga: o perímetro urbano da cidade de Vitória da Conquista. In: **CONGRESSO DE PESQUISA E EXTENSÃO, 6 - SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5**. Vitória da Conquista: **Anais...** Vitória da Conquista: EDUESB, 2001.
- VAREJÃO-SILVA, M. A.; **Meteorologia e Climatologia**. Versão digital 2, Recife, 2006. Disponível em: <[http://www.leb.esalq.usp.br/aulas/lce5702/Meteorologia\\_e\\_Climatologia\\_VD2\\_Mar\\_2006.pdf](http://www.leb.esalq.usp.br/aulas/lce5702/Meteorologia_e_Climatologia_VD2_Mar_2006.pdf)> Acesso em 25 setembro 2014.
- .