

RESENHA

AYOADE. J.O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Bertrand Brasil, 2003. Rio de Janeiro.

Rafael Pereira Leão

Universidade do Estado do Pará, Licenciatura Plena em Geografia, Igarapé-Açu, Brasil

rafaelleao52904@gmail.com

Logo no primeiro capítulo, que aponta ao leitor a introdução da obra, o autor mostra a importância do clima e como o mesmo influencia, não só na existência dos seres vivos, mas também em todas as camadas da Terra. Ele apresenta os conceitos básicos da ciência do clima (Tempo e Clima/ Climatologia e Meteorologia) e procura diferenciá-los, já que no senso comum esses termos dão a entender que possuem o mesmo significado.

Para ele: “Por tempo (Weather) nós entendemos o estado médio da Atmosfera numa porção de tempo e em determinado lugar. Por outro lado, clima é a síntese do tempo num dado lugar durante o período de aproximadamente 30-35 anos” (P. 2). “A Meteorologia é geralmente definida como ciência da Atmosfera e está relacionada do estado físico, dinâmico e químico da Atmosfera e às interações entre eles e a superfície terrestre subjacente. A climatologia é o estudo científico do clima. O meteorologista e o climatólogo, contudo, diferem significativamente em sua metodologia” (P. 2) “Pode-se dizer, portanto, que o meteorologista estuda o tempo, enquanto o climatólogo estuda o clima.” (P. 2).

Visto que a climatologia é uma ciência muito ampla, o autor mostra as suas subdivisões e áreas mais específicas. E mesmo sendo um capítulo introdutório, essa parte do livro faz uma abordagem histórica do desenvolvimento da climatologia, desde quando o homem acreditava que os fenômenos da natureza eram controlados por deuses, até o surgimento da climatologia moderna e todos os seus meios e técnicas de análise do clima. Ayoade apresenta às críticas feitas por Atkinson em relação à climatologia tradicional, uma vez que a mesma procura analisar os elementos da Atmosfera de forma apartada, sem estabelecer conexões entre eles, o que para Atkinson (1972): “é como dividir um todo indivisível” (P.6).

Dar-se-á importância a climatologia moderna, que diferente da climatologia tradicional, analisa os elementos em conjunto, estabelecendo conexões entre os mesmos, já que no meio natural eles estão interligados. São expostas também as problemáticas da climatologia moderna, que mesmo com todos os aparatos tecnológicos, existe uma grande

dificuldade de obtenção de dados, que segundo o autor, é mais presente nas regiões dos trópicos.

No capítulo seguinte, o literato fala sobre uma das camadas mais importantes do nosso planeta, que é a Atmosfera. Ele nos mostra desde as suas camadas mais baixas (Troposfera) até as mais altas (Tropopausa), uma vez que a Troposfera é a camada mais densa da Atmosfera, compondo cerca de 75% da sua massa. Apresenta-nos também os gases que as compõem, não só de forma dissertativa, mas junto com tabelas e dados estatísticos, destacando alguns desses compostos, como bióxido de carbono e aerossóis, dando relevância também a queima de combustíveis fósseis e como esse processo pode impactar de forma negativa para esse elemento de defesa tão importante do nosso planeta. Já no final do capítulo, é mostrado a dinamicidade que a Atmosfera apresenta, onde a mesma não é estática, e que pode variar sua massa e composição dependendo da época, da altitude ou de um determinado ponto do globo.

Posteriormente, reportar-se-á sobre a radiação e balanço térmico, radiação essa proveniente do Sol. O autor aponta as características dessa estrela, como por exemplo, a temperatura da sua superfície, a velocidade que sua energia luminosa viaja pelo vácuo e a importância desse astro quanto ao fornecimento de energia para o planeta. Apresentam-se os aspectos das ondas eletromagnéticas emitidas pelo mesmo, mostrando até fórmulas matemáticas, como a de Stefan Boltzman que calcula o fluxo de radiação. Ele revela que a quantidade de energia que o Sol incide sobre a Atmosfera varia por conta de 3 fatores: período do dia, latitude e período do ano, principalmente por esse último, visto que a distância entre o Sol e a Terra não é fixa, pois ela sofre mudanças por conta do movimento de translação. Esse giro que a Terra faz em torno Sol pode fazer com que ocorra mudanças no processo de insolação (exposição ao Sol). Porém, o autor deixa claro que não é só a distância entre os dois astros que influencia nesse transcurso, mas também a inclinação do planeta e a localidade no globo, uma vez que esse fenômeno ocorre de maneira menos intensa em áreas litorâneas por conta de uma maior produção de nuvens, diferente de áreas como desertos, onde a absorção de energia solar pode chegar a 80% da energia fornecida pelo Sol.

Radiação terrestre e radiação atmosférica são outros dois assuntos muito importantes e que são trabalhados de forma bem simples pelo autor neste capítulo. Eles são de extrema importância para a manutenção da temperatura do planeta, visto que a radiação atmosférica é responsável pelo efeito estufa e pelo fenômeno de contra radiação, e que sem ele, segundo Ayoade: “Acredita-se que sem a contra radiação atmosférica a superfície da Terra seria 30-40°C mais fria do que é agora”. Já no fim, dá-se importância para os instrumentos de medição

de radiação: Pireliômetros, Pirômetro, Pirgeômetro, Pirradiômetro e Radiômetro líquido. Mesmo que esses 5 aparelhos sejam os mais eficientes para fazer esse trabalho de medição, os mais utilizados são o Termômetro e o Pluviômetro, por conta do preço muito elevado.

Seguidamente, dá-se destaque para a discussão sobre a temperatura. Dada a explicação do autor, de forma bem simplória, temperatura consiste no grau de agitação das moléculas, e esse grau pode ser analisado por vários tipos de termômetro a partir de 3 unidades de medida, que são: Fahrenheit, Kelvin e Celsius.

Essa parte também procura mostrar as variações de temperatura no espaço terrestre. Por fim, mostra que mudanças nas trocas de energia podem ocorrer por alguns fatores como: latitude, relevo, insolação, distância dos corpos hídricos como rios e mares etc., e que esses aspectos podem influenciar não só na temperatura, mas também na duração dos dias e das noites, assim como a localização em uma determinada zona do planeta pode induzir nesse processo. O literato também relata sobre a temperatura fisiológica, que nada mais é do que “a temperatura experimentada por um organismo vivo” (P.63), e que pode variar tanto por motivos internos do corpo (no caso da transpiração), como por motivos externos, a partir da umidade do ar, a velocidade dos ventos e o grau de exposição à luz solar.

No capítulo posterior, o autor fala sobre os movimentos que a Terra executa e às suas dimensões, sendo esses de dois tipos: horizontal e vertical. Procura mostrar como os mesmos influenciam, principalmente, nas correntes de ar do planeta. No caso do movimento horizontal, há quatro fatores que o controlam que são: a força do gradiente de pressão, a força de Coriolis, aceleração centrípeta e força de fricção, assim como também, expõe fórmulas e gráficos que medem essas forças. Quando se fala em movimento vertical, ele apresenta dois tipos: o de larga e pequena escala. Basicamente, o que os diferenciam são as suas causas por diferentes mecanismos, e busca mostrar esse processo na figura 5.4, quando há convergência e divergência nesse fenômeno.

Apresentando os aspectos da circulação da Atmosfera, ele revela como as massas de ar se distribuem pelo planeta, tanto para o hemisfério norte, como para o hemisfério sul, deixando o seu entendimento de forma mais prática na figura 5.5. O autor também expõe alguns modelos de circulação da Atmosfera criados por outros autores, e mesmo esses modelos sendo aperfeiçoados ao longo do tempo, Ayoade dizem que: “[...] nossa compreensão da Atmosfera é ainda incompleta.” (P. 85), de modo que existe uma grande complexidade no entendimento do seu funcionamento. Disserta também sobre as variações sazonais, dando destaque para os ventos de monções, e, variações diurnas, sendo essas consistindo em dois tipos de ventos, que são: as brisas marítimas e às brisas terrestres. Ele

mostra como a insolação, o relevo dentre outros fatores, influenciam no processo de circulação dessas brisas, e procura deixar claro que os movimentos atmosféricos, independente das escalas dos seus acontecimentos, eles interagem e afetam uns aos outros.

Subsequentemente, Sistemas produtores de tempo serão tratados no capítulo posterior. Logo no início, o autor busca abarcar alguns conceitos básicos como os de ciclone e anticiclone, e como cada um se comporta quando está inserido em algum dos hemisférios do planeta, visto que esses fenômenos são discutidos de forma mais profunda no decorrer do capítulo. Essa parte do livro, de um modo geral, tem por objetivo apresentar os sistemas e às manifestações climáticas. Nela podemos encontrar os conceitos de: depressão frontal, depressão não frontal (essa possuindo três tipos: as térmicas, de ar polar e de sotavento), ciclones tropicais, furacões (que em muitos casos é denominado de tromba d'água), depressões monçônicas, ondas de vento de leste (easterly waves), sistemas lineares e tempestade. Dá-se destaque um pouco maior para esse último, uma vez que, é um fenômeno que ocorre em praticamente todos os lugares do mundo. O autor os classifica, conceitua e, busca mostrar suas fontes e importância no estudo do tempo.

Em seguida, examinar-se-á a Atmosfera e a sua umidade. Já no início, é dada atenção para as características e funções do vapor d'água, mesmo ele tendo pouca relevância na massa dessa camada de gases que envolvem o planeta (Atmosfera). Seguidamente, o dissertante busca explicar e discernir os processos de evaporação e evapotranspiração. Visto que: “O primeiro termo é usado para descrever a perda de água das superfícies aquáticas ou de solo nu, enquanto o último é usado para descrever a perda de água das superfícies com vegetação, onde a transpiração é de fundamental importância.” (P.129)

Procura também, mostrar como se calcula e onde são os principais locais que ocorrem esses fenômenos, não somente em formas de textos, mas através de figuras. E assim como no capítulo anterior, no decorrer deste, expõe alguns termos, porém, no caso deste são os de condensação e nuvens, e como seus processos e mecanismos influenciam nas trocas gasosas e nas precipitações.

O capítulo posterior é voltado para o fenômeno de precipitação, que, segundo o autor: “Em Meteorologia, o termo “precipitação” é usado para qualquer deposição em forma líquida ou sólida e derivada da Atmosfera.” (P. 159). Além de conceituar, ele também revela as suas variadas formas como: neve, granizo, orvalho, geada e nevoeiro. Busca também, discernir os termos precipitação e precipitação pluvial, visto que, precipitações, como as neves, por exemplo, são quase inexistentes na região dos trópicos, exceto em algumas montanhas.

Aparelhos de medição de precipitação também são mostrados neste capítulo. Esses dispositivos têm a capacidade de medir a direção, intensidade e volume e, mesmo que não esteja disponível um aparelho específico para determinada forma de precipitação, é possível analisar com um de outra função. Procura mostrar também, através de figuras, como as precipitações se distribuem anualmente, e, busca explicar o porquê delas serem mais frequentes no litoral e nas regiões de superfícies oceânicas, com exceções das regiões localizadas no e próximo ao Equador. Já no final do capítulo, Ayoade apresenta os fenômenos de variação sazonal e variabilidade da precipitação mostrando sua importância, causas e efeitos, e revela equações para calculá-las.

Observação, análise e previsão do tempo atmosférico são, respectivamente, trabalhados pelo autor no capítulo 9. A priori, ele procura informar sobre os locais onde são feitas essas observações, visto que: “As medições dos elementos meteorológicos ou observações meteorológicas são executadas em locais conhecidos como postos ou estações meteorológicas” (P. 180)

O literato revela que há quatro tipos dessas estações, que são: estações sinóticas, estações agrícolas, estações climatológicas e estações (ou postos) pluviométricas, e não apenas mostrar, mas também expor as suas diferenças, suas maneiras de análise e por quem são controlados (as). Assim como, indica que as observações do tempo podem se classificar em duas categorias principais, sendo essas: instrumentais e não instrumentais. Quanto às observações não instrumentais, o autor procura deixar claro que esta categoria de observação ocorre quando o objeto a ser observado pode ser estudado sem a ajuda de equipamentos, e usa como exemplo as nuvens, que em alguns casos está sujeita a este tipo de observação. Já as observações instrumentais se utilizam de dois tipos de equipamentos: os registradores e não registradores. No entanto, apesar de os aparelhos registradores serem mais eficientes, os não registradores são mais utilizados, visto que esses possuem um menor preço. Dar-se-á destaque para instrumentos como radar e foguetes, pois, “o radar é um sistema de detecção e de localização de alvos que é capaz de refletir ondas de rádio de alta frequência” (P. 185) e os foguetes por conta da sua capacidade de atingir grandes altitudes.

No momento em que se analisa o tempo atmosférico, o autor esclarece que, antes de analisá-lo, é importante primeiro observá-lo, e ao mesmo tempo em que existe a capacidade de analisá-lo, é possível também prevê-lo. Destaca a importância da OMM (Organização Mundial de Meteorologia) e sua influência no fornecimento e busca de dados e, informações quanto às mudanças na atmosfera que estão acontecendo de forma frequente, tanto no sentido vertical como horizontal. Apresentam meios e técnicas como Hodógrafo, que busca analisar

os ventos e o Tefigrama, que procura fazer representações gráficas de observações de pressão, temperatura e umidade.

Princípios de previsão meteorológica, características e aspectos da previsão numérica e, a problemática da previsão dos trópicos são outros termos analisados por Ayoade nesta parte da obra. E neste capítulo ele procura dar uma alerta importante: “A observação meteorológica é um processo árduo, que exige cuidado, paciência, honestidade e pontualidade por parte do observador. As observações meteorológicas não somente têm que ser precisas, como tem que ser feitas na hora certa.” (P. 182)

No capítulo seguinte, que fala sobre variações e mudanças climáticas, o autor apresenta as características da atmosfera, a diferença entre os termos “tempo atmosférico” e “variações climáticas”, e, relata que as variações do clima podem ser analisadas por diferentes escalas, desde as normais climatológicas (período de 30 a 35 anos) até um tempo geológico (milhões de anos).

Ao passo que o literato busca analisar climas passados, ele divide sua análise em duas, uma vez que, o mesmo estuda climas antes e depois da história ser registrado. Faz uso de três categorias indicadoras de clima nas suas investigações, essas sendo: biológicas (analisa fósseis, pólenes e os anéis de árvore), litogênicas (que estudam as camadas anuais de aluviões lacustres, os evaporitos e os processos de intemperismo) e morfológicos (resíduos de relevo). Quando se refere às causas das mudanças climáticas, o autor busca não dar ênfase somente na atmosfera, mas também em todas as camadas do planeta que influenciam nesse processo, como a hidrosfera, biosfera, litosfera, e criosfera. Expõe que o clima depende ou é determinado por dois fatores: 1- a natureza dos componentes que formam o sistema climático e as influências entre os vários componentes; 2- A natureza das condições geofísicas exteriores ao sistema climático e as influências que exercem sobre o sistema climático.

E procura deixar mais claro esse processo na figura 10.2. No desenvolver do capítulo, é exposto como fatores tanto interno como externo em relação a Terra influenciam nas mudanças climáticas, e busca fazer uma historicidade do clima, desde os tempos geológicos, até o princípio de onde a história começou a ser registrada.

Na próxima passagem da obra, precisamente no início, o autor fala sobre a importância da classificação do clima, uma vez que, dois lugares de uma determinada região podem possuir características climáticas diferentes. As classificações climáticas têm por objetivo fazer compreender, simplificar, e esclarecer os padrões climáticos do mundo, no entanto, como já dito em alguns capítulos anteriores, existe uma grande dificuldade na coleta, na obtenção e interpretação de dados.

Buscando um melhor entendimento das abordagens climáticas, Ayoade apresenta dois tipos principais: a abordagem genética e a abordagem genérica ou empírica, explicando de forma simples os seus aspectos, suas aplicações e suas contribuições no estudo do clima. Dedicou um pouco de espaço nessa parte da obra para falar sobre a climatologia regional, porém, não procura se aprofundar nessa discussão, dado que, para o autor:

“Neste livro estamos preocupados principalmente com os princípios da climatologia e com bases para uma classificação climática. Portanto, nosso objetivo não é o estudo exaustivo da climatologia regional” (P. 242). Por fim, o autor dedica-se a aclarar os processos de variações climáticas, tanto nas regiões tropicais, quanto nas regiões temperadas, apresentando seus modelos, seus aspectos, e também, busca distinguir essas regiões, uma vez que, segundo ele: “Os climas tropicais diferem em muitos aspectos dos climas temperados. Talvez a diferença mais importante resida na natureza do balanço de energia.” (P. 242).

Em seguida, o autor busca fazer uma relação do clima com a agricultura e, como os fatores climáticos influenciam na produção agrícola que, da mesma forma que os componentes do clima como temperatura, umidade, radiação solar e vento podem intervir na vegetação natural, eles também tem a capacidade de alterar o rendimento do trabalho rural. Dentre esses 4 fatores acima citados, no decorrer dessa passagem, o literato busca especificar a importância de cada um, uma vez que, a radiação solar é o principal fator para que as plantas realizem o processo de fotossíntese. Já a temperatura é algo mais subjetiva, por conta de que para que um vegetal prospere em alguma região, ele tem que ser adaptado de acordo com a intensidade e quantidade de calor da mesma, porém, alerta que temperaturas entre 50 e 60°C são letais para a maioria das plantas. A umidade tem importância no processo de precipitação, principalmente para as regiões dos trópicos por conta das temperaturas elevadas durante o ano todo. E por último o vento, que contribui para a dispersão das plantas.

Dada a atenção para os azares climáticos, o autor também procura explicar seus fenômenos, sendo esses: Geada (ocorre se a temperatura do ar estiver abaixo de 0°C), Seca (falta ou ausência de precipitações), Granizo (forma sólida de precipitação) e o vento, que nesse caso, pode ocasionar o ressecamento das plantas. Logo, não é somente as variações climáticas que influenciam na agricultura, mas também, mudanças repentinas no tempo podem agir de forma direta no destino de toda uma produção rural, e também na pecuária, já que os animais necessitam de condições específicas para sobreviver e contribuir para produção. Em contrapartida, o autor atenta para que no planejamento de produção agrícola, o clima tenha um alto grau de importância, pois suas ações inesperadas podem trazer consequências invejáveis.

No último capítulo da obra, o autor busca fazer uma análise entre o homem e o clima. Ele faz uma abordagem de um modo geral sobre a importância do clima como recurso e como um mecanismo para a manutenção da vida, uma vez que, ele é capaz de oferecer todos os subsídios para as necessidades básicas dos seres vivos. Dependendo da intensidade das relações entre o homem e o meio, as consequências do clima podem ser tanto benéficas quanto malélicas. Portanto, o autor mostra como o homem e a sociedade é vulnerável às variações climáticas e, explica o processo de resiliência, que segundo ele: “[...] é a habilidade de uma sociedade em “recuar” quando adversamente afetada por impactos climáticos [...]” (P. 288)

Porém, o literato procura deixar claro que não é só o homem ou a sociedade que afetam o clima, dado que, através das suas interações, ambos podem se impactar. Por fim, o autor refere-se ao homem e o futuro do clima no mundo, fazendo uma abordagem geral acerca de atividades como agricultura, construção de grandes centros urbanos, implantação de lagos artificial, queima de combustíveis fósseis etc., provocam grandes mudanças climáticas ao longo do tempo e como essas alterações podem acarretar consequências negativas para a vida humana, de modo que, essas modificações alteram de forma significativa os elementos importantes para o equilíbrio climático do planeta.

Essa obra de Ayoade é de fato uma grande contribuição para o estudo teórico do clima. Nela, é possível encontrar em alguns momentos uma linguagem relativamente técnica, porém, de forma profunda e objetiva, o autor procura deixar claro como os processos físico-químicos do clima funcionam como eles interagem entre si e a sua influência na vida humana. Leituras como essa é de suma importância para geógrafos, climatologistas, meteorologistas dentre outros cientistas, de modo que esses, através dessa leitura, tenham melhor entendimento das manifestações da Natureza.