

Jochen Schöngart confirma
que anéis das árvores
possibilitam reconstruir um
longo período histórico de
variações hidrológicas na
região amazônica



Árvores da Amazônia apontam condições **Climáticas**

> **POR MÁRIO BENTES**

Um homem de idade avançada para os padrões atuais está concentrado no que parece ser uma grande obra de engenharia, embora esse termo nem existisse ainda. Já são meses de dedicação a um único projeto – uma espécie de arca, de grandes proporções – o que fez com que o velho deixasse de lado sua própria aparência; sua barba e cabelos estão longos e desganhados e suas mãos estão sempre sujas de pó de madeira. Em alguns momentos, seus dedos sangram pela grande quantidade de “farpas” que lhe ferem a cada instante.

Os que habitam aquele vilarejo passam pelo velho e não entendem o que ele faz. A família dele o ajuda. Alguns zombam e riem; acham que o velho Noé e sua família estão loucos. Por várias vezes perguntam, inconformados, o porquê de tamanho trabalho.

Noé – nono descendente de Adão, segundo o Antigo Testamento – explica: “Deus me avisou do grande dilúvio; as águas de sua ira cobrirão toda a Terra por quarenta dias e quarenta noites”. E todos riam.

Segundo o livro de Gênesis, o anunciado dilúvio que cobriria toda a superfície do planeta aconteceu de fato, e Noé e sua família – assim como uma grande quantidade de espécies animais, agrupada aos pares – foram salvos da fúria das águas. Mas a questão é: se Deus não tivesse dado o alerta concreto sobre as precipitações das chuvas, Noé teria construído a arca e se mantido a salvo da enchente? Provavelmente não. As outras pessoas, segundo os mesmos relatos, não tiveram a mesma sorte.

De olho no (mau) tempo

Conhecida pelo público em geral como uma das

MÁRIO BENTES



Dendrocronologia permite saber em quais anos a região da árvore passou por períodos de cheia ou de seca

Árvores centenárias da região Amazônica indicam se a seca devastadora de 2005 e a cheia histórica prevista para este ano são consequências diretas do aquecimento global

regiões mais úmidas do planeta, a região Amazônica pode até não ser o cenário de uma enchente épica e de proporções semelhantes como a descrita no primeiro dos cinco livros do Pentateuco, mas, segundo especialistas, as mudanças climáticas atuais podem ser as responsáveis pela “grande cheia” que se aproxima na região e que já está causando enormes prejuízos para comunidades ribeirinhas no interior do Amazonas.

Informes oficiais apontam que pelo menos 184 mil pessoas vem enfrentando problemas em suas plantações de subsistência. Municípios como Atalaia do Norte, Benjamin Constant, Tonantins e Tabatinga – na região do Solimões – são apenas algumas das cidades prejudicadas pelas chuvas, que ficaram acima da média para o período, segundo o Serviço Geológico do Brasil (CPRM). A previsão da Defesa Civil do Estado é que 40 dos 62 municípios do Amazonas sejam atingidos, sendo que 19 já tiveram decretada situação de emergência.

Para a capital, as notícias também não são animadoras. O primeiro balanço do ano do Programa de Alerta de Cheias de Manaus, do CPRM, divulgado no último dia 31 de março, revelou que a enchente que se aproxima e que terá o seu auge em junho deve ser apenas um centímetro menor que a grande inundação de 1953, quando a cota do Rio Negro alcançou nada menos que 29,69 metros. Naquela ocasião, boa parte do centro de Manaus ficou tomada de água.

A previsão – que calcula os eventos hidrometeorológicos para a região com precisão de 70%, de acordo com estudos elaborados conjuntamente pelo CPRM e pelo Serviço de Proteção da Amazônia (Sipam) – é que a média de cheia para esse ano fique entre 29,33 e 30,03 metros, com margem de erro de 35 centímetros para mais ou para menos, o que pode marcar a cheia de 2009 como a segunda maior dos últimos 100 anos, segundo informou o superintendente regional do CPRM, Marco Antônio Oliveira, durante a divulgação do alerta.

A “culpa” das mudanças climáticas

Apesar da grande repercussão mundial – provocada em parte por conta de sensacionalismo da imprensa – e aparente consenso da comunidade científica no que diz respeito à “culpabilidade” das mudanças climáticas como causadoras de eventos como as grandes cheias e secas severas na Amazônia, muitos cientistas permanecem na desconfiança. É certo que os desmatamentos, principalmente em regiões tropicais, e a queima de combustíveis fósseis – que liberam gás carbônico e outros gases de “efeito estufa” na atmosfera – estão entre os principais fatores para as mudanças globais de temperatura que vem sendo registradas nos últimos anos.

Entretanto, o que parece ser uma verdade inquestionável para muitos, ainda é dúvida para

alguns cientistas: grandes cheias como a prevista para este ano no Estado do Amazonas e secas devastadoras como a de 2005 são fenômenos causados exclusivamente pelo aquecimento global ou são partes de um calendário histórico de eventos naturais que se repete ao longo dos anos? Grupos ativistas e Organizações Não-governamentais (ONGs) de meio ambiente acreditam que o homem é o único culpado de tudo, mas os cientistas preferem cautela para evitar “manchetes”.

Para tentar esclarecer dúvidas como esta, o Instituto Max Planck – que atua no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) por meio de parceria de pesquisas científicas firmada em julho de 1969 entre Brasil e Alemanha – tem estudado alternativas para compreender os fenômenos e definir se os eventos de cheia e vazante tão significativos e de grandes consequências para as populações que habitam essas regiões são ou não resultado direto e exclusivo das mudanças climáticas.

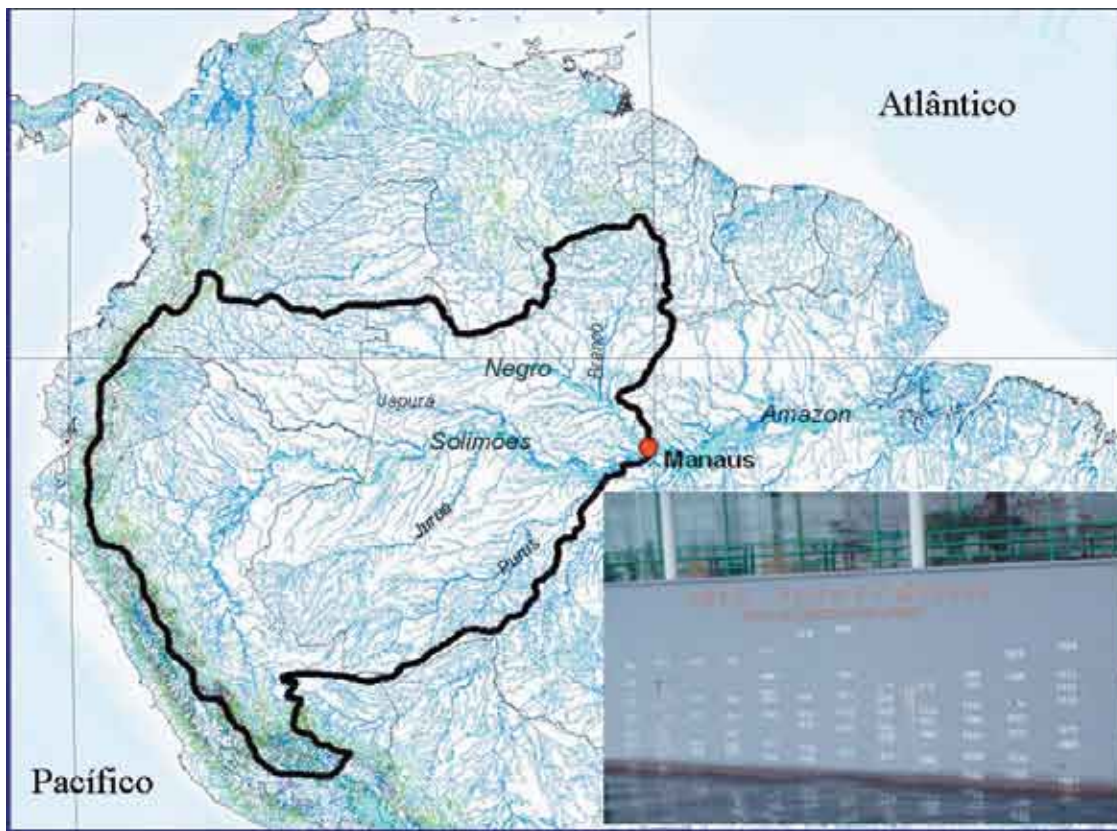
Da água para a terra

O pesquisador alemão Jochen Schöngart afirma que as mudanças climáticas globais são uma realidade, mas faz questão de ressaltar, no entanto, que ainda existe muita confusão com relação ao assunto. Um dos primeiros pontos que o pesquisador esclarece é com relação à temperatura. Segundo ele, ao contrário de que muitos acreditam, as mudanças climáticas na região Amazônica acontecem em maior parte pela variação de temperatura da superfície dos oceanos (Temperaturas das Águas Superficiais dos Mares – TSM) que pela variação atmosférica.

“As mudanças de temperatura que realmente podem influenciar nos regimes hidrológicos (chuva e seca) da Amazônia não são as da atmosfera, as do ar, mas sim as das águas superficiais dos oceanos, o que modifica as circulações atmosféricas e resulta em situações com mais chuva ou menos chuva. Há ainda regiões que não sofrem alterações”, explica Schöngart.

Portanto, o calor infernal que você sente na sua cidade não pode ser considerado necessariamente resultado do aquecimento global. Quanto a isso, o cientista afirma que se trata apenas da “sensação térmica” causado pela alta temperatura do ar e elevada umidade (no caso de Manaus). Já as variações de temperatura dos oceanos – principalmente no Pacífico Tropical e Atlântico Tropical Norte – têm mais impacto na região podendo causar secas severas e grandes cheias. Como exemplos, Schöngart cita um casal velho conhecido da ciência climática: El Niño e La Niña.

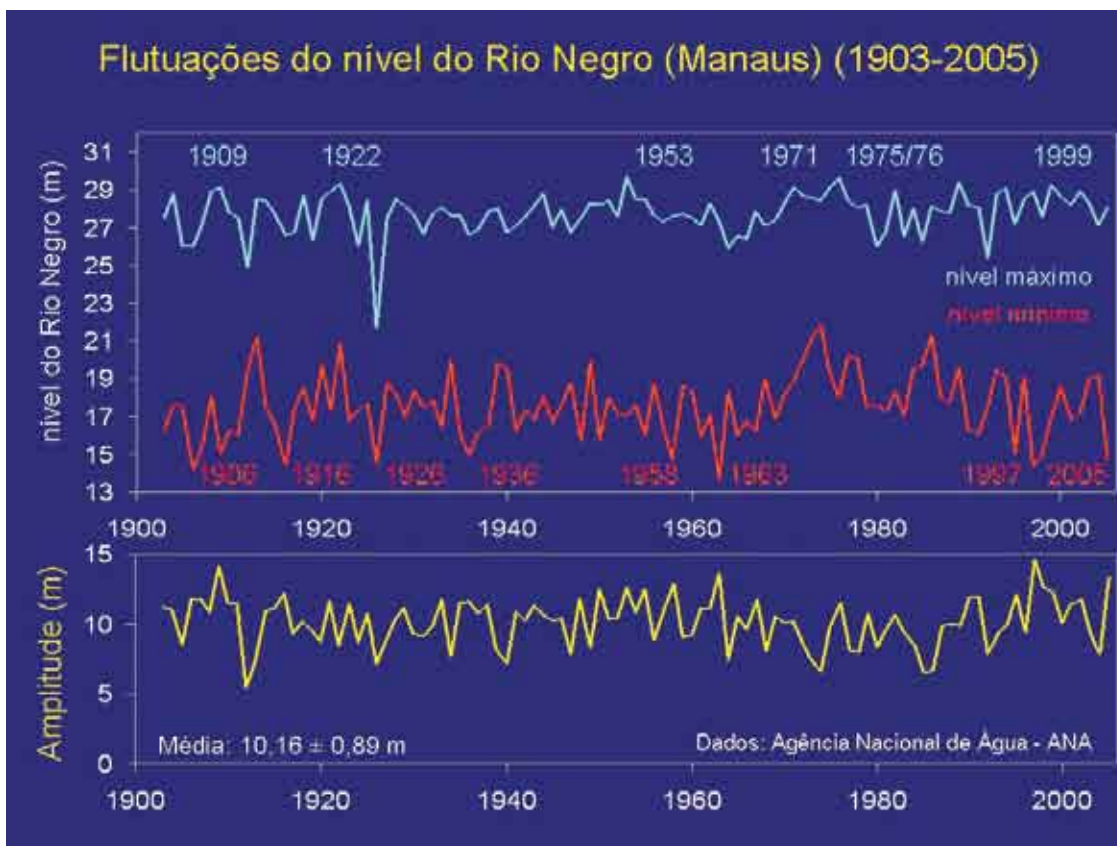
Enquanto o primeiro é responsável pelo aquecimento do Pacífico Tropical, o segundo faz



exatamente o contrário. Esse processo de aquecimento e resfriamento dos oceanos tem como resultado uma modificação brusca no equilíbrio das correntes marítimas, dos padrões de vento e das circulações atmosféricas, o que interfere decisivamente no clima e no regime de chu-

vas de muitas áreas do planeta, principalmente nos trópicos. Esta delicada relação climática entre diferentes e distantes regiões do globo é chamada, segundo ele, de “teleconexões”.

A região amazônica, em razão de suas enormes



extensões territoriais, sofre impactos simultâneos de variações das duas regiões oceânicas – Pacífico Tropical e Atlântico Tropical Norte – o que resulta em “anomalias” em pontos diferentes de suas terras. Schöngart explica: “O ciclo hidrológico de afluentes do Amazonas resulta das variações sazonais de chuvas nas suas enormes cabeceiras. O regime pluviométrico integra anomalias de TSMs de ambas as regiões oceanográficas através das circulações atmosféricas”, explica.

O pesquisador diz ainda que a influência das mudanças das temperaturas oceânicas pode ser diferente, de acordo com as características naturais de cada sub-bacia da região amazônica em que esses impactos acontecem. “O impacto de TSMs de ambas as regiões oceanográficas, na relação com o regime hidrológico de um afluente, depende da sua localização geográfica”, diz, dando como exemplos os casos dos rios Madeira e Purus, afluentes dos rios Amazonas e Solimões, respectivamente.

“Enquanto o regime hidrológico do Rio Madeira tem associações mais fortes com TSMs do Atlântico Norte Tropical, o do Rio Purus tem fortes sinais do fenômeno El Niño”. Questionado sobre as influências específicas para Manaus, onde as previsões das autoridades apontam que até junho deve acontecer uma inundação já classificada como a segunda maior dos últimos 100 anos, o pesquisador diz que as duas regiões oceânicas exercem influência no regime hidrológico da cidade. “As duas regiões oceanográficas influenciam o regime hidrológico. O período de enchente e cheia são mais controlados pela El Niño-Southern Oscillation (ENSO), enquanto a vazante e seca, durante o segundo semestre do ano, são dominados por sinais de TSMs do Atlântico Norte Tropical”, afirma.

Memória de árvore

Mas afinal de contas, quem é o grande responsável pela “grande cheia” que se aproxima da cidade e que, se confirmada, pode inundar boa parte de sua área urbana? E a severa seca de 2005, que isolou comunidades inteiras e causou grandes prejuízos para os ribeirinhos? O homem, que segue aquecendo o planeta com a emissão de gases causadores do “efeito estufa”, ou a própria natureza?

Para responder a estas questões, cientistas do Max Planck do Inpa estão recorrendo à sabedoria das árvores centenárias da região amazônica. Liderados pelo cientista Jochen Schöngart, a equipe está realizando intensa pesquisa no interior dos troncos de espécies de árvores de até 500 anos de idade, como a arapari (*Macrolobium acaciifolium*, Fabaceae) e a assacu (*Hura creptans*). O objetivo é catalogar, por meio das características e variações internas dos “anéis anuais da madeira” o comportamento da árvore ao longo do tempo e, saber, com isso, a que condições climáticas essas espécie foram submetidas.

Com a metodologia, conhecida como Dendrocronologia, é possível saber com certo grau de precisão, além da própria idade da espécie, em quais anos a região da árvore usada no experimento passou por

períodos de cheia ou de seca. Segundo Schöngart, isso se torna possível por meio da análise dos anéis que se formam no interior do tronco de cada espécie. Os anéis são como círculos concêntricos (com centro do raio em comum), mas desenhados de modo irregular e de acordo as adaptações morfológicas, anatômicas e fisiológicas das espécies.

“Os anéis são camadas de crescimento do tronco e as distâncias entre eles revelam o que aconteceu em um ano específico da vida da árvore. Se a distância entre um anel e outro for curta, significa que naquele ano a árvore não teve muito tempo para crescer por causa

de uma grande cheia”, explica. A afirmação de Schöngart é fruto de uma constatação científica conhecida, já que, quando estão debaixo d’água, as árvores vivem num ambiente anaeróbico (com pouco oxigênio). Situação inversa acontece nos períodos não inundados, quando as espécies recebem mais luz e se desenvolvem com mais vigor.

Arquivo centenário

A relevância da técnica usada no estudo do Instituto Max Planck, de acordo com o cientista alemão, está na possibilidade de reconstruir um longo período histórico de variações hidrológicas na região amazônica (processo chamado de Dendroclimatologia) e assim identificar um padrão do comportamento do clima. “Mesmo que em Manaus existam dados de flutuações de níveis d’água de



MÁRIO BENTES

Cientistas recorrem à sabedoria de árvores centenárias para estudar a emissão de gases que causam o efeito estufa

mais de 100 anos, esta série temporal não é suficiente para detectar tendências como, por exemplo, aumento de secas severas ou grandes cheias”, diz o cientista.

Ele explica ainda que com a recomposição de informações históricas dos fenômenos como cheias e secas, pode-se traçar um perfil comparativo com fenômenos semelhan-

tes registrados mais recentemente com o intuito de saber se de fato as mudanças climáticas estão atuando em eventos climáticos de grande impacto. “A reconstrução do regime hidrológico permite uma avaliação mais acurada se secas severas como a de 2005 ou grandes cheias ainda se explicam através das variações naturais do regime hidrológico ou já são resultados de mudanças climáticas globais causadas pelo ser humano”, adianta.

Outro ponto importante, adianta o cientista, é que o modelo resultante desse processo comparativo pode ser capaz de prever, com pelo menos dois ou quatro meses de antecedência, a ocorrência de grandes cheias ou de secas como a de 2005. “O acompanhamento desses eventos vem sendo feito há quatro anos e utiliza como base os dados oceanográficos do Pacífico, as temperaturas superficiais da água do mar ou o Índice da Oscilação Sul (SOI), o qual é inserido em um modelo de regressão múltipla”, diz.

Acompanhamento de informações

Jochen Schöngar conta que uma célula piloto de acompanhamento dos níveis dos rios na Amazônia Ocidental está sendo montada na Rede de Meteorologia e Hidrologia do Amazonas (REMETHI), do Centro de Estudos Superiores do Trópico Úmido (CESTU) da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Segundo ele, a técnica de previsão base-

ado em TSMs do Pacífico Tropical e Atlântico Norte Tropical pode vir a ser usada pela entidade com o objetivo de investigar outros pontos na Bacia Amazônica.

“Os passos no trabalho com a UEA vão no sentido de estender as pesquisas para prever cheias e secas também em outras sub-bacias na Amazônia, como nos rios Madeira e Negro. O objetivo maior da pesquisa é divulgar as informações para o Governo do Estado, Organizações Não Governamentais (ONGs), institutos de pesquisa e entidades da sociedade civil que possam usar as informações para a tomada de decisões”, finaliza o pesquisador, enquanto, do lado de fora de sua sala, no Inpa, inicia uma forte chuva.

ACERVO INSTITUTO MAX PLANCK