

# CURUMINS DO TEMPO: UM PROJETO QUE VISA À APROXIMAÇÃO DA SOCIEDADE COM A METEOROLOGIA

Maria Betânia Leal de Oliveira<sup>1</sup>  
Silas Farias Fernandes Filho<sup>2</sup>  
Rafael Gomes Barbosa<sup>3</sup>  
Daniela Correa Chaves<sup>4</sup>  
Rita Valéria Andreoli de Souza<sup>5</sup>  
Rodrigo Augusto Ferreira de Souza<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup> Doutora em Ciências de Florestas Tropicais pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. É docente do curso de graduação em Meteorologia da Universidade do Estado do Amazonas.

<sup>2</sup> Discente do curso de graduação em Meteorologia da Universidade do Estado do Amazonas.

<sup>3</sup> Mestre em Clima e Ambiente pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade do Estado do Amazonas.

<sup>4</sup> Doutora em Meteorologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. É docente do curso de graduação em Meteorologia da Universidade do Estado do Amazonas.

<sup>5</sup> Doutor em Meteorologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. É docente do curso de graduação em Meteorologia da Universidade do Estado do Amazonas.

<sup>6</sup> Discente do curso de graduação em Meteorologia da Universidade do Estado do Amazonas.

## Resumo

O presente artigo é um relato de atividades desenvolvidas durante execução do Projeto Curumins do Tempo, submetido e aprovado no Edital N° 38/2017-GR/UEA, do Programa Institucional de Extensão, da Universidade do Estado do Amazonas (PROGEX/UEA). Este tem como objetivo promover a interação entre a universidade e a sociedade no que diz respeito à meteorologia, a fim de despertar o interesse nessa temática. Durante a execução do projeto os alunos tiveram a oportunidade de entender como a temperatura do ar, precipitação, velocidade do vento, dentre outros elementos meteorológicos, são medidos na prática. Foram apresentados diferentes modelos de equipamentos que podem ser utilizados para essas medidas e seus avanços ao longo dos anos, quais as unidades físicas de medida adotadas para cada variável, e como essas medidas estão relacionadas com o tempo e clima que fazem parte da nossa rotina diária, tais como nuvens, estações do ano e conforto térmico. Para tantos foram utilizadas maquetes, cartazes, e atividades práticas no intuito de facilitar e tornar prazeroso entendimento destes temas voltados à meteorologia, motivando assim estes “Curumins do Tempo” a repassar os conhecimentos adquiridos.

**Palavras-chave:** Meteorologia e Sociedade, Estação Meteorológica, Amazonas.

## Abstract

The present paper is a report of activities developed during the execution of the Curumins do Tempo Project, submitted and approved in the Institutional Extension Program of the Amazonas State University (PROGEX/UEA, No. 38/2017-GR). It aims to promote the interaction between the university and society with regard to meteorology, in order to arouse interest in this subject. During the execution of the project students had the opportunity to understand how the air temperature, precipitation, wind speed, and other meteorological elements are measured in practice. We have presented different models of equipment that can be used for these measurements and their advances over the years, what physical units of measurement are used for each variable, and how these measures relate to weather and climate that are part of our daily routine, such as clouds, seasons, and thermal comfort. For so many models, posters, and practical activities were used in order to facilitate and make pleasant understanding of these topics related to meteorology, thus motivating these “Curumins do Tempo” to pass on the acquired knowledge.

**Keywords:** Meteorology and Society, Weather station, Amazonas State.

## Introdução

A curiosidade da sociedade pelos fenômenos do tempo vem desde as primeiras civilizações, quando vários mitos sobre a natureza foram desenvolvidos, os quais eram passados oralmente de geração em geração como uma herança, conforme descrito por Blink (2002). Um exemplo que se pode citar neste caso é o mito sobre as friagens, descrito pelos Índios de Rondônia, como sendo um fenômeno que dura dois ou três dias e anuncia o fim da estação chuvosa, com ventos fortes e gelados (Mindlin, 2002).

Por volta dos anos 340 a.c. surgiu na Grécia a primeira obra mais avançada sobre os fenômenos da natureza, quando o filósofo grego Aristóteles escreveu um livro sobre filosofia natural cujo nome era Meteorológica, no qual ele descreveu a natureza através de quatro elementos básicos: terra, ar, água e fogo (Silva Dias, 2006). Esta obra explica os fenômenos meteorológicos de forma filosófica e especulativa: o frio transforma a água em terra (gelo), a seca transforma a terra em fogo, o calor transforma o fogo em ar (fumaça), a umidade transforma o ar em água (chuva).

No entanto, os primeiros avanços da meteorologia só se deram através da invenção de instrumentos meteorológicos a partir do final do século XVI, os quais eram muito simples e muitas vezes forneciam apenas a informação qualitativa das variáveis. Um exemplo foi o primeiro termômetro criado em 1592 por Galileu Galilei, o qual não possuía escalas para quantificação da temperatura e permitia apenas a comparação entre as temperaturas de dois corpos ou objetos. Da mesma forma, o primeiro barômetro, inventado em 1643 pelo físico Evangelista Torricelli, que permitia identificar a variação de pressão atmosférica.

Com o passar dos anos estes instrumentos foram sendo aperfeiçoados embora por muito tempo tenham sido utilizados modelos que necessitavam de um observador para fazer a leitura instantânea das variáveis meteorológicas nos horários pré-definidos (Varejão-Silva, 2000). Como exemplo, temos o cata-vento Wild, utilizado por muitos anos para indicar a direção e a velocidade aproximada do vento para o instante da observação. Mais tarde surgiram os instrumentos mecânicos que gravavam as medidas através de uma pena registradora cujo deslocamento ficava marcado em um diagrama de papel (Ynoue et al., 2017). Neste caso a presença do observador era imprescindível para troca semanal dos diagramas. Hoje, os instrumentos são eletrônicos e efetuam as medidas sem a necessidade do observador estar presente, os quais, associados com um sistema de transmissão, nos permitem saber em tempo real as condições atmosféricas para cada local. O avanço tecnológico em conjunto com a maior facilidade de acesso de sites e aplicativos pela população, permite que atualmente a população tenha acesso às informações meteorológicas de forma mais acessível do que no passado.

Pode-se dizer que hoje a meteorologia faz parte do nosso dia a dia. O interesse sobre esta ciência vai desde saber se vai chover ou não, situações de tempo que afetam sua região, como por exemplo a ocorrência de eventos extremos, até informações do clima local para que se tome conhecimento das épocas mais quentes e frias do ano, bem como épocas mais e menos chuvosas. No entanto, as informações disponibilizadas e de interesse para a população nem sempre são apresentados de forma acessível, sendo os termos técnicos e as unidades físicas de medida as maiores dificuldades enfrentadas.

Apesar do contato dos estudantes com a meteorologia na escola, no que diz respeito às noções de tempo e clima, movimentos de rotação e translação da Terra, nuvens, estações do ano, coordenadas geográficas, condições climáticas, dentre outros elementos que fazem parte da nossa rotina diária, dúvidas sempre surgem devidos aos termos técnicos utilizados. Além disso, questões como: O que vem a ser a unidade de medida “milímetro (mm) de chuva? ”, ou o que significa dizer que a “umidade relativa do ar é de 60 %? ”, dentre outras, tornam a medida sem significância prática do seu sentido real. Para Castrogiovanni e Goulart (2003), o livro didático não deve ficar apenas como a única fonte de conhecimento nos ensinamentos fundamental e médio, sendo necessário o desenvolvimento de atividades que tornem as aulas prazerosas e interessantes. Segundo Silva et al. (2010) e Sousa et al. (2005), o entendimento de como as variáveis meteorológicas são obtidas tem sido adotado como uma ferramenta para apoio didático imprescindível nesses processos de aprendizagem.

Diante do exposto, foi elaborado um projeto de extensão intitulado: Curumins do Tempo, o qual foi submetido e aprovado no Edital Nº 38/2017-GR/UEA, do Programa Institucional de Extensão, da Universidade do Estado do Amazonas (PROGEX/UEA). Este projeto visa levar esse conhecimento prático aos alunos do ensino fundamental e médio contribuindo para o melhor entendimento dos conceitos relacionados ao tempo e clima local no nosso dia a dia, bem como proporcionar conhecimento básico das variáveis meteorológicas do ponto de vista teórico e prático, e familiarização com as unidades físicas de medidas destas variáveis.

## **Materiais e métodos**

A execução desta proposta teve o apoio da equipe que desenvolve atividades no Laboratório de Instrumentação Meteorológica da EST/UEA - LabInstru, composta pelos docentes Maria Betânia Leal de Oliveira, Rita Valéria Andreoli de Souza, e Rodrigo Augusto Ferreira de Souza, lotados no Curso de Graduação em Meteorologia da Escola Superior de Tecnologia da UEA, pelos discentes do curso de graduação em meteorologia: Lemoel Pimentel de Brito, Jardane Freitas de Souza, Daniela Correa Chaves, André Luiz Leturiondo Segundo, Selton Germano dos Santos Bandeira, Marcelo Victor Gonçalves Simas, Silas Farias Fernandes Filho, e pelo Meteorologista Rafael Gomes Barbosa.

No projeto proposto, as atividades estão voltadas à elaboração de oficinas com temas: estações meteorológicas, nuvens, estações do ano, temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação, direção do vento, velocidade do vento, pressão atmosférica, radiação solar, e tempo e clima, as quais contemplam atividades práticas desde jogos lúdicos, testes de conhecimentos (tratados aqui como “Quiz” – do inglês), exposições, até a realização de experimentos. No entanto, numa primeira etapa buscamos realizar uma oficina sobre conhecimentos gerais em meteorologia, tratando temas que fazem parte do nosso dia a dia, e após esta dar continuidade às oficinas planejadas.

Os jogos lúdicos vêm sendo confeccionados artesanalmente de acordo com o tema da oficina. As perguntas para o quiz são elaboradas de forma a abordar a meteorologia que faz parte do dia a dia das pessoas, mas que em muitos casos não é utilizado de forma correta, como por exemplo, o uso do termo sensação

térmica que não é adequado para regiões quentes e úmidas. As exposições são realizadas através de imagens e cartazes impressos que retratam definições e características de cada um dos termos ligados às oficinas.

No caso das variáveis meteorológicas, são apresentados instrumentos qualitativos, tais como termômetros de uso domésticos, cata-vento, biruta, etc., bem como instrumentos quantitativos convencionais e automáticos. As unidades físicas de medidas das diferentes variáveis são explicadas de forma simplificada para permitir o entendimento do seu significado real. Já os experimentos utilizam materiais de baixo custo disponíveis no LabInstru para demonstração de princípios físicos bem como os diferentes instrumentos meteorológicos utilizados para quantificação das diferentes variáveis meteorológicas de interesse.

## Resultados

A seguir serão detalhadas as atividades realizadas durante execução de oficinas referentes aos temas: meteorologia no dia a dia, estações meteorológicas, e nuvens, as quais foram apresentadas para 80 alunos de ensino fundamental da Escola Estadual Altair Severiano Nunes, durante programação da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, realizadas na Escola Superior de Tecnologia da UEA, no dia 27 de outubro de 2017.

### Oficina: meteorologia no dia a dia

Nesta oficina as atividades foram baseadas três jogos: Tabuleiro meteorológico, Quiz meteorológico e Boliche meteorológico. Para execução do jogo de tabuleiro (Figura 1) dois alunos lançavam o dado, um por vez, cuja face determinava a quantidade de casas a serem avançadas. Além disso, a cada rodada os alunos retiravam cartas contendo perguntas, informativos ou desafios voltados para a Meteorologia, que os possibilitavam dobrar a pontuação obtida pelo lançamento do dado. Os alunos se mostraram motivados com as atividades e puderam demonstrar e complementar seus conhecimentos básicos sobre nuvens, chuva, granizo, raios e trovões.

Figura 1. Jogo Tabuleiro Meteorológico, executado durante realização da oficina Meteorologia no Dia a Dia, para alunos da escola Estadual Altair Severiano Nunes.



No quiz meteorológico, dois alunos voluntários respondiam verdadeiro ou falso, através de placas com indicações de V ou F, como pode ser visto na Figura 2, para questões relacionadas com assunto sobre meteorologia e que fazem parte do nosso dia a dia, tais como: estações do ano, efeito estufa, precipitação, calor, temperatura e nuvens. Ao final os alunos se mostraram motivados a fazer questionamentos do tipo: Qual a importância dos raios? Onde termina o Rio Amazonas? etc. Este tipo de atividade estimula o aluno a buscar novos conhecimentos relacionando seu dia a dia aos conteúdos teóricos aprendidos em sala de aula.

Figura 2. Quiz Meteorológico, executado durante realização da oficina Meteorologia no Dia a Dia, para alunos da escola Estadual Altair Severiano Nunes.



No boliche, apresentado na Figura 3, o jogo era composto por 6 pinos, cada um com um adesivo associado à um fenômeno estudado na meteorologia: arco-íris, sol, nuvem com chuva, nuvem com tempestade, guarda-chuva e símbolos utilizados para as diversas condições de tempo, os quais foram apresentados previamente para todos os alunos presentes. Além disso, cada pino apresentava uma pontuação: 30 (arco-íris), 20 (sol), 20 (nuvem com chuva), 10 (guarda-chuva), 10 (nuvem com tempestade), 10 (tempo), resultando em um total de 100 pontos. Em cada partida, dois participantes teriam que tentar derrubar todos os pinos, tendo duas chances cada um. Aquele que fizesse 100 pontos primeiro ou derrubasse mais pinos que o adversário (de acordo com a pontuação de cada pino) seria o vencedor. Após realização deste jogo os alunos fizeram questionamentos sobre formação do arco-íris e por que o trovão faz barulho.

Figura 3. Jogo Boliche Meteorológico, executado durante realização da oficina Meteorologia no Dia a Dia, para alunos da escola Estadual Altair Severiano Nunes.



### Oficina: estações meteorológicas

Esta oficina teve como objetivo mostrar como são obtidos os dados meteorológicos divulgados pela mídia e foi baseada em exposições, conforme Figura 4. Inicialmente foram questionados sobre a função de um termômetro de uso doméstico e um cata-vento de papel. Rapidamente todos responderam que são utilizados para medir temperatura do corpo quando estão com febre e indicar se o vento está forte ou fraco, respectivamente. O instrutor então perguntou se seria possível utilizar este material para medir o estado da atmosfera em termos de temperatura e velocidade do vento. O silêncio comprovou a falta de entendimento de como os dados meteorológicos são obtidos. Foi explicado da necessidade da utilização de equipamentos mais sofisticados para tal uso, os quais precisam medir rapidamente as alterações de temperatura do ar e indicar a velocidade do vento em números, sem que o observador esteja necessariamente presente no local da estação.

Esta introdução se fez necessária para um melhor entendimento do uso de estações meteorológicas, as quais foram apresentadas com indicação dos equipamentos para medidas de precipitação (pluviômetro), temperatura do ar (termômetro), umidade relativa do ar (higrômetro), velocidade e direção do vento (anemômetro), e pressão atmosférica (barômetro). Também foi apresentado o sistema de alimentação desta estação, a qual não precisa ser ligada em nenhum tipo de tomada para funcionar, pois ela é alimentada via painel solar e armazena essa energia em uma bateria. Informações sobre registro e envio dos dados para um servidor, que neste caso é feita através de comunicação 3G, também foi repassada aos alunos para entendimento de como este dado pode ser acessado em nossas telas de computador ou celular.

Figura 4. Execução da oficina Estação Meteorológica, para alunos da escola Estadual Altair Severiano Nunes.



Oficina Estação Meteorológica



Um boletim meteorológico foi criado artesanalmente para apresentação dos dados meteorológicos referentes a um período de 5 dias de dados, apresentado na Figura 5, no qual estavam contidas as informações de temperaturas máximas e mínimas para o referido dia, acumulado de precipitação, umidade relativa máxima e mínima, e velocidade máxima do vento, as quais são de interesse para o dia a dia da população.

Figura 5. Boletim Meteorológico apresentado durante a execução da oficina Estação Meteorológica, para alunos da escola Estadual Altair Severiano Nunes.

Boletim Meteorológico →



## Oficina: nuvens

O objetivo desta oficina foi apresentar para os alunos que as nuvens são nomeadas de forma diferente dependendo de sua aparência e altitude na qual se encontram, e explicar características relacionadas com as nuvens, como por exemplo: a ocorrência das nuvens serem cinzas e brancas; raios; trovões; etc. Inicialmente foram apresentados prefixos e sufixos em Latim que aparecem nos nomes das nuvens e que facilitam sua identificação: *cumulus* / cumulo – massas individuais; *stratus* / *strato* – distribuídas em camadas; *cirrus* / cirro - filamentos; *nimbus* – chuva.

Um cartaz produzido pelos alunos de graduação em meteorologia (Figura 6) indica três camadas na atmosfera: baixa (superfície até 2000 metros), média (2000 a 6000 metros) e alta (acima de 6000 metros), e os principais tipos de nuvens de cada camada. Na camada baixa temos as nuvens *cumulus*, que são nuvens individuais que se desenvolvem verticalmente na forma de montes e que na meteorologia é definida como *cumulus* de bom tempo por não estarem associadas à chuva, *stratocumulus* que são nuvens individuais, porém distribuídas em camadas com topo e base reativamente planos, e a *cumulonimbus* que são nuvens da camada baixa, porém atingem os níveis mais elevados e que estão associadas a trovão, raios e chuva abundante. Na camada média temos as nuvens *altostratus* que são nuvens que se apresentam como uma camada uniforme, *altocumulus* que são nuvens individuais ou ondas, e *nimbostratus* que são nuvens amorfas resultantes do espessamento de nuvens *altostratus* e que provocam chuva contínua e intensa. Já as nuvens da camada mais alta são as *cirrus* que se apresentam como filamentos finos, podem ser classificadas como *cirrostratus* que são nuvens fibrosas espalhadas por uma extensa área, e *cirrocumulus* que são nuvens fibrosas na forma de linhas ou ondas.

Figura 6. Atividades apresentadas durante a execução da oficina Nuvens, para alunos da escola Estadual Altair Severiano Nunes.



Um jogo da memória foi criado utilizando imagens dos principais tipos de nuvens disponibilizados pelo *National Weather Service* da *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), disponíveis no link: <http://www.srh.noaa.gov/jetstream/clouds/cloudwise/types.html>, assim como imagens de nuvens obtidas por alunos do curso de graduação em meteorologia da UEA e que concorreram ao concurso de fotografias realizado durante programação do Dia Meteorológico Mundial – 2017. Além da parte recreativa do jogo de memória os alunos eram estimulados a identificar o tipo de nuvem olhando para o quadro de nuvens citado anteriormente.

Ainda, sobre a exposição do tema nuvens também foi elaborado um painel dividido nos itens: o que sabemos? O que queremos saber? e O que aprendemos? As nuvens são brancas, trovão e raio saem das nuvens e não se pode pegar a nuvem foram afirmações dadas pelos alunos sobre nuvens. A partir daí surgiram as perguntas: Por que as nuvens são brancas? Por que algumas nuvens são escuras? Como se formam as nuvens? Após a explicação de cada uma das questões os estudantes de frente para o quadro desmontaram o que aprenderam, completando o painel: O que aprendemos?

Por fim, diante da ocorrência de furacões intensos registrados no Oceano Atlântico Norte foi montado um banner utilizando imagens de satélite disponibilizadas pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTE/INPE), referentes ao dia 18/09/2017 às 14:00 h (Hora local em Manaus), sendo que em uma tem-se uma sequência de furacões no Oceano Atlântico Norte e a outra mostra a nebulosidade em Manaus neste dia e hora associados com a passagem do Furacão Maria na costa norte da América do Sul. Foi explicado como e por que se formam os furacões na costa da África e como este se deslocam para oeste e as mudanças de categorias em seu percurso.

### **Considerações finais**

Em relação ao objetivo proposto nesse projeto, pode-se constatar, nessa primeira etapa que o conhecimento da climatologia e da meteorologia atinge a curiosidade do público em geral e está presente no nosso dia a dia. O trabalho desenvolvido com os estudantes mostra que o aprendizado pode se tornar mais fácil quando unimos o conhecimento teórico visto em sala de aula com a parte prática das observações cotidianas.

Novas oficinas encontram-se em desenvolvimento, as quais irão tratar de cada variável separadamente e será possível entender o funcionamento de cada equipamento, bem como as unidades físicas de medida para cada caso.

Em um segundo momento, faremos a execução destas oficinas no Colégio Militar de Manaus, para alunos dos níveis fundamental e médio. Neste local encontra-se instalada uma estação meteorológica adquirida através da execução do Projeto Rede de Mudanças Climáticas da Amazônia – REMCLAM/FINEP/UEA - Convênio Nº 0.1.10.0470.00, em operação desde julho de 2013, o que irá viabilizar a execução do projeto neste local.

A divulgação de todas as atividades desenvolvidas para execução do projeto e da realização das oficinas vem sendo realizada através da publicação de fotografias no website <https://sites.google.com/a/uea.edu.br/projeto-curumins-do-tempo/>.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração de toda a equipe do LabInstru / Escola Superior de Tecnologia / UEA no desenvolvimento das atividades relacionadas com o projeto, e à Universidade do Estado do Amazonas pelo financiamento institucional através do Edital N° 38/2017-GR/UEA, SISPROJ N° 505.

## Referências

CASTROGIOVANNI, A. C. O misterioso mundo que os mapas escondem. In: CASTROGIOVANNI, A. C.; CALLAI, H. C.; SCHAFFER, N. O. KAERCHER, N. A. (Org). Geografia em sala de aula, práticas e reflexões. Porto Alegre: Mediação. 4ª ed., p. 33-46, 2003.

OLIVEIRA, G. S. Mudanças climáticas: ensino fundamental e médio. In: Gilvan Sampaio de Oliveira, Neilton Fidelis da Silva, Rachel Henriques. – Brasília: MEC, SEB ; MCT ; AEB, 2009. 348 p. Coleção Explorando o ensino; v. 13.

SILVA DIAS, M. A. F. Meteorologia e Sociedade. Boletim da Sociedade Brasileira de Meteorologia: A Meteorologia à Serviço da Sociedade. Vol. 30, no. 2-3, ago-nov de 2006.

SILVA, F. F. DE S.; MARIANO, Z. DE F., ROCHA. J. R. R. SILVA. E. P. DA. Ensino de climatologia utilizando os aparelhos da estação meteorológica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA. 9, 2010, Fortaleza. Anais... Fortaleza - CE: UFC, CD-ROM, 2010.

SOUSA, R. R; SILVA, I. C. O; ASSUNÇÃO H. F; MARIANO, Z. F; GOMES N. F. A. Estação meteorológica como ferramenta para o ensino fundamental e médio, na cidade de Jataí – GO. In: Congresso Ibero-Americano de Extensão Universitária 8, v 2, 2005, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro. CD-ROM, 2005.

VAREJÃO SILVA, M. A. Meteorologia e Climatologia. Brasília: INMET, Gráfica e Editora Stilo, 2000. 532 p.

YNOUE, R. Y.; REBOITA, M. S.; AMBRIZZI, T.; SILVA, G. A. M. Meteorologia: Noções básicas. Editora Oficina de Textos. 2017. 184 p.