



16^o Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA
16 e 17 de agosto de 2012
Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA

POTENCIAL HIDROGENIÔNICO DA CHUVA EM BELÉM - PA

Cleber Assis dos Santos¹, Alailson Venceslau Santiago², José Farias Costa³, Nilza Araújo Pacheco⁴

¹ Estagiário Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agrometeorologia, Graduando em Meteorologia, UFPA, cleber_ufpa@yahoo.com.br

² Meteorologista, Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agrometeorologia (Orientador), alailson.santiago@gmail.com

³ Estagiário Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agrometeorologia, Graduando em Agronomia, UFPA, josecosta.15@hotmail.com

⁴ Eng. Agrônoma, Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agrometeorologia, nilza@cpatu.embrapa.br

Resumo: O potencial hidrogeniônico (pH) da chuva é um dos principais indicadores da ação antrópica e quase sempre está associado as atividades industriais pela queima de combustíveis fósseis. No intuito de avaliar possíveis alterações na acidez das chuvas e seus impactos na cidade de Belém – PA, coletaram-se dez amostras, uma por evento de chuva, durante o final da estação chuvosa (maio de 2012). Os resultados preliminares indicam valor de acidez acima do normal, onde o valor mínimo registrado foi de 4,6 (10 vezes mais ácido), quando comparado aos padrões utilizados na literatura. No entanto, o limitado número de amostras, tanto espaciais quanto temporais, não permite ainda afirmar a ocorrência de chuva ácida na região.

Palavras-chave: Amazônia Oriental, chuva acida, mudanças climáticas

Introdução

O potencial hidrogeniônico (pH) da chuva é um dos principais indicadores da ação antrópica em uma região. Em condições normais tem um pH ligeiramente ácido com valores que giram em torno de 5,6, sendo esse valor proporcionado pelo equilíbrio existente na atmosfera entre o CO₂ e HCO₃⁻: $H_2O + CO_2 \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow H^+ + HCO_3^-$ (VASCONCELOS, 2004). Logo a denominação de chuva ácida aparece quando os valores do pH ficam abaixo da normal de 5,6. Uma das principais causas que propiciam o aparecimento da chuva ácida é a ação antrópica provocada pela queima de combustíveis fósseis que liberam SO₂ e NO_x que em reação com H₂O e O₂ levam à conversão destes em H₂CO₃, H₂SO₄ e HNO₃. A adição destes ácidos reduz o pH da água da chuva, fazendo com que a chuva atinja o solo ácida (SEINFELD & PANDIS, 2006). A pesquisa foi motivada pela ausência desse tipo de informação na região, bem como, pela sua importância na sustentabilidade em possíveis cenários de mudanças climáticas. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar possíveis alterações na acidez



16^o Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA
16 e 17 de agosto de 2012
Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA

das chuvas na cidade de Belém – PA.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Amazônia Oriental, onde foram realizadas coletas diárias de precipitação pluviométrica na estação meteorológica convencional, localizada no município de Belém - PA, à latitude de 01° 28” Sul, longitude 48° 27” Oeste e altitude 12 m. Para o processo de aferição do pH da água da chuva foram utilizados 1 pHmetro de Bolso fabricante Hedao e modelo PH-009 (I)A, e 4 recipientes de vidro com área de captação de aproximadamente 63,58cm² ou 0,006m² (quando a precipitação era menor que 3mm a amostra era descartada pois o sensor não alcançava a lâmina de água no interior do recipiente). O pHmetro foi calibrado no laboratório de Ecofisiologia da Embrapa Amazônia Oriental, com soluções tampão pH 4,00 ($\pm 0,02$) e 6,80 ($\pm 0,02$). Após a aferição do pH os recipientes de vidro foram lavados com água destilada por agitação manual (processo repetido 2 vezes), para retirar o máximo de impurezas que poderiam restar após descartar as amostras de água, evitando assim a contaminação em aferições de amostras posteriores. O pHmetro tinha o sensor lavado com água destilada, antes e depois de cada aferição, para evitar a contaminação do aparelho. Os coletores foram colocados a 1,5 metros acima do solo em uma área sem obstáculos dentro da estação meteorológica da Embrapa Amazônia Oriental.

Resultados e Discussão

De acordo com os valores de pH das 10 amostras utilizadas no presente trabalho, observou-se que o nível de acidez da precipitação pluviométrica em Belém – PA está relativamente elevado na maioria das amostras, apresentando em média um valor de pH de 5,2. Foi observado ainda 6,1 como o máximo valor de pH, enquanto o mínimo atingiu o pH de 4,6 (Tabela 1). Em nível de comparação, no período de 2003/2004, no ambiente urbano de Goiânia, o Ph da chuva mostrou em média, valores de 6,5 (COELHO *et al*, 2005), já o trabalho de Fornaro (2006) citando Williams *et al* (1997), mostra que o pH da chuva na Amazônia Central, no período de 1988/1990 estava em 4,7 e em algumas regiões de florestas tropicais não poluídas, têm sido observadas chuvas com pH entre 4 e 5, provavelmente devido às espécies ácidas emitidas pelas arvores (VASCONCELOS, 2004). Como um dos efeitos ambientais, segundo Brena (2009), a chuva ácida ao entrar em contato com o solo, vai acidificá-lo e conseqüentemente irá afetar as suas características físico-químicas, dificultando o crescimento de plantas, diminuindo a disponibilidade de nutrientes e aumentando a quantidade de elementos tóxicos



16^o Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA
16 e 17 de agosto de 2012
Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA

para as plantas. Ainda de acordo com os dados da Tabela 1, pode-se inferir que após um período de 3 dias sem chuva na região o pH da chuva chegou ao maior valor, atingindo 6,1. Assim como, quando o período de chuvas foi mais intenso, o pH tendeu a diminuir, entretanto é necessário um maior número de dados para afirmar se realmente há uma relação direta entre estiagem, intensidade das chuvas e valor de pH.

Tabela 1: Dados das amostras de água da chuva em Belém – PA na estação meteorológica da Embrapa Amazônia Oriental.

Amostra	Dia da coleta	pH	Precipitação (mm)	Quant. de água captada no recipiente (ml)
1	15/05/2012	4,7	29,2	185,7
2	16/05/2012	5,3	9,6	61,0
3	17/05/2012	5,5	3	19,1
4	18/05/2012	5,3	4,6	29,2
5	22/05/2012	6,1	5,4	34,3
6	24/05/2012	4,9	6	38,2
7	25/05/2012	5,8	19,2	122,1
8	26/05/2012	4,6	5,4	34,3
9	27/05/2012	4,7	16,2	103,0
10	29/05/2012	4,8	10	63,6

Conclusões

Diante do exposto, apesar dos resultados indicarem uma acidez acima do normal nas águas das chuvas em Belém – PA faz-se necessário uma maior coleta de dados ao longo dos anos para subsidiar tal hipótese, bem como, identificar qual a sua variabilidade temporal (sazonalidade) e seus efeitos diretos na conservação dos solos e na produção vegetal.

Agradecimentos

A toda equipe de trabalho do Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Amazônia Oriental em especial ao técnico Reginaldo Ramos Frazão e Camila Pires do laboratório de Ecofisiologia.

Referências Bibliográficas

BRENA, N. A. **A chuva ácida e os seus efeitos sobre as florestas**. 2. Ed. São Paulo: Ed. Do Autor, 2009. 212p.

COELHO, E. E.; PEREIRA, L. A.; NOZAKI, N. K. S.; PASQUALETTO, A. Análise da acidez da chuva no município de Goiânia, GO. In: Antônio Pasqualetto. (Org.). **Gestão das águas**. Goiânia: Editora da UCG, p. 109-120, 2005.



16^o Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA
16 e 17 de agosto de 2012
Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA

SEINFELD, J. H., AND PANDIS, S. N. **Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change**, Second Edition. J. Wiley, New York, 2006. 1248p.

VASCOCELOS, NADJA. M.S DE. **Química da atmosfera**. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2004.128p.

FORNARO, A. Águas de chuva: conceitos e breve histórico. Há chuva ácida no Brasil? **Revista USP**, v. 70, p. 78-87, 2006.