

## X-021 - ANÁLISE DA QUALIDADE DO AR ATRAVÉS DA ANÁLISE DA ACIDEZ DA CHUVA DE CHUVA NA COMUNIDADE VILA DOS CABANOS EM BARCARENA-PA

**Anacélia de Jesus Coelho<sup>(1)</sup>**

Engenheira Ambiental pela Faculdade Estácio de Belém (2016).

**Helenice Quadros de Menezes<sup>(2)</sup>**

Graduada em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Pará (2007). Mestre em Geologia e Geoquímica pelo Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará (2011).

**Mauricio Castro da Costa<sup>(3)</sup>**

Bacharel em Meteorologia pela Universidade Federal do Pará (2001), com Mestrado em Meteorologia Tropical, com área de concentração em hidrometeorologia pela Universidade Federal de Alagoas (2004) e Doutorado em Ciências Agrárias / Agroecossistemas da Amazônia pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2013).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Travessa Doutor Enéas Pinheiro, 2375- Marco - Belém - PA - CEP: 66095-105 - Brasil - Tel: (91) 98219 2612 - e-mail: anaceliajc9@gmail.com

### RESUMO

A poluição do ar em ambiente urbano é decorrente de atividades industriais e processos de descarga de veículos automotores, partículas sólidas em suspensão, gotículas de óleo expelidas pelos motores, concentração de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), composto de enxofre (SO<sub>2</sub>) e compostos de flúor e cloro, todos eles existentes no ar que se respira nas cidades. Atualmente o crescimento desenfreado juntamente com uma má regulação do setor industrial vem levando a uma intensa agressão ao meio ambiente, na medida em que, saturam a atmosfera com os resíduos gasosos de suas atividades, provocando a acidificação das chuvas que veicula como um dos mais graves problemas ambientais em diversas partes do planeta, sobretudo nos arredores de aglomerados industriais. Portanto, este presente trabalho objetivou-se na verificação do pH da água de chuva, através do método de coleta simplificado de um pluviômetro, fitas de pH e análise em laboratório, no município de Barcarena /PA, considerado um polo industrial, devido sediar importantes empresas, como a Alumínio Brasileiro S.A (Albrás), Alumina Norte Brasil S/A (Alunorte), Pará Pigmentos (PPSA); Imerys Rio Capim Caulim (IRCC); grupo Alubar e outros.

**PALAVRAS-CHAVE:** Poluição Atmosférica, Chuva ácida, Crescimento Populacional.

### 1. INTRODUÇÃO

Recentemente a caracterização das águas de chuva vem sendo estudada devido ao aumento na emissão de poluentes de origem antrópica para a atmosfera e aos impactos que as chuvas ácidas estão provocando na deterioração dos ambientes naturais, tais como, as águas superficiais, o solo, a vegetação, além dos monumentos antigos. Isto ocorre porque a chuva é um eficiente meio de remoção de elementos químicos, gases e partículas da atmosfera (SANUSI et al., 1996).

A poluição do ar em ambiente urbano é decorrente de atividades industriais e processos de descarga de veículos automotores, partículas sólidas em suspensão, gotículas de óleo expelidas pelos motores, concentração de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), composto de enxofre (SO<sub>2</sub>) e compostos de flúor e cloro, todos eles existentes no ar que se respira nas cidades (LIMA, 2012).

No Brasil, a poluição atmosférica é resultante basicamente da ação do homem, muitas delas tóxicas à saúde humana sendo responsável por danos à flora, à fauna e aos materiais. Tornando o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, afetando o bem-estar e a qualidade de vida da população. Contudo, a qualidade do ar é produto de influência recíproca, e um conjunto de fatores dentre os quais se destacam as emissões, a topografia e as condições meteorológicas da região, favorecendo ou não à dispersão dos poluentes. A poluição atmosférica traz prejuízos não somente à saúde e à qualidade de vida das pessoas, mas determina como resultado maiores gastos do Estado, atingindo maiores resultados no aumento do número de atendimentos e

internações hospitalares. A poluição do ar pode também afetar ainda a qualidade dos materiais (corrosão), do solo e das águas (chuvas ácidas), além de afetar a visibilidade (MOTA, 2003 *apud* LIMA, 2012).

A água de chuva apresenta caráter levemente ácido devido principalmente à presença no ar de ocorrências naturais de compostos de enxofre, de nitrogênio e de dióxido de carbono. Determinações dos níveis de acidificação e alterações na composição química da água de chuva têm sido verificadas ao longo das últimas décadas. Se as gotas de chuva formadas por condensação na atmosfera fossem constituídas somente de água, o pH observado deveria ser normalmente em torno de 7,00. Entretanto, a dissolução natural de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) atmosférico nas diferentes formas de chuva, tende a diminuir o valor do pH. O pH natural das águas de chuva é levemente ácido devido à dissociação do ácido carbônico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), formado pelo equilíbrio entre o dióxido de carbono e a água (reações I e II), encontrados em abundância na atmosfera. Apesar de ser um ácido diprótico fraco, suas dissociações (reações III e IV) liberam quantidades suficientes de H<sup>+</sup> capazes de diminuir o pH do meio para 5,65. A chuva que apresenta um pH menor que 5,65, é considerada, portanto, chuva ácida (BERNER; BERNER, 1996).

Atualmente o crescimento desenfreado juntamente com uma má regulação do setor industrial vem levando a uma intensa agressão ao meio ambiente, na medida em que, saturam a atmosfera com os resíduos gasosos de suas atividades, provocando a acidificação das chuvas que veicula como um dos mais graves problemas ambientais em diversas partes do planeta, sobretudo nos arredores de aglomerados industriais (LOIOLA, 2009).

É nesse contexto que, o objetivo desse trabalho é a verificação do pH da água de chuva do município de Barcarena /PA, considerado um polo industrial, devido sediar importantes empresas, como a Alumínio Brasileiro S.A (Albrás), principal empresa produtora de alumínio do Brasil; Alumina Norte Brasil S/A (Alunorte), principal empresa do setor de alumina; Pará Pigmentos (PPSA); Imerys Rio Capim Caulim (IRCC); e grupo Alubar, além de outras prestadoras de serviços instaladas no entorno dessas grandes empresas, o que fez a atividade industrial passar a representar 70,59% da economia local (BARROS, 2009; REVISTA BRASIL MINERAL, 2013).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Localização da área de estudo

A pesquisa foi realizada no município de Barcarena - PA, na Vila dos Cabanos, localizado na microrregião de Belém-PA. O município é considerado um polo industrial em função dos grandes projetos industriais e atividades portuárias instalados em seu território.



Figura 1: Vista geral de uma refinaria de Barcarena.

Fonte: Revista Brasil Mineral, 2013

## 2.2 Coleta das Amostras

Para realizar a coleta das amostras de água foram selecionados 3 pontos de coletas na comunidade vila dos cabanos no município de Barcarena/PA, livres de interferências externas, para não comprometer a qualidade da água coletada. E o monitoramento de cada ponto de coleta foi feito pelo um membro da equipe, e todos no mesmo dia.

As amostras de água de chuva foram coletadas através de pluviômetro caseiro, construído de garrafa PET de 2 litros, lisa e transparente, a qual foi apoiada a uma ripa e depois fixada a uma altura de 1,5m acima da superfície do solo, como mostra a figura 2. Vale ressaltar que, o objetivo da pesquisa é a análise de pH da água de chuva, pois não será realizada a quantidade de água em intervalos de tempo, no entanto, o pluviômetro serve apenas como coletor.



**Figura 2: Protótipo do Pluviômetro.**

**Fonte: Autoras**

O período de coleta das amostras da água de chuva foi realizado no mês de setembro de 2016, pelo período da tarde. Considerando que, esse período do ano é de estiagem tanto no município, quanto em todo o Estado do Pará.

## 2.3 Análises de pH

A metodologia aplicada para coleta das amostras para medir o pH, no mês de agosto, foi a realização de um teste de pH com as fitas de Papel Indicador de pH (0-14) Merck após o término da chuva, com duração de aproximadamente 30 min. de chuva, para verificação imediato do Ph, e o restante da água coletada foi recolhida dos pluviômetros e armazenada seguindo as normas da RESOLUÇÃO N° 724/2011 da Agencia Nacional de Águas – ANA, e foram encaminhadas ao Laboratório da Faculdade Estácio de Belém para análise de pH.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período da coleta no mês de agosto de 2016, evento de estiagem, os valores de pH das amostras de água de chuva coletadas dos 3 pontos na Vila dos Cabanos em Barcarena-PA, seguindo a metodologia já citada, obteve-se uma média de pH 7 considerado básico (figura 2). Na análise laboratorial, obteve o resultado de pH 6,9 confirmando assim, o resultado das análises feito pelas fitas de Indicadores ácido-base. Esse resultado pode representar em primeiro momento que não há poluição no local, porém, vale ressaltar que, o local é um polo industrial, devendo assim, está contraditório ao ambiente ou, pode ser que, houve alguma interferência em relação aos materiais e métodos utilizados, que de acordo com a pesquisa de Martins (2008), o tempo de espera para a análise de pH, passou de 25 min. o que pode ter interferido no resultado do pH da água de chuva. De acordo com (BERNER; BERNER, 1996 apud MARTINS, 2008), a chuva já apresenta uma acidez natural abaixo de 6, sendo que a chuva é considerada ácida quando apresenta pH inferior a 5,70.

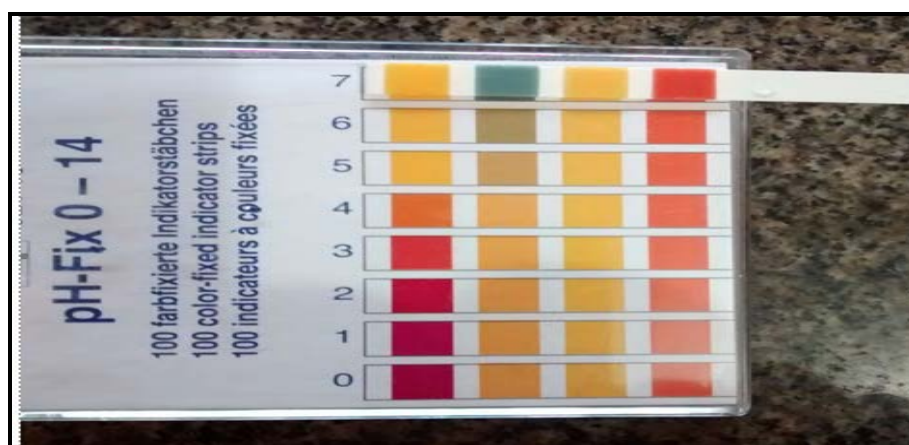


Figura 2: Resultado da análise de pH (7) da água de chuva.

Fonte: Autoras

Porém, Martins (2008) em sua pesquisa, mostra que para os intervalos de 25 a 40 minutos de chuva, o pH pode comparta-se maior que 5, e que esta situação pode evidenciar que, após decorridos vinte minutos de chuva pode ocorrer um processo natural de limpeza da atmosfera, com o conseqüente aumento dos valores de pH. E que os valores médio de pH nos intervalos de 0-5 primeiros minutos de chuva variaram de 4,44 a 5,69. O que confirmam acidez da água. Este comportamento pode estar associado à possível existência de componentes alcalinos derivados de poeiras e cinzas, encontrados na baixa camada da atmosfera e perto do solo.

No entanto, a segunda etapa da pesquisa será fazer novas análises no período de chuva que é de janeiro e março, para uma comparação dos valores de pH, já que os primeiros apresentaram resultados básicos, e o objetivo da pesquisa é a verificação da acidez da água de chuva.

## CONCLUSÃO

De acordo com os primeiros resultados da pesquisa conclui-se que as águas de chuva da comunidade Vila Dos Cabanos em Barcarena/PA apresentaram valores de pH 7 e 6,9 nas primeiras análises no mês de agosto. Possivelmente, esse resultado foi devido a metodologia empregada de análise da água após o final da chuva. E, para se determinar uma possível poluição no ar será necessário que na próxima amostragem, seja utilizada outra metodologia de análise da água, seguindo intervalos menores de tempo após o início da chuva. Além disso, seria necessário fazer análise de sulfato (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) e nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) para uma verificação mais precisa da qualidade da água.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Áreas protegidas. Unidades de conservação. Plano de manejo. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/plano-de-manejo>>, 2015.
2. IBGE. Cidades, Pará. Paragominas. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150550>>.
3. PARAGOMINAS. Prefeitura Municipal. Disponível em: <[www.paragominas.pa.gov.br](http://www.paragominas.pa.gov.br)>.
4. PINTO, A et al. Diagnóstico socioeconômico e florestal do município de Paragominas. Relatório técnico. Belém-PA: IMAZON, 2009. Disponível em: <<http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/outros/iagnostico-socioeconomico-e-florestal-do.pdf>>.
5. SEBRAE. Como Mudar a Perspectiva de Sua Cidade: Sebrae; 2014. Color. 8ª Edição do Prêmio Sebrae Prefeito Empreendedor. Disponível em: <[http://www.portaldodesenvolvimento.org.br/wp-content/uploads/2014/11/Vencedor-Nacional\\_Paragominas\\_PA1.pdf](http://www.portaldodesenvolvimento.org.br/wp-content/uploads/2014/11/Vencedor-Nacional_Paragominas_PA1.pdf)>.
6. <http://noticias.uol.com.br/ciencia/ultimas-noticias/afp/2015/11/25/onu-2015-pode-ser-o-ano-mais-quente-registrado-na-historia.htm>.