

## AMOSTRAGEM DE ÁGUA E MEDIDA DE VAZÃO DO CORREGO SANTANA EM NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO – MT

Josiane do Espírito Santo Santana (\*), Carla Maria Abido Valentini, Fernanda Daniele Aparecida Amorim, Elton Martim de Oliveira.

\*Acadêmica do Tecnólogo em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) – Campus Bela - Vista.

### RESUMO

Ao estudarmos química analítica aprendemos a grande responsabilidade que temos para com o meio ambiente, por meio de análises de Oxigênio Dissolvido (OD) podemos quantificar o grau de poluição de determinado local alagado, ou o quanto de matéria orgânica à presente na amostra estudada. A vazão de rio ou córrego também é de extrema importância para que sejam elaborados os protocolos e acordos antes de uma construção, por exemplo. Para aprofundar nosso conhecimento tivemos a oportunidade conhecer o sistema de abastecimento de água e esgoto do município de Nossa Senhora do Livramento, em visita técnica ocorrida no dia 11 de julho, aproveitamos também para praticar o que nos foi ensinado em laboratório, que são as técnicas de calcular OD e Vazão por métodos simples e barato. O OD por meio de cálculo de Ferrugem da palha de aço, conforme artigo estudado em sala de aula com os demais colegas e professora. Vazão pelo método flutuador, onde calculamos a velocidade gasta pela garrafinha em determinada área da calha do córrego Santana. Nossa Senhora do Livramento está inserida na região conhecida por baixada Cuiabana, possui características peculiares e um dos mais ricos acervos históricos da cultura de Mato Grosso. Principalmente porque Livramento é um dos municípios mais antigos de Mato Grosso e tem uma cultura muito própria.

**PALAVRAS-CHAVE:** Oxigênio Dissolvido (OD), Vazão, Córrego Santana.

### INTRODUÇÃO

Em 1730 com a descoberta de ouro nas margens do Ribeirão dos Cocais, surge a primeira povoação, onde posteriormente se tornaria a cidade de Livramento, a aproximadamente 30 km de Cuiabá, capital do estado de Mato Grosso. Mistura de cerrado com pantanal, possui um clima tropical quente com as estações bem definidas.

A poluição tem aumentado muito nos últimos tempos e até mesmo pequenas cidades, como a de Livramento, apontam problemas quando se analisa questões relacionadas ao tema. Uma visita técnica ao Departamento de Água e Esgoto (DAE) possibilitou a prática de duas atividades que mostram o quanto a intervenção humana pode prejudicar o sistema de uma comunidade.

Localizado a uma latitude 15°46'30" sul e uma longitude 56°20'44" oeste, 232 metros acima do nível do mar, Nossa Senhora do Livramento, antigo São José dos Cocais, possui uma área de 5247,31 km<sup>2</sup> e aproximadamente 19, 988 habitantes.

Sua história foi queimada por Armênio de Moraes em 1930, com o argumento de que dali em diante Cocais dava lugar a Livramento, uma nova vida ao local. Segundo acervos que sobreviveram ao tempo e aos malucos que queriam queimar seu passado, o antigo povoamento de Cocais surgiu no século XVIII através da exploração do ouro pelos paulistas Antonio Aires e Damião Rodrigues. Por ali passava a estrada que ligava as minas de Cuiabá à antiga capital do estado Vila Bela da Santíssima Trindade, a vegetação era melhor e possibilitava o tráfego para lá, um ponto de apoio as tropas foi erguido no local.

Conta-se que durante uma viagem no começo do século XIX, a imagem de Nossa Senhora do Livramento passava pelo povoado de São José dos Cocais, vinda de Portugal, carregada em cima do lombo de um burro com destino a Vila Bela. A comitiva parou para descansar e na saída o animal que carregava a imagem da santa empacou, não queria mais sair do lugar, ao tirar a carga do burro ele andava, colocava a carga o animal empacava não saia do lugar, após várias tentativas a comitiva decidiu deixar a Imagem da Santa no Local, onde construiu uma capela para abrigar a Imagem da Santa Nossa Senhora do Livramento, local onde se ergue a Igreja de Nossa Senhora do Livramento, o lugar se tornou parada e pouso obrigatório.

Em 1835 foi escrita a Lei Provincial que criou o Distrito de Livramento. A elevação a município se deu em 1883, localizado geograficamente no centro-sul do estado de Mato Grosso, limita-se com Barão de Melgaço, Santo Antônio do Leverger, Poconé, Várzea Grande, Jangada, Rosário Oeste, Porto Estrela e Cáceres.

O município de Nossa Senhora do Livramento apresenta um clima quente e sub úmido com 5 meses seco, que vai de maio a setembro, podendo atingir nos seus dias mais quentes, temperaturas superiores a 40°C. A média térmica anual fica em torno de 24°C. No tocante a pluviosidade a média é de 1.750mm, nos meses de dezembro a fevereiro.

Formado pelo processo de latolização nas matas com bom teor de matéria orgânica, coloração vermelho-escuro, textura argilo-arenoso, boa capacidade de retenção de água, aeração e drenagem. No solo de cerrado e campo, á uma baixa fertilidade e coloração vermelho. As cores do solo indicam que o Ferro presente no local foi muito oxidado e que significa ser um solo velho, por isso apresenta baixa concentração de nutrientes essenciais para produção agrícola.

Como podemos observar por imagens do google maps, e também visualmente no trajeto feito pelo ônibus da visita, a vegetação predominante é a do cerrado, com terreno plano e árvores de porte baixo e retorcidas, com solo coberto por gramíneas. O município apresenta um início de vegetação pantaneira e extensas áreas desmatadas.

Hoje pode se dizer a economia local gera em torno da produção agropecuária e também pelo turismo, pois o município se encontra no caminho para a famosa Transpantaneira, e por possuir uma cultura muito própria, além de construções históricas.

Este trabalho teve como objetivo colocar em prática a teoria, sobre a forma de correta de coleta de água, para futuras análises, tais como também a realização da medida de vazão e OD, no córrego Santana na cidade de Livramento, em Cuiabá, MT.

## **METODOLOGIA**

Localizado a uma latitude 15°46'30" sul e uma longitude 56°20'44" oeste, 232 metros acima do nível do mar, Nossa Senhora do Livramento, antigo São José dos Cocais, possui uma área de 5247,31 km<sup>2</sup> e aproximadamente 19 988 habitantes.

Sua história foi queimada por Armênio de Moraes em 1930, com o argumento de que dali em diante Cocais dava lugar a Livramento, uma nova vida ao local. Segundo acervos que sobreviveram ao tempo e aos malucos que queriam queimar seu passado, o antigo povoamento de Cocais surgiu no século XVIII através da exploração do ouro pelos paulistas Antonio Aires e Damião Rodrigues. Por ali passava a estrada que ligava as minas de Cuiabá à antiga capital do estado Vila Bela da Santíssima Trindade, a vegetação era melhor e possibilitava o tráfego para lá, um ponto de apoio as tropas foi erguido no local.

Conta-se que durante uma viagem no começo do século XIX, a imagem de Nossa Senhora do Livramento passava pelo povoado de São José dos Cocais, vinda de Portugal, carregada em cima do lombo de um burro com destino a Vila Bela. A comitiva parou para descansar e na saída o animal que carregava a imagem da santa empacou, não queria mais sair do lugar, ao tirar a carga do burro ele andava, colocava a carga o animal empacava não saia do lugar, após várias tentativas a comitiva decidiu deixar a Imagem da Santa no Local, onde construiu uma capela para abrigar a Imagem da Santa Nossa Senhora do Livramento, local onde se ergue a Igreja de Nossa Senhora do Livramento, o lugar se tornou parada e pouso obrigatório.

Em 1835 foi escrita a Lei Provincial que criou o Distrito de Livramento. A elevação a município se deu em 1883, localizado geograficamente no centro-sul do estado de Mato Grosso, limita-se com Barão de Melgaço, Santo Antônio do Leverger, Poconé, Várzea Grande, Jangada, Rosário Oeste, Porto Estrela e Cáceres.

O município de Nossa Senhora do Livramento apresenta um clima quente e sub úmido com 5 meses seco, que vai de maio a setembro, podendo atingir nos seus dias mais quentes, temperaturas superiores a 40°C. A média térmica anual fica em torno de 24°C. No tocante a pluviosidade a média é de 1.750mm, nos meses de dezembro a fevereiro.

Formado pelo processo de latolização nas matas com bom teor de matéria orgânica, coloração vermelho-escuro, textura argilo-arenoso, boa capacidade de retenção de água, aeração e drenagem. No solo de cerrado e campo, á uma baixa fertilidade e coloração vermelho. As cores do solo indicam que o Ferro presente no local foi muito oxidado e que significa ser um solo velho, por isso apresenta baixa concentração de nutrientes essenciais para produção agrícola.

Como podemos observar por imagens do google maps, e também visualmente no trajeto feito pelo ônibus da visita, a vegetação predominante é a do cerrado, com terreno plano e árvores de porte baixo e retorcidas, com solo coberto por gramíneas. O município apresenta um início de vegetação pantaneira e extensas áreas desmatadas.

Hoje pode se dizer a economia local gera em torno da produção agropecuária e também pelo turismo, pois o município se encontra no caminho para a famosa Transpantaneira, e por possuir uma cultura muito própria, além de construções históricas.

### DAE – Departamento de Água e Esgoto

O senhor Erivelton, com seus funcionários, nos recebeu no Departamento de Água e Esgoto, onde nossa investigação começa, temos de descobrir como funciona o sistema de abastecimento de água do município? Compete a quem? Esta água é tratada? O que é o monumento “Fonte Pública”? Essas e outras perguntas foram respondidas ao longo do diálogo estabelecido com os alunos.

A cidade é abastecida por três poços artesianos, onde atualmente o de 21 mil l/hr é o único em funcionamento, pois não há necessidade de ligar os outros dois, cujas vazões são respectivamente 49 mil L/H e 12 mil L/H. O sistema está atuante a 5 anos, e atende toda a zona urbana. Bem antigamente a água usada pelos moradores era uma busca própria, não tinha alguém, ou órgão responsável por isso, e a forma de captar água era feita pelas “Cacimbas”, que são buracos que lembram um poço normal, mas com mina d’água bem mais rasas, com brotamento de no mínimo 2 metros.

A água do poço artesiano chega nos dois reservatórios, com capacidade de 40 000 L, e lá chegando já recebe uma dose de cloro, método utilizado pela DAE para o tratamento da mesma, de 15 a 20 dias é feita a análise físico-química por uma empresa terceirizada.

Como todo departamento que se preze existe um cronograma de abastecimento, onde é organizado como será distribuída a água na cidade, nem todo dia a água chega na torneira da casa dos moradores, mas também não há falta de água, pois eles cumprem direitinho a manobra.

O monumento “Fonte Pública”, é uma Cacimba furada no centro da cidade, em 1945 durante o governo de Julio Muller, sob os cuidados do presidente da LBA Frei Salvador Rouquete Vigario, para benefício da população, o interessante é que o mesmo foi erigido quando a cidade se chamava São José dos Cocais, hoje no lugar foi construído um relógio e é conhecido como “Praça do Relógio da Fonte Pública” em frente a capela de Nossa Senhora do Livramento.

Quanto a rede de esgoto, está em processo de construção a lagoa de estabilização que vai atender todo o município, tivemos a oportunidade de visitar o local. Atualmente as pessoas realizam o descarte do esgoto em fossas ou na rede pluvial, percebemos que há uma grande quantidade de matéria orgânica nos córregos por conta do esgoto. E o sistema de esgoto será responsabilidade de outra instituição, não competirá ao departamento de água como é na maioria das cidades do Brasil.

### Colocando em Prática o que nos foi Ensinado no Laboratório

Um dos objetivos dessa visita é fazermos a Amostragem da Água, e Calcular a Vazão de determinado rio do município colocando em prática o que aprendemos com nossos colegas em laboratório com a professora, dois pontos primordiais que são assuntos recorrentes quando se fala em meio ambiente. A água possui uma COD – concentração de oxigênio dissolvido, que influencia muito na vida aquática e na qualidade da água, é por meio dessa concentração que podemos descobrir o quanto determinada água pode estar poluída.

A coleta de amostra de água para calcular OD, foi realizada no período da tarde por volta das 14:00 hrs, no córrego Santana, logo após a parte represada, onde também fizemos as medições para calcular a vazão. Obedecendo aos métodos e critérios para coletar e determinar o OD, obtivemos a tabela abaixo.

**Tabela 1: Dados obtidos para Calcular OD do córrego Santana.**

Amostra	Peso da palha de aço	Peso: Vidro Relógio	Peso: Papel Filtro	Peso: Papel Filtro depois de seco	Fe2O3	OD
1	0,374 g	41,34 g	1,44 g	1,45 g	0,01 g	6 mg/l
2	0,376 g	41,41 g	1,42 g	1,44 g	0,02 g	12 mg/l
3	0,374 g	36,50 g	1,43 g	1,44 g	0,01 g	6 mg/l

O nível de OD obtido é satisfatório pois aponta um índice de poluição baixo, que pode ser explicado pois o local onde a água foi coletada, é bem limpo e com boa transparência, além de ser distante do município cerca de 5 km, assim a

poluição do ar também é menor facilitando assim a oxigenação superficial.

A vazão, o primeiro córrego que tentamos fazer a vazão foi o Ribeirão dos Cocais, não tivemos sucesso pois o local encontrava-se com a água quase parada e uma pequena mina d'água que estava no sentido contrário ao do córrego também dificultou o trajeto do flutuador, que descia e subia o percurso projetado para o cálculo. Já no segundo córrego, o Santana, pudemos praticar a experiência da vazão, pois o trajeto escolhido era bom. A seguir apresentamos a tabela com os dados da área da calha, e logo abaixo o cálculo da vazão.

**Tabela 2: Área da calha estudada**

Medidas/Local	Jusante	Meio	Montante
Largura	1,17 m	1,24 m	1,30 m
Profundidade por sessão	P1-8 cm; P2-9 cm; P3-8 cm	P1-16 cm; P2-8 cm; P3-11 cm	P1-8,3 cm; P2-9 cm; P3-10 cm
Profundidade média	0,091 m	0,1167 m	0,08 m

Tempos do flutuador: T1 – 9s; T2 – 10s; T3 – 9,3s; T4 – 9,79s. (Equação 1)  
Tempo médio: 9,52s

**Cálculos:**

A)  $L \times P = 1,30 \times 0,091 = 0,1183 \text{ m}$  (Equação 2)

B)  $L \times P = 1,24 \times 0,1167 = 0,145 \text{ m}$  (Equação 3)

C)  $L \times P = 1,17 \times 0,08 = 0,0936 \text{ m}$  (Equação 4)

**Cálculo Vazão:**

$Q = \text{Área} \times \text{Velocidade média (d/t)}$  (Equação 5)  
Velocidade média =  $3,90 / 9,52 = 0,41 \text{ m/s}$

$Q = 0,1190 \text{ m} \times 0,41 \text{ m/s}$

$Q = 0,0488 \times 0,8 \text{ (fundo pedregoso)}$

$Q = 0,039 \text{ m}^3/\text{s}$

Apesar do córrego ter sido represado ele mantém a mesma vazão de sua nascente, que fica bem antes do represamento, segundo informações obtidas por nosso colega Thales, a represa foi construída com o intuito de auxiliar na irrigação da plantação e abastecimento de água de uma comunidade próxima a cidade de Livramento.

Os dados relacionados acima, de OD e Vazão, são aproximados, já que os métodos utilizados foram artesanais, e simples. Com o auxílio da professora concluímos com êxito a coleta para estudo em laboratório.

**CONCLUSÃO**

A partir desse trabalho foi possível aprender o que é lecionado teoricamente, em poucas palavras “Sair do Papel”. Como Gestores Ambientais devemos saber como isso se aplica no mercado de trabalho, principalmente a química tão temerosa, que nos persegue, sendo a disciplina mais importante do nosso curso.

Através das coletas, podemos determinar que o córrego estava com o nível de poluição baixo, logo a área estudada estava regular.

Concluímos que para constatar se uma área esta poluída basta fazermos a coleta de água com as devidas técnicas e analisar seu OD, pois assim, quantificamos a quantidade de Matéria Orgânica, quanto mais OD menos MO, mais limpo é o local. Além disso, aprendemos um pouco mais sobre a histórica da uma cidade que nasceu bem no começo do povoamento de MT, que faz parte intrínseca da história do nosso Estado.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/.pdf>>. Acessado em 30/07/2013.
2. POTOKO, C. A. Sant' Ana do Livramento - 1823. 2011.
3. PREFEITURA NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO. Disponível em: <http://www.nossasenhoralivramento.mt.gov.br/> .Acessado em: 24/06/2014.
4. SIQUEIRA, E. M. Revista do Instituto Histórico e Geográfico de Mato Grosso - Dossiê Patrimônio. n. 70. Cuiabá, 2012