

**FACULDADE PATOS DE MINAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA**

BEATRIZ FERNANDES COSTA

**ANÁLISE SUPERFICIAL DE NITROGÊNIO COMO
INDICADOR DE POLUIÇÃO NO CÓRREGO DO
LIMOEIRO NO PERÍMETRO URBANO DE PATOS DE
MINAS – MG**

**PATOS DE MINAS
2018**

BEATRIZ FERNANDES COSTA

**ANÁLISE SUPERFICIAL DE NITROGÊNIO COMO
INDICADOR DE POLUIÇÃO NO CÓRREGO DO
LIMOEIRO NO PERÍMETRO URBANO DE PATOS DE
MINAS – MG**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a faculdade Patos de Minas,
como requisito parcial para a obtenção do
título de Bacharel em Biomedicina.

Orientador: Prof. Me. Milton César Júnior
Soares

**PATOS DE MINAS
2018**

BEATRIZ FERNANDES COSTA

**ANÁLISE SUPERFICIAL DE NITROGÊNIO COMO
INDICADOR DE POLUIÇÃO NO CORREGO DO
LIMOEIRO NO PERIMETRO URBANO DE PATOS DE
MINAS – MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Patos de Minas
como requisito para obtenção do grau de Biomedicina – FACULDADE PATOS DE
MINAS

_____ de _____ 2018

Prof.(ORIENTADORA)

Prof. (EXAMINADORA)

Prof. EXAMINADORA)

Aprovado ()

Reprovado ()

SUMÁRIO:

1.	Introdução.....	6
2.	Materiais e métodos	6
3.	Qualidade da Água.....	7
4.	Padrões de Qualidade da Água.....	8
5.	Qualidade da Água na Saúde Pública.....	9
6.	Parâmetro Nitrogênio Total na Avaliação de Qualidade de Água Superficial	11
6.1.	Nitrogênio Como Indicador de Qualidade da Água.....	11
6.2.	Formas em Que os Compostos de Nitrogênio se Apresentam nas Águas...	13
6.3.	Importância nos Estudos de Controle de Qualidade das Águas.....	13
6.4.	Nitrogênio Como Parâmetro de Avaliação de Qualidade da Água e Suas Fontes de Contaminação	14
7.	Resultados.....	14
8.	Considerações Finais.....	16
9.	Referências.....	16
10.	Agradecimentos.....	22

ANÁLISE SUPERFICIAL DE NITROGÊNIO COMO INDICADOR DE POLUIÇÃO NO CORREGO DO LIMOEIRO NO PERIMETRO URBANO DE PATOS DE MINAS – MG

SURFACE ANALYSIS OF NITROGEN AS A POLLUTION INDICATOR IN THE LIMOEIRO STREAM IN THE URBAN PERIMETER OF PATOS DE MINAS – MG

Beatriz Fernandes Costa¹
Milton César Júnior Soares^{2 1}

RESUMO

O seguinte trabalho fez uma revisão de conteúdo sobre nitrogênio total e os riscos que o excesso desse composto pode trazer para a saúde humana e para a vida aquática. Na análise qualitativa de dados tabelados foram expostos os valores de nitrogênio total obtidos em três pontos do córrego do Limoeiro, os resultados foram discutidos e avaliados junto aos valores de referência designados pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1 de maio de 2008, com a portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde e portaria do CONAMA 430/2011. Ao final da pesquisa foi possível concluir que os pontos onde a água foi coletada e analisada estavam isentos de contaminação por Nitrogênio total.

PALAVRAS-CHAVE: Água; Patologias; Qualidade; Saúde.

ABSTRACT:

The following work has reviewed content on total nitrogen and the risks that excess of this compound can bring to human health and aquatic life. In the qualitative analysis of tabulated data the total nitrogen values obtained in three points of the Limoeiro stream were exposed, the results were discussed and evaluated together with the reference values designated by the COPAM / CERH-MG Joint Legislative Deliberation No. 1, May 2008 , with ordinance 2914/2011 of the Ministry of Health and ordinance of CONAMA 430/2011. At the end of the research it was possible to conclude that the points where the water was collected and analyzed were free of contamination by total Nitrogen.

KEYWORDS: Water; Pathologies; Quality; Cheers.

¹ Graduando (a) em Biomedicina. FPM, 2018, beatrizcosta619@gmail.com

²Professor orientador. FPM, 2018, miltimquimica@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do córrego do Limoeiro, município de Patos de Minas – MG, localiza-se na região norte da cidade e tem múltiplos usos tais como irrigação e abastecimento humano e animal. Tal curso d'água integra a bacia do Rio Paranaíba que é sub-bacia do Rio Paraná. Atualmente existe um aglomerado urbano e de agricultura nas margens do córrego (1).

Nos países desenvolvidos onde as áreas urbanas são densamente povoadas, o que facilita um problema sério ligado às condições qualidade de vida e saneamento básico, a água é responsável por um grande número de doenças de veiculação hídrica (2). Dessa forma, controlar a qualidade dessa água junto às normas é de uma importância relevante na prevenção das diversas patologias, causadas por parasitas de origens diversas (3).

Para garantir a qualidade da água é necessário que antes mesmo de ser coletada, ainda no leito, ela seja analisada. Os parâmetros de análise usados nesse caso visam a descoberta de agentes microbiológicos e físico-químicos presentes nas amostras e que contaminam diversos pontos do curso de água trazendo risco para a população local (4).

A principal precaução quando o assunto é qualidade da água é resguardar a saúde pública. As normas geradas para cuidar e manter esse controle visam o trabalho em conjunto com a população garantindo que a água fornecida seja devolvida ao leito com grande diminuição dos agentes contaminantes (5).

O nitrogênio total é um grande poluidor da água, é provindo do esgoto doméstico e industrial e também dos nutrientes agrícolas à base de nitrogênio usado nas lavouras e contaminam a água através do escoamento da água da chuva que leva o excesso desses nutrientes direto para o leito dos rios e córregos (25).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho adotou como metodologia o tipo de pesquisa qualitativa exploratória de campo com análises de resultados baseados em valores tabelados, realizados em triplicata e comparados a valores referenciais, o que proporciona observar de um modo geral os fatos, do tipo aproximativo, discutindo-o e apresentando soluções (30). Inicialmente foi realizada uma revisão de literatura

sobre qualidade de água e presença do nitrogênio em cursos de água como bioindicador de qualidade de água.

As amostras foram coletadas diretamente no córrego do Limoeiro em três pontos, quais sejam: próximo a nascente; no bairro chácaras caiçaras e a jusante da ponte da estrada da onça (imagens 1, 2 e 3). Os dados da coleta foram certificados numa ficha de coleta na qual foram preenchidos a data de realização das coletas, localização onde foram realizadas (imagem 4), o clima da região no dia da coleta, observando a ocorrência de chuva nas últimas 24 horas antecedentes à coleta, observações obtidas durante a coleta que podiam ser interferentes nos resultados.

As amostras foram coletadas de acordo os métodos de coleta sugeridos pela NBR 9898 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas): “Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores”, posteriormente as amostras foram encaminhadas para o Laboratório Didático de Química da Faculdade Patos de Minas onde foram analisadas. As amostras foram coletadas à aproximadamente 20 cm da superfície, camada mais superficial do leito d’água. As coletas foram realizadas no período da manhã e armazenadas em frascos de polietileno de 500mL, e imediatamente refrigeradas a 4º C e protegidas contra a luz.

A Metodologia Analítica e o Método de detecção escolhido estão preconizados em literatura pertinente em conformidade com o Manual de procedimentos e técnicas laboratoriais voltado para análises de águas e esgotos sanitários e industriais, além do Standard Methods for the Examination of Water and Waste water (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, WATER ENVIROMENTAL FEDERATION, 1998).

Os resultados estão apresentados em tabelas e foram discutidos à luz da literatura (Tabela 1). Os métodos construtivos estão apresentados em forma de croquis e estão observados os seus cálculos, e ainda acordo com as regulamentações da portaria 430/2011 do CONAMA, Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1 de maio de 2008, com a portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde e portaria do CONAMA 430/2011 (31).



(Imagem 1) 1º Ponto: Montante - Bairro Limoeiro (Pastinho)



(Imagem 2) 2º Ponto: Ponte Do Bairro Alto Caiçaras



(Imagem 3) 3º Ponto: Após o Bairro Itamarati (Ponte Da Estrada da Onça)

3. QUALIDADE DA ÁGUA

A existência da vida humana depende diretamente e fundamentalmente do meio ambiente, desse modo, o mesmo deve ser protegido e seguro para uso de todos, seguindo esse princípio expresso no texto da Constituição Federal de 1988, artigo 225 (6). Sendo assim, a água é um elemento vital para sobrevivência, mas quando contaminada é uma grande fonte de patologias, transmitidas pela ingestão da mesma infestada de parasitas, que quando em contato com o organismo causa mal estar e sintomas diversos. Outro meio de contágio de doenças provindas da água é a falta de higiene, que pode ter relação com a baixa quantidade de água e com a contaminação dessa pouca quantidade (7).

Em decorrência das doenças e parasitoses veiculadas através da água, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 28 milhões de pessoas venham a óbito no mundo, informação que pode ser ligada à outra estimativa da OMS que diz que nos países em desenvolvimento cerca de 70% da população rural e 25% da

população urbana não conta com abastecimento apropriado de água potável devidamente tratada (8).

O estado físico, químico e biológico da água em seu afluente e em sua bacia hidrográfica é crucial para determinar sua qualidade e qual a origem de seus contaminantes (7). Esses estados da água devem ser levados em conta em cada um dos parâmetros a serem analisados. Assim como o IQA (Índice de Qualidade das Águas) também determina.

Outro interferente na potabilidade da água é a ação dos fenômenos naturais e a atuação do homem. Por efeito da ocupação no perímetro dos leitos, mau uso do meio ambiente e seus recursos, principalmente água e solo, de modo que a natureza responda de forma agressiva (9).

E como determina a lei nº 9.433, de oito de janeiro de 1997, no Art.º 1 A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos: I – a água é um bem de domínio público; II – a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; III – em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é para consumo humano e a dessedentação de animais (10). Sabendo assim, que os humanos devem ter suas necessidades atendidas em primeiro lugar pela água disponível (11).

4. PADRÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA

No Brasil a Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011 (agora incorporada pela PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX.) dispõe sobre os procedimentos de controle de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (12).

Em Minas Gerais, mais especificamente no Alto Paranaíba, o Rio Paranaíba é a principal fonte de água para abastecimento humano e uso geral. Para cada finalidade, é necessário um tipo de análise da água, que seguidamente dará o usuário as opções de tratamento.

As mais usuais análises realizadas são: Oxigênio dissolvido, Coliformes tolerantes, pH, Demanda bioquímica de oxigênio, Temperatura da água, Nitrogênio total, Fósforo total, Turbidez e Resíduo total (32). Deve-se levar em conta que a água que chega às nossas casas não é totalmente livre de contaminação, mesmo depois de todos os métodos de tratamento, dificilmente seria possível uma

distribuição de água para a população, onde a mesma fosse isenta de poluentes (13).

5. QUALIDADE DE ÁGUA NA SAÚDE PÚBLICA

A água está se tornando um bem público cada vez mais insuficiente cuja qualidade também está gradativamente mais precária, mesmo com todos os meios de tratamento e políticas de racionamento criadas para diminuir o consumo desregrado e garantir que a população tenha água disponível e limpa por longo prazo. A contaminação das águas é procedente do chorume de lixões e aterros que contaminam o lençol freático e do esgoto doméstico que tratado ou não, tem como destino final os leitos dos rios, sendo o chorume e o esgoto fontes intermináveis de microrganismos patogênicos (2).

Depositam na água metais presentes no solo como ferro, alumínio e manganês, além de serem fontes potentes de nitrato e substâncias tóxicas ao homem e ao meio ambiente (14).

Entretanto, as formas de vida e desenvolvimento não ecológico beneficiam a degradação ambiental, por consequência da devastação dos ecossistemas, problema cada vez mais recorrente na natureza, onde o meio aquático é o principal afetado e que através dele são disseminados diversos tipos de doenças em diferentes grupos populacionais e condições de saúde (15).

De acordo com a Constituição Federal de 1988, atribuiu-se ao Sistema único de saúde (SUS), em seu Artigo 200, a autoridade e confiabilidade da inspeção e fiscalização de água para consumo, além de participantes na formulação da política e cumprimento das ações de saneamento básico, dentre outras atribuições. Contudo, em consonância com a Constituição Federal, a Lei Orgânica da Saúde (LEI Nº 8.080/1990), no artigo 6º, discorre sobre ferramentas específicas que estão relacionadas à atuação do SUS, referente à fiscalização da água para consumo humano no Brasil (16).

É de extrema importância conhecer o sistema de controle qualitativo da água, atestando sua disponibilidade para consumo humano, conforme os padrões de potabilidade brasileiros estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre: “os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade bem

como estabelece as competências e as responsabilidades atribuídas às autoridades de saúde pública (Vigilância)”, nas três esferas de gestão do SUS, e aos que estão a frente do sistema ou por solução alternativa no grupo de abastecimento de água para consumo humano (17).

A água existente no meio ambiente passa por transformações significativas, é desprezada junto com esgoto doméstico, tratada e novamente é reutilizada, reiniciando o ciclo. A contaminação causada pelo mau uso humano é a principal transformação pela qual a água passa. Problema bastante evidente nas zonas urbanas e litorâneas. Por consequência disso, a preocupação com a água para a segurança e qualidade de vida de populações e por causa do risco de propagação de doenças provindas das atividades antropogênicas é necessário que o abastecimento público tenha um controle bastante severo (18).

De acordo com a ANA (Agência Nacional de Águas), o monitoramento é a junção de atividades que fiscalizam determinadas características de um sistema. As alterações monitoradas para garantir a qualidade das águas naturais são características químicas, físicas e biológicas, decorrentes das atividades humanas e fenômenos naturais. As práticas incluídas ao monitoramento são coletas de amostras e dados em locais específicos, realizadas em intervalos de tempo pré-determinados, de modo a determinar as condições presentes de qualidade da água (16).

Para Mauro Banderali, especialista em instrumentação hidro meteorológica da Agência Solve, quase sempre os interferentes que violam a qualidade da água se fazem presentes desde a coleta. “As águas dos rios e barragens ou as subterrâneas, quando contaminadas, trazem consigo uma carga de substâncias tóxicas. Tais substâncias podem atingir até 80 mil diferentes organismos ou moléculas químicas de processos industriais, dos agroquímicos, da indústria de fármacos, entre outros. Por isso monitorar a qualidade da água a ser distribuída é uma questão de saúde pública.” (17).

A OMS (Organização Mundial da Saúde) define o saneamento do meio ambiente como o “controle de todos os fatores do meio físico o homem que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre seu bem estar físico, mental e social”. Dados oficiais indicam que 748 milhões de pessoas necessitam de uma fonte segura e sustentável de água potável e 2,5 bilhões não possuem acesso às instalações sanitárias adequadas (19). No entanto, a distribuição de água não tratada e a falta

de saneamento básico ocasiona problemas de saúde pública que podem levar a morte. Segundo a Organização das Nações Unidas (21) as doenças provindas do meio aquático estão entre as cinco primeiras causas de morte na América Latina. E dados do UNICEF (UNICEF/USA, 2014) dizem que as doenças causadas pela água contaminada são causa de morte de cerca de 1400 crianças menores de cinco anos, todos os dias no mundo todo (UNICEF/USA, 2014).

Entre as patologias de veiculação hídrica estão: hepatite A, febre tifoide, cólera, giardíase, amebíase, leptospirose, esquistossomose, ascaridíase, entre outras. O homem é contaminado através do consumo direto, pelo contato da água com a pele ou mucosas, ou pelo uso da mesma na irrigação ou na preparação de alimentos. Os microrganismos patogênicos causadores das doenças citadas estão presentes na água contaminada usada para o consumo e uso geral e estão relacionados também com os fatores especiais das áreas de habitação e situações específicas (14) (20).

6. PARÂMETRO NITROGÊNIO TOTAL NA AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUA SUPERFICIAL

6.1. NITROGÊNIO COMO INDICADOR DE QUALIDADE DA ÁGUA

A matéria orgânica proveniente de contaminantes externos começa a se decompor gerando a formação do nitrogênio amoniacal (gás amônia – NH_3 ou íon amônio – NH_4^+) nos rios e córregos. A forma amoniacal passa por um processo de oxidação pelas bactérias chamadas Nitrossomonas e se transforma em nitrito (NO_2^-), que por sua vez será nitrificado por bactérias chamadas Nitrobacter se transformando em nitrato (NO_3^-) (22). Por consequência desse processo uma grande quantidade de oxigênio do meio é consumida, podendo trazer danos à vida aquática. Os nitrogênios orgânico e amoniacal causam uma poluição mais recente enquanto o nitrato causa uma poluição a longo prazo.

Os nitratos possuem alto teor de toxicidade e nos seres humanos podem causar uma doença rara conhecida como metahemoglobinemia infantil, que pode ser letal às crianças (quando o nitrogênio passa por um processo de oxidação e passa a ser nitrito na corrente sanguínea. Causa uma disfunção do sistema vascular onde a hemoglobina é incapaz de se ligar ao oxigênio e de transportá-lo para os

tecidos). Desta forma, o nitrato é padrão de potabilidade, sendo $10\text{mg-NO}_3^-/\text{L}$, pela portaria do Ministério da Saúde (23).

São diversas as fontes de nitrogênio nas águas naturais. Os esgotos sanitários constituem em geral a principal fonte, lançando nas águas nitrogênio orgânico devido à presença de proteínas e nitrogênio amoniacal, devido à hidrólise sofrida pela uréia na água. Os esgotos sanitários apresentam, normalmente, de 20 a 85 mg-N/L, das quais de 8 a 35 mg-N/L são de nitrogênio orgânico e de 12 a 50 mg-N/L encontram-se na forma amoniacal (24).

A contaminação por nitrogênio acontece lenta e gradualmente, fora da percepção da população e o excesso da substância na água causa um fenômeno chamado eutrofização que ocorre pela multiplicação desenfreada de plantas aquáticas no local e pela decomposição das mesmas que causam uma redução do nível de oxigênio na água e conseqüentemente morte dos peixes (25).

O nitrogênio na água é produto da decomposição de animais e vegetais e de transformações químicas, que liberam substâncias químicas com a vida aquática, esses dejetos são decompostos no esgoto doméstico que por sua vez é desprezado no leito do rio contaminando as águas (11).

O elemento contaminante é determinado a partir da soma de quatro formas diferentes do nitrogênio, são elas: o nitrogênio total Kjeldhal (TKN), amônia (NH_3), nitrito (NO_2^-) e nitrato (NO_3^-). (26).

6.2. FORMAS EM QUE O NITROGÊNIO SE APRESENTAM NAS ÁGUAS

Como já dito anteriormente, o nitrogênio na água é encontrado nas formas reduzidas orgânico e amoniacal, e nas formas oxidadas nitrito e nitrato. Essas classificações (reduzidas e oxidadas) podem ser associadas com o período de tempo da contaminação, ou seja, se a coleta foi realizada em um espaço próximo da origem de contaminação as formas encontradas devem ser predominantemente reduzidas; em contraposição se as formas nitrogenadas encontradas forem as oxidadas significa que as fontes contaminantes estão distantes do ponto da coleta. Nos rios existem as zonas de autodepuração, nas quais são distinguidas as presenças de nitrogênio e suas principais formas. Na zona de degradação formada após o lançamento do esgoto, a primeira, é encontrada a forma nitrogenada orgânica, a forma amoniacal encontrada na zona de decomposição ativa, onde se

encontra a menor concentração de oxigênio dissolvido, na zona de recuperação se encontra nitrito e na zona de águas limpas se encontra o nitrato (27).

6.3. IMPORTÂNCIA NOS ESTUDOS DE CONTROLE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

O nitrogênio faz um importante papel nutricional na natureza, auxiliando em processos biológicos. São classificados como macro nutrientes, pois são exigidos em grande quantidade pelas células vivas, ficando atrás apenas do carbono. Ao serem despejados nas águas juntamente com fósforo e demais nutrientes, causam um enriquecimento da área tornando-a bastante fértil e facilitando o desenvolvimento de seres aquáticos, as algas principalmente.

Quando há uma quantidade excessiva de nutriente, há também um excesso no crescimento e multiplicação dessas algas, o que gera ainda mais contaminação e poluição, impossibilitando o uso das águas desse local, trazendo prejuízos para o abastecimento público. A eutrofização é controlada, quando é reduzido os níveis de nitrogênio no local, mas essa redução é comprometida por causa da variedade e quantidade dessas plantas, onde algumas espécies são dificilmente controladas por causa da fixação ao nitrogênio atmosférico (22).

Leva-se em conta que no Brasil, o sistema tratamento de esgoto usado não possui meios de remoção de nutrientes e quando o processo de tratamento termina e o efluente é despejado no rio ele conta com altos índices desses nutrientes, que podem provocar a eutrofização (24).

6.4. NITROGÊNIO COMO PARÂMETRO E AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DA ÁGUA E SUAS FONTES DE CONTAMINAÇÃO

Como já dito anteriormente, o nitrogênio pode se manifestar na água em quatro formas diferentes (nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrato e nitrito) e em excesso se torna bastante prejudicial à saúde (28).

As principais fontes que levam a contaminação da água superficial por nitrogênio total são o esgoto de origem doméstico, efluentes industriais e em áreas rurais onde predomina a pratica agrícola, o escoamento das águas da chuva e

irrigadores carrega grande parte do nitrogênio contido nos fertilizantes que adubam a terra e as plantações e também se torna fonte de contaminação (28).

Sabe-se então, que mesmo usado para melhoramento agrícola visando qualidade dos produtos, em excesso o nitrogênio e suas formas contaminantes passam a ser um poluente com grande potencial, cuja presença causa reações extremamente danosas à saúde e ao meio ambiente (29) (25).

7. RESULTADOS

A bacia do Córrego do Limoeiro possui uma área total aproximada de 1.500ha, sendo que a extensão total do rio nesta área é de 8.800m, desde a sua nascente até desaguar no rio Paranaíba.

Imagem 4: Localização dos Pontos de Coleta



Fonte: Wikimapia (2018)

As tabelas abaixo apresentam os resultados das análises nos três pontos do Córrego do Limoeiro:

Tabela 1:

Córrego do Limoeiro perímetro urbano de Patos de Minas a montante do bairro Alto Limoeiro (pastinho – Coordenada: 18°33'S.					
RESULTADO					
DESCRIÇÃO	MÉTODO DE ENSAIO	VALOR DE REFERÊNCIA	RESULTADO	UNIDADE DE MEDIDA	DATA DE INÍCIO DA ANÁLISE
Nitrogênio total	SMWW 22 ^a EDIÇÃO	Até 3,7 mg/L	3,1	mgN/L	01/08/2018
Córrego do Limoeiro perímetro urbano de Patos de Minas na ponte do bairro Alto Caiçaras (Coordenada:18°33'43.4"S 46°29'59.6"W)					

RESULTADO					
DESCRIÇÃO	MÉTODO DE ENSAIO	VALOR DE REFERÊNCIA	RESULTADO	UNIDADE DE MEDIDA	DATA DE INÍCIO DA ANÁLISE
Nitrogênio total	SMWW 22 ^a EDIÇÃO	Até 3,7 mg/L	2,8	mgN/L	01/08/2018
Córrego do Limoeiro perímetro urbano de Patos de Minas Após o bairro Itamarati na ponte da estrada da onça (Coordenada: 18°32'59.4"S 46°31'15.1"W)					
RESULTADO					
DESCRIÇÃO	MÉTODO DE ENSAIO	VALOR DE REFERÊNCIA	RESULTADO	UNIDADE DE MEDIDA	DATA DE INÍCIO DA ANÁLISE
Nitrogênio total	SMWW 22 ^a EDIÇÃO	Até 3,7 mg/L	3,1	mgN/L	01/08/2018

Valor de referência para Nitrogênio Total: **3,7mgN/L**

Local: Córrego do Limoeiro

Data de Início das Análises: 01/08/2017

Tabela 1:

1º Ponto (a Montante do Bairro Alto Limoeiro – Pastinho)

- Resultado: 3,1mgN/L

Tabela 2:

2º Ponto (Ponte do Bairro Alto Caiçaras)

- Resultado: 2,8mgN/L

Tabela 3:

3º Ponto (Após o Bairro Itamarati na Ponte da estrada da Onça)

- Resultado; 3,1mg/L

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os resultados nota-se que, nos três locais onde foram realizadas as coletas, não há poluição significativa em nenhum ponto do córrego, todos os valores obtidos na pesquisa se mantiveram abaixo do valor de referência (3,7 mg/L) que indica contaminação da água por nitrogênio total.

A conclusão dessas análises é muito importante, mostrando que tanto a população local quanto os órgãos responsáveis com cuidados ao saneamento básico e distribuição hídrica estão fazendo um bom trabalho de conservação no leito

do córrego, já que como parte do seu curso se localiza em meio a zona urbana a chance do córrego estar contaminado seriam maiores.

9. REFERÊNCIAS:

1. BERTA, J. **Hidrografia do Brasil**. SP. Tida, 2000.
2. FREITAS, Marcelo Bessa; BRILHANTE, Ogenis Magno; DE ALMEIDA, Liz Maria; **Importância da Análise de Água para a Saúde Pública em Duas Regiões do Estado do Rio de Janeiro: Enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio – Caderno de Saúde Pública, Rio De Janeiro – RJ, 2001, p.1**
3. MARTINS, Lethycia Leonora; **Análise Microbiológica de Água Para Consumo Humano Na Cidade de Cascavel – Paraná, Cascavel – PR, 2008, p.1**
4. SILVA, Taysson Lúcio Reis; **Análise laboratorial de amostras de água coletadas no Rio Paranaíba no perímetro urbano de Patos de Minas – MG. FACULDADE PATOS DE MINAS. Patos de Minas – MG, 2015.**
5. D'AGUILA, Paulo Soares et.al; **Avaliação da Qualidade de Água para Abastecimento Público do Município de Nova Iguaçu. Caderno Saúde Pública, Rio de Janeiro – RJ, 2000, vol.16, nº 3, p. 791**
6. BRASIL. **Constituição Federal**. Art. 225, 1988
7. MORAES, L. R. S.; Borja, p. C.; Tosta, C. S. 1999. **Qualidade da água da rede de distribuição e de beber em assentamento periurbano: estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Abes, 1999.**
8. BRAGA, Benedito et al. **Introdução á engenharia ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2015.
9. VON ESPERLING, Marcos; **Introdução à qualidade das águas e tratamento de esgotos**. UFMG. 2 ed. Belo Horizonte – MG, 1996.
10. BRASIL, Agência Nacional de Águas (Brasil). **Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil / Agência Nacional de Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos**. – Brasília ANA, SPR, 2005.

11. MOTA, Erasmo de Oliveira; SILVA, José Onício Rosa da; PEREIRA, Saulo Gonçalves. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA SUPERFICIAL DO LAGO ARTIFICIAL DA CIDADE DE JOÃO PINHEIRO MG.** *Revista Educação Ambiental em Ação*, São Paulo, v. 12, n. 65, p.123-131, 2017.
12. SOUZA, J. R. et al. **A Importância da qualidade da água e os seus múltiplos usos: caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil.** *Rede – revista eletrônica do PRODEMA* 1 (2), 27-37, 2014.
13. PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA. **Qualidade de Água;** Publicado em 22/09/2009. Disponível em: <<https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/qualidade-da-agua/>> acesso em: 28/09/2018
14. AMARAL, L. A.; FILHO, A. N., JUNIOR, O. D. R.; FERREIRA, F. L. A.; BARROS, L. S. S. **Água de consumo humano como fator de risco a saúde em propriedades rurais.** *Rev. Saúde Pública.* São Paulo. 37(4) 510-514. 2003.
15. LIRA, W. S., CÂNDIDO, G. A., org. **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa [online].** Campina Grande: EDUEPB, 2013, 325p. ISBN 9788578792824
16. BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Atenção à Saúde. Projeto de Desenvolvimento de Sistemas e Serviços de Saúde: experiências e desafios da atenção básica e saúde familiar: caso Brasil.** Organização Pan-americana da saúde (OPAS/OMS). Brasília: MS; 2004. 179 p.
17. A. C.; LIMA, M. DE O.; GUIMARÃES, R. M. **Avaliação da qualidade da água de consumo por comunidades ribeirinhas em áreas de exposição a poluentes urbanos e industriais nos municípios de Abaetetuba e Barcarena no estado do Pará, Brasil.** *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 21, n. 3, p. 695–708, mar. 2016
18. ECODEBATE; **Monitorar Qualidade da Água é Questão de Saúde Pública.** Colaboração de Larissa Straci, da Ag. Solve, para o EcoDebate, 25/06/2014. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2014/06/25/monitorar-qualidade-da-agua-e-questao-de-saude-publica/>>

19. OMS/UNICEF. **Progression sanitation and drinking-water: 2014 Update**. Geneva/New York: World Health Organization/United Nations Children's Fund. 2014. 76p.
20. RAZZOLINI, M. T. P., GUNTHER, W. M. R. **Impactos na saúde das deficiências de acesso a água**. Saúde soc. [online]. 2008, vol.17, n.1, pp.21-32. ISSN 0104- 1290.
21. ONU. **Declaração de Dublin sobre Água e Desenvolvimento Sustentável**. 1992a Disponível em: Acesso em: 08 julho. 2018.
22. KATO, M.T., **"Nitrogênio". Curso Qualidade da Água, do Ar e do Solo**. Escola de Engenharia Mauá, 1983.
23. BRASIL. Ministério da Saúde 2011. **PORTARIA Nº- 2.914**, Disponível em:<http://www.saude.mg.gov.br/index.php?option=com_gmg&controller=document&id=8014> Acesso em: 26/12/2016.
24. METCALF & EDDY, **"Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse"**. McGraw-Hill International Editions, 3rd ed. 1991.
25. DE CARVALHO, N.L; ZABOT, V. **Nitrogênio -nutriente ou poluente?** Ver. Elet. Em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – (e- ISSN: 2236-1170) v(6), nº 6, p. 960 – 974. UFSM, Santa Maria – RS, 2012.
26. FORTI, M. C.; ALCAIDE, R. L. M. **Protocolo para determinação de nitrogênio total em soluções aquosas**. Ministério da ciência e tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São Jose dos Campos – SP. 2013.
27. CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo 2009. **Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem**. São Paulo – SP.
28. PNQA. **Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas. Agência Nacional das Águas – ANA**. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>acesso em: 20/10/2018
29. MARTINELLI L. A., Os caminhos do nitrogênio - **Do fertilizante ao poluente**. Informações agrônômicas, número 118 junho de 2007. Acesso em: 17/10/18

<[http://www.ipni.net/PUBLICATION/IABRASIL.NSF/0/1CA52B5C86392D5D83257AA10060F4B3/\\$FILE/Page6-10-118.pdf](http://www.ipni.net/PUBLICATION/IABRASIL.NSF/0/1CA52B5C86392D5D83257AA10060F4B3/$FILE/Page6-10-118.pdf) 17/10/18>

30. GIL, Antônio Carlos. **MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA SOCIAL**. 6. ed. São Paulo - SP: Atlas, 1999. 220 p.

31. CONAMA, **RESOLUÇÃO Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005** Publicada no DOU no 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011.

32. IQA, **PARÂMETRO DE QUALIDADE DA ÁGUA**. Acesso em:13/12/18

ANEXO

RELATÓRIO DE ENSAIO N°: 0012/2017

CLIENTE: Beatriz Fernandes Costa

ENDEREÇO:

MUNICÍPIO:

TELEFONE:

TIPO DE ANÁLISE: Físico Químico

LOCAL DE

AMOSTRAGEM: Córrego do Limoeiro perímetro urbano de Patos de Minas a montante do bairro Alto Limoeiro (pastinho – Coordenada: 18°33'S. 46°38'W)

MATERIAL ANALISADO: Água Bruta DATA DA COLETA: 25/07/2018

TEMPERATURA DA AMOSTRA: 19,2

INFORMAÇÕES DA COLETA: Coleta Feita Pelo Cliente

COND. AMB: Ensolarado - Sem chuva na últimas 24 horas

RESULTADO					
DESCRIÇÃO	MÉTODO DE ENSAIO	VALOR DE REFERÊNCIA	RESULTADO	UNIDADE DE MEDIDA	DATA DE INICIO DA ANÁLISE
Nitrogênio total	SMWW 22 ^a EDIÇÃO	Até 3,7 mg/L	3,1	mgN/L	01/08/2018

Dr. Saulo Gonçalves Pereira
CRBio 62130/04D – Biólogo Gestor Ambiental (ART 01478/2017)
 Professor responsável pelo Estágio

Patos de Minas, sexta-feira, 01 de Agosto de 2018

* Este relatório de ensaio somente poderá ser reproduzido na sua totalidade. É proibida a reprodução parcial deste laudo *
 Este relatório de ensaio somente poderá ser reproduzido na sua totalidade. É proibida a reprodução parcial deste laudo salvo com autorização do laboratório.

Valor de referência baseado na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG n° 1 de maio de 2008* A retenção da amostra para contraprova é de cinco dias após a emissão do relatório ou de acordo com a validade para análise.

*Os resultados expressos neste documento aplicam-se apenas a amostra analisada, não podendo se estender a outras amostras.

* *Consumo humano Portaria 2914/2011

CNPJ - 03.238.898/0001-29

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 0013/2017

CLIENTE: Beatriz Fernandes Costa

ENDEREÇO:

MUNICÍPIO:

TELEFONE:

TIPO DE ANÁLISE: Físico Químico

LOCAL DE AMOSTRAGEM: Córrego do Limoeiro perímetro urbano de Patos de Minas na ponte do bairro Alto Caiçaras (Coordenada:18°33'43.4"S 46°29'59.6"W)

MATERIAL ANALISADO: Água Bruta DATA DA COLETA: 25/07/2018

TEMPERATURA DA AMOSTRA: 19,6

INFORMAÇÕES DA COLETA: Coleta Feita Pelo Cliente

COND. AMB: Ensolarado - Sem chuva na últimas 24 horas

RESULTADO					
DESCRIÇÃO	MÉTODO DE ENSAIO	VALOR DE REFERÊNCIA	RESULTADO	UNIDADE DE MEDIDA	DATA DE INICIO DA ANÁLISE
Nitrogênio total	SMWW 22 ^a EDIÇÃO	Até 3,7 mg/L	2,8	mgN/L	01/08/2018

Dr. Saulo Gonçalves Pereira
CRBio 62130/04D – Biólogo Gestor Ambiental (ART 01478/2017)
 Professor responsável pelo Estágio

Patos de Minas, sexta-feira, 01 de Agosto de 2018

* Este relatório de ensaio somente poderá ser reproduzido na sua totalidade. É proibida a reprodução parcial deste laudo salvo com autorização do laboratório.

Valor de referência baseado na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG n° 1 de maio de 2008* A retenção da amostra para contraprova é de cinco dias após a emissão do relatório ou de acordo com a validade para análise.

*Os resultados expressos neste documento aplicam-se apenas a amostra analisada, não podendo se estender a outras amostras.

* *Consumo humano Portaria 2914/2011

CNPJ - 03.238.898/0001-29CNPJ - 03.238.898/0001-29

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 0014/2017

CLIENTE: Beatriz Fernandes Costa

ENDEREÇO:

MUNICÍPIO:

TELEFONE:

TIPO DE ANÁLISE: Físico Químico

LOCAL DE AMOSTRAGEM: Córrego do Limoeiro perímetro urbano de Patos de Minas Após o bairro Itamarati na ponte da estrada da onça (Coordenada: 18°32'59.4"S 46°31'15.1"W)

MATERIAL ANALISADO: Água Bruta DATA DA COLETA: 25/07/2018

TEMPERATURA DA AMOSTRA: 19,6

INFORMAÇÕES DA COLETA: Coleta Feita Pelo Cliente

COND. AMB: Ensolarado - Sem chuva na últimas 24 horas

RESULTADO					
DESCRIÇÃO	MÉTODO DE ENSAIO	VALOR DE REFERÊNCIA	RESULTADO	UNIDADE DE MEDIDA	DATA DE INÍCIO DA ANÁLISE
Nitrogênio total	SMWW 22 ^a EDIÇÃO	Até 3,7 mg/L	3,1	mgN/L	01/08/2018

Dr. Saulo Gonçalves Pereira
CRBio 62130/04D – Biólogo Gestor Ambiental (ART 01478/2017)
Professor responsável pelo Estágio

Patos de Minas, sexta-feira, 01 de Agosto de 2018

* Este relatório de ensaio somente poderá ser reproduzido na sua totalidade. É proibida a reprodução parcial deste laudo salvo com autorização do laboratório.
Valor de referência baseado na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1 de maio de 2008* A retenção da amostra para contraprova é de cinco dias após a emissão do relatório ou de acordo com a validade para análise.
*Os resultados expressos neste documento aplicam-se apenas a amostra analisada, não podendo se estender a outras amostras.
* *Consumo humano Portaria 2914/2011
CNPJ - 03.238.898/0001-29

10. AGRADECIMENTOS:

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu forças e muita determinação para chegar até aqui sem desistir. Aos meus pais, filho e marido que foram meus maiores incentivadores e tiveram paciência para passar cada dia estressante ao meu lado.

Ao meu professor de TCC, Saulo Gonçalves Pereira, que foi mais que um excelente mestre para mim e toda minha turma, fazendo não só o seu trabalho que era nos direcionar quanto ao TCC, mas cuidando da ansiedade e facilitando a vida de aluno por aluno.

E por fim ao meu orientador, Milton César Júnior Soares, por aceitar me orientar faltando pouco mais de dois meses para a entrega do trabalho, por sua atenção, paciência e dedicação.

A vocês, meu muito obrigada!