

**IX-023 - DISTRIBUIÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA EM CANAIS DE DRENAGEM DE  
ÁGUA PLUVIAIS URBANAS DE CAMPINA GRANDE - PB**

**Juscelino Alves Henriques<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Doutorando em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

**Gustavo Santiago Eulálio Cordeiro**

Aluno do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

**Karla Luísa Feitosa de Lira**

Aluna do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

**Mônica de Amorim Coura**

Possui Licenciatura Plena em Química pela Fundação Universidade Regional do Nordeste (FURNE). Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Doutora em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Professora Associada da Universidade Federal de Campina Grande.

**Rui de Oliveira**

Engenheiro Civil pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). PhD em Engenharia Civil pela Universidade de Leeds - Inglaterra. Professor aposentado da Unidade Acadêmica de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Professor Doutor da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Duque de Caxias, 46 – Boa Esperança - Ingá - Paraíba - CEP: 58380-000 - Brasil - Tel: +55 (83) 9128-7328 / +55 (31) 9114-2190 - e-mail: [henriqueskj@gmail.com](mailto:henriqueskj@gmail.com).

**RESUMO**

Muitas cidades brasileiras apresentam vários problemas relacionados ao manejo e drenagem das águas pluviais urbanas, principalmente quando se trata de canais de drenagem. Estes por sua vez podem ser acometidos por problemas como, incapacidade de suportar a vazão de águas pluviais e funcionar como receptores de águas residuárias *in natura*. Visando isso, o objetivo deste trabalho foi investigar através dos indicadores demanda química de oxigênio e demanda bioquímica de oxigênio, as concentrações de matéria orgânica em águas de drenagem pluviais urbanas que drenam no Canal do Prado, sendo o mesmo integrante do sistema de macrodrenagem pluvial urbana da Bacia do Prado, cidade de Campina Grande – PB. Para a realização deste trabalho foram escolhidos quatro pontos, distribuídos da seguinte forma: O primeiro e quarto ponto localizados a montante e jusante, respectivamente, do canal e os outros dois definidos nos trechos finais dos principais canais afluentes, imediatamente antes do lançamento no canal objeto de estudo. De acordo com os valores médios encontrados de DBO e DQO ficou constatado que as águas drenadas pela Bacia Urbana do Prado apresentam características típicas de esgoto sanitário classificado como de fraco a médio

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão de águas urbanas, drenagem urbana, indicadores de matéria orgânica.

**INTRODUÇÃO**

Desde a antiguidade as cidades tenderam a se desenvolver as margens de mananciais superficiais, devido a necessidade que a água tinha em abastecer a população e seu papel de sanear. Tendo em vista seu papel de saneamento, a mesma começou a ser utilizada como meio de transporte das excretas humana e de outros animais, sendo as cidades romanas pioneiras em implantar esse sistema de saneamento.

Atualmente é percebido que, com o desenvolvimento das cidades e acelerado êxodo rural, os problemas relacionados a falta de saneamento só aumentaram, pois tais serviços não acompanharam o crescimento populacional, fato constatado particularmente nos países em desenvolvimento.

Dentre os serviços de saneamento básico, a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais se revestem de grande importância, particularmente pela sua capacidade de afastar estas águas dos centros urbanos para outros locais. A Lei 11.445/2007 define este sistema como sendo um “conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais da drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas” (BRASIL, 2007)

No entanto, é observado que estes sistemas estão a cada dia sendo utilizados para o transporte de esgotos sanitários *in natura*. Este lançamento traz sérias consequências para o meio ambiente, através de grande quantidade de poluentes que chegam aos mananciais, acarretando risco de contaminação às populações estabelecidas no entorno desses canais.

É importante destacar que este fato é comum na maioria das cidades brasileiras, principalmente naquelas de médio e grande porte. Dentre estas está Campina Grande-PB, tendo seu sistema de drenagem composto por três principais bacias urbanas, Prado, Bodocongó e Piabas. Este sistema também vem passando por diversos problemas, podendo-se destacar o lançamento e transporte de águas residuárias.

A partir desta situação, surge a necessidade de monitorar as águas de drenagem, com o levantamento de alguns indicadores físico-químicos, de modo a mensurar a distribuição de matéria orgânica no sistema de drenagem urbana de águas pluviais de Campina Grande-PB. A partir dessas informações será possível estabelecer políticas públicas que visem melhorar as condições de salubridade, resultando em benefício para a saúde ambiental e melhoria de qualidade de vida da população.

Portanto, o presente trabalho tem o objetivo de investigar as concentrações de matéria orgânica (DBO, DQO) em águas de drenagem pluviais urbanas que drenam no Canal do Prado, cidade de Campina Grande – PB.

## METODOLOGIA

A área de estudo do presente trabalho está situada na cidade de Campina Grande ( 7° 13' 51" Sul e 35° 52' 54" Oeste), sede do município homônimo, localizada na sub-bacia do Médio curso do Rio Paraíba, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, conforme ilustrado na Figura 1. A referida cidade situa-se a aproximadamente 552m acima do nível do mar e dista 120 km da capital do estado, João Pessoa. Contém uma população estimada de 400.002 habitantes segundo IBGE (2014), ocupando uma área de 594,182 km<sup>2</sup>, que resulta numa densidade demográfica de 673,197 hab.(km<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>.

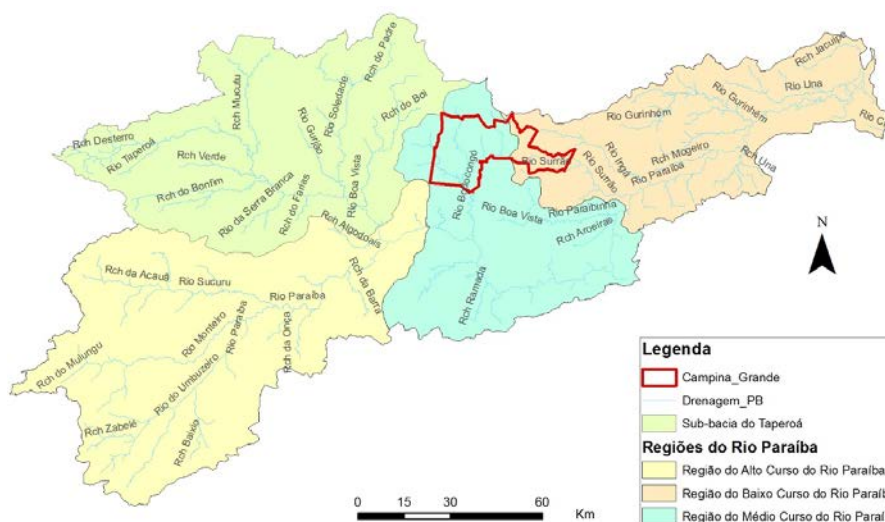


Figura 1: Localização de Campina Grande na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba

Para a realização deste trabalho foram escolhidos quatro pontos, distribuídos da seguinte forma: O primeiro e quarto ponto localizados a montante e jusante, respectivamente, do canal e os outros dois definidos nos trechos finais dos principais canais afluentes, imediatamente antes do lançamento no canal objeto de estudo.

No intuito de fazer uma breve caracterização da água de drenagem do canal foram realizadas seis campanhas de coletas distribuídas ao longo de dois meses. Em estudos desenvolvidos na Estação Experimental de Tratamento Biológico de Esgotos Sanitários – EXTRABES, por vários anos, foi observado que o horário de 9 hs da manhã era o mais representativo das características qualitativas e quantitativas dos esgotos sanitários de Campina Grande. Por esta razão, este horário foi adotado para a realização desta pesquisa.

As coletas das amostras foram realizadas com o auxílio de um balde e uma corda, onde após coletada a amostra era transferida para um recipiente de polietileno de 1L e conduzidas ao laboratório de saneamento da unidade acadêmica de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande, onde eram analisadas.

Os parâmetros analisados foram DBO<sub>5</sub> e DQO, seguindo os métodos de análises do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, AWWA, WPCF, 1999). A DBO<sub>5</sub> foi analisada de acordo com o método padrão sem sementeira e a DQO pelo método tritrimétrico da refluxação fechada do dicromato de potássio. Todas as análises foram realizadas em triplicata. Após as análises os dados foram digitados em tabelas Excel, onde foram elaborados os gráficos para os indicadores analisados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme ilustrado na Figura 1 e Tabela 1, os menores valores de DBO, os quais variaram entre 3 mg/l e 74 mg/l, foram encontrados no ponto 1 localizado a montante do canal, enquanto os maiores, com uma variação de 136 mg/l a 429 mg/l, no ponto 3 caracterizado por ser uma afluente do mesmo.

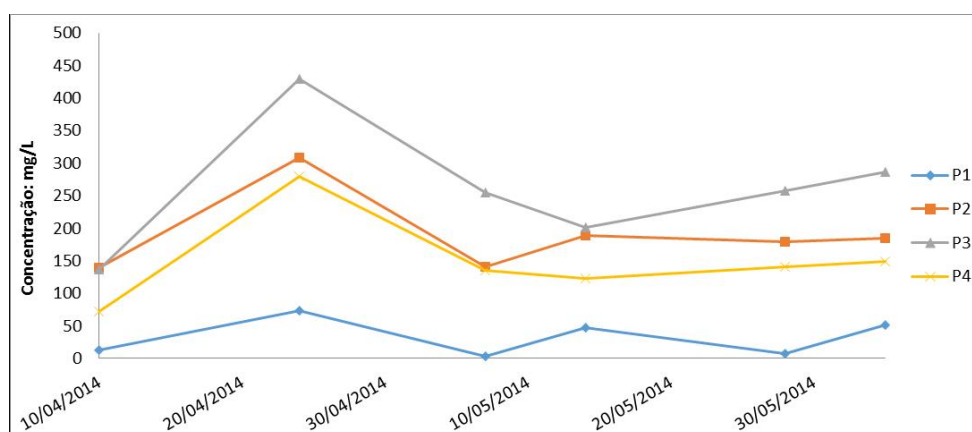


Figura 1 – Concentrações de DBO nos referidos pontos

Tabela 1 – Principais variáveis descritivas para DBO

DBO				
	P1	P2	P3	P4
MÍNIMO	3	139	136	73
MÁXIMO	74	309	429	280
MÉDIA	33	190	261	150

Para o parâmetro DQO, conforme ilustrado na Figura 2 e Tabela 2, os valores encontrados nos referidos pontos se caracterizaram de maneira análoga àqueles encontrados para a DBO, ou seja, com os menores valores sendo observados no ponto 1, os quais variaram entre 37 mg/l e 271 mg/l e os maiores no ponto 3, com uma variação entre 354 mg/l e 959 mg/l. Certamente o ponto quatro é afetado pelas contribuições dotadas de

carga orgânica advinda dos afluentes, apresentando assim também valores consideráveis de DQO. Segundo Metcalf & Eddy (1991), para os valores de ambos os parâmetros aqui analisados, a qualidade das águas em estudo aproxima-se de concentrações de esgotos variando de fraco a médio.

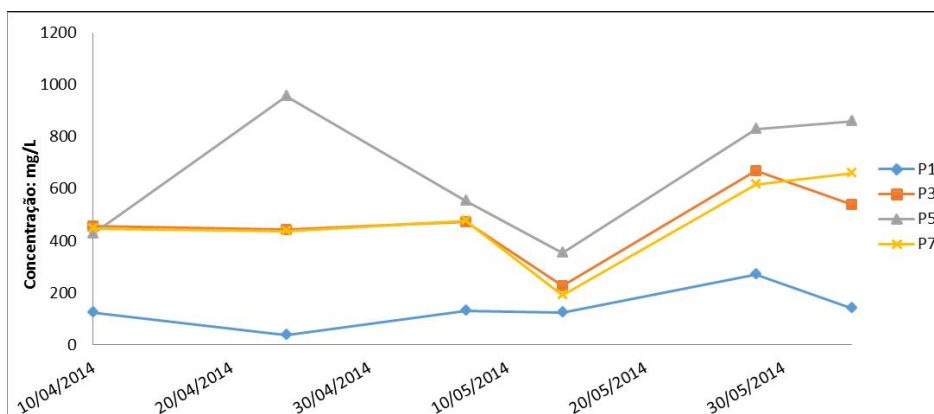


Figura 2 – Concentrações de DQO nos referidos pontos

Tabela 2 – Principais variáveis descritivas para DQO

DQO				
	P1	P2	P3	P4
MÍNIMO	37	227	354	192
MÁXIMO	271	672	959	662
MÉDIA	139	469	665	472

A relação DQO/DBO conforme ilustrada na Figura 3, apresenta uma noção de que tipo de material prevalece na água, se é em maior parte fração biodegradável ou não biodegradável (inerte). Segundo Sperling (2014), quando a relação é menor que cerca de 2,5 significa dizer que a fração biodegradável é elevada e quando for maior do que cerca de 4,0 a fração não biodegradável (inerte) é elevada.

É perceptível que o primeiro ponto apresenta dois picos bem definidos, 44 e 33,87, os quais foram devidos a uma alta concentração de DQO, sendo justificada por alguns lançamentos de águas advindas de lava jatos ou de outros tipos de atividade semelhante. Entretanto, os outros pontos apresentaram uma relação sem muitas discrepâncias, variando entre 1,2 e 6,15.

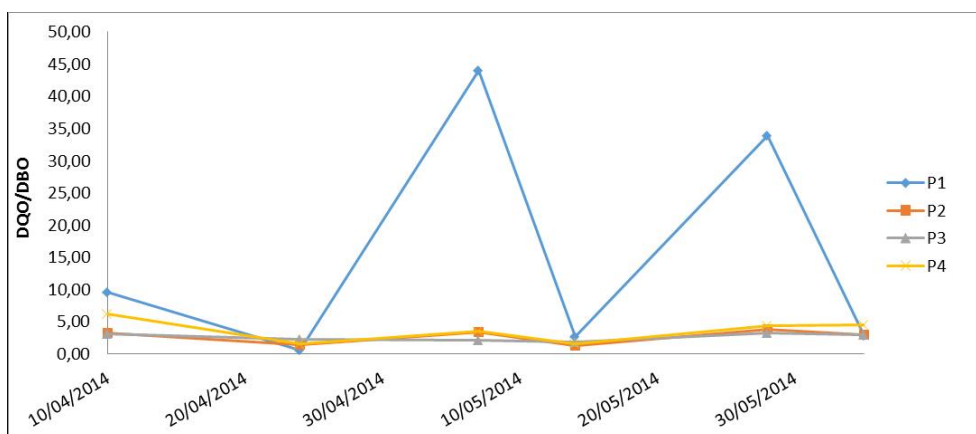


Figura 3 – Relação DQO/DBO

As médias dessas relações para cada ponto conforme mostrado na Figura 2, estabelece que o alto valor apresentado no ponto P1, de 15,56, é um indicativo que nesse ponto prevaleça mais a fração inerte do que a biodegradável. Porém, para os outros pontos esses valores estiveram entre 2,59 e 3,60. Uma característica marcante é que esses valores, segundo Sperling (2014), se aproximam das características de esgotos domésticos, que variam de 1,7 a 2,4.

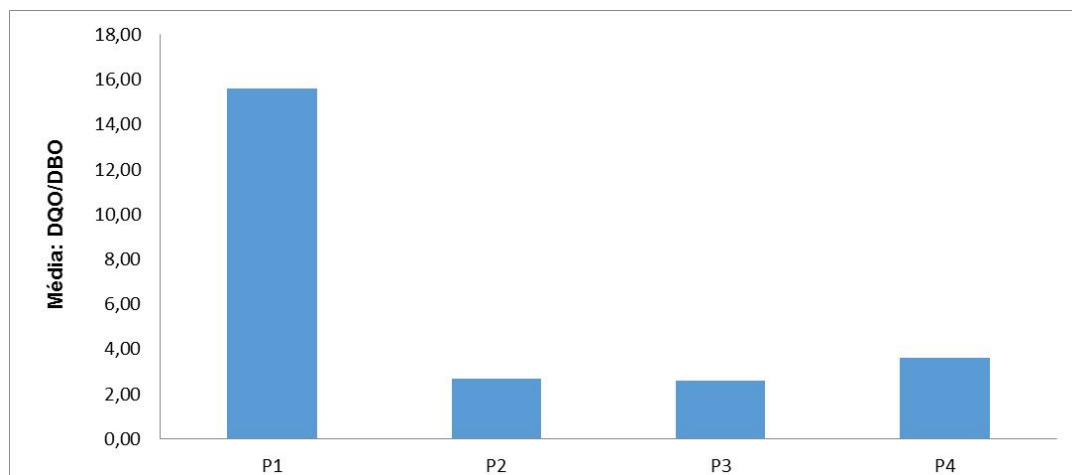


Figura 4 – Médias da relação DQO/ DBO

A qualidade das águas de drenagem analisadas nesta pesquisa se apresenta muito inferior quando comparada com as de outras cidades brasileiras e até mesmo do mundo, particularmente pelos indicadores de matéria orgânica. Conforme apresentado anteriormente, os valores médios de DBO e DQO, na maioria dos pontos, foram acima de  $140 \text{ mg.L}^{-1}$  e  $400 \text{ mg.L}^{-1}$ , respectivamente.

## CONCLUSÃO

Dentre os pontos analisados percebeu-se que no ponto 1, localizado a montante do canal, os valores encontrados de DBO e DQO foram baixos. Porém, ao longo de seu curso o mesmo recebe contribuições advindas de seus afluentes, estes por sua vez, dotados de altas concentrações de matéria orgânica biodegradável e/ou não biodegradável alteram a característica da água que chega a jusante, elevando em relação a montante as concentrações de DBO e DQO. Portanto, fica constatado através dos valores encontrados que, apesar do canal do Prado fazer parte de um sistema separador absoluto de esgotamento sanitário, o mesmo recebe esgotos que são enquadrados com concentrações de fraco a médio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA, AWWA, WPCF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20<sup>th</sup> ed., Washington, D.C: American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, 1999. 1220p
2. IBGE. **Campina Grande – PB**. Censo 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?.codmun=250400#> Acesso em: 25 de Agosto de 2014.
3. METCALF & EDDY. **Wastewater Engineering – Treatment, Disposal and Reuse**. 3. ed. Mcgraw-Hill, USA. 1991.
4. SPERLING. V. M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: EDITORAufmg, 2014.