

<b>Dados do Plano de Trabalho 1</b>	
<b>Título do Plano de Trabalho:</b>	Avaliação de Parâmetros Hidrodinâmicos de Filtros Lentos de Areia em função do Tempo de Maturação
<b>Modalidade de bolsa solicitada:</b>	PIBIC
<b>Projeto de Pesquisa vinculado:</b>	Avaliação de Parâmetros Hidrodinâmicos e de Qualidade da Água de Filtros Lentos de Areia em Função do Tempo de Maturação

## 1. OBJETIVOS

### 1.1 Objetivos Gerais

Este plano de trabalho tem como finalidade descrever as ações do bolsista neste projeto de pesquisa, com o intuito de avaliar a influência do tempo de maturação do filtro lento de areia em escala piloto com regime intermitente de escoamento sobre os parâmetros hidrodinâmicos.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Construir um filtro piloto de baixo custo, formado de tubo de PVC, camada de areia lavada, base de brita ou seixos, boia, dreno e quadro de piezômetros.
- Submeter o filtro a carreiras de filtração com fluxo descendente, utilizando água bruta de manancial superficial, com diferentes valores de turbidez.
- Avaliar diariamente os parâmetros hidrodinâmicos do filtro, através do monitoramento de vazão, carga hidráulica no leito filtrante, temperatura da água, etc.
- Avaliar estatisticamente os dados obtidos, utilizando técnicas de regressão linear, de forma a obter uma correlação entre o tempo de maturação e os parâmetros hidrodinâmicos.

## 2. METODOLOGIA

O filtro lento piloto será composto de areia lavada como meio filtrante (diâmetro efetivo entre 0,25 mm e 0,35 mm e coeficiente de uniformidade de até 3, como recomenda a NBR 12216), disposto em camada de 70cm de altura, tubo de PVC rígido de diâmetro de 20cm, base de brita ou seixos rolados de 20cm de altura, boia para controle de vazão de entrada e nível da camada sobrenadante, dreno na parte inferior do filtro e quadro piezométrico composto por dutos conectados em diversas alturas ao leito do filtro para monitoramento das perdas de carga em diferentes alturas. Uma lâmina d'água de no mínimo 10cm deve ser mantida acima da camada de areia para a garantia do desenvolvimento do biofilme, seja nos momentos em que houver carreiras de filtração ou no período de intermitência. Todos esses aspectos deverão ser previamente dimensionados conforme norma NBR 12216 e experiências de grande relevância no meio científico.

As carreiras serão executadas com taxa de filtração de  $3\text{m}^3 / \text{m}^2 \cdot \text{dia}$ , de forma que os parâmetros sejam analisados no fim de cada carreira de filtração, que será no mínimo de 1h, obedecendo à taxa de filtração pré-estabelecida. Diariamente serão avaliados os

parâmetros hidrodinâmicos, observando também em diferentes alturas do leito filtrante. O manancial a ser utilizado será o da lagoa da APUC, localizada no município de Juazeiro do Norte. As carreiras de filtração serão primeiramente com turbidez mais elevada, e posteriormente com turbidez menos elevada, já que este parâmetro deve ser observado com destaque para o bom funcionamento do filtro.

Todas as análises serão realizadas no laboratório de Saneamento do Centro de Ciência e Tecnologia da UFCA. A tabela abaixo descreve os parâmetros que devem ser analisados. Os parâmetros hidrodinâmicos se baseiam em fórmulas empíricas que se encontram na literatura e na observação das cargas no filtro.

<b>Avaliação do Filtro Lento de Areia</b>		
<b>Categoria</b>	<b>Parâmetros</b>	<b>Método de Avaliação</b>
Hidrodinâmicos	Perda de Carga (cm)	Equação de Darcy e de Fair-Hatch e monitoramento das cargas hidráulicas com o piezômetro
	Tempo de detenção hidráulica (TDH)	Equação de TDH
	Número de Reynolds (Re)	Equação do coeficiente de Reynolds
	Gradiente hidráulico	Equações da Lei de Darcy e de Fair-Hatch

**Tabela 1:** Avaliação hidrodinâmica do filtro lento

Após obtidos os resultados, estes deverão ser organizados em planilha eletrônica e analisados utilizando técnicas estatísticas de regressão linear no Sistema R, de modo a obter uma correlação (simples ou múltipla) entre o tempo de maturação, que se inicia com a primeira carreira de filtração até a colmatação do filtro, e os parâmetros hidrodinâmicos e de qualidade da água.

Vale ressaltar que o aluno estará diretamente envolvido em todas as etapas que foram listados na metodologia, de forma que este projeto de pesquisa proporcione uma visão integrada de todos os processos para dimensionamento de um filtro lento de areia, considerado a viabilidade econômica e ambiental do método de tratamento proposto.

### 3. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

As atividades a serem realizadas pelo estudante são:

Atividade 1: Revisão bibliográfica

Atividade 2: Dimensionamento e construção do filtro lento

Atividade 3: Teste do filtro lento

Atividade 4: Escolha do manancial a ser utilizado

Atividade 5: Definição dos métodos de análise estatística e organização das planilhas.

Atividade 6: Simulação das carreiras de filtração com águas com alto teor de turbidez

Atividade 7: Simulação das carreiras de filtração com águas com baixo teor de turbidez

Atividade 8: Análises de laboratório dos parâmetros hidrodinâmicos.

Atividade 9: Análise estatística dos dados

Atividade 10: Produção de trabalho escrito

Atividade 11: Revisão de trabalho escrito

Atividade/Mês	2019									2020		
	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03
Atv 1	X	X	X	X	X	X						
Atv 2	X	X	X									
Atv 3			X									
Atv 4	X	X	X									
Atv 5			X									
Atv 6				X	X	X						
Atv 7							X	X	X			
Atv 8				X	X	X	X	X	X			
Atv 9							X	X	X	X		
Atv 10								X	X	X	X	
Atv 11												X

**Tabela 2:** *Cronograma de ações*