



May of 2016, Santa Fe - Argentina.



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA



Wetlands Brasil

CARBON AND NITROGEN REMOVAL IN PARTIALLY SATURATED VERTICAL FLOW CONSTRUCTED WETLAND APPLIED TO WASTEWATER TREATMENT

*REMOCION DE CARBONO Y NITROGENO EN UN HUMEDAL CONSTRUIDO DE FLUJO VERTICAL CON FONDO SATURADO APLICADO
EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE ALCANTARILLADO*

Mayara Oliveira dos Santos

Monique Nunes de Freitas

Catiane Pelissari

Giovanna Sanchez

Benny Zuse Rousso

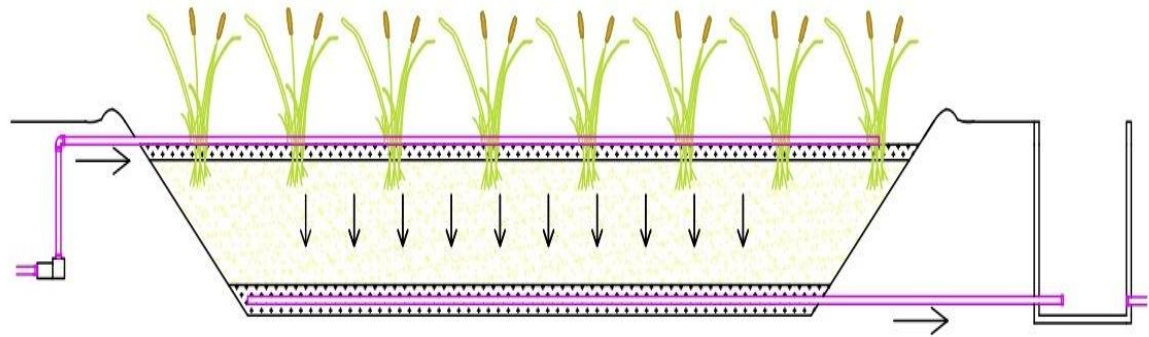
Pablo Heleno Sezerino

1. Introdução

2

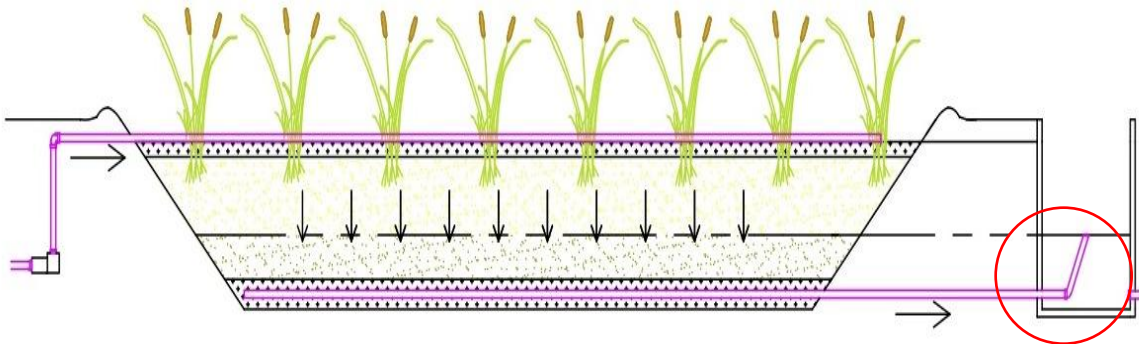
HCV

Limitaciones para la remoción de nitrógeno debido a la ausencia de ambientes reductores.



HCV-FS

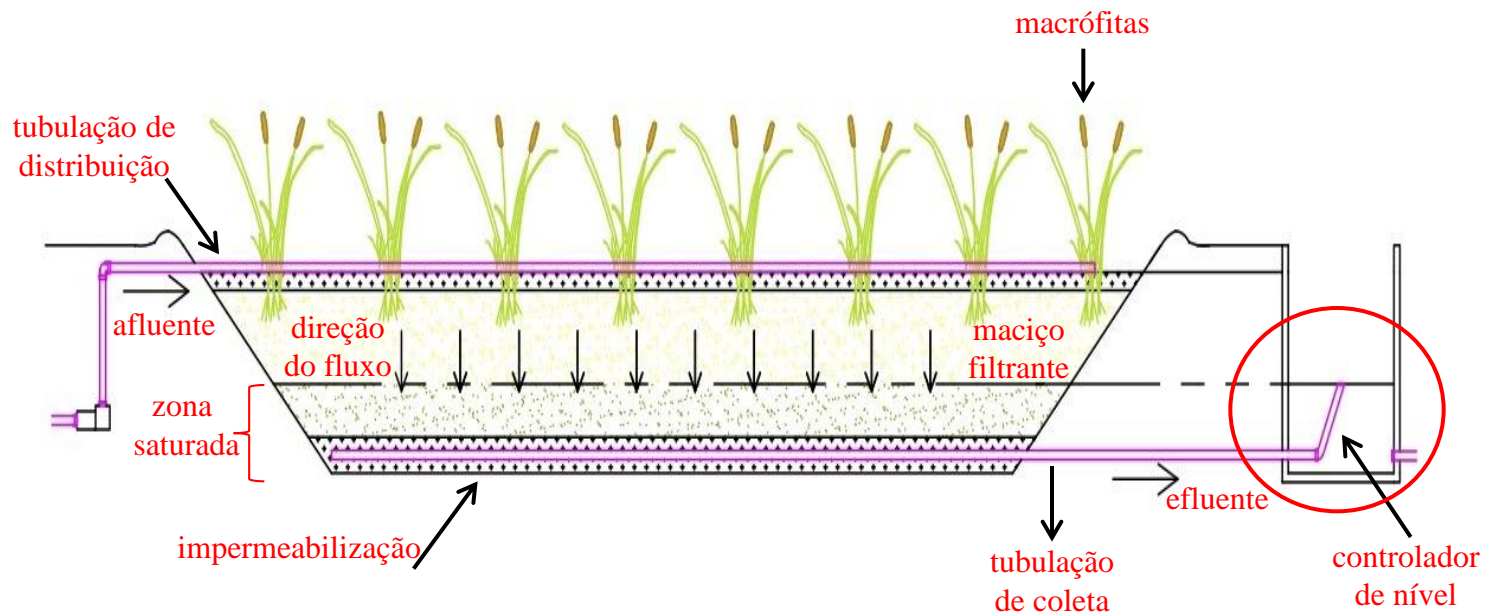
- Ambientes oxidativos y reductores;
- Capaces de promover condiciones para nitrificación y desnitrificación de nitrógeno.



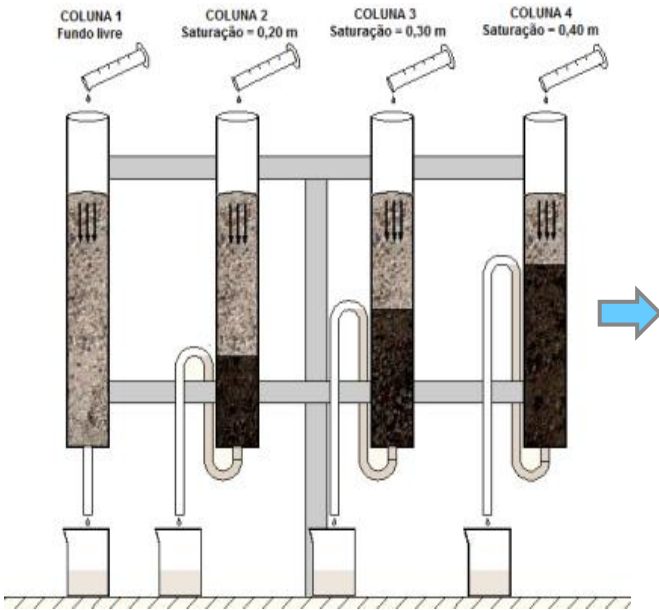
2. Objetivo

3

El objetivo del presente trabajo fue estudiar un HCV-FS, a partir de la definición de altura de saturación del material filtrante, a fin de promover la remoción de materia carbonada y nitrogenada presentes en aguas residuales de alcantarillado.



3. Metodología



Este trabajo fue desarrollado tanto en escala de laboratorio como en escala piloto de campo.

3. Metodología

5

Simulación del perfil vertical del material filtrante de HCV

Utilización de 4 columnas de vidrio (diámetro de 96 mm; altura útil de 0.55m);

➤ Llenadas con arena gruesa ($d_{10} = 0.25$ mm; $d_{60} = 1.63$ mm).

➤ Cada columna fue operada con una altura de saturación de fondo específica:

1 → C_1 – drenaje libre;

2 → C_2 – 0.20 m;

3 → C_3 – 0.30 m;

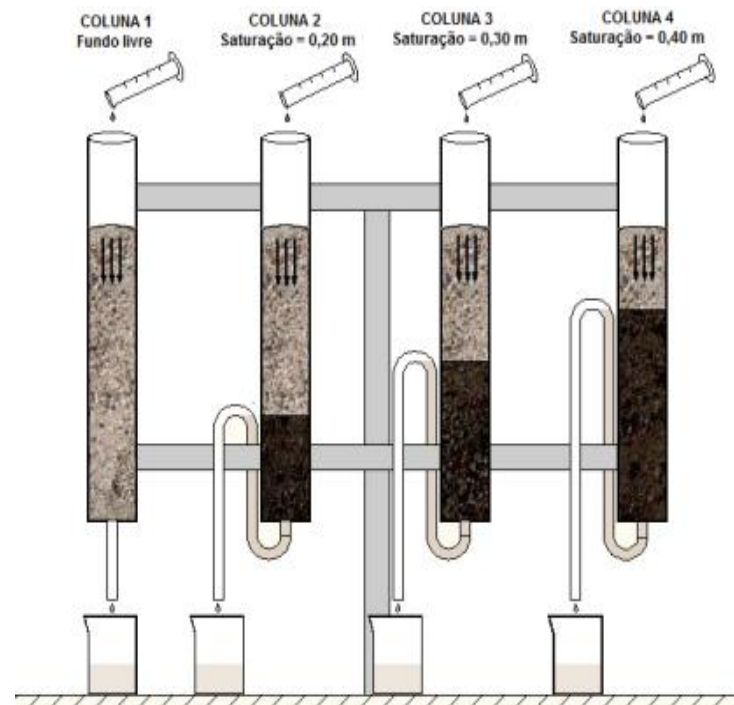
4 → C_4 – 0.40 m.

➤ La alimentación fue realizada durante 182 días;

➤ Aplicación de agua residual 3 veces por día;

➤ 3 días seguidos con alimentación y 4 días de reposo.

➤ Carga de DQO aplicada fue fijada en 41 gDQO.m⁻².dia⁻¹.



3. Metodología

6

HCV-FS

- 7.3 m² de área superficial y altura útil de 0.75 m
- La especie de macrófita utilizada fue *Typha domingensis* (4 plantas/m²).
- 3.5 días seguidos con alimentación y 3.5 días en reposo.
- 182 días: de junio de 2015 a diciembre de 2015

pH, Alcalinidad, SS, DQO, N-NH₄⁺, N-NO₂⁻ y N-NO₃⁻



4. Resultados y discusión

7

COLUMNAS DE ARENA

- Las 4 columnas de arena presentaron remociones de materia orgánica y sólidos suspensos.
- Se observó mayor nitrificación en la columna de drenaje libre, y potencial nitrificación seguida de desnitrificación en las columnas con fondo saturado.

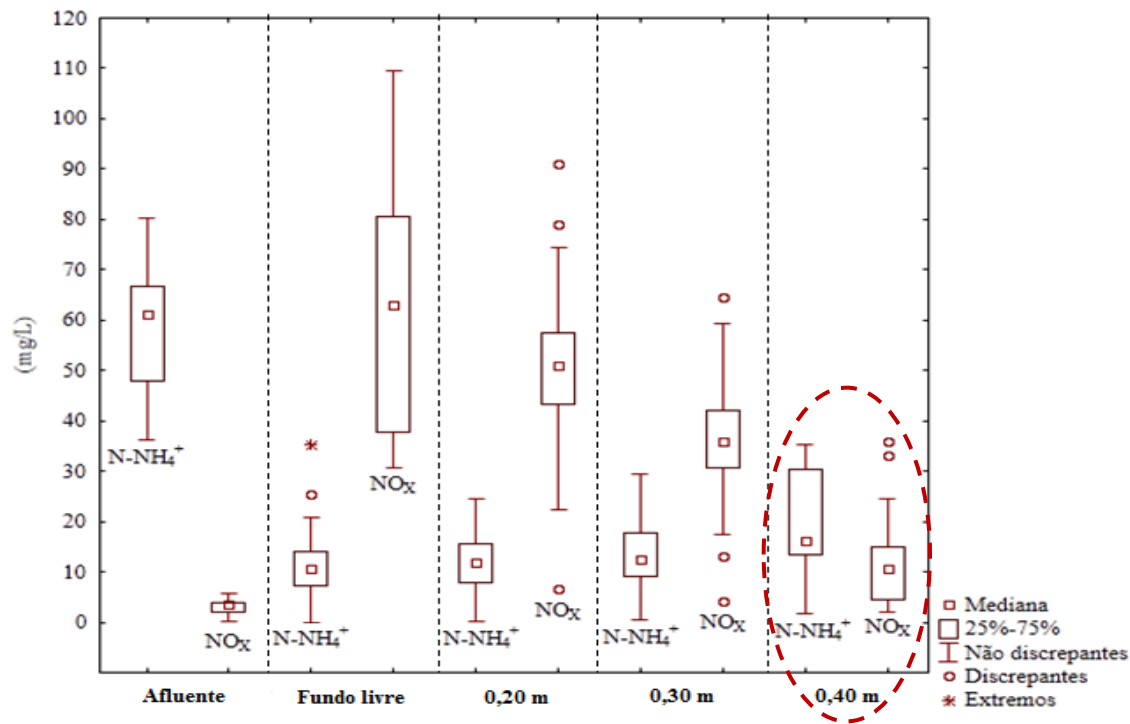
- La columna con 0.40 m de profundidad saturada, presentó buen potencial de aplicación en HCV, ya que alcanzó remociones promedio de:

89% en términos de DQO,

92% de SS

67% de $N-NH_4^+$

Además de presentar las menores concentraciones promedio de $N-NO_2^-$, $N-NO_3^-$ en el efluente final.



4. Resultados y discusión

8

De acuerdo con los resultados de la columna C_4 , se ajustó a la salida del HCV-FS un controlador de nivel, a fin de mantener la saturación del material filtrante en una profundidad de 0.40 m.



4. Resultados y discusión

9

Tabla 1 – Concentraciones promedio afluentes y efluentes representativas de 18 muestreos en los primeros 6 meses de operación en el HCV-FS

		pH	Alcalinidad	SS (mg/L)	DQO (mg/L)	NT* (mg/L)	N-NH ₄ ⁺ (mg/L)	N-NO ₂ ⁻ (mg/L)	N-NO ₃ ⁻ (mg/L)
Afluente	Promedio	7,2	296	45,8	582	78	65,5	0,13	2
	Desviación estándar	0,10	38,7	15,5	176	16	14,9	0,07	3,7
Efluente	Promedio	7	161,5	4,3	75,7	41	33,8	0,5	12,6
	Desviación estándar	0,35	75	7	62,8	11	14,6	1,2	7,6

* n = 9

Cargas promedio de:
 $47 \text{ gDQO} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$,
 $3,7 \text{ gSS} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ y
 $5,3 \text{ gN-NH}_4^+ \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$



Remociones promedio de:
 87% de DQO,
 91% de SS y
 48% de N-NH₄⁺



5. Conclusiones

- Se observó mayor nitrificación en la columna de drenaje libre, y potencial nitrificación seguida de desnitrificación en las columnas con fondo saturado.
- El HCV-FS sobre 0.40 m de saturación de fondo y con cargas promedio de 47 gDQO.m⁻².d⁻¹ y 3,7 gSS.m⁻².d⁻¹, se observó una mejora progresiva de calidad del efluente tratado, presentando remociones promedio de 87% de DQO y 91% de SS .
- Con carga promedio de 5,3 gN-NH₄⁺.m⁻².d⁻¹ se observó 48% de remoción de N-NH₄⁺, de los cuales 39,7% fue debido a la nitrificación.

Agradecimentos



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA**



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Wetlands Brasil

Come to join us...



Wetlands Brasil

wetlandsbrasil@gmail.com

www.gesad.ufsc.br

3º Simpósio Brasileiro sobre

Wetlands Construídos

Maio 2017 – Campo Grande – MS