

O MAIOR
EVENTO DE
SANEAMENTO
DA AMÉRICA
LATINA



18 A 20
SETEMBRO 2018
EXPO CENTER
NORTE
SÃO PAULO - SP

9595 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁGUA CLARIFICADA PROVENIENTE DO TRATAMENTO DO RESÍDUO DO TRATAMENTO DE ÁGUA EM CICLO COMPLETO

Isadora Alves Lovo Ismail
Angela Di Bernardo Dantas
Luiz Di Bernardo
Cristina Filomena Pereira Rosa Paschoalato
Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP

INTRODUÇÃO

Tecnologias
de Tratamento



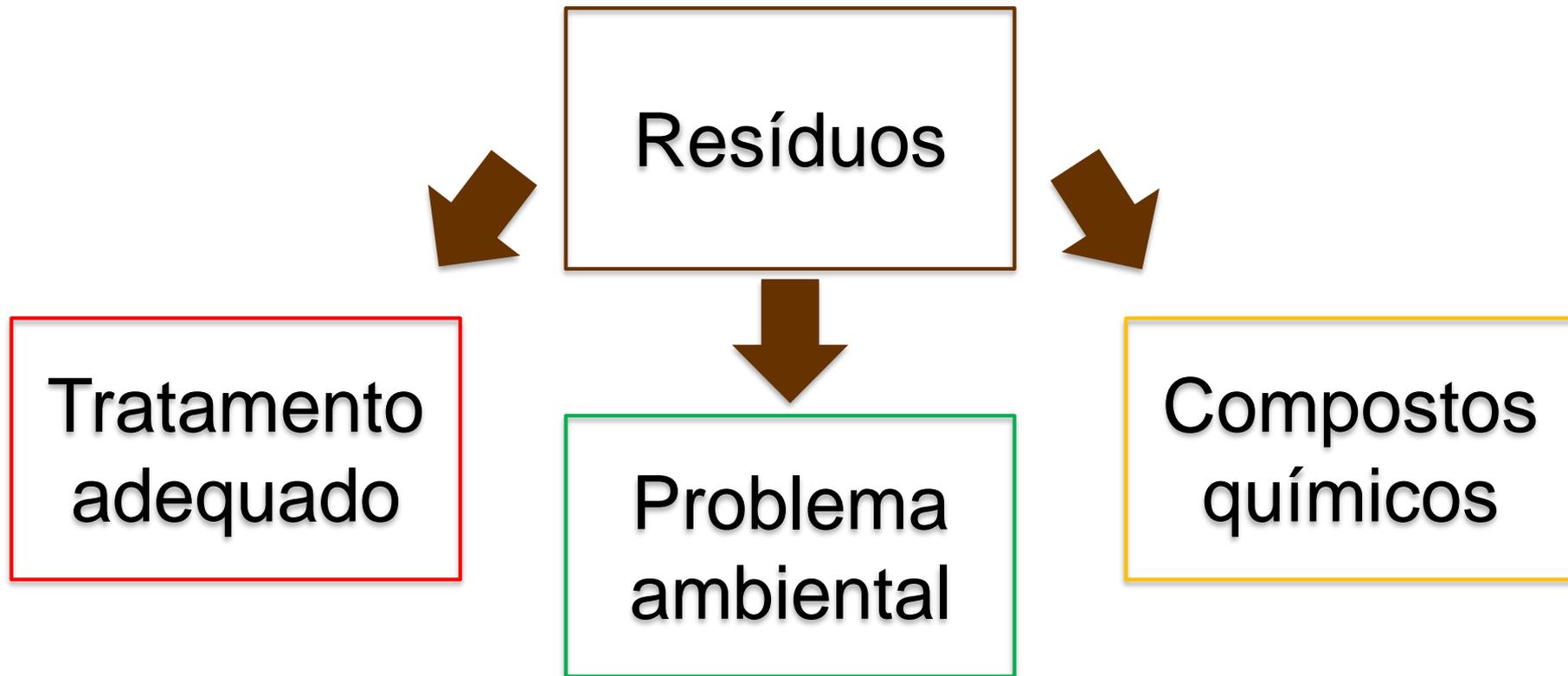
ETA ciclo
completo



Resíduos



Decantadores
/ flotadores
Filtros



Resíduos
(ETR)



Adensamento



Desaguamento



Por
gravidade



Por
centrifugação

Tratamento Resíduos

Lodo

NBR 10004

Aterros

Água
clarificada

CONAMA
nº 357 e 430

Rios

Retornar para
início ETA

OBJETIVOS

Caracterizar as águas clarificadas provenientes do adensamento por gravidade e do desaguamento por centrifugação do resíduo do tratamento de água em ciclo completo.

METODOLOGIA

- Água de estudo: preparada a partir do poço da Universidade de Ribeirão Preto
- Coagulante: PAC – Cloreto de Polialumínio
- Ensaio em jarteste
- RETA 1: 0,5 g SST/L (água de lavagem dos filtros)
- RETA 2: 25,0 g SST/L (etapa de adensamento e da descarga dos decantadores)

METODOLOGIA

- Adensamento por gravidade RETA 1
- Desaguamento por centrifugação RETA 2
- Coagulantes sintéticos: catiônico, aniônico e não iônico
- Coagulantes orgânicos: Tanfloc SL e Tanfloc SG
- Diferentes dosagens de polímeros

COAGULANTES

- Coagulantes sintéticos: catiônico, aniônico e não iônico – Aratrop Indústria de Produtos Químicos
- Coagulantes orgânicos: Tanfloc SL e Tanfloc SG – TANAC S.A.
- Dosagens com base na literatura (DI BERNARDO, *et. al.* 2012, 2017)

ADENSAMENTO POR GRAVIDADE

- Parâmetros escolhidos para avaliação do efeito das diferentes dosagens de polímeros:
 - Concentração de RETA adensado de 30,0 g SST/L;
 - Maior velocidade de clarificação e de adensamento;
 - Menor turbidez do líquido clarificado.

DESAGUAMENTO POR CENTRIFUGAÇÃO

- Parâmetros escolhidos para avaliação do efeito das diferentes dosagens de polímeros:
 - Concentração da torta de RETA centrifugado obtida;
 - Tempo de estabilização da concentração de sólidos da torta;
 - Turbidez do líquido clarificado.

RESULTADOS

Tabela 1: Características da água de estudo utilizada para geração dos RETAs.

PARÂMETRO	UNIDADE	VALOR
pH	-	6,42
Cor Aparente	uH	3668
Cor Verdadeira	uH	65
Turbidez	uT	999
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃	11,9
Carbono Orgânico Total	mg/L C	15,2
Alumínio	mg/L Al	0,01
Sólidos Totais	mg/L	1108

RESULTADOS

Tabela 2: Características físico-químicas dos RETAs de estudo.

PARÂMETRO	UNIDADE	RETA 1	RETA 2
pH	-	6,17	6,89
Cor Aparente	uH	5050	151000
Cor Verdadeira	uH	3	11
Turbidez	uT	600	46100
Alcalinidade	mg CaCO ₃ /L	26,0	38,3
Carbono Orgânico Total	mg C/L	11,12	901,8
Alumínio	mg Al/L	16	588
Sólidos Totais	mg/L	772	31805
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	147	7885
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	625	23920

RETA 1: simula o RETA proveniente da água de lavagem dos filtros

RETA 2 simula o RETA proveniente da etapa de adensamento e da descarga dos decantadores

ADENSAMENTO POR GRAVIDADE

- RETA 1: 0,5 g SST/L
- Dosagens:
 - 0,4 mg pol/g SST
 - 0,8 mg pol/g SST
 - 2,0 mg pol/g SST
 - 4,0 mg pol/g SST

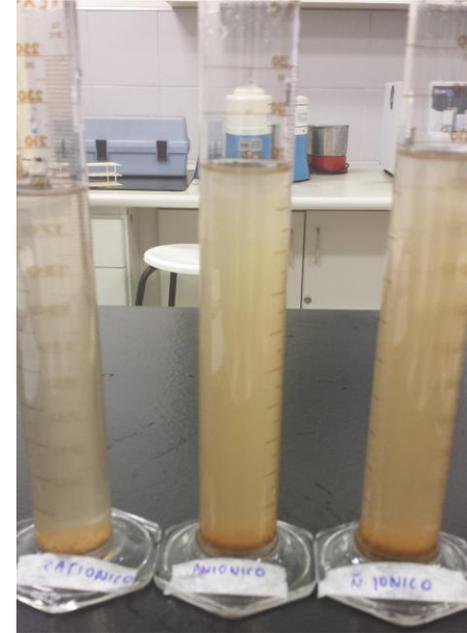


Figura 1: Ensaios de adensamento por gravidade em provetas com RETA 1 com adição de polímeros catiônico, aniônico e não iônico, respectivamente, após 1 hora de adensamento.

ADENSAMENTO POR GRAVIDADE

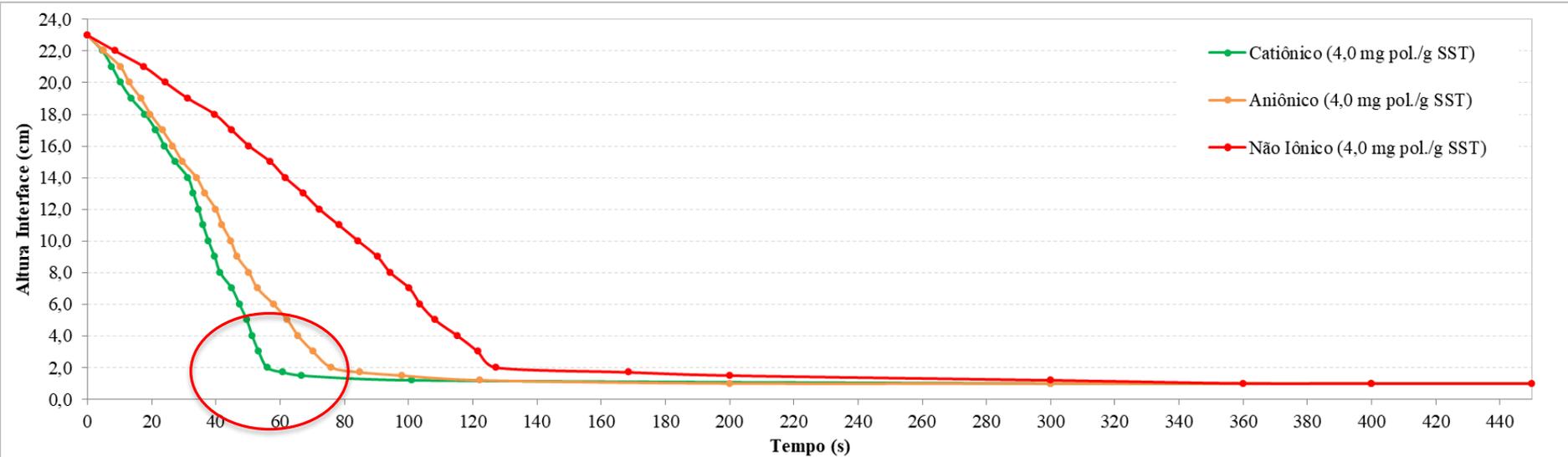


Figura 2: Curvas da interface de clarificação/adensamento por gravidade do RETA 1 para as melhores dosagens (4,0 mg pol/g SST) dos três polímeros sintéticos estudados.

ADENSAMENTO POR GRAVIDADE

Tabela 3: Características das águas clarificadas após adensamento por gravidade do RETA 1 com dosagens de polímeros de 4,0 mg pol/g SST.

PARÂMETRO	UNIDADE	BRANCO	CATIÔNICO	ANIÔNICO	NÃO IÔNICO
Turbidez	uT	600,0	152,0	643,0	268,0
Alumínio	mg Al/L	16,0	0,13	0,05	0,10
Carbono Orgânico Total	mg C/L	11,1	5,7	11,6	5,8
Sólidos Totais	mg/L	772,0	158,0	334,0	210,0
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	147,0	66,7	161,3	65,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	625,0	91,3	172,7	144,7

DESAGUAMENTO POR CENTRIFUGAÇÃO

- RETA 2: 25,0 g SST/L
- Dosagens:
 - 2,5 mg pol/g SST
 - 3,8 mg pol/g SST
 - 5,0 mg pol/g SST
 - 6,3 mg pol/g SST



Figura 3: Preparação dos tubos graduados com fundo cônico utilizados nos ensaios de centrifugação com RETA 2 e polímero para realização dos ensaios de desaguamento em centrífuga.

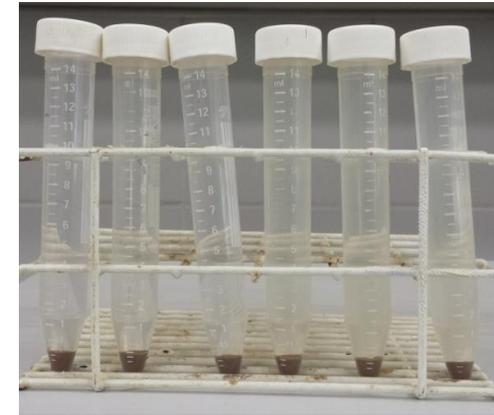


Figura 4: Tubos graduados com fundo cônico utilizados nos ensaios de centrifugação com RETA 2 após serem retirados da centrífuga.

Dosagens: Di Bernardo, *et. al.* 2012, 2017
Ensaio: Reali, *et. al.* 1999

DESAGUAMENTO POR CENTRIFUGAÇÃO

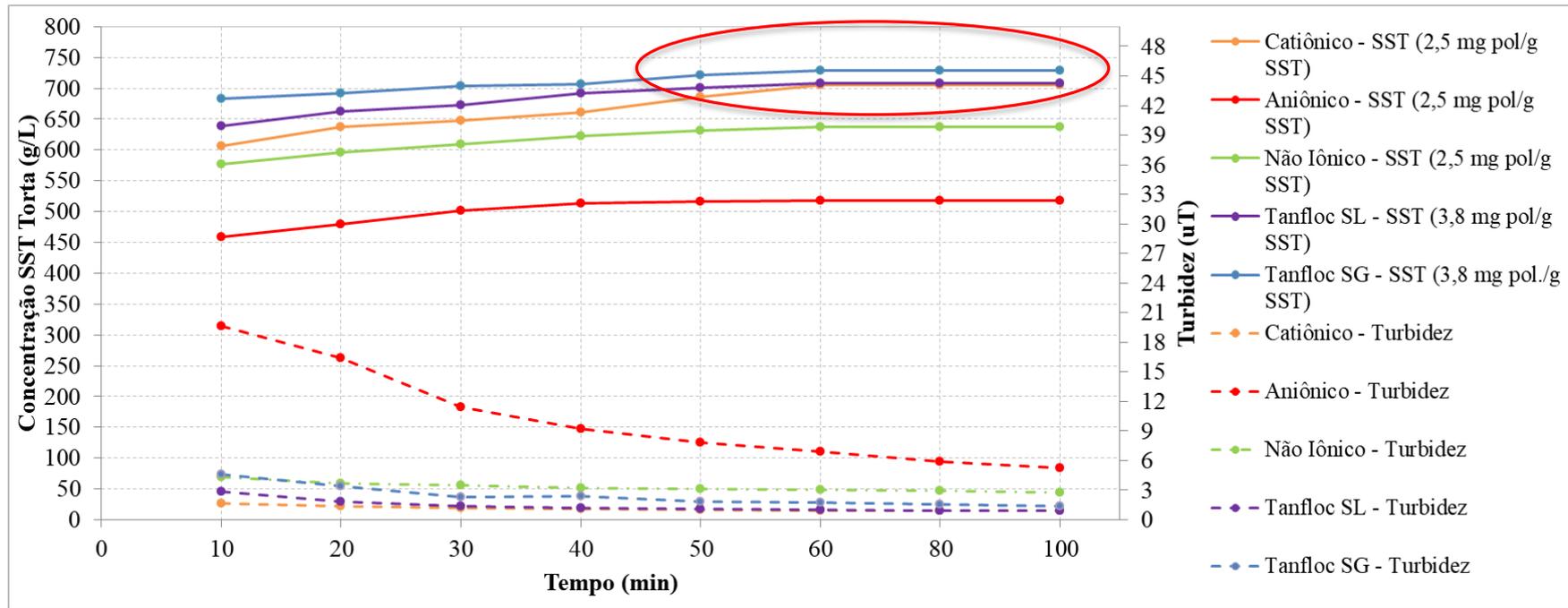


Figura 5: Melhores dosagens de polímeros para desaguamento por centrifugação do RETA 2.

DESAGUAMENTO POR CENTRIFUGAÇÃO

Tabela 4: Características das águas clarificadas após desaguamento por centrifugação do RETA 2.

PARÂMETRO	UNIDADE	BRANCO	CATIÔNICO	ANIÔNICO	NÃO IÔNICO	TANFLOC SL	TANFLOC SG
pH	-	7,28	6,87	6,55	6,60	7,29	7,16
Cor Aparente	uH	37	8	33	5	7	15
Cor Verdadeira	uH	7	7	13	7	5	12
Turbidez	uT	6,53	1,91	3,98	1,09	1,81	1,98
Alcalinidade	mg CaCO ₃ /L	29,8	48,3	44,0	40,6	33,4	38,0
Carbono Orgânico Total	mg C/L	3,0	10,0	11,1	9,9	9,2	10,2
Alumínio	mg Al/L	0,06	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01
Sólidos Totais	mg/L	254,0	100,0	104,0	91,0	119,0	103,0
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	250,7	99,0	103,0	90,0	118,0	102,0
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	3,3	<1	<1	<1	<1	<1

CONCLUSÕES

- Polímeros sintéticos: eficientes no adensamento por gravidade do RETA 1
- Polímeros sintéticos e orgânicos: eficientes no desaguamento por centrifugação do RETA 2
- Adensamento: polímero catiônico obteve melhores resultados (turbidez, COT, alumínio e sólidos)
- Desaguamento: polímeros catiônico e Tanfloc SG mais eficientes (dosagem de Tanfloc SG maior)

CONCLUSÕES

- Elevado teor de COT nas águas clarificadas quando há o uso de polímeros
- Polímeros orgânicos: presença de moléculas orgânicas e/ou subprodutos
- Polímeros sintéticos: poliacrilamida (nocivo à saúde humana, VMP 0,5 µg/L acrilamida pela PC nº 05)
- Água clarificada retorna para o início das ETAs ou é lançada nos rios

OBRIGADA!

eng.isadoralovo@gmail.com

