

FENASAN 2013 – 24º ENCONTRO TÉCNICO AESABESP

Desenvolvimento de Protótipo para Avaliação da Eficiência de Transferência de Oxigênio – OTE em Sistemas de Lodos Ativados

Projeto “Off-Gas”



Superintendência de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
Julho/2013



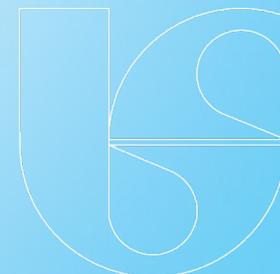
Objetivos:

Apresentar uma Metodologia para Avaliação da Eficiência de Transferência de Oxigênio dos Difusores de Ar em Sistemas de Lodos Ativos

Desenvolver um protótipo para aplicação da metodologia

Disponibilizar um instrumento para subsidiar a tomada de decisão do Gestor da ETE, seja com programações de limpeza ou substituição dos difusores;

Ser um instrumento que contribua com a Gestão Energética da ETE.





Contexto



50 a 60 % Custo de Energia Elétrica da ETE

ETE ABC: Sopradores contribuem com 54% do Consumo Total de EE da ETE (Junho/2013)

Problemática

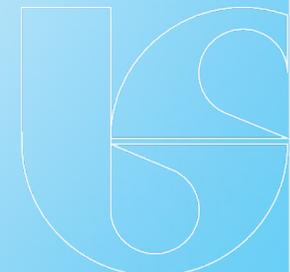
TEMPO

COSTE



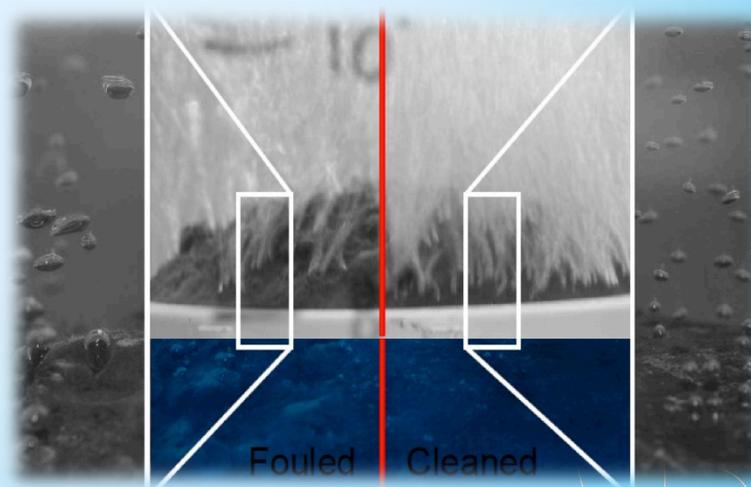
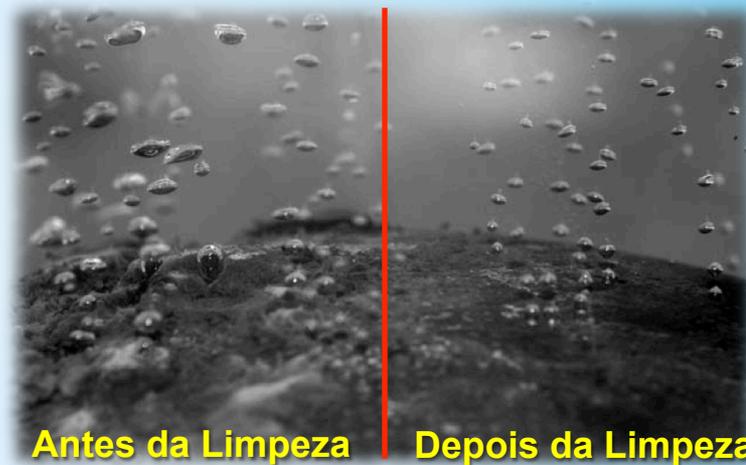
VAZÃO

ENERGIA



Consequência

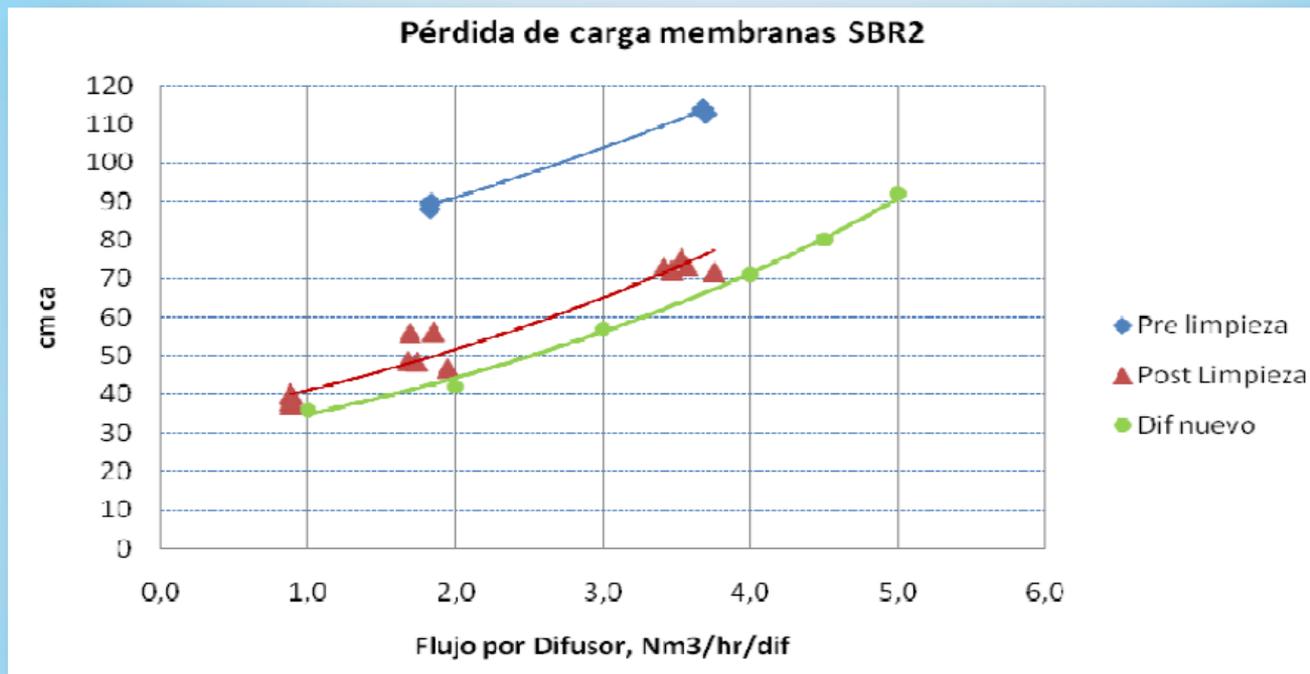
Parada do Processo: Limpeza dos Difusores





Consequência

Limpeza dos Difusores:



Fonte: Vicentela, 2011

Diminui a Perda de Carga

Bolhas Finas: Aumento da OTE

Queda no Consumo de Energia dos Sopradores



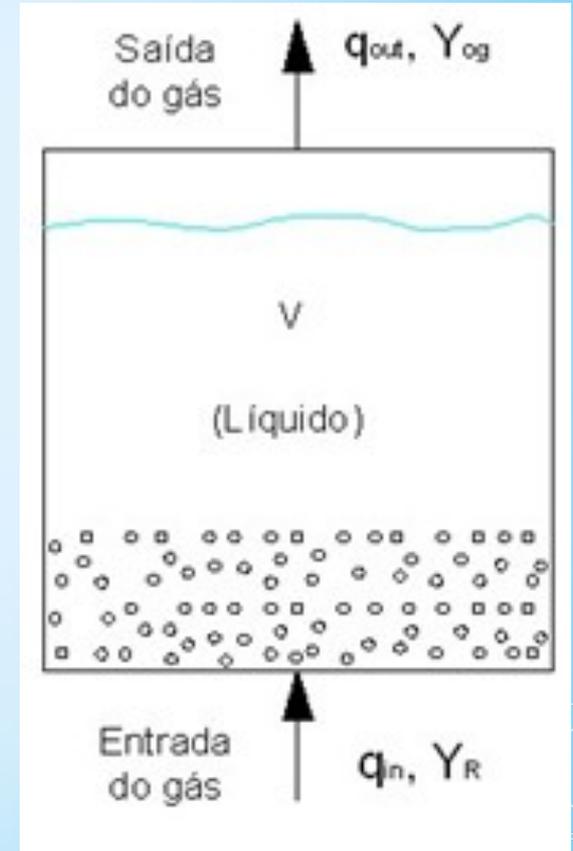
Proposta

Para Monitorar a OTE ao Longo do Tempo:

Empregar uma Metodologia para Avaliar a Eficiência da Taxa de Transferência de Oxigênio ao Longo do Tempo

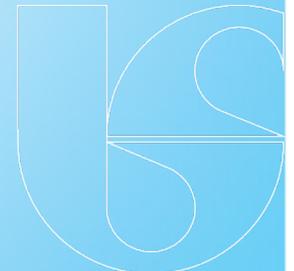
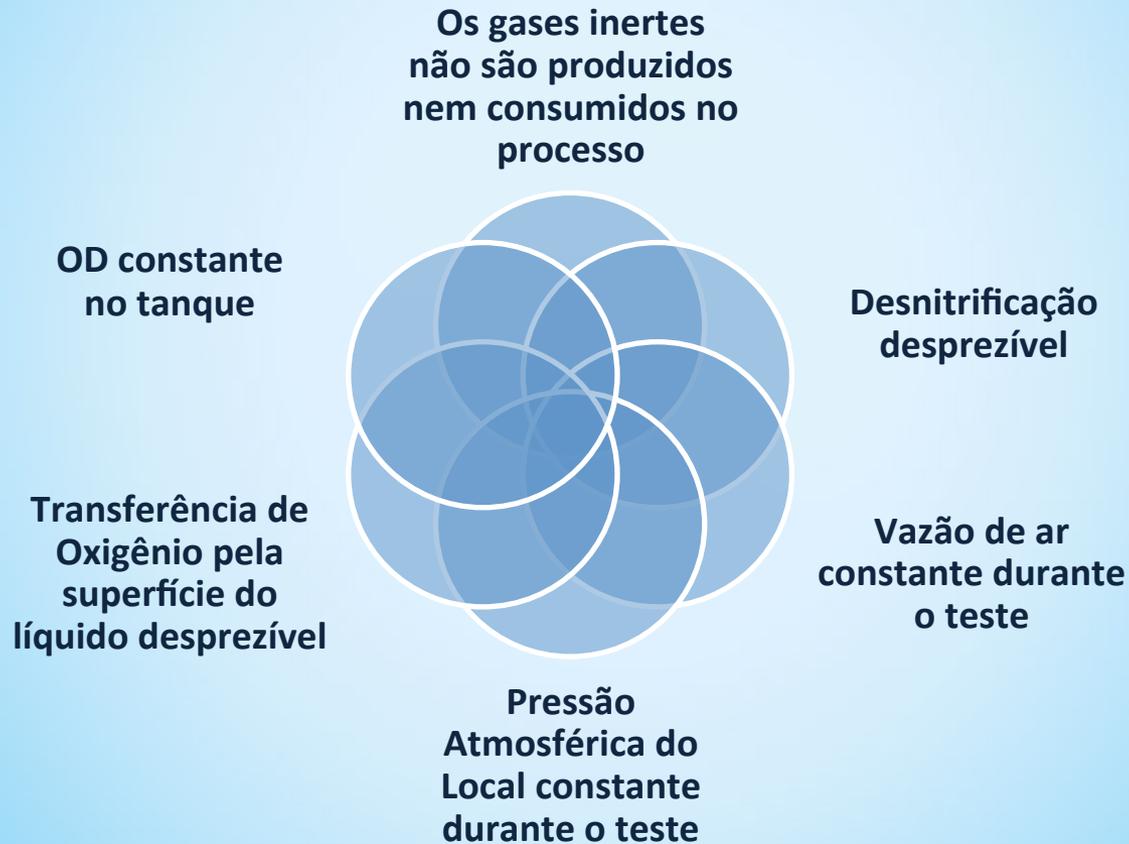
Como:
Método "Off-Gas" (ASCE, 1997)

$$OTE = \frac{\text{Massa } O_{2in} - \text{Massa } O_{2out}}{\text{Massa } O_{2in}}$$



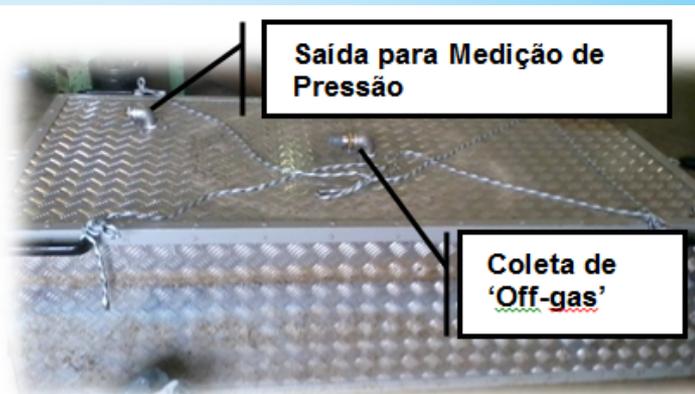
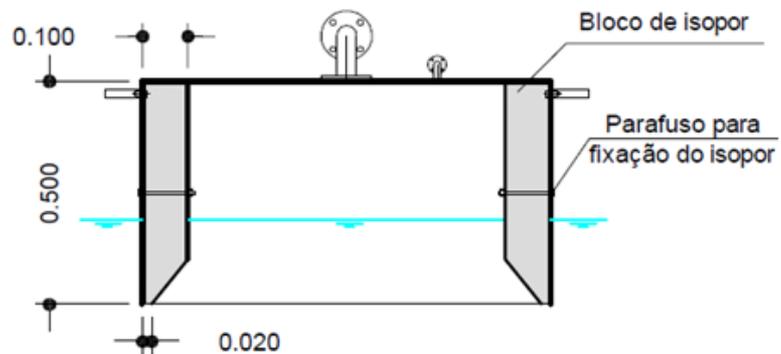
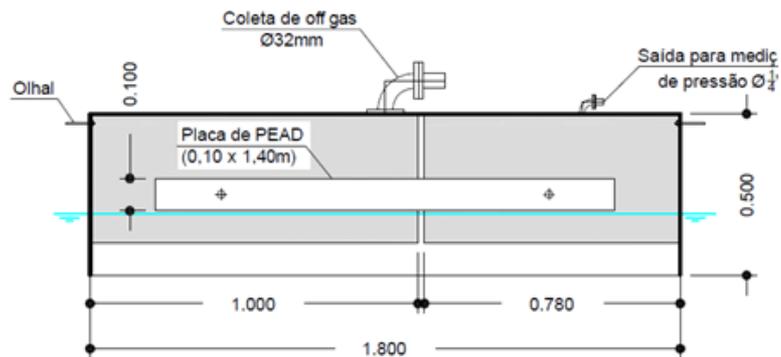
Hipóteses

Metodologia 'Off-gas' (ASCE, 1997)





Desenvolvimento do Protótipo – Projeto 'Off-gas'



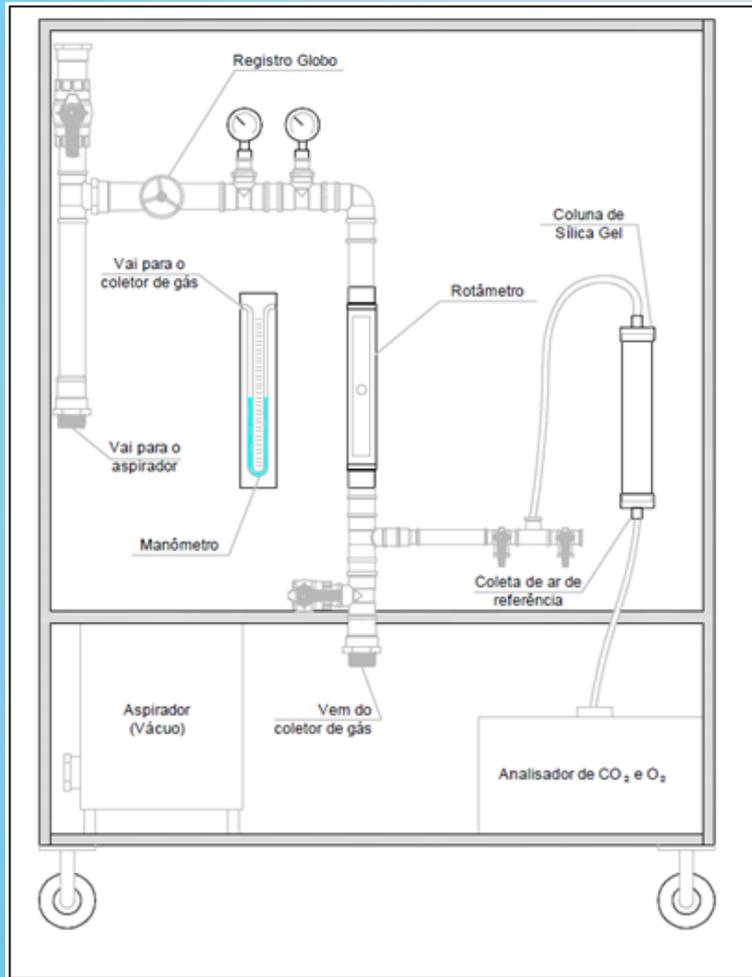
Comprimento: 1,80 metros

Largura: 0,90 metros

Peso: ~ 60 kg

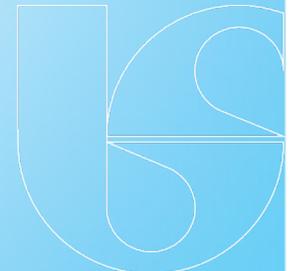
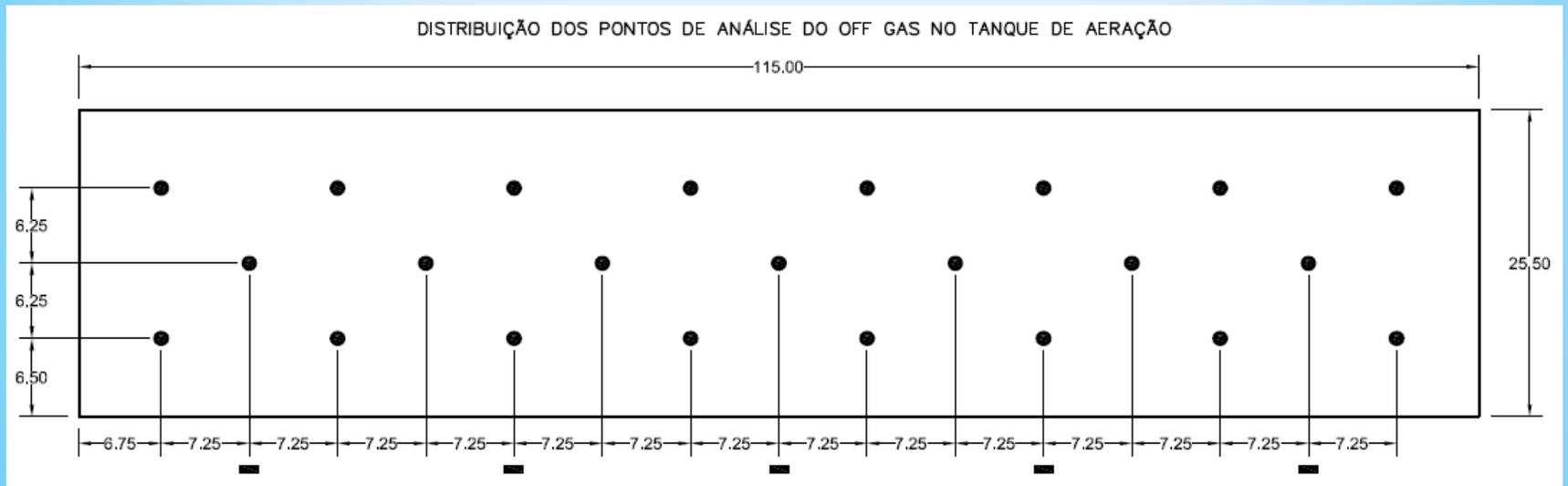


Quadro de Análise e Analisador de Gás O₂ e CO₂



Área de Amostragem

Área de Amostragem = 2% Área do Tanque de Aeração (ASCE, 1997)



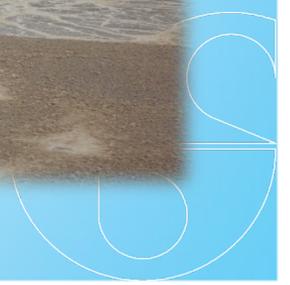


Experimentos ETE ABC

1º Teste – 30.08.2012

2º Teste – 09.11.2012

3º Teste – 24.05.2013



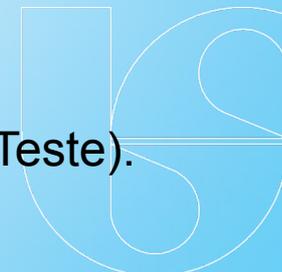
Resultados

Testes Eficiência de Transferência de Oxigênio - OTE na ETE ABC

Área do Coletor	1,5136	m ²
Número de Difusores por Tanque	9.500	Unidades
Área do Tanque	2.933	m ²
Profundidade	6	m

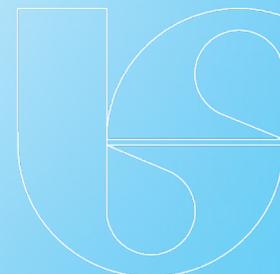
Teste	Data	SDT (mg/l)	β	DQO (mg/l)	Condutividade ($\mu\text{S/cm}$)	SSV (mg/l)	OD _{médio} (mg/l)	Q _{média.coleta} (m ³ /h)	Q _{difusor} (m ³ /h)	OTE _f (%)	SOTE _{pw} (%)
1º	30/08/2012	88	0,999	510	749	3100	2,04	3,71	1,15	21,7	32,3
2º	09/11/2012	10	1,000	368	822	1167	1,00	3,00	0,93	25,6	33,6
3º	24/05/2013	313	0,997	616	1023	2300	1,15	4,9	1,51	18,6	26,1

- Redução de OTE_f de **21,7%** (1º Teste) para **18,6%** (3º Teste).
- Redução de SOTE_{pw} de **32,3%** (1º Teste) para **26,1%** (3º Teste).



Comentários

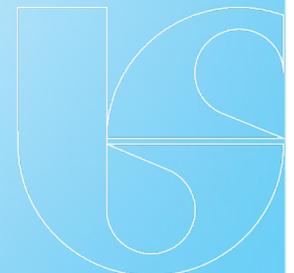
- A metodologia se apresentou viável para o monitoramento da OTE;
- Não altera a rotina operacional da estação;
- Tempo de duração: de 4 a 6 horas (ETE de grande porte);
- Equipe: 4 colaboradores.





Recomendações

- Os testes devem ser planejados para serem realizados sob condições típicas de operação da ETE (Idade do lodo, SSV, DQO, etc);
- Não se recomenda realizar o teste 'off-gas', quando a concentração de OD no tanque de aeração for $\leq 0,5$ mg/l;
- Os testes **preferencialmente** devem ser realizados durante períodos com baixa variação de vazão / carga ao tanque de aeração;



Considerações

- O projeto continua em desenvolvimento;
- Próximos passos: Novos Testes Off-gas e campanhas de medição do consumo específico de energia elétrica dos sopradores de ar.
- Determinar o impacto da redução da OTE no aumento do consumo específico de energia dos sopradores de ar.

3º teste na ETE ABC :

SOTE = 26%

Consumo Específico Soprador = 0,23 kwh/m³.tratado

- O monitoramento da SOTE_{pw} ao longo do tempo poderá fornecer dados reais de eficiência de transferência de oxigênio para novos projetos;
- Monitoramento da OTE x Consumo Específico de Energia dos Sopradores = Frequências de Limpeza dos Difusores.
- Um instrumento para comparar a eficácia de dois métodos de limpeza distintos.



Obrigado



Nome Bruno Sidnei da Silva

Cargo: Engenheiro

Dados para contato: bsidnei@sabesp.com.br

www.sabesp.com.br

 [@ciasabesp](https://twitter.com/ciasabesp)

 [SaneamentoSabesp](https://www.youtube.com/SaneamentoSabesp)

 www.facebook.com.br/oficialSabesp

 www.flickr.com/sabesp

