

# Selo Verde Edificação Sustentável

*Renato de Oliveira  
Sérgio Melo Machado*

**21ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA**

# AEAMESP



TRABALHO FINALISTA



PRÊMIO  
TECNOLOGIA &  
DESENVOLVIMENTO  
METROFERROVIÁRIOS  
2015



ESTE TRABALHO FOI SELECIONADO COMO FINALISTA NA EDIÇÃO DE 2015



# Autores



## Renato de Oliveira

### Engenheiro Civil

Pós graduando em Especialização em Transporte Ferroviário de Carga pelo IME – Instituto Militar de Engenharia.

Analista Operacional com foco nas melhorias de processos de produção e segurança da EFVM. Trabalhou no Centro de Controle Operacional da FCA e da EFVM.



## Sérgio Melo Machado

### Engenheiro Ambiental

Pós graduado em Engenharia Ferroviária no CEFETES.

MBA em Gestão Empresarial pela FGV.

Supervisor de Meio Ambiente responsável pela gestão ambiental da EFVM. Trabalhou na coordenação de licenciamento e controles ambientais.



# Malha ferroviária da EFVM

## Estrada de Ferro Vitória a Minas



## EFVM

111 anos

905 km ligam Belo Horizonte (MG) a Vitória (ES)

2.142 km de linha

42 municípios

1 milhão de passageiros transportados por ano

119 milhões de toneladas minério de ferro

22 milhões de toneladas de carga geral

### LEGENDA



# Por que certificar?

1

Política de Desenvolvimento Sustentável;

2

Redução de custos; <sup>(1)</sup>

3

Cumprir obrigações legais.



**Projeto Selo Verde**

Edificação com reconhecimento  
de utilização sustentável.



(1) CASTRO, Newton de. A questão ambiental: o que todo empresário precisa saber. 1996.

# Panorama

- 1 Elevado número de edificações;
- 2 Grande variação de área construída;
- 3 Elevada dispersão geográfica;
- 4 Fase de uso, operação e manutenção; <sup>(2)</sup>
- 5 Baixa possibilidade de interferência (5%). <sup>(3)</sup>

<sup>(2)</sup> PLATZER, M. Mesurer la Qualité. 2009

<sup>(3)</sup> CEOTTO, Luiz Henrique. A construção civil e o meio ambiente. 2007



# Selo Verde próprio: Motivações

- 1 Elevado custo de certificação externa; <sup>(4)</sup>
- 2 Custo elevado para adequação;
- 3 Retorno financeiro indeterminado;
- 4 Complexidade das certificações existentes;
- 5 Custo x Benefício.

<sup>(4)</sup> Referência de custo de certificação para edificação de 600 m<sup>2</sup>: AQUA R\$ 24.000,00 - LEED R\$ 9.450,00



# Selo Verde Vale



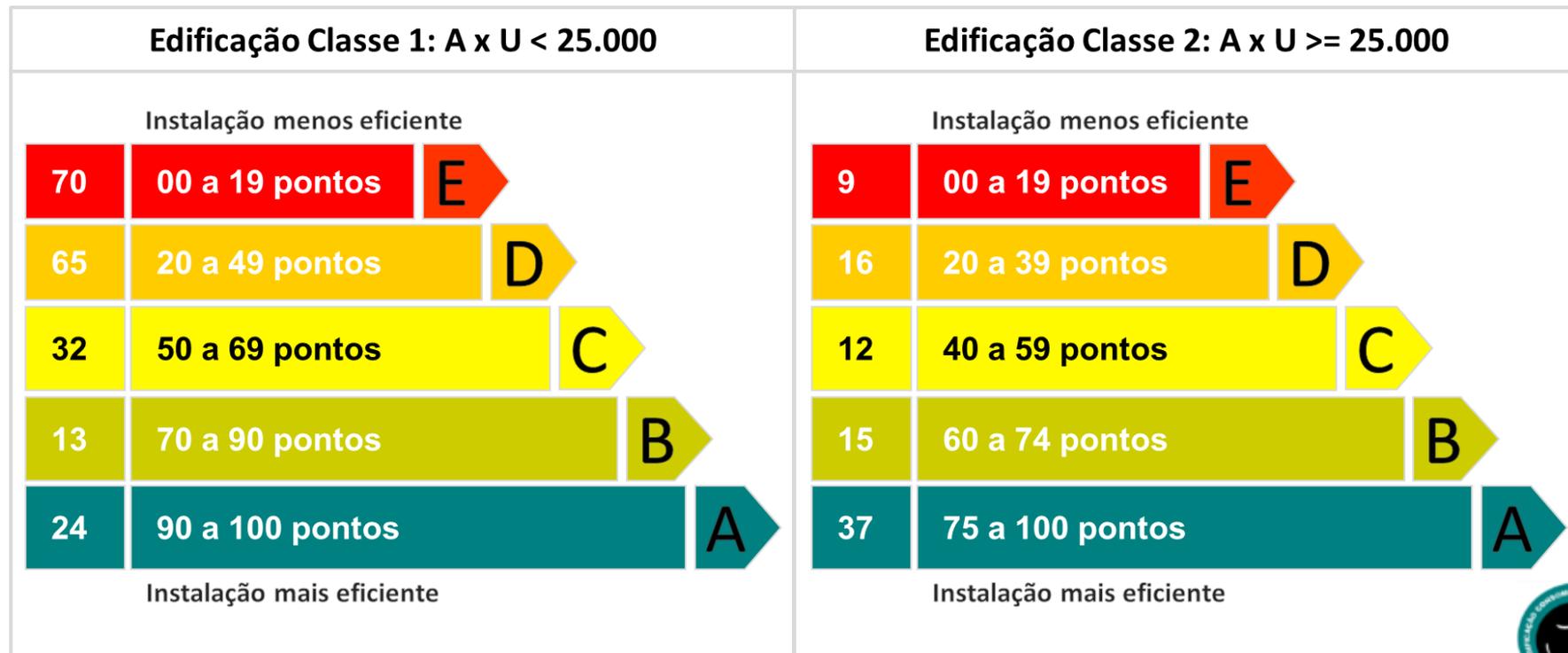
## 7 Princípios para certificação

- 1 Minimizar o consumo de recursos naturais;
- 2 Maximizar a utilização dos recursos naturais não renováveis;
- 3 Fomentar a qualidade ao criar o ambiente construído;
- 4 Utilizar recursos renováveis e recicláveis;
- 5 Criar um ambiente saudável e não prejudicial ao usuário;
- 6 Proteger o ambiente natural construído;
- 7 Fomentar a prática dos 6 R's.

# Selo Verde Vale

	CRITÉRIOS	PONTOS
	Utilização de fonte de energia renovável	15
	Aquecimento de água por energia solar	15
	Aproveitamento de água	15
	Sensores de presença nas áreas comuns	10
	Iluminação artificial com lâmpadas LED	10
	Segregação e destino correto dos resíduos	10
	Sanitários com caixa acoplada de fluxo duplo	10
	Descargas de mictório com temporizadores	5
	Torneiras com temporizadores	5
	Eliminação de lanternas que utilizam pilhas	5
	<b>Pontuação máxima</b>	<b>100</b>

# Selo Verde: Resultados



Eficiência da Edificação: A: Melhor E: Pior

(A) Tamanho da área da edificação em m<sup>2</sup>.

(U) Quantidade de usuários da edificação.

294 edificações  
2 milhões de m<sup>2</sup>  
20 mil usuários

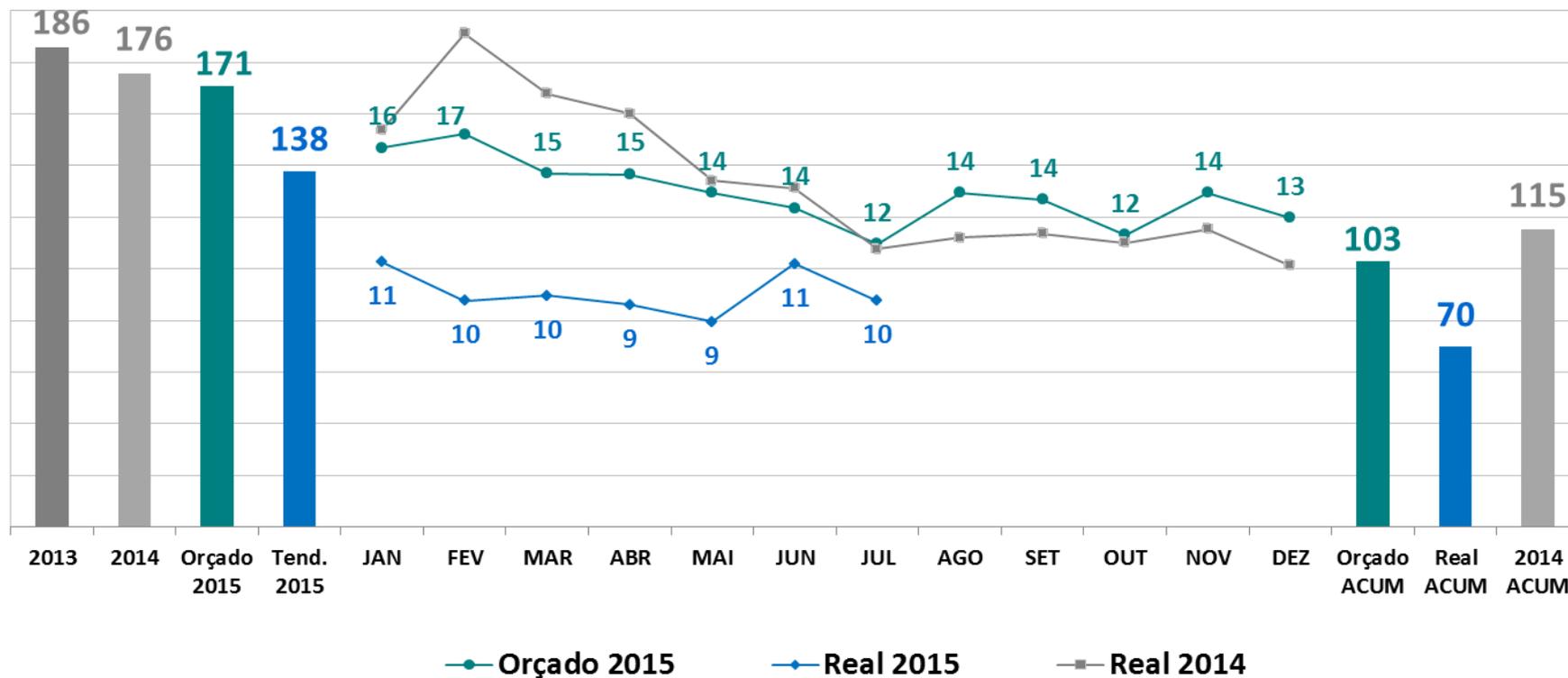


# Selo Verde: Resultados

CRITÉRIOS		2012	2013	2014	2015	% 2015	GRÁFICO
	Fonte energia renovável	4	9	64	82	28%	
	Aquecimento solar	2	12	14	7	2%	
	Aproveitamento de água	16	22	55	76	26%	
	Sensores de presença	18	43	80	106	36%	
	Iluminação LED	5	17	67	120	41%	
	Segregação resíduos	150	296	310	292	99%	
	Sanitários fluxo duplo	22	43	84	123	42%	
	Mictórios temporizados	69	110	130	148	50%	
	Torneiras temporizadas	71	166	176	190	65%	
	Eliminação de pilhas	71	112	121	118	40%	
<b>Total de edificações</b>		<b>182</b>	<b>326</b>	<b>328</b>	<b>294</b>		

# Selo Verde: Resultados

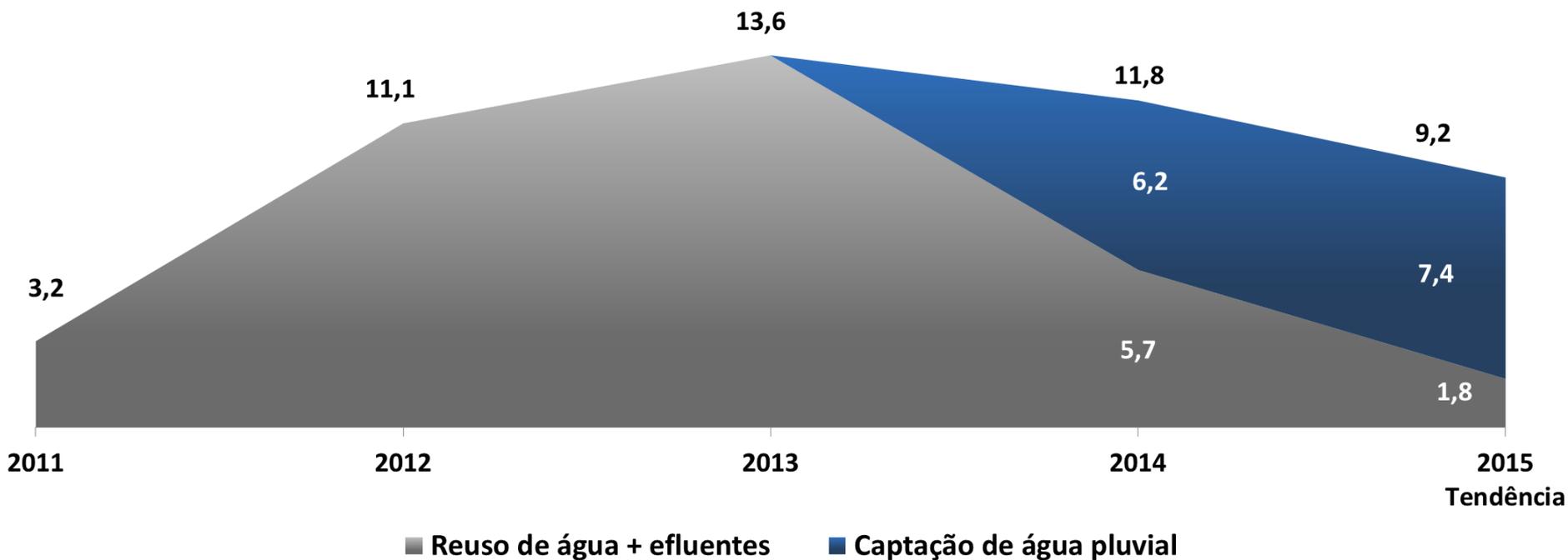
## Uso de água na EFVM (em 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>)



Fonte: Gerência de Saúde, Segurança e Meio Ambiente - EFVM

# Selo Verde: Resultados

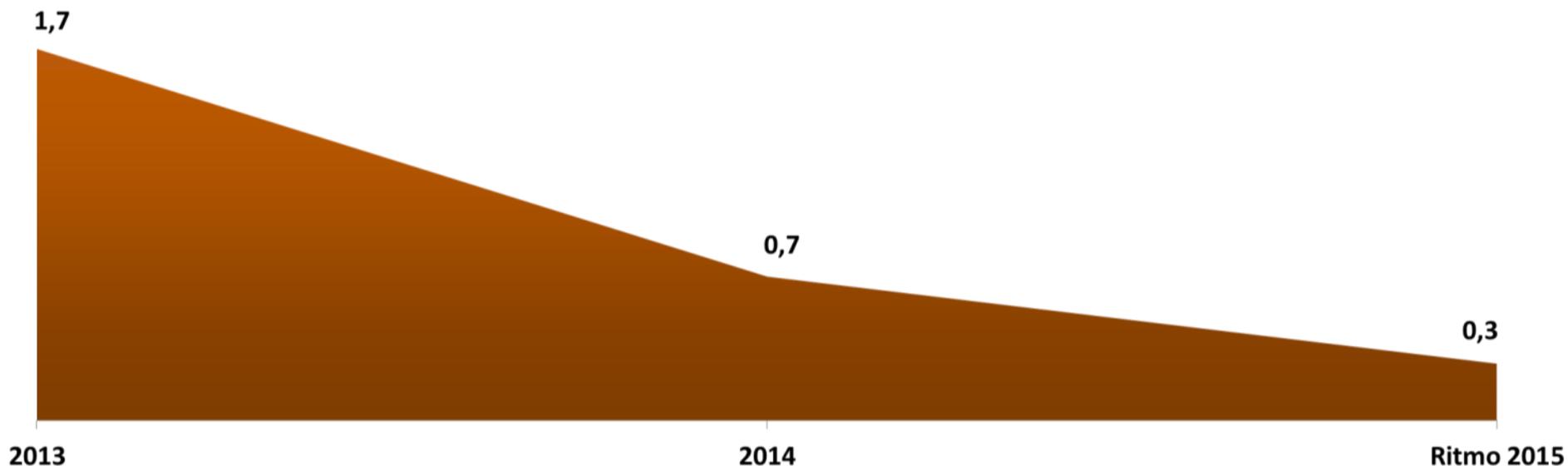
Reuso de água + efluentes + água pluvial na EFVM  
(em  $10^3 \text{ m}^3$ )



Fonte: Gerência de Saúde, Segurança e Meio Ambiente - EFVM

# Selo Verde: Resultados

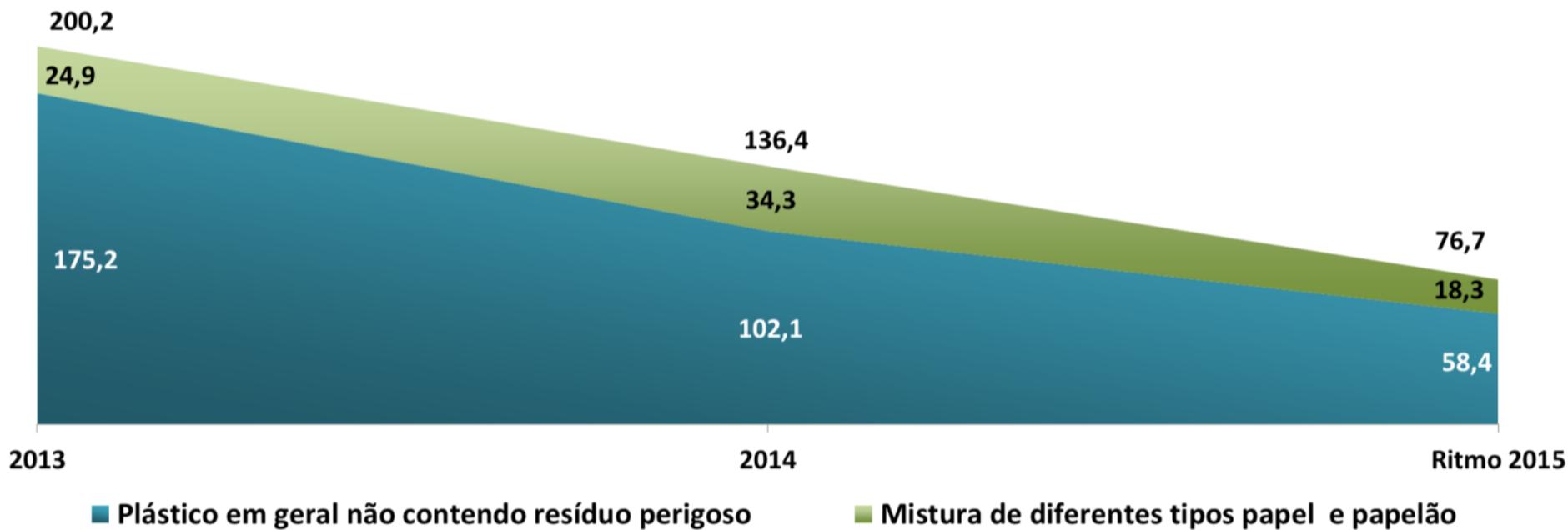
## Descarte de pilhas usadas na EFVM (em ton)



Fonte: Gerência de Saúde, Segurança e Meio Ambiente - EFVM

# Selo Verde: Resultados

## Descarte de plástico, papel e papelão na EFVM (em ton)



Fonte: Gerência de Saúde, Segurança e Meio Ambiente - EFVM

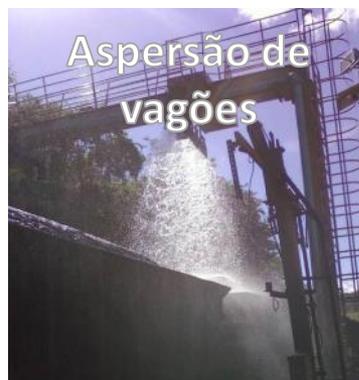
# Selo Verde: Recomendações

- 1 Não certificar a qualquer custo;
- 2 Adequar durante manutenção ou reforma;
- 3 Indicadores coerentes: Pontos frágeis;
- 4 Revitalizar o programa periodicamente;
- 5 Disseminar resultados internamente.



# Selo Verde: Aplicações

## Sistema de Aspersão de Vagões

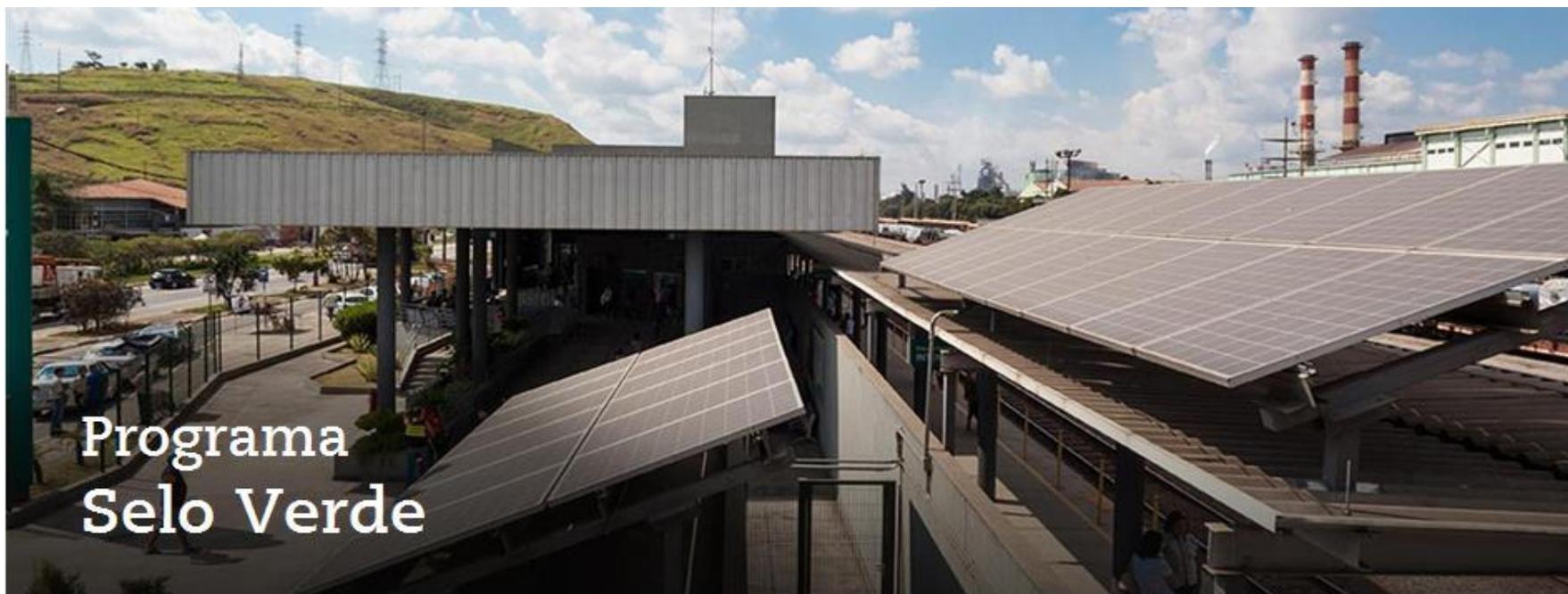


Aspersor de Vagões – Resplendor / MG



# Selo Verde: Aplicações

## Geração de Energia Solar



Pátio ferroviário de Intendente Câmara – Ipatinga / MG: 32 painéis com geração de 1.000 quilowatts/h de energia/mês.

# Selo Verde: Aplicações

## Sistema de aproveitamento de água pluvial



Pátio ferroviário de Costa Lacerda – Santa Bárbara / MG: Vagão TCD adaptado para armazenar 60 mil litros de água pluvial.



# Selo Verde Edificação Sustentável

*Renato de Oliveira  
Sérgio Melo Machado*

*renato.oliveira@vale.com  
sergio.melo@vale.com*

# Obrigado



TRABALHO FINALISTA