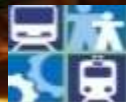




**METRÔ**



16ª Semana de  
Tecnologia

**Metroferroviária**



**AEAMESP**



**“Estratégia de otimização da vida útil de equipamentos de giro através de seu remanejamento entre os trens em processo de modernização e os remanescentes”.**

## **OBJETIVO**

Apresentar a estratégia implementada pela Gerência de Manutenção da Companhia do Metropolitano de São Paulo para otimização da vida útil remanescente dos equipamentos de giro instalados nos metrocarros enviados para modernização.

## **Sobressalentes de Consumo**

Materiais que, uma vez substituídos em atividades de manutenção, devido ao término de sua vida útil e / ou às suas características, não são reparados e não são mais utilizados no sistema.

## **Equipamentos de Giro**

Equipamento ou componente reserva utilizado para cobrir necessidades de manutenção, que uma vez substituído em atividades de manutenção é reparado e reutilizado no sistema.

## **Manutenção Corretiva**

Manutenção decorrente de defeitos ou falha nos equipamentos.

## **Manutenção Preventiva**

Manutenção que previne a ocorrência de falhas, os equipamentos são substituídos em função de seu ciclo de utilização. Utilizando – se também de ferramentas preditivas.

# SAT

## SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO DE TRENS

SAT - Consulta Equipamentos Individualizado

Seq.	Ultima Manutenção	Trem	Carro	Local	Programado	Pedido	Indice	Equipe	Assoc.	Finalidade	Apont.	Tipo Item	Descrição	Perid.	Tipo
1	3/7/1995	047	1278	...			99,042	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
2	28/11/1995	048	1289	...			97,008	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
3	28/11/1995	048	1290	...			97,008	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
4	30/8/1996	030	1181	...			96,218	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
5	30/8/1996	030	1060	...			96,218	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
6	30/8/1996	030	1059	...			96,218	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
7	30/8/1996	030	1192	...			96,218	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
8	30/8/1996	030	1182	...			96,218	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
9	30/8/1996	030	1191	...			96,218	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
10	4/6/1996	022	1151	...			95,665	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
11	4/6/1996	022	1150	...			95,665	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
12	4/6/1996	022	1001	...			95,665	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
13	4/6/1996	022	1152	...			95,665	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
14	1/3/1996	046	1274	...			95,444	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
15	1/3/1996	046	1271	...			95,444	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
16	1/3/1996	046	1273	...			95,444	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
17	1/3/1996	046	1276	...			95,444	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
18	1/3/1996	046	1275	...			95,444	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
19	28/2/1996	010	1044	...			94,146	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
20	28/2/1996	010	1043	...			94,146	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
21	28/2/1996	010	1003	...			94,146	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
22	28/2/1996	010	1207	...			94,146	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
23	25/8/1996	040	1229	...			92,647	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM
24	25/8/1996	040	1101	...			92,647	MRPES	CI	1PSA509		SUBS	BDC	1 856 000	KM

# ORIGEM DO TRABALHO

Processo de modernização dos trens:

51 trens Linha 1 – Azul

47 trens Linha 3 - Vermelha



Trens L1 - Azul



Trens L3 - Vermelha

# DESTINO DOS EQUIPAMENTOS DE GIRO COM A MODERNIZAÇÃO

1. Sucateados;

2. Incorporados ao giro;

3. Remanejados.      OPÇÃO ESCOLHIDA



# MANUTENÇÃO TRADICIONAL DOS EQUIPAMENTOS DE GIRO

**X**

# REMANEJAMENTO



**METRÔ**



16ª Semana de  
Tecnologia

**Metroferroviária**



**AEAMESP**

# MANUTENÇÃO TRADICIONAL DOS EQUIPAMENTOS DE GIRO

**Estoque**



**Equipamento de Giro – Bom para uso**



**Material Rodante**



**Sobressalentes**



**Equipamento revisado e bom para uso**



**Oficina de Manutenção**



**Retirado por Preventiva ou Corretiva**



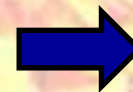
**REMANEJAMENTO DOS  
EQUIPAMENTOS DE GIRO**



Trem enviado para modernização



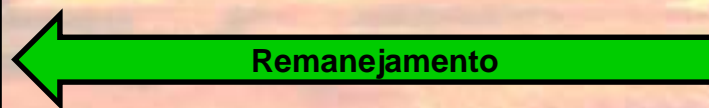
Retirado Equipamento



Oficina de Manutenção



Equipamento inspecionado e aprovado



Remanejamento

Trem em operação



## ANÁLISE DE SUBSTITUIÇÕES – CONTATOR PBC ( LINHA 1 )

SEQUÊNCIA →	01°	02°	03°	04°	05°	06°	07°	08°	09°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°	31°	32°	33°	34°	35°	36°	37°	38°	39°	40°	41°	42°	43°	44°	45°	47°							
NUM. DE SÉRIE	44	9	43	7	49	19	47	16	48	11	46	4	30	22	50	13	32	2	42	1	26	21	29	14	28	17	27	18	41	23	40	20	33	10	34	3	35	5	36	6	37	8	38	24	39	25	51					
2	17	14,38	9,82	8,89	6,74	6,29	5,54	5,23	4,7	4,47	4,2	4,02	3,75	3,61	3,39	3,27	3,16	3,05	2,93	2,84	2,73	2,65	2,58	2,51	2,44	2,38	2,32	2,26	2,21	2,16	2,11	2,06	1,93	1,93	1,89	1,86	1,82	1,79	1,75	1,72	1,69	1,66	1,63	1,6	1,57	1,55						
292	17,37	14,69	10,04	9,08	6,89	6,42	5,66	5,34	4,8	4,57	4,3	4,11	3,83	3,69	3,46	3,34	3,23	3,12	2,99	2,9	2,79	2,71	2,63	2,56	2,49	2,43	2,37	2,31	2,26	2,2	2,15	2,11	2,06	1,98	1,98	1,94	1,9	1,85	1,82	1,79	1,76	1,72	1,69	1,66	1,64	1,61	1,58					
326	15,06	12,73	8,7	7,87	5,97	5,57	4,91	4,63	4,16	3,96	3,72	3,56	3,32	3,2	3	2,9	2,8	2,71	2,59	2,51	2,42	2,35	2,28	2,22	2,16	2,11	2,05	2	1,96	1,91	1,87	1,83	1,79	1,71	1,71	1,68	1,64	1,61	1,58	1,55	1,52	1,5	1,47	1,44	1,42	1,39	1,37					
28	16,25	13,74	9,39	8,49	6,44	6,01	5,29	5	4,49	4,28	4,02	3,85	3,59	3,45	3,24	3,13	3,02	2,92	2,8	2,71	2,61	2,53	2,46	2,4	2,33	2,27	2,22	2,16	2,11	2,06	2,02	1,97	1,93	1,85	1,85	1,81	1,77	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,56	1,53	1,5	1,48					
278	12,5	10,57	7,22	6,54	4,96	4,62	4,07	3,84	3,46	3,29	3,09	2,96	2,76	2,65	2,49	2,4	2,32	2,25	2,15	2,09	2,01	1,95	1,89	1,84	1,79	1,75	1,71	1,66	1,62	1,59	1,55	1,52	1,48	1,42	1,42	1,39	1,37	1,34	1,31	1,29	1,26	1,24	1,22	1,2	1,18	1,16	1,14					
157	16,25	13,74	9,39	8,49	6,44	6,01	5,29	5	4,49	4,28	4,02	3,85	3,59	3,45	3,24	3,13	3,02	2,92	2,8	2,71	2,61	2,53	2,46	2,4	2,33	2,27	2,22	2,16	2,11	2,06	2,02	1,97	1,93	1,85	1,85	1,81	1,77	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,56	1,53	1,5	1,48					
182	3,51	2,97	2,03	1,84	1,39	1,3	1,14	1,08	0,97	0,92	0,87	0,83	0,77	0,74	0,7	0,68	0,65	0,63	0,6	0,59	0,56	0,55	0,53	0,52	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,45	0,44	0,43	0,42	0,4	0,4	0,39	0,38	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,34	0,34	0,33	0,33	0,32					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**METRÔ**16ª Semana de  
Tecnologia**Metroferroviária**

SEQUÊNCIA		28°	29°	30°	31°	32°	33°	34°	35°	36°	37°	38°	39°
NÚMERO DO TREM		18	41	23	40	20	33	10	34	3	35	5	36
NUM. SÉRIE DO EQUIP.	2	2,26	2,21	2,16	2,11	2,06	2,02	1,93	1,93	1,89	1,86	1,82	1,79
	292	2,31	2,26	2,2	2,15	2,11	2,06	1,98	1,98	1,94	1,9	1,86	1,82
	326	2	1,96	1,91	1,87	1,83	1,79	1,71	1,71	1,68	1,64	1,61	1,58
	28	2,16	2,11	2,06	2,02	1,97	1,93	1,85	1,85	1,81	1,77	1,74	1,71
	278	1,66	1,62	1,59	1,55	1,52	1,48	1,42	1,42	1,39	1,37	1,34	1,31
	157	2,16	2,11	2,06	2,02	1,97	1,93	1,85	1,85	1,81	1,77	1,74	1,71
	182	0,47	0,46	0,45	0,44	0,43	0,42	0,4	0,4	0,39	0,38	0,38	0,37

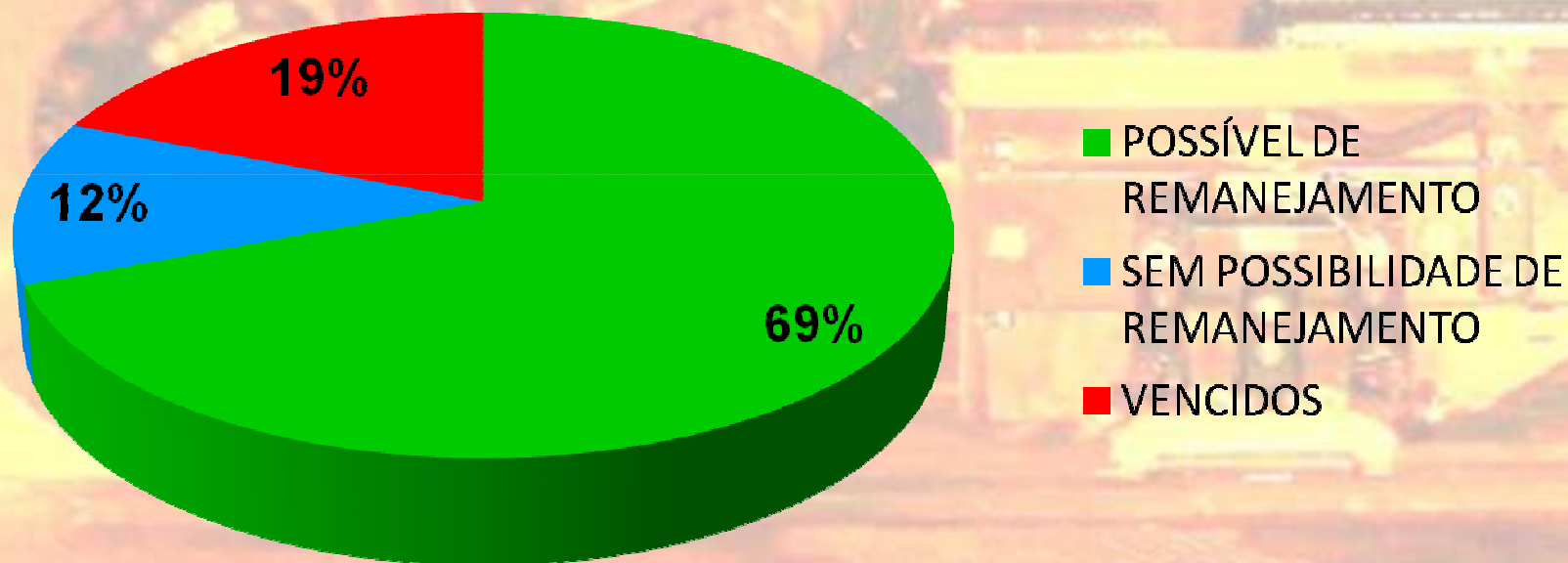
Margem de Segurança		
Larga	1,75 a 2,25	
Ideal	1,26 a 1,75	
Estreita	1 a 1,25	

# PONTO DE INTERRUÇÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA





## ANÁLISE DOS EQUIPAMENTOS DE GIRO INSTALADOS NOS TRENS LINHAS - 1 e 3





**METRÔ**



16ª Semana de  
Tecnologia

**Metroferroviária**

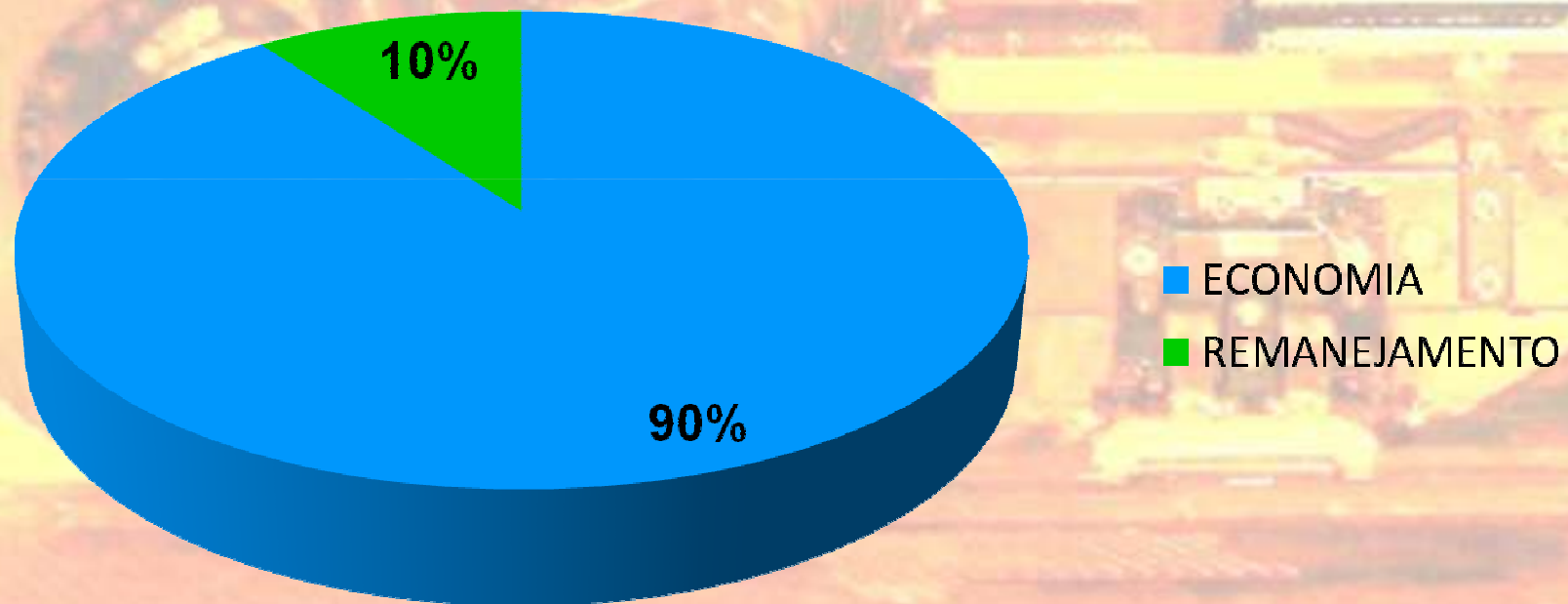


**AEAMESP**

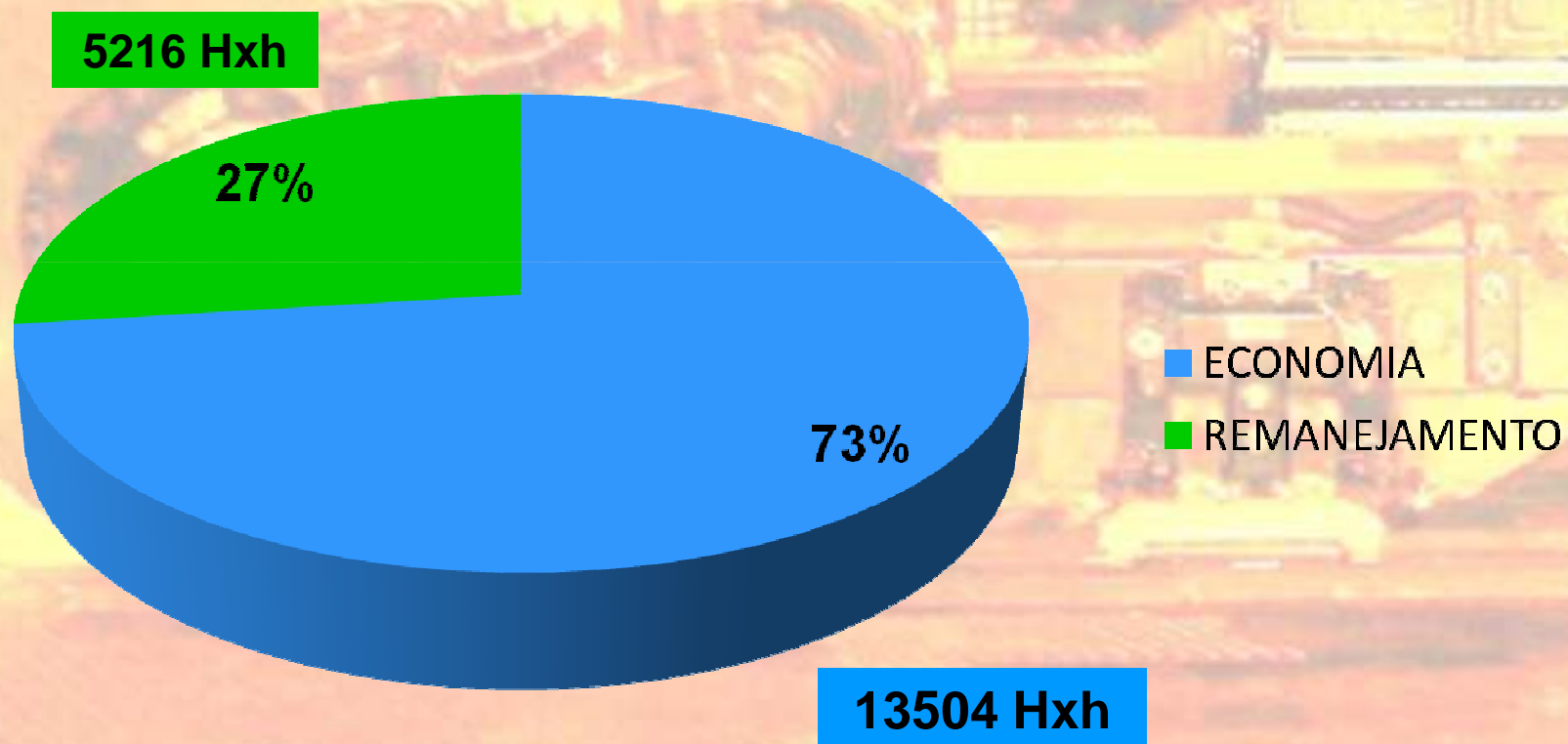
# RESULTADOS OBTIDOS

1. Aumento na disponibilidade de equipamentos;
2. Economia com custos de armazenagem e transporte;

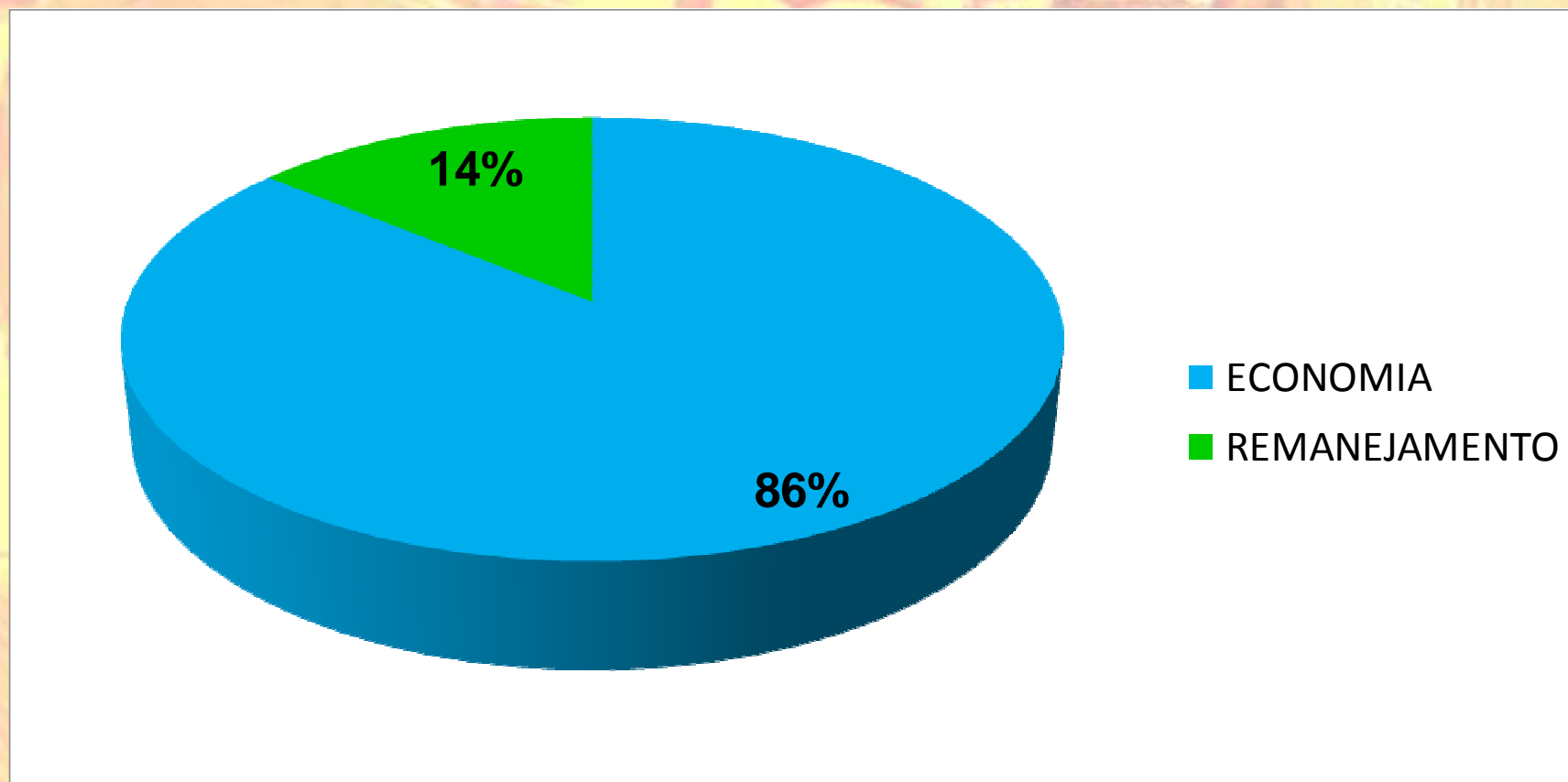
### 3. Economia com consumo desobressalentes;



## 4. Economia com mão de obra;



## 5. Custo total no remanejamento.



# AUTORES

Da esquerda para a direita:

**Alex Kuzmenko**

[alex\\_kuzmenko@metrosp.com.br](mailto:alex_kuzmenko@metrosp.com.br)

**Alexandre Pedro**

[alexandre\\_pedro@metrosp.com.br](mailto:alexandre_pedro@metrosp.com.br)

**Roberto Tanaka**

[rtanaka@metrosp.com.br](mailto:rtanaka@metrosp.com.br)

**José Cavalcanti B. Melo**

[jose\\_melo@metrosp.com.br](mailto:jose_melo@metrosp.com.br)

**Roberto Poli**

[robpoli@metrosp.com.br](mailto:robpoli@metrosp.com.br)

**Alexandre Silva de Oliveira**

[alexandre\\_oliveira@metrosp.com.br](mailto:alexandre_oliveira@metrosp.com.br)

**Ironaldo Manoel de Araujo**

[Ironaldo.araujo@metrosp.com.br](mailto:Ironaldo.araujo@metrosp.com.br)





**METRÔ**



16ª Semana de  
Tecnologia

**Metroferroviária**



**AEAMESP**

**Dúvidas?**





**METRÔ**



16ª Semana de  
Tecnologia

**Metroferroviária**



**AEAMESP**

**Obrigado !!!**