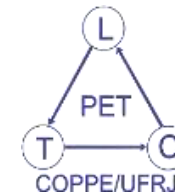


PLVB/EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

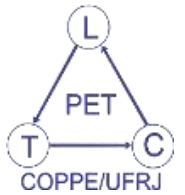


PROGRAMA DE LOGÍSTICA VERDE BRASIL (PLVB) POTENCIALIZADO A SUSTENTABILIDADE LOGÍSTICA POR MEIO DE BOAS PRÁTICAS NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS

Márcio de Almeida D'Agosto

LABORATÓRIO DE TRANSPORTE DE CARGA (LTC)/PROGRAMA DE ENGENHARIA DE TRANSPORTE (PET)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

ÍNDICE



1.EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico

**2.EXEMPLO 2 – Uso de triciclo eletro-assistido em
distribuição urbana**

3.EVENTOS DE DIVULGAÇÃO

4.PARA O NOSSO PRÓXIMO ENCONTRO...

EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico



Guilherme Anselmo G. Santos
Logística GMA
GMA - Gerdau Mining Américas
Tel. [+ 55 31 8391-0244](tel:+553183910244)
www.gerdau.com.br



ESCOLHA DE ALTERNATIVAS PARA O TRANSPORTE DE CALCÁRIO SIDERÚRGICO SOB O ENFOQUE AMBIENTAL.

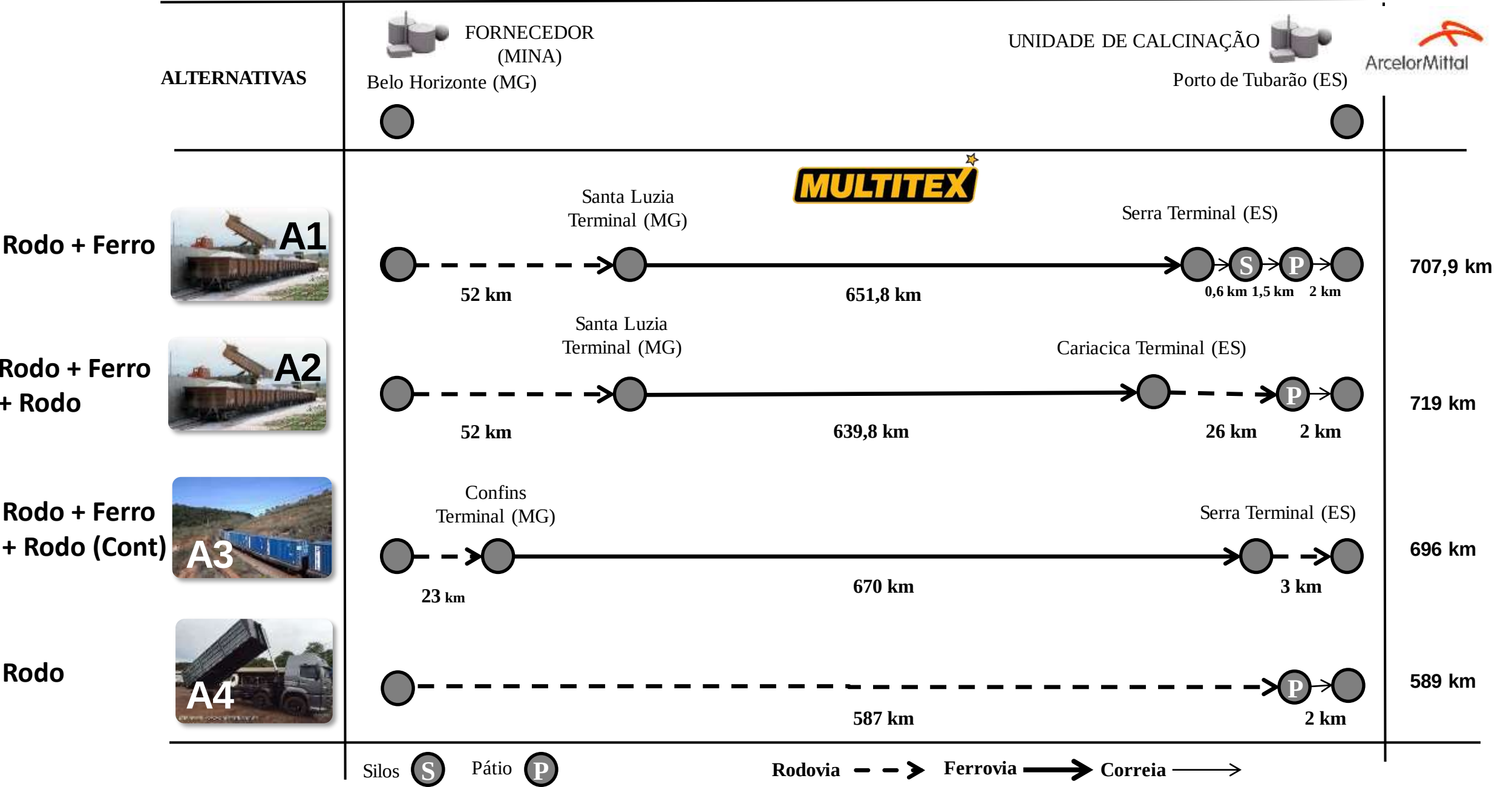
Guilherme Anselmo Guimarães dos Santos

Dissertação de mestrado apresentada ao
Programa de Pós-graduação em Engenharia
de Transportes, COPPE, da Universidade
Federal do Rio de Janeiro, como parte dos
requisitos necessários à obtenção do título
de Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientador: Márcio de Almeida D'Agosto

Rio de Janeiro
Junho de 2012

EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico



EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico

		CUSTO [R\$/t] Custo médio do transporte de 1 t de calcário em cada alternativa (CA)	TEMPO [h] Tempo médio do transporte de 1 t de calcário em cada alternativa (TA)	CONFIABILIDADE [%] Variação percentual de TA (VTA)	PERDAS [R\$/t] Custo médio com a perda de calcário para cada t transportada por alternativa (CPA)	USO DE ENERGIA [MJ/t] Consumo médio de energia no transporte de 1 t de calcário em cada alternativa (CE)	EMISSÃO CO₂ [kg/t] Emissão média de CO₂ no transporte de 1 t de calcário em cada alternativa (EPCO₂)	EMISSÃO POL [g/t] Emissão média de poluentes atmosféricos no transporte de 1 t de calcário em cada alternativa (EP)
Rodo + Ferro	 A1							
Rodo + Ferro + Rodo	 A2							
Rodo + Ferro + Rodo (Cont)	 A3							
Rodo	 A4							

EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico

COTAÇÃO DE MERCADO

CUSTO [R\$/t] Custo médio do transporte de 1 t de calcário em cada alternativa (CA)

Rodo + Ferro



Rodo + Ferro + Rodo



Rodo + Ferro + Rodo (Cont)



Rodo



ALTERNATIVAS ANALISADAS	TRECHOS DO PERCURSO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO RODOVIÁRIA	CAPACIDADE DE CARGA LÍQUIDA (t)	DISTÂNCIA PERCORRIDA (km)	CUSTO DE TRANSPORTE (R\$/t)
Alternativa 1	Fornecedor / Terminal Santa Luzia-MG	Cavalo mecânico 6X2 + semi-reboque 3 eixos basculante	29,00	52,00	8,42
Alternativa 2	Fornecedor / Terminal Santa Luzia-MG	Cavalo mecânico 6X2 + semi-reboque 3 eixos basculante	29,00	52,00	8,42
Alternativa 2	Terminal Cariacica-ES / Pátio de minérios AMT	Cavalo mecânico 6X2 + semi-reboque 3 eixos basculante	29,00	26,00	5,01
Alternativa 3	Fornecedor / Terminal Confins-MG	Cavalo mecânico 6X2 + semi-reboque 3 eixos porta contêiner	28,00	23,00	4,03
Alternativa 3	Terminal Serra-ES / Unidade de calcinação AMT	Cavalo mecânico 6X2 + semi-reboque 3 eixos porta contêiner basculante	28,00	3,00	1,98
Alternativa 4	Fornecedor / Pátio de minérios AMT	Cavalo mecânico 6X2 + semi-reboque 3 eixos basculante	29,00	587,00	65,83

ALTERNATIVAS ANALISADAS	CUSTO DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO (R\$/t)
Alternativa 1 - Rodo-ferroviário	47,66
Alternativa 2 - Rodo-ferro-rodo	46,60
Alternativa 3 - Rodo-ferro-rodo com contêiner	39,33
Alternativa 4 - Rodoviário	0,00

EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico

COTAÇÃO DE
MERCADO E
DADOS DA
EMPRESA

CUSTO [R\$/t] Custo médio do transporte de 1 t de calcário em cada alternativa (CA)

Rodo + Ferro

A1



Rodo + Ferro + Rodo

A2



Rodo + Ferro + Rodo (Cont)

A3



Rodo

A4



ALTERNATIVA ANALISADA	PONTO NODAL	OPERAÇÃO	CUSTO (R\$/t)	CUSTO TOTAL DOS NÓS DAS ALTERNATIVAS (R\$/t)	FONTE
Alternativa 1	Fornecedor	Carregamento	0,00	14,89	AMT (2011)
	Terminal Santa Luzia-MG	Transbordo	7,19		PROMAFER (2011)
	Terminal Serra-ES	Transbordo	4,33		MULTITEX (2011)
	Silos de recebimento	Movimentação interna	1,12		AMT (2011)
	Pátio de minérios	Movimentação interna	2,25		AMT (2011)
	Unidade de calcinação	Movimentação interna	0,00		AMT (2011)
Alternativa 2	Fornecedor	Carregamento	0,00	16,29	AMT (2011)
	Terminal Santa Luzia-MG	Transbordo	7,19		PROMAFER (2011)
	Terminal Cariacica-ES	Transbordo	6,85		TORA (2011)
	Pátio de minérios	Movimentação interna	2,25		AMT (2011)
	Unidade de calcinação	Movimentação interna	0,00		AMT (2011)
Alternativa 3	Fornecedor	Carregamento	0,00	17,86	AMT (2011)
	Terminal Confins-MG	Transbordo	10,71		MULTITEX (2011)
	Terminal Serra-ES	Transbordo	7,14		MULTITEX (2011)
	Unidade de calcinação	Movimentação interna	0,00		AMT (2011)
Alternativa 4	Fornecedor	Carregamento	0,00	2,25	AMT (2011)
	Pátio de minérios	Movimentação interna	2,25		AMT (2011)
	Unidade de calcinação	Movimentação interna	0,00		AMT (2011)



EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico

COTAÇÃO DE
MERCADO

CUSTO [R\$/t] Custo médio do transporte de 1 t de calcário em cada alternativa (CA)

Rodo + Ferro



A1

Rodo + Ferro
+ Rodo



A2

Rodo + Ferro
+ Rodo (Cont)



A3

Rodo



A4

PARÂMETROS	VALORES	UNIDADES
Valor do contêiner	9.870,00	R\$
Taxa de renumeração do contêiner (1% do capital mensal)	98,70	R\$/mês
Vida útil do contêiner	5,00	anos
Taxa anual de depreciação	1.974,00	R\$
Taxa mensal de depreciação	164,50	R\$
Custo mensal de mão-de-obra administrativa por contêiner	60,00	R\$/mês
Custo mensal de manutenção e reparos	12,00	R\$/mês
Dias de manutenção e reparos	15,00	dias/ano
Dias de operação	345,00	dias/ano

TRITON
Triton Containers Leasing.

EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico

DADOS
COLETADOS DE 1
ANO DE
OPERAÇÃO

TEMPO [h] Tempo médio do transporte de 1 t de calcário em cada alternativa (TA)

Rodo + Ferro



NÓ	ARCO	OPERAÇÃO	TEMPO (h)			
			Mínimo	Médio	Máximo	Intervalo
Fornecedor	X	Carregamento do caminhão	0,65	0,66	0,69	5%
X	Fornecedor / Terminal	Transporte rodoviário	1,49	1,50	1,57	3%
Terminal Santa Luzia-MG	X	Transbordo	0,70	0,72	0,77	5%
X	Terminal S.L/Terminal Serra-ES	Transporte ferroviário	106,28	108,99	116,29	7%
Terminal Serra-ES	X	Transbordo	0,55	0,56	0,58	5%
Silos de recebimento	X	Movimentação interna	0,02	0,02	0,02	7%
Pátio de matérias-primas	X	Movimentação interna	0,02	0,02	0,02	7%
Unidade de calcinação	X	Movimentação interna	0,00	0,00	0,00	-
Tempo total do ciclo			109,70	112,46	119,94	9%

Rodo + Ferro
+ Rodo



NÓ	ARCO	OPERAÇÃO	TEMPO (h)			
			Mínimo	Médio	Máximo	Intervalo
Fornecedor	X	Carregamento do caminhão	0,66	0,67	0,71	6%
X	Fornecedor / Terminal	Transporte rodoviário	1,49	1,50	1,58	4%
Terminal Santa Luzia-MG	X	Transbordo	0,70	0,72	0,77	5%
X	Terminal S.L/Terminal Cariacica-ES	Transporte ferroviário	95,37	97,92	104,62	7%
Terminal Cariacica-ES	X	Transbordo	0,69	0,70	0,72	4%
X	Terminal Cariacica / Pátio MP	Transporte rodoviário	1,65	1,66	1,71	3%
Pátio de matérias-primas	X	Movimentação interna	0,02	0,02	0,02	7%
Unidade de calcinação	X	Movimentação interna	0,00	0,00	0,00	
Tempo total do ciclo			100,58	103,19	110,14	9%

EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico

DADOS
COLETADOS DE 1
ANO DE
OPERAÇÃO

TEMPO [h] Tempo médio do transporte de 1 t de calcário em cada alternativa (TA)

Rodo + Ferro
+ Rodo (Cont)



NÓ	ARCO	OPERAÇÃO	TEMPO (h)			
			Mínimo	Médio	Máximo	Intervalo
Fornecedor	X	Carregamento do caminhão	0,65	0,66	0,68	3%
X	Fornecedor / Terminal	Transporte rodoviário	0,84	0,85	0,88	3%
Terminal Confins-MG	X	Transbordo	0,19	0,19	0,21	6%
X	Terminal Confins/Terminal Serra-ES	Transporte ferroviário	66,58	66,81	68,48	2%
Terminal Serra-ES	X	Transbordo	0,22	0,23	0,25	7%
X	Terminal Serra / Unidade calcinação	Transporte rodoviário	0,92	0,93	0,97	4%
Unidade de calcinação	X	Movimentação interna	0,00	0,00	0,00	
Tempo total de ciclo			69,41	69,66	71,45	3%

Rodo



NÓ	ARCO	OPERAÇÃO	TEMPO (h)			
			Mínimo	Médio	Máximo	Intervalo
Fornecedor	X	Carregamento do caminhão	0,52	0,53	0,55	6%
X	Transporte fornecedor / Pátio MP	Transporte rodoviário	12,43	12,50	12,91	3%
Pátio MP / Unidade Calcinação	X	Movimentação interna	0,02	0,02	0,02	4%
Tempo total do ciclo			12,44	12,52	12,93	4%

EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico

Rodo + Ferro



Rodo + Ferro
+ Rodo



Rodo + Ferro
+ Rodo (Cont)



Rodo



CONFIABILIDADE [%] Variação percentual de TA (VTA)

ALTERNATIVAS	TEMPO MÉDIO DE LIGAÇÃO ORIGEM X DESTINO	INTERVALO
Alternativa 1	112,46	9%
Alternativa 2	103,19	9%
Alternativa 3	69,66	3%
Alternativa 4	12,52	4%

DADOS
COLETADOS DE 1
ANO DE
OPERAÇÃO

EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico

DADOS
COLETADOS DE 1
MÊS DE
OPERAÇÃO

Rodo + Ferro



Rodo + Ferro
+ Rodo



Rodo + Ferro
+ Rodo (Cont)



Rodo



PERDAS [R\$/t]

Custo médio com a perda de calcário para cada t transportada por alternativa (CPA)



Alternativas	Fator Perda de Carga (%)	Valor do Produto (R\$/t)	Valor do transporte (R\$/t)	Custo da Perda (R\$/t)
Alternativa 1	32,00	32,84	70,97	33,22
Alternativa 2	24,00	32,84	76,32	26,20
Alternativa 3	6,00	32,84	65,58	5,91
Alternativa 4	9,00	32,84	68,08	9,08

CUSTO TOTAL [R\$/t]

COTAÇÃO DE
MERCADO

ALTERNATIVAS	CUSTOS			Custo total de transporte (R\$/t)	Custo da perda no transporte (R\$/t)	Custo total da Alternativa (R\$/t)
	Arcos (R\$/t)	Nós (R\$/t)	Contêiner (R\$/t)			
Alternativa 1	56,08	14,89	0,00	70,966	22,71	93,68
Alternativa 2	60,03	16,29	0,00	76,318	18,32	94,63
Alternativa 3	45,33	17,86	2,39	65,583	3,93	69,52
Alternativa 4	65,83	2,25	0,00	68,075	6,13	74,20

EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico

USO DE ENERGIA [MJ/t]

Consumo médio de energia no transporte de 1 t de calcário em cada alternativa (CE)

Rodo + Ferro



Rodo + Ferro + Rodo



Rodo + Ferro + Rodo (Cont)



Rodo



CONTROLE DE ABASTECIMENTO E CONSUMO											
EQUIPAMENTO MTX101 (BH)			EQUIPAMENTO MTX104 (BH)			EQUIPAMENTO MTX111 (BH)			EQUIPAMENTO MTX401 (BH)		
DATA	LITROS	HORIMETRO	DATA	LITROS	HORIMETRO	DATA	LITROS	HORIMETRO	DATA	LITROS	HORIMETRO
24/03/11	110	42,7	01/03/2011	200	6551,1	07/03/2011	100	805,3	24/03/2011	70	2380,1
			07/03/2011	100	6561,9	11/03/2011	200	815,9			
			11/03/2011	200	6562	13/03/2011	200	828,4			
			19/03/2011	200	6580,9	19/03/2011	200	849,4			
			24/03/2011	180	6592,5	21/03/2011	200	864,2			
			31/03/2011	160	6605	24/03/2011	200	870,8			
						26/03/2011	40	885,8			
						28/03/2011	240	887,1			
TOTAL	110	42,7	TOTAL	1040	53,9	TOTAL	1380	81,80	TOTAL	70	2380,1
LITROS/HORA	2,576112412		LITROS/HORA	19,29499072		LITROS/HORA	16,87041565		LITROS/HORA	0,029410529	

EQUIPAMENTO			ABASTECIMENTO			PRODUÇÃO
Marca	Modelo	Ano	Data	Horímetro	Qtde (litros)	(tons)
ONELAS			01/01/2011	7.256,60	166	-
			02/01/2011	7.258,70	0	280,240
			03/01/2011	7.262,82	0	549,000
			04/01/2011	7.265,69	180	382,500
			05/01/2011	7.268,18	0	290,020
			06/01/2011	7.273,28	0	546,760
			07/01/2011	7.276,66	0	451,150
			08/01/2011	7.279,90	204	430,760
			09/01/2011	7.281,11	0	-
			10/01/2011	7.287,51	0	591,300
			11/01/2011	7.292,70	220	560,420
			12/01/2011	7.295,10	0	430,8

DADOS DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL NÃO RENOVÁVEL (DIESEL)				
INDICADOR	MEDIDA (l / h)			FONTE
	Mínimo	Médio	Máximo	
Consumos Pá-Carregadeira	11,27	11,98	13,21	Pesquisa Campo
Variação do consumo Pá-Carregadeira				
Consumos Locomotiva de Manobras	9,72	10,02	10,89	Pesquisa Campo
Variação do consumo da Locomotiva de Manobras				

OUTROS CONSUMOS	Medidas	FONTE
Veículo rodoviário	3,17 km/l	MMA (2011)
Locomotiva tração (Dash-08)	4,1875 l/km	VALE (2011)



			29/01			
			30/01			
			31/01	1	7.362,30	0 385,580
TOTAL				105,70	1792	9.653,950
MÉDIA (L/H)				16,95		
MÉDIA (L/Ton)				0,186		

DADOS COLETADOS DE 1 ANO DE OPERAÇÃO

MÉDIAS DISPONIBILIZADAS PELO FORNECEDOR

EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico

EMISSÃO CO₂ [kg/t]

EMISSÃO POL [g/t]

Emissão média de CO₂ no transporte de 1 t de calcário em cada alternativa (EPCO2)

Emissão média de poluentes atmosféricos no transporte de 1 t de calcário em cada alternativa (EP)

Rodo + Ferro



Rodo + Ferro + Rodo



Rodo + Ferro + Rodo (Cont)



Rodo



Massa específica do óleo diesel	0,852 kg/l
Intensidade energética do óleo diesel	44979 MJ/t

Equipamento	Atributo	Indicador	Medida	Indicador convertido	Medida	FONTE
Caminhão	CO	4,05	gpoluente/kg diesel	3,45	gpoluente/l diesel	MMA (2011)
	NMHC	1,38	gpoluente/kg diesel	1,18	gpoluente/l diesel	
	NOX	29,33	gpoluente/kg diesel	24,99	gpoluente/l diesel	
	MP	0,57	gpoluente/kg diesel	0,49	gpoluente/l diesel	
Pá-Carregadeira	CO	4,05	gpoluente/kg diesel	3,45	gpoluente/l diesel	MMA (2011)
	NMHC	1,38	gpoluente/kg diesel	1,18	gpoluente/l diesel	
	NOX	29,33	gpoluente/kg diesel	24,99	gpoluente/l diesel	
	MP	0,57	gpoluente/kg diesel	0,49	gpoluente/l diesel	
Reach	CO	4,05	gpoluente/kg diesel	3,45	gpoluente/l diesel	MMA (2011)
	NMHC	1,38	gpoluente/kg diesel	1,18	gpoluente/l diesel	
	NOX	29,33	gpoluente/kg diesel	24,99	gpoluente/l diesel	
	MP	0,57	gpoluente/kg diesel	0,49	gpoluente/l diesel	
Locomotiva de manobras	CO	26,00	gpoluente/galão	6,87	gpoluente/l diesel	Lewis, P.; Rasdorf, W.; Frey, H.; Pang, S.; Kim, K. (2009)
	NMHC	6,80	gpoluente/galão	1,80	gpoluente/l diesel	
	NOX	74,00	gpoluente/galão	19,55	gpoluente/l diesel	
	MP	3,40	gpoluente/galão	0,90	gpoluente/l diesel	
Locomotiva de tração	CO	28,00	gpoluente/galão	7,40	gpoluente/l diesel	Lewis, P.; Rasdorf, W.; Frey, H.; Pang, S.; Kim, K. (2009)
	NMHC	7,00	gpoluente/galão	1,85	gpoluente/l diesel	
	NOX	104,00	gpoluente/galão	27,48	gpoluente/l diesel	
	MP	8,40	gpoluente/galão	2,22	gpoluente/l diesel	

Emissão de CO2	=	2,671 kg/l
1 galão	=	3,785 litros



EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico

Rodo + Ferro



A1

Rodo + Ferro + Rodo



A2

Rodo + Ferro + Rodo (Cont)

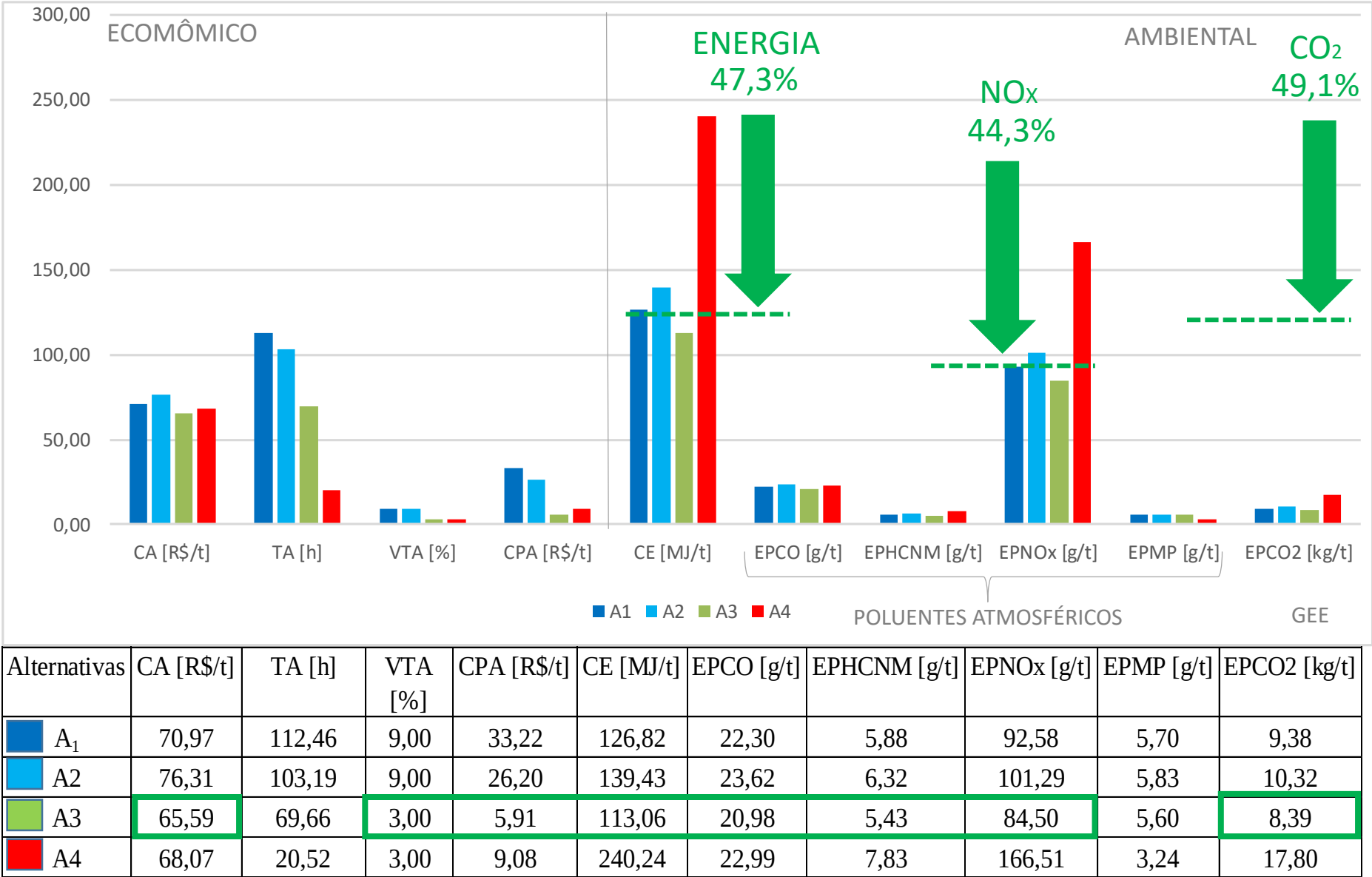


A3

Rodo



A4



EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico

Rodo + Ferro



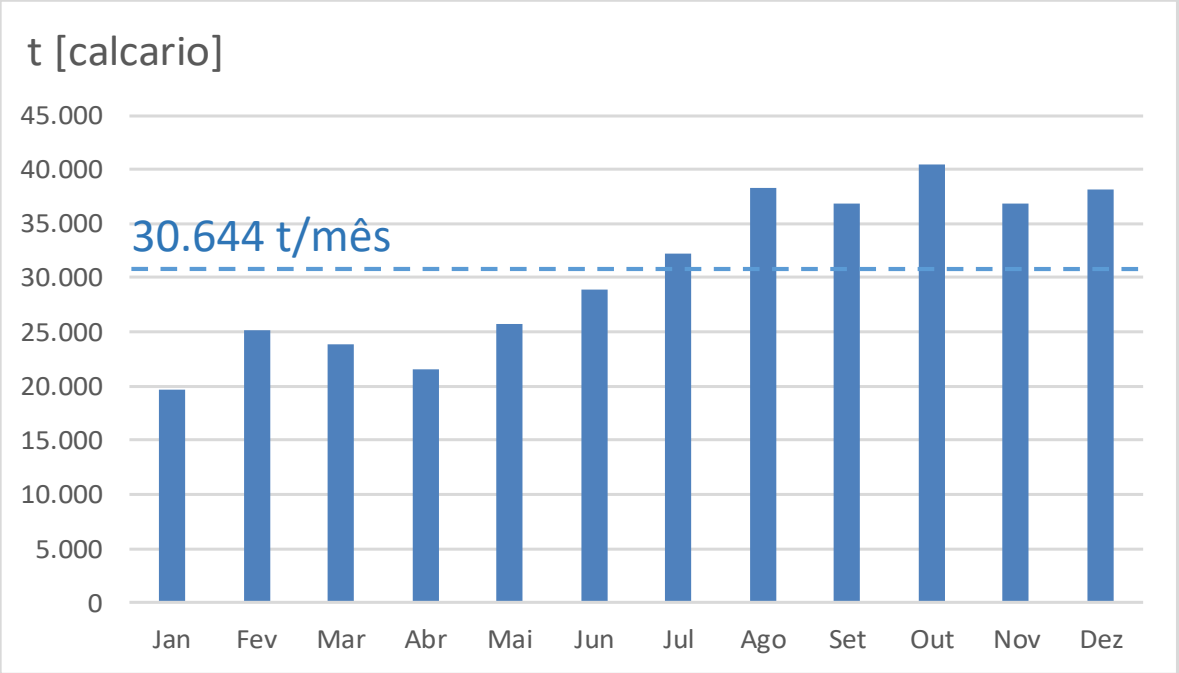
Rodo + Ferro
+ Rodo



Rodo + Ferro
+ Rodo (Cont)



Rodo



Contratação de frete (CA)				
Economia anual (Med A1/A2 - A3)	R\$ 2.960.179,71			
Economia anual (A4 - A3)	R\$ 911.955,98			
Perdas (CPA)				
Economia anual (Med A1/A2 - A3)	R\$ 8.751.835,65			
Economia anual (A4 - A3)	R\$ 1.165.685,67			
Consumo de energia				
Economia anual (Med A1/A2 - A3)	7.380.084	MJ	192.602	litros (diesel)
Economia anual (A4 - A3)	46.768.837	MJ	1.220.550	litros (diesel)
Emissão de CO2				
Economia anual (Med A1/A2 - A3)	536.877	tCO2		
Economia anual (A4 - A3)	3.460.285	tCO2		

EXEMPLO 1 – Suprimento de calcário siderúrgico



Guilherme Anselmo G. Santos
Logística GMA
GMA - Gerdau Mining Américas
Tel. + 55 31 8391-0244
www.gerdau.com.br



QUE FIM
LEVOU ESTE
PROJETO?



PANORAMA



Novo patamar

O primeiro embarque de óleo de palma por cabotagem chegou ao porto de Santos desde 1911. As 2.500 toneladas saíram do terminal da Agropalma, em Tapira. A operação abre um novo horizonte para a produção de óleo, pois permite aos produtores do estado do Pará acessar os grandes mercados consumidores do sul-este a um custo 50% inferior ao rodoviário.

Aquisição

O grupo Michelin adquiriu 100% das sociedades do grupo brasileiro Leveo. A empresa fundada em 1943 por Hercílio Leveo tem faturado 135 milhões de Euros no ano passado e emprega 3 mil funcionários em suas filiais de Guarulhos, SP e Manaus.

Entretenimento

O trem de passageiros da Vale, Ferrovia Vitória a Minas, passou a oferecer conteúdo de entretenimento on-line e off-line gratuito para seus usuários que podem assistir filmes e shows sem precisar de conexão à internet.

Madeireiro

Outro sucesso da VLI é o transporte de madeira em longas distâncias por ferrovia. Em questão, um contrato para transferência de madeira entre São Paulo, MG, até Aracruz, ES, para a Fibria. Os investimentos somam R\$ 6 milhões para a adaptação de 214 vagões-plataformas. Os primeiros 140 já em operação formam composições de 40 vagões. A expectativa é que nos próximos cinco anos sejam transportadas 2 milhões de m³ de madeira, cerca de 1,7 milhão de torrefadas.

Alternativa

O transporte de calcário via trem pela VLI, empresa de soluções logísticas que integra ferrovias, terminais e portos, aumentou 398,3% nos últimos cinco anos, na rota de escoamento para Vitória, ES, após a adoção de contêineres no lugar de vagões-gôndolas. A solução foi desenvolvida pela empresa em parceria com a Multitex e a ArcelorMittal Tubarão, para atender demanda da produtora de aço via FCA – Ferrovia Centro-Atlântica.

Contêineres nos trilhos

O calcário, na rota então servida por vagões-gôndolas (abertos) ficava exposto ao ambiente, o que comprometia a qualidade do produto durante a viagem. Com a adoção do contêiner a demanda explodiu, saltando de 96 mil toneladas movimentadas em 2010 para 478,3 mil toneladas de calcário e cal, cinco vezes mais. Em um ano mais de 21.000 caminhões e caminhões nas estradas, 1.800/mês que devem chegar a 2.200/mês até o final do ano.



EXEMPLO 2 – Uso de triciclo eletro-assistido em distribuição urbana

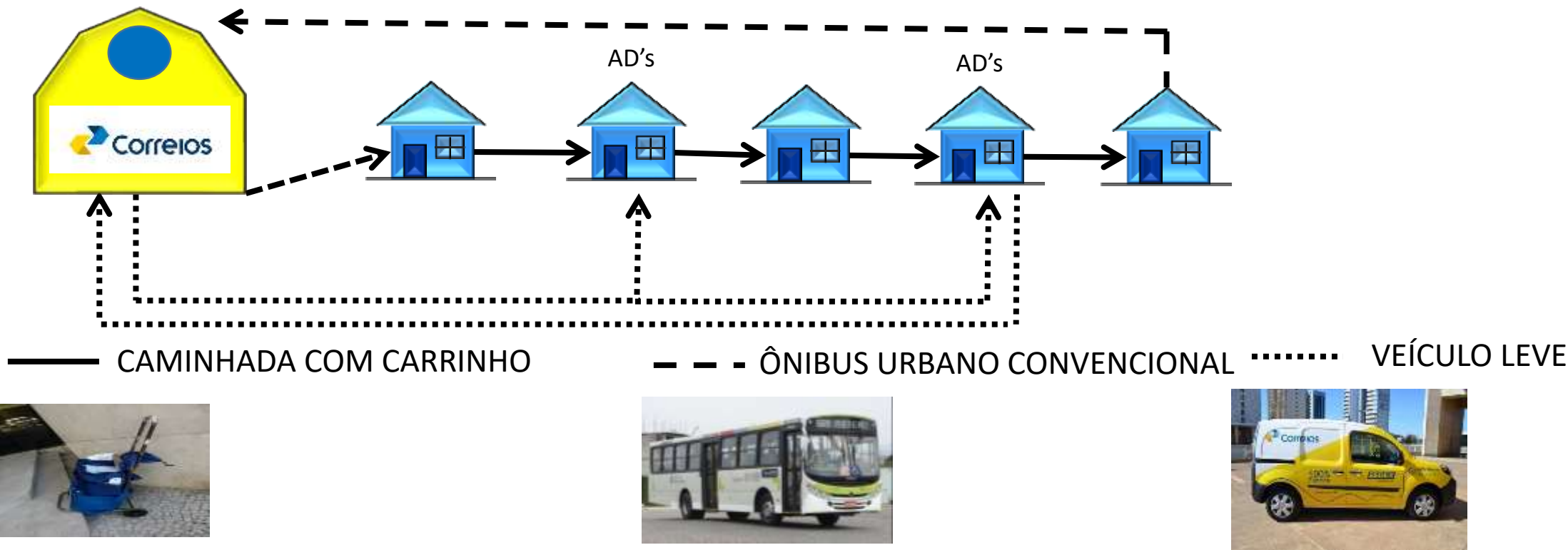


Maurício Preger



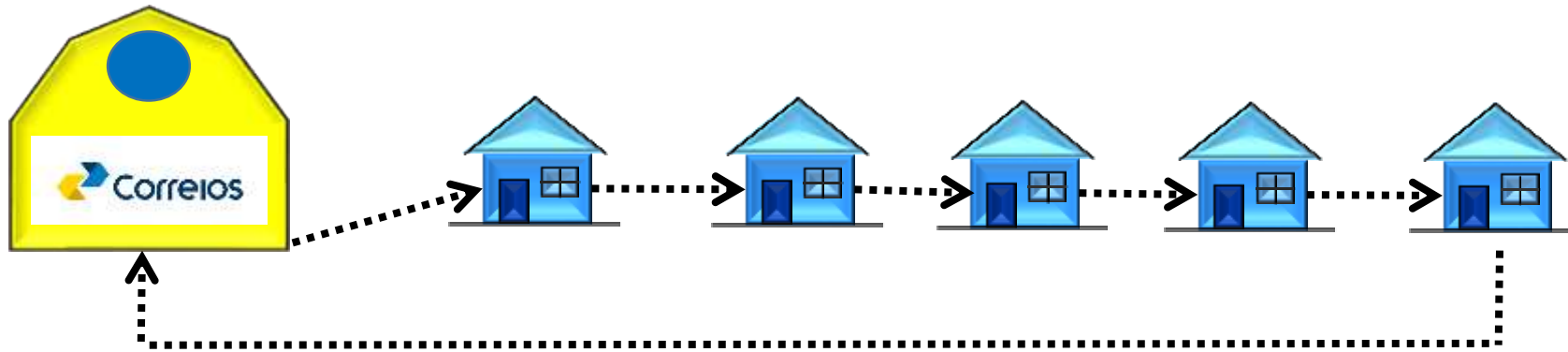
EXEMPLO 2 – Uso de triciclo eletro-assistido em distribuição urbana

A1: DISTRIBUIÇÃO INTERMODAL TRADICIONAL (TID)



EXEMPLO 2 – Uso de triciclo eletro-assistido em distribuição urbana

DISTRIBUIÇÃO COM TRICICLO ELETRO ASSISTIDO (ETD)



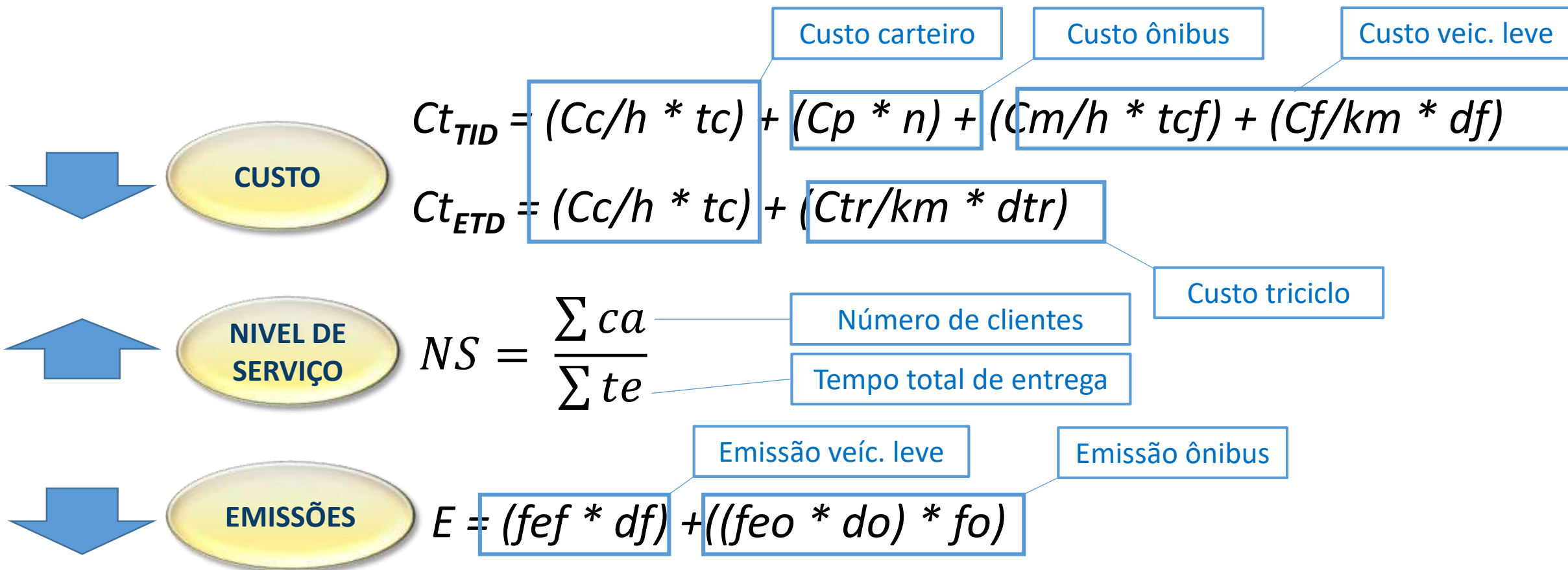
..... TRICICLO ELETRO ASSISTIDO



EXEMPLO 2 – Uso de triciclo eletro-assistido em distribuição urbana



EXEMPLO 2 – Uso de triciclo eletro-assistido em distribuição urbana



NOTA: Uma semana de acompanhamento da operação para ambas alternativas.

LEGENDA:

Cc: homem hora - carteiro; tc: tempo de ciclo total; Cp: tarifa de ônibus; n: número de viagens de ônibus por rota; Cm: homem hora – motorista do veículo leve; tcf: tempo de ciclo do veículo leve; Cf: custo quilometro do veículo leve; df: distância percorrida pelo veículo leve; fef: fator de emissão do veículo leve [g ou kg por km]; feo: fator de emissão do ônibus[g ou kg por km]; do: distância percorrida pelo carteiro no ônibus; fo: fator de ocupação do ônibus.

EXEMPLO 2 – Uso de triciclo eletro-assistido em distribuição urbana



Dados de despesas operacionais fornecidos pelos Correios ou obtidos em Mercado (preço dos veículos, despesas com mão de obra, custos operacionais etc.)



As rotas foram acompanhadas pelo pesquisador, que entendeu a sua sequência e registro tempos, movimentos, distância e unidades entregues para todas as atividades de uma semana.



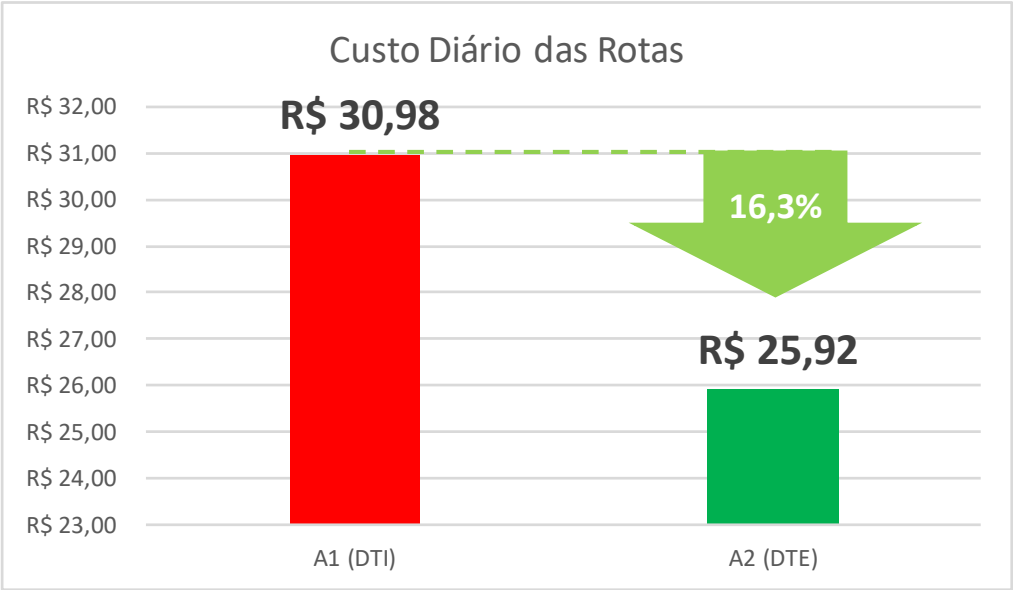
EXEMPLO 2 – Uso de triciclo eletro-assistido em distribuição urbana



CUSTO



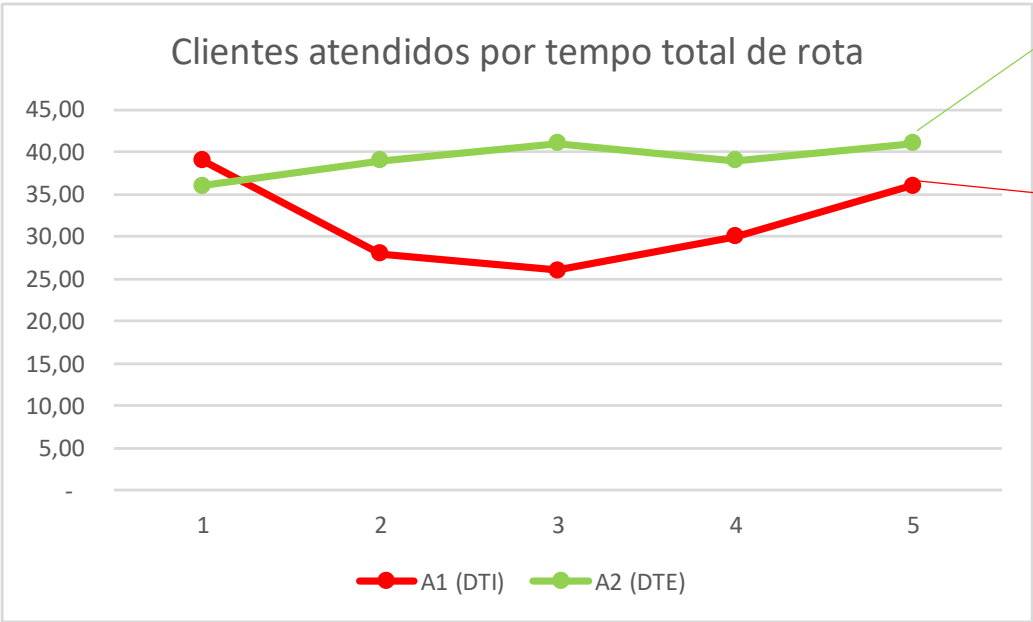
NIVEL DE SERVIÇO



Economia prevista para a operação de 10 carteiros: R\$ 15.787,20/ano

Preço do triciclo eletro assistido: R\$ 3.500,00

4,5 triciclos novos por ano.

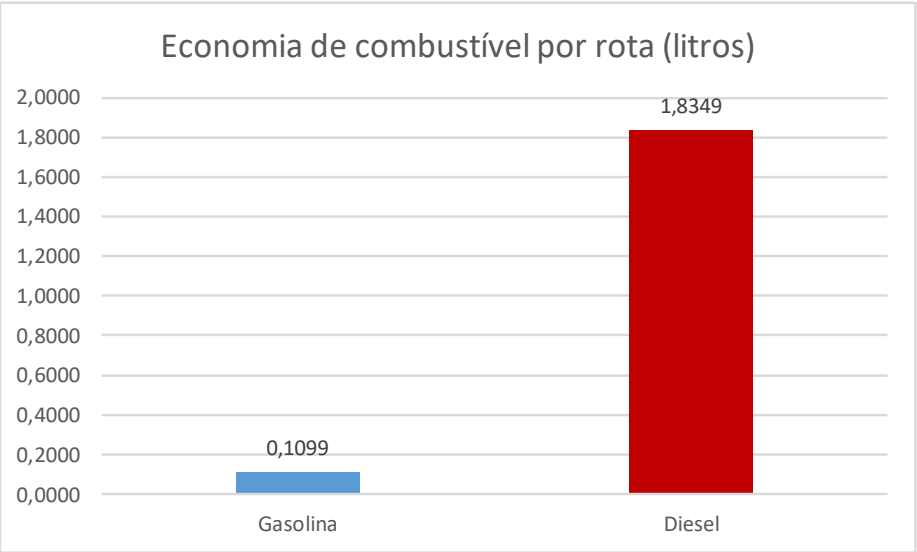


1 h e 17 min a 1 h e 50 min
9,9 km a 11,2 km

1 h e 42 min a 2 h e 20 min
11,6 km a 15,7 km

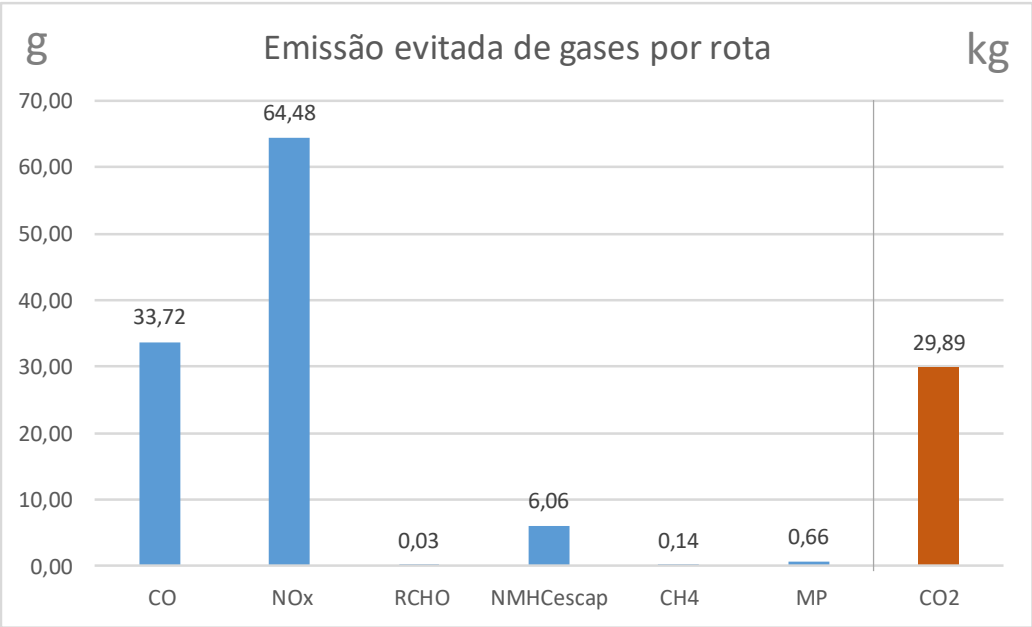
Na maioria das vezes consegue atender mais pontos por rota

EXEMPLO 2 – Uso de triciclo eletro-assistido em distribuição urbana



Economia prevista para a operação de 10 carteiros:

342 litros de gasolina/ano
5.725 litros de diesel/ano
2 viagens Rio – São Paulo - Rio



93 t de CO₂/ano

PARA O NOSSO PRÓXIMO ENCONTRO...



VIABILIDADE DO USO DE
TECNOLOGIA DIESEL-
HIDRÁULICA



PBT = 26 t
19 m³
280 hp

ECODRIVING

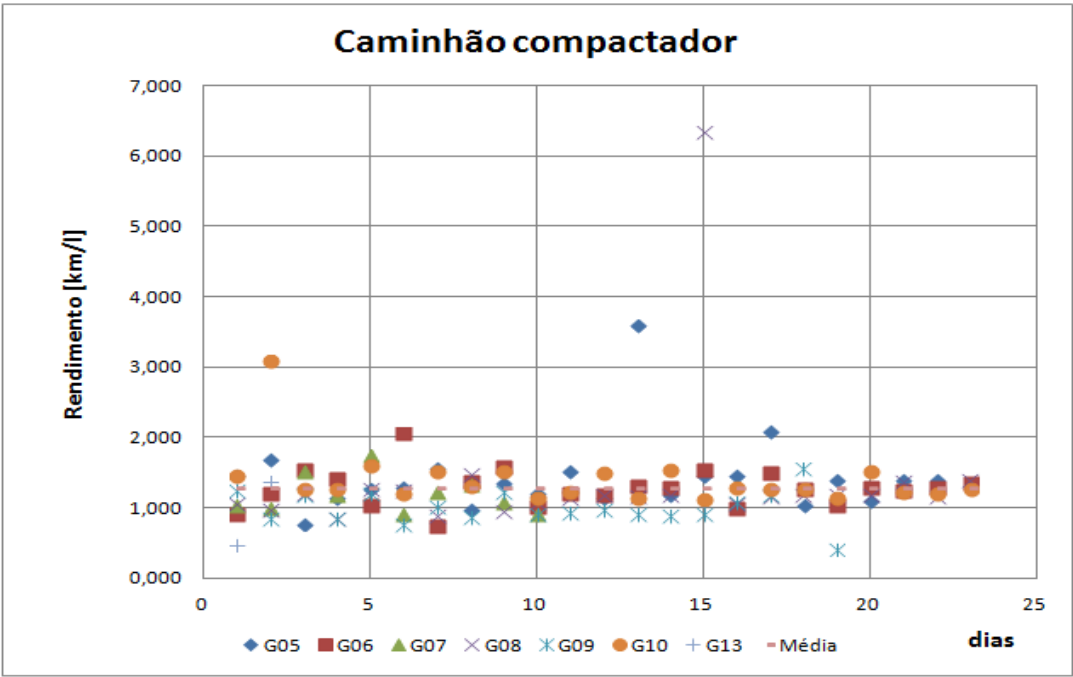
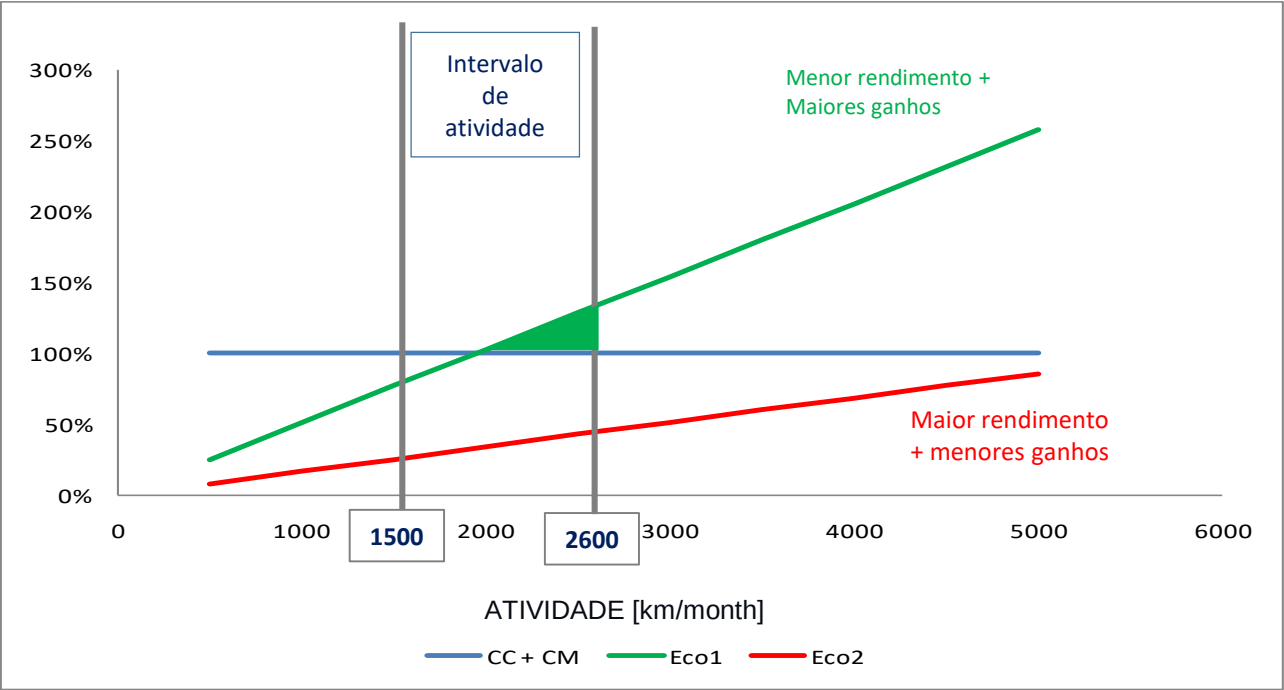


Confederação
Nacional do
Transporte



PBT = 18 ton
9 m³

DEPOIS DO ECODRIVING



PLVB

Márcio de Almeida D'Agosto

dagosto@pet.coppe.ufrj.br

www.ltc.coppe.ufrj.br

+55 21 3938-8129/8139/ 99367-4494

