

Engenharia de Produção



Alunos: Bianca Campos Balduino ; Daniel Marques Vieira Mendes; Rodrigo Montoro Amary

Orientador: Jose Agostinho Baitello (JOSEBAIT@FEI.EDU.BR)

Estudo para redução do custo de combustível para uma operação logística de rota fixa

Objetivos deste trabalho:

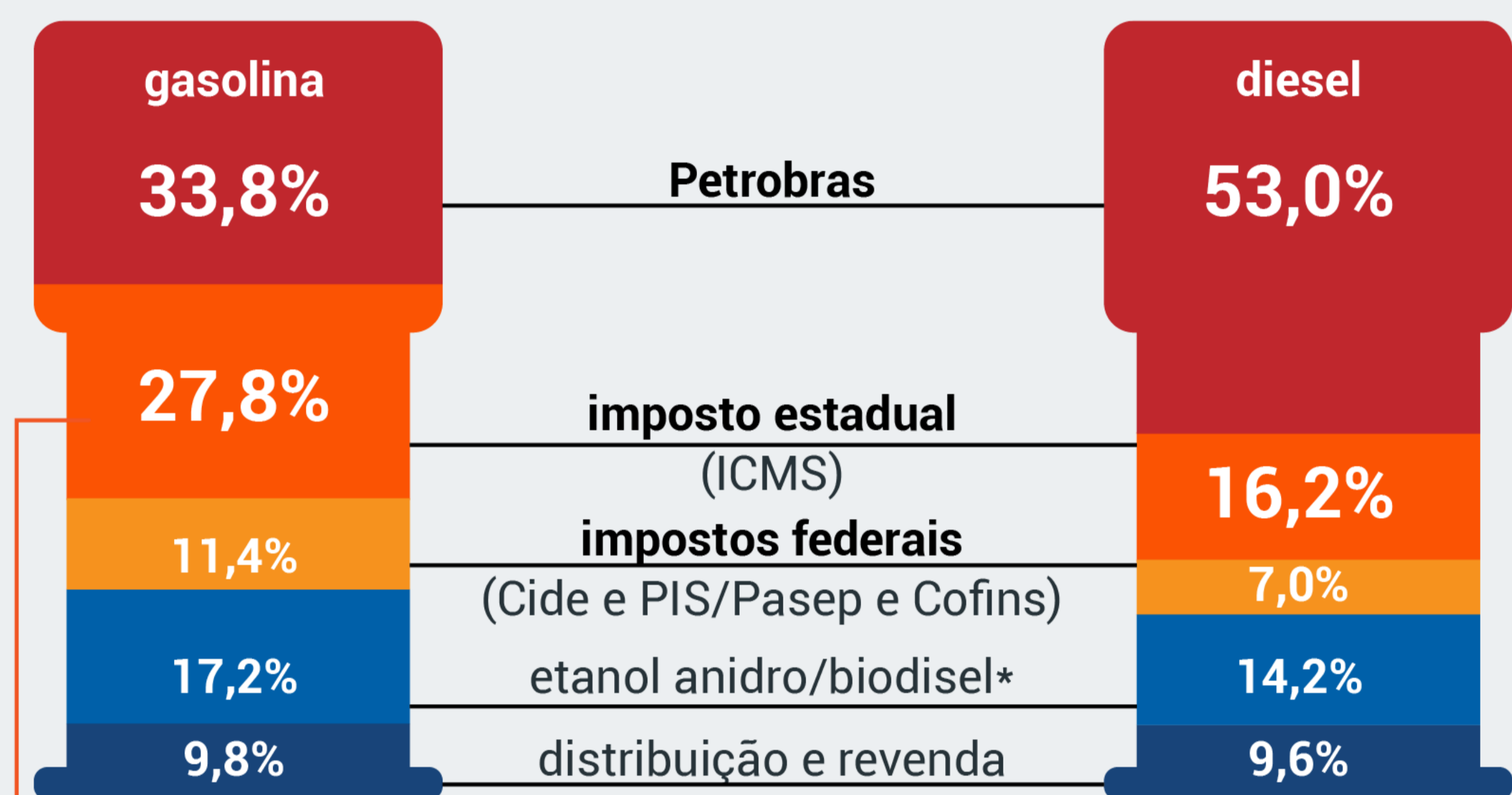
- Identificar as variáveis relevantes para operação e abastecimento de frotas de veículos de carga
- Desenvolver um modelo que oriente a escolha mais favorável do posto para abastecimento em uma determinada rota;
- Identificar os métodos mais benéficos para se reduzir custos de combustível.

Métodos de gestão

- Plataformas integradas a meio de pagamentos
- Sistemas de gestão de combustível
- Excel (manual)

ENTENDA A COMPOSIÇÃO DO PREÇO DOS COMBUSTÍVEIS

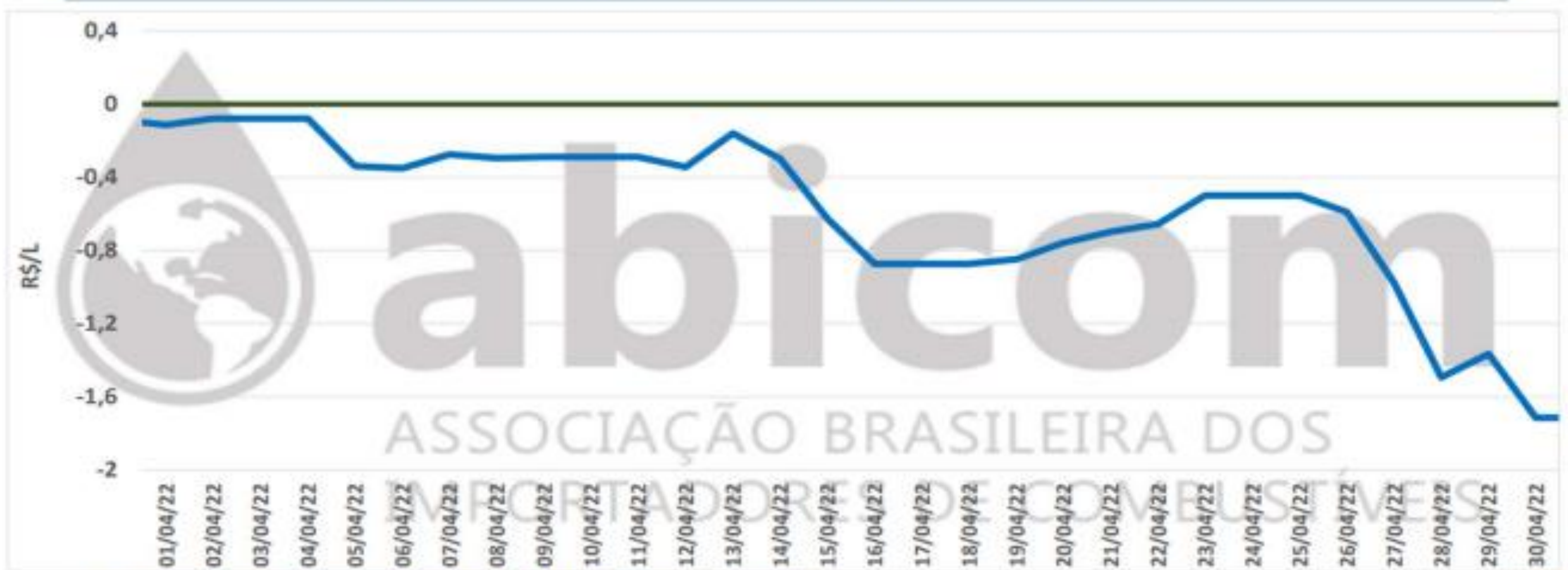
média dos valores de revenda no início de setembro de 2021



Preços do petróleo Brentt (US\$/baril)



MÉDIA NACIONAL DA DEFASAGEM NO ÓLEO DIESEL A: PREÇOS DOMÉSTICOS vs PARIDADE INTERNACIONAL



- Máxima Defasagem de -R\$ 1,71/L no dia 30 de abril.
- Mínima Defasagem de -R\$ 0,08/L no dia 04 de abril.





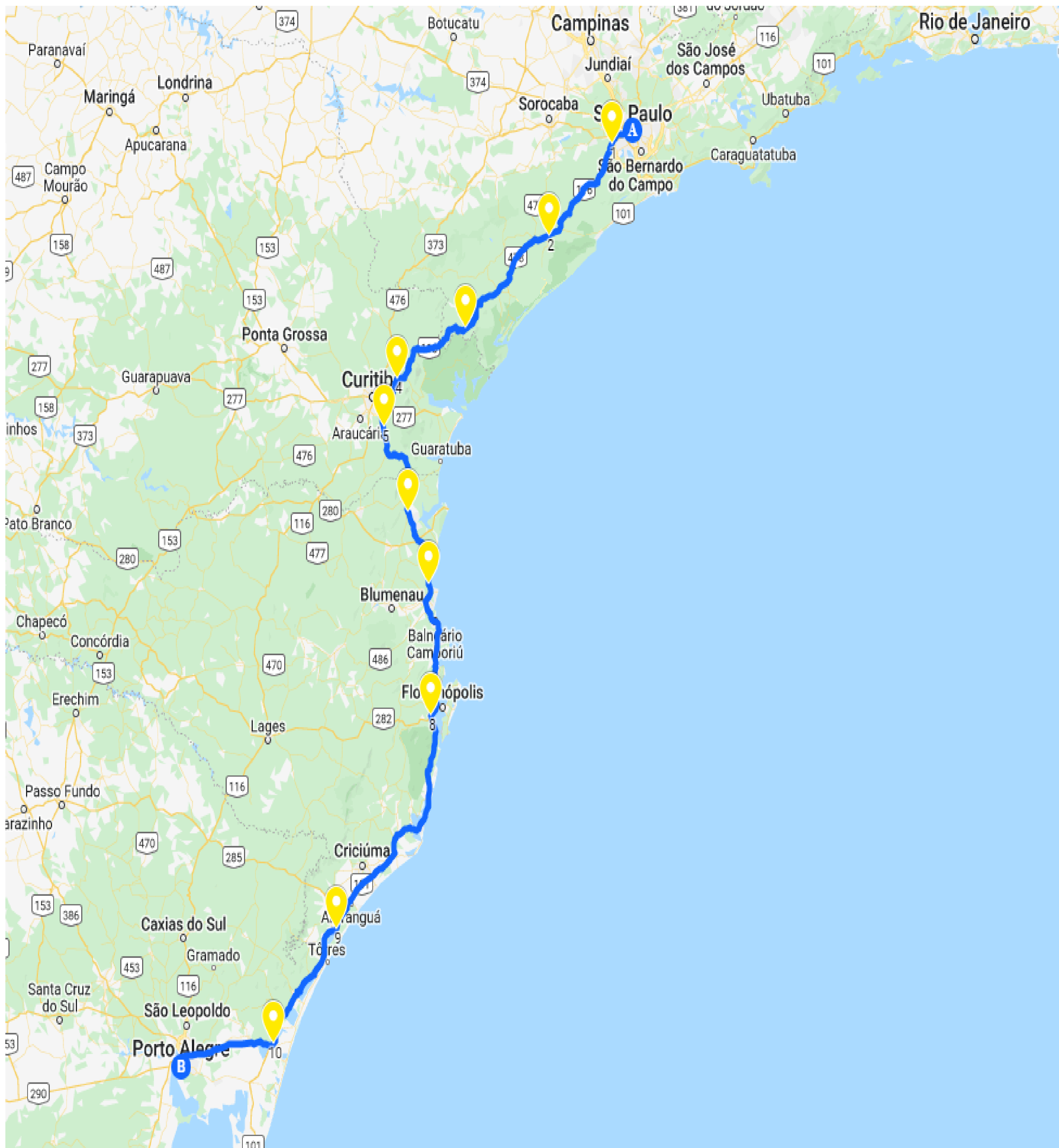
Alunos: Bianca Campos Balduino ; Daniel Marques Vieira Mendes; Rodrigo Montoro Amary

Orientador: Jose Agostinho Baitello (JOSEBAIT@FEI.EDU.BR)

Estudo para redução do custo de combustível para uma operação logística de rota fixa

Rota escolhida

São Paulo -> Porto Alegre



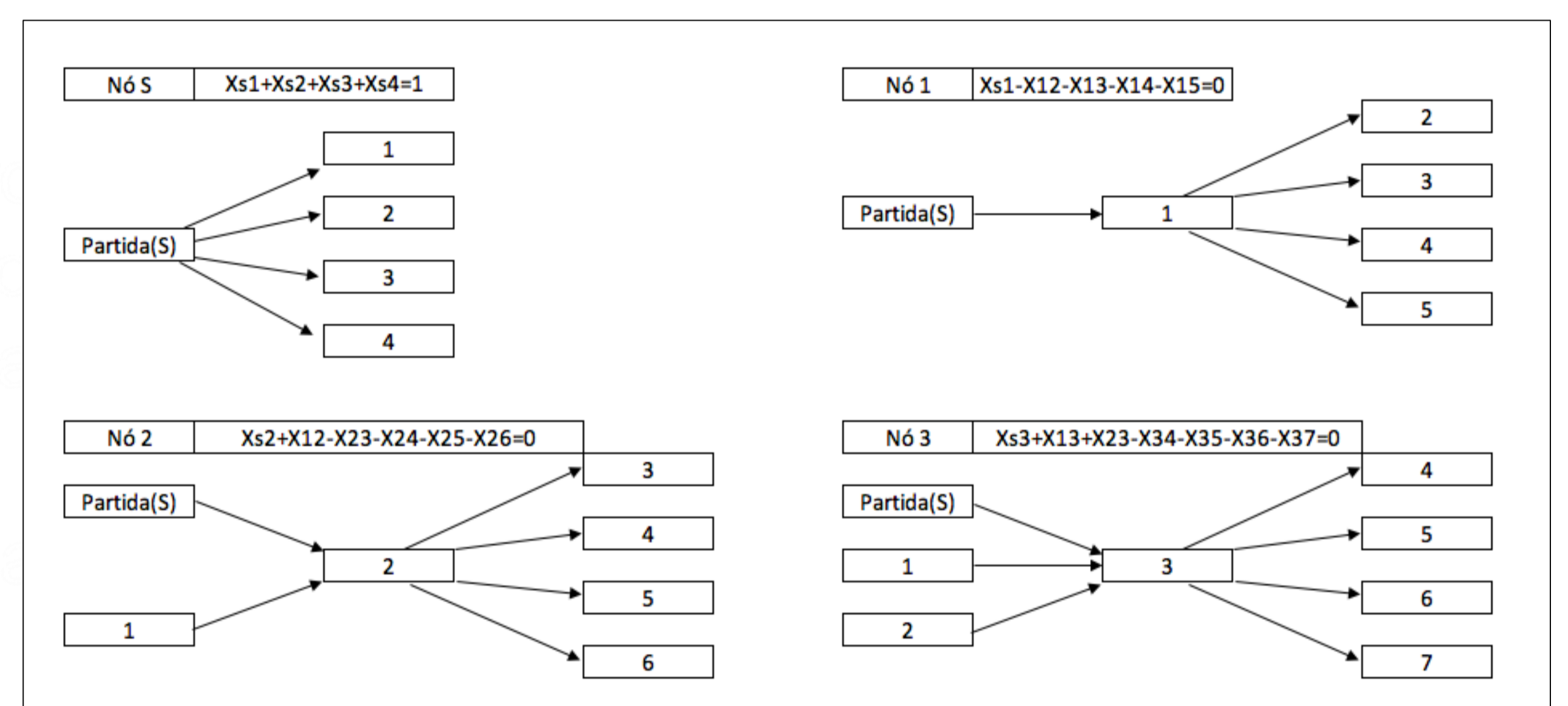
Preço do diesel

Preço Postos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cartão de frota	R\$ 6,499	R\$ 6,399	R\$ 6,469	R\$ 6,479	R\$ 6,299	R\$ 6,298	R\$ 6,040	R\$ 6,589	R\$ 6,399	R\$ 6,369
Pagamento direto	R\$ 6,369	R\$ 6,271	R\$ 6,340	R\$ 6,349	R\$ 6,173	R\$ 6,172	R\$ 5,919	R\$ 6,457	R\$ 6,271	R\$ 6,242
Estado	SP	SP	SP	PR	PR	SC	SC	SC	SC	RS

Distância dos postos de combustíveis

	SP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	POA
SP	-	27,3	145	271	373	418	511	575	694	912	1029	1132
1		-	117,7	243,7	345,7	390,7	483,7	547,7	666,7	884,7	1001,7	1104,7
2			-	126	228	273	366	430	549	767	884	987
3				-	102	147	240	304	423	641	758	861
4					-	45	138	202	321	539	656	759
5						-	93	157	276	494	611	714
6							-	64	183	401	518	621
7								-	119	337	454	557
8									-	218	335	438
9										-	117	220
10											-	103
POA												-

Método dos nós



Função Objetivo:

- Pagamento direto

Min
 $177.42Xs1+927.86Xs2+753.16X12+1576.50X13+815.09X23+1477.21X24+660.86X34+925.95X35+1511.52X36+283.46X45+869.12X46+1220.08X46+1220.08X47+585.71X56+948.28X57+386.56X67+1205.79X68+784.09X78+1394.98X89+745.17X910+0X9P+0X10P+1753.1Xs3+2416.67Xs4+239.79X14+2461.02X15+1719.63X25+2305.07X26+1836.16X37+2115.07X48+1818.56X58+2156.46X79+2133.62X810$

- Cartão frota

Min
 $173.87Xs1+909.30Xs2+738.10X12+1544.97X13+798.79X23+1447.67X24+647.64X34+907.43X35+1481.29X36+277.79X45+851.74X46+1195.68X46+1195.68X47+574.00X56+929.31X57+378.83X67+1181.67X68+768.41X78+1367.08X89+730.27X910+0X9P+0X10P+1718.04Xs3+2368.33Xs4+2194.99X14+2411.80X15+1685.23X25+258.97X26+1799.44X37+2072.77X48+1782.16X58+2113.33X79+2090.97X810$

Equações de restrição

ST
 $Xs1+Xs2+Xs3+Xs4=1$
 $Xs1-X12-X13-X14-X15=0$
 $Xs2+X12-X23-X24-X25-X26=0$
 $Xs3+X13+X23-X34-X35-X36-X37=0$
 $Xs4+X14+X24+X34-X45-X46-X47-X48=0$
 $X15+X25+X35+X45-X56-X57-X58=0$
 $X26+X36+X46+X56-X67-X68=0$
 $X37+X47+X57+X67-X78-X79=0$
 $X48+X58+X68+X78-X89-X810=0$
 $X79+X89-X910-X9P=0$
 $X910-X10P=0$
 $X9P+X10P=1$



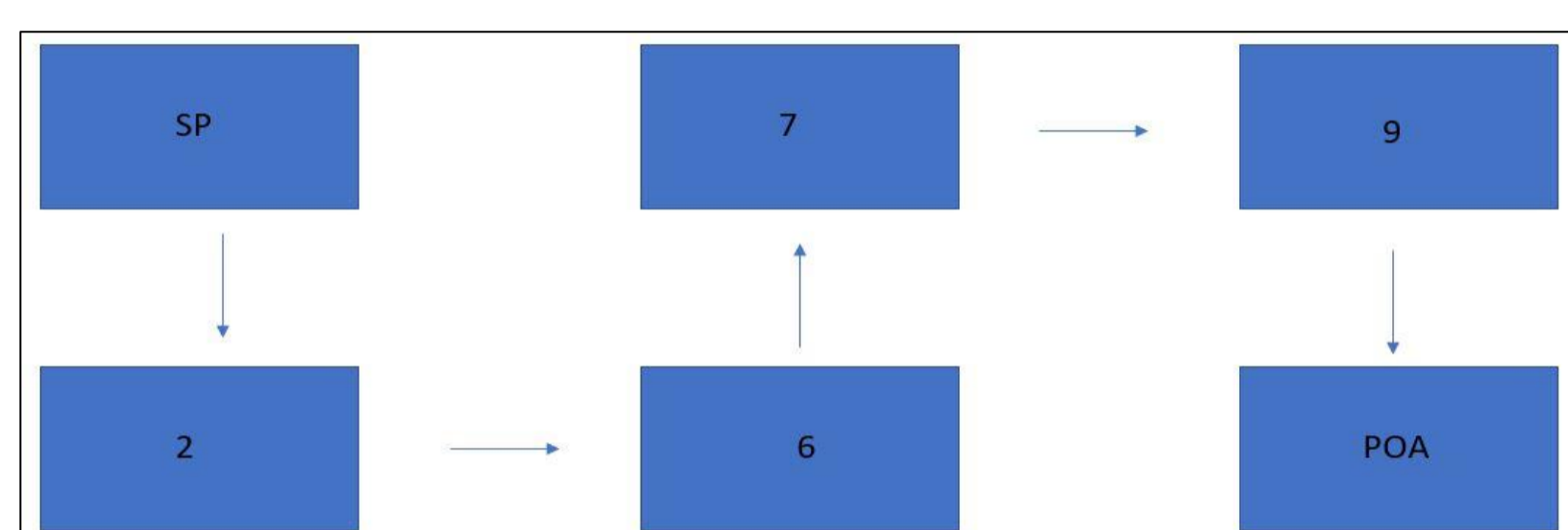
Alunos: Bianca Campos Balduino ; Daniel Marques Vieira Mendes; Rodrigo Montoro Amary

Orientador: José Agostinho Baitello (JOSEBAIT@FEI.EDU.BR)

Estudo para redução do custo de combustível para uma operação logística de rota fixa

Rota do pagamento direto

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X51	0.000000	2.669995
X52	1.000000	0.000000
X12	0.000000	0.000000
X13	0.000000	8.079970
X23	0.000000	0.000000
X24	0.000000	1.240044
X34	0.000000	0.000000
X35	0.000000	32.519993
X36	0.000000	2021.109985
X45	0.000000	50.520008
X46	0.000000	3234.880127
X47	0.000000	2004.310059
X56	0.000000	1988.729980
X57	0.000000	1965.209961
X67	1.000000	0.000000
X68	0.000000	56.590042
X78	0.000000	22.159973
X89	0.000000	0.000000
X910	0.000000	730.270020
X9P	1.000000	0.000000
X10P	0.000000	0.000000
X53	0.000000	9.950039
X54	0.000000	12.600079
X14	0.000000	10.459991
X15	0.000000	0.000000
X25	0.000000	11.529981
X26	1.000000	0.000000
X37	0.000000	1960.429932
X48	0.000000	2135.149902
X58	0.000000	2071.810059
X79	1.000000	0.000000
X810	0.000000	4384.319824



	SP	2	6	7	9	POA
Distância ultimo ponto	145	366	64	337		
Litragem abastecida	58	146,4	25,6	134,8		
Preço/Litro	6,271	6,172	5,919	6,271	TOTAL	
TOTAL	R\$ 363,72	R\$ 903,58	R\$ 151,53	R\$ 845,33	R\$ 2.264,16	

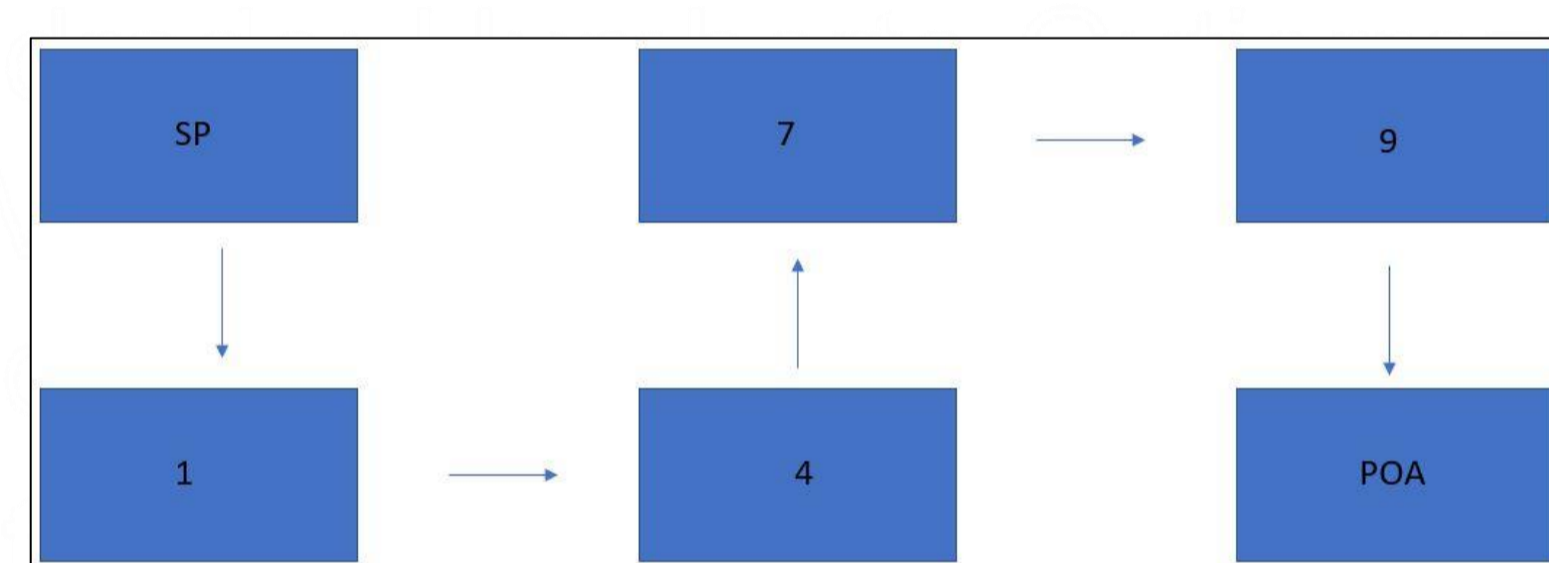
Resultados

	Rota base	Rota do Modelo	Redução
Custo	R\$ 2.612,78	R\$ 2.264,16	13,34%

Uma redução de aproximadamente **13,34%**

Rota do Cartão Frota

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X51	1.000000	2.719998
X52	0.000000	0.000000
X53	0.000000	10.149976
X54	0.000000	2002.179932
X12	0.000000	0.000000
X13	0.000000	8.250000
X14	1.000000	0.000000
X15	0.000000	1937.770020
X23	0.000000	0.000000
X24	0.000000	1990.579956
X25	0.000000	1949.540039
X26	0.000000	1949.320068
X34	0.000000	1989.319946
X35	0.000000	1970.949951
X36	0.000000	1970.859985
X37	0.000000	1944.540039
X45	0.000000	0.000000
X46	0.000000	0.000000
X47	1.000000	0.000000
X48	0.000000	133.510071
X56	0.000000	0.050022
X57	0.000000	11.660029
X58	0.000000	120.460060
X67	0.000000	35.599998
X68	0.000000	93.350037
X78	0.000000	22.610027
X79	1.000000	0.000000
X89	0.000000	0.000000
X810	0.000000	4529.669922
X910	0.000000	0.000000
X9P	1.000000	0.000000
X10P	0.000000	745.169983

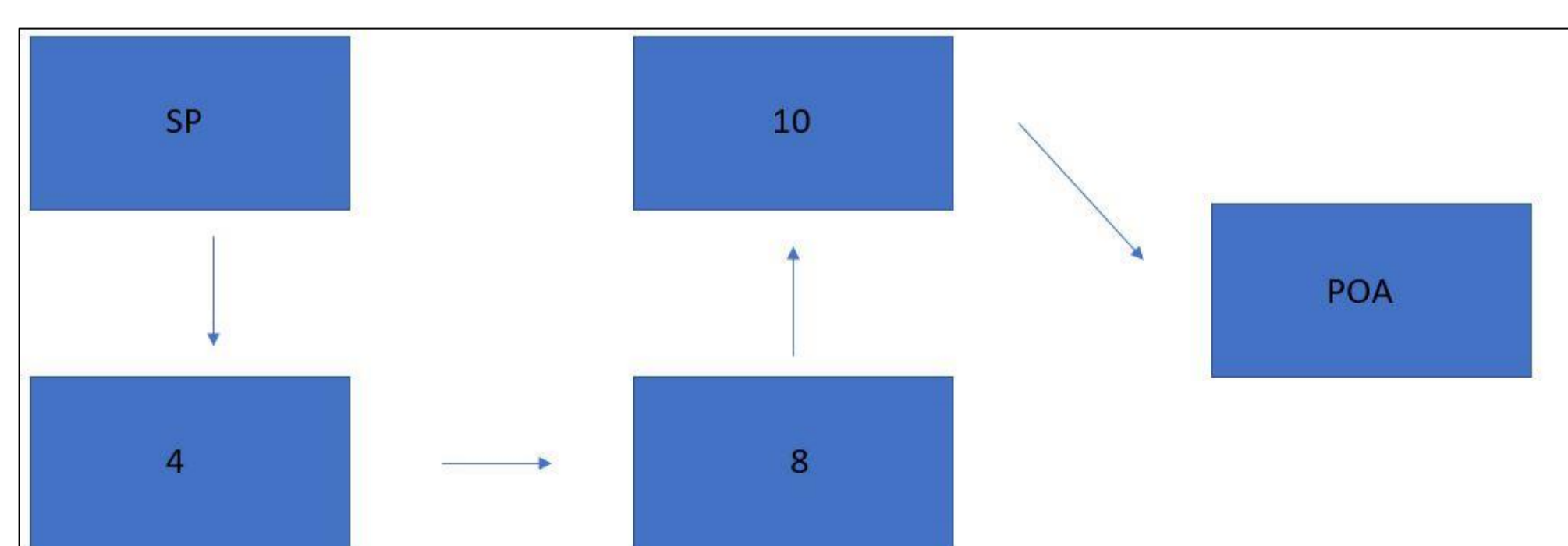


	SP	1	4	7	9	POA
Distância ultimo ponto	27,3	345,7	202	337		
Litragem abastecida	10,92	138,28	80,8	134,8		
Preço/Litro	6,499	6,479	6,040	6,399	TOTAL	
TOTAL	R\$ 70,97	R\$ 895,92	R\$ 488,03	R\$ 862,59	R\$ 2.317,50	

	Rota base	Rota do Modelo	Redução
Custo	R\$ 2.666,14	R\$ 2.317,50	13,07%

Uma redução de aproximadamente **13,07%**

Rota base



	SP	4	8	10	POA
Distância ultimo ponto	373	321	335		
Litragem abastecida	149,2	128,4	134		
Direto	6,349	6,457	6,242		
Frota	6,479	6,589	6,369	TOTAL	
Total Direto	R\$ 947,27	R\$ 829,08	R\$ 836,43	R\$ 2.612,78	
Total Frota	R\$ 966,67	R\$ 846,03	R\$ 853,45	R\$ 2.666,14	

Conclusão

Redução de custo imediata ~13%;

Alinhar uma melhor gestão com alguma plataforma junto com o modelo e o método de pagamento direto trás uma redução 2,3%;

Perspectiva de aumento a curto prazo;

Desenvolvimento maior do modelo para poder extrair ainda mais economia.