6
Problema de Distribuição de Jornais

6.1
Indústria de Jornais - Desafios e Perspectivas

A indústria de jornais sempre teve um dos mais complexos problemas de distribuição, se considerarmos o volume de produtos distribuídos. Em 1998, os 20 maiores jornais dos EUA circularam diariamente numa faixa entre 1.740.000 e 378.000 unidades. No mesmo país, a circulação total anual de jornais caiu de 62.2 milhões em 1980 para 56.7 milhões em 1997, incluindo alguns jornais da tarde que cancelaram suas atividades. Uma visão geral da indústria de jornais pode ser encontrada em Picard e Brody [2], enquanto uma perspectiva econômica e internacional pode ser encontrada em Lacy e Simon [1].

Antes de prosseguir com uma aplicação do problema, um breve retrospecto dos desafios enfrentados pela indústria de jornais pode ajudar a situar o leitor no universo em questão. Depois de um longo período de relativa estabilidade, a indústria de jornais tem enfrentado desafios nunca antes imaginados.

Primeiramente, o marketing direto tem capturado uma boa parte dos investimentos em publicidade. Estima-se que, nos EUA, de 1990 para 1996, este tipo de publicidade aumentou sua participação de 70% para 90% dos investimentos, o que significou, para a indústria de jornais, uma aumento de 32.28 para 38.4 bilhões de dólares.

Em segundo, projetando para o futuro, os jornais devem enfrentar a tendência da customização do produto, principalmente por pressões dos anunciantes, que estão definindo e segmentando cada vez mais seu mercado consumidor. No Brasil, alguns jornais já podem ser assinados em sua versão compacta, ou seja, apenas com os cadernos escolhidos pelo cliente. Isto representa, do ponto de vista logístico, novos investimentos em processos de distribuição física e sistemas de informação adequados.

Em terceiro, está a significante mudança da natureza da mão de

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0220866/CA

obra. No passado, jovens entregadores distribuíam cerca de 50 jornais, impulsionados por uma bicicleta. Atualmente, o entregador típico possui idade média de 30 anos e entrega uma média de 400 produtos por dia. Para tornar as rotas financeiramente atrativas para estes trabalhadores, incorporou-se a necessidade de aumentar o *mix* de produtos entregues.

Um quarto desafio é o surgimento de novos canais de mídia no mercado da informação, desde a internet até serviços de TV interativa, oferecidos por assinatura. O surgimento de novos concorrentes têm feito a indústria de jornais repensar seu papel como provedor primário de informação, não importando o canal utilizado.

Há ainda a tendência dos jornais se tornarem digitais, o que já é em parte verdade pela mídia internet. Esta tendência facilita a necessidade de customização mencionada anteriormente. No entanto, esta opção elimina a necessidade da distribuição física do produto.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0220866/CA

6.2 O Problema de Distribuição de Jornais

De forma geral, o problema da distribuição de jornais envolve o fluxo dos jornais desde as rotativas (prensas), onde ocorre a impressão até sua entrega ao cliente final (assinante ou bancas). Diariamente, são entregues milhares de jornais em domicílio ou pontos de venda, em duas ou mais edições.

As operações de um jornal diário formam um ciclo que se repete os 365 dias do ano. Este ciclo tem início por volta de 10:00 da manhã, quando as primeiras noticias do dia começam a ser coletadas. Enquanto os repórteres deixam o escritório para cobrir eventos e material jornalístico, as operações de circulação (tiragem das áreas, captação de novos clientes, etc) e publicidade (captação de anúncios, classificados, etc) cumprem sua rotina de oito horas diárias. Pela tarde, os repórteres voltam com suas matérias, digitalizam fotos e textos até o fim da tarde, quando começam a ser fechadas as matérias que realmente entrarão na edição do dia seguinte. Ao anoitecer, diversas seções do jornal vão sendo finalizadas e enviadas para produção em ordem de importância. Começa aí a fase de pré-impressão (confecção de chapas eletrolíticas, preparação de máquinas, etc). As últimas notícias, que compõem a capa da edição, são fechadas com até 1 hora de antecedência do início da impressão.

Do ponto de vista de produção (impressão) e distribuição, o ciclo começa pouco antes de meia-noite (0:00 h), quando as rotativas são acionadas

e os primeiros jornais começam a ser produzidos (1a.edição). A impressão pode se extender até 4:00 da manhã, dependendo do dia da semana e do volume a ser produzido. Assim que deixam as rotativas, os jornais são levados para os caminhões para entrega, cujas ordens de saída são geralmente calculadas pelo tempo de deslocamento até o destino mais distante ou prioridades definidas anteriormente. Ao considerar a etapa de transporte do jornal, passando pelos operadores logísticos até a entrega final ao cliente, o jornal ainda passa por alguns processos, como a inserção manual de encartes comerciais e suplementos extras e a separação de roteiros. Alguns encartes podem ser inseridos em suplementos que são produzidos antecipadamente, o que garante uma boa janela de tempo para execução do serviço; porém, nem sempre isso é possível, gerando gargalo na operação. É necessário um conhecimento profundo sobre produtividade e um planejamento detalhado da operação, para não comprometer a entrega ao cliente final.

A fase de distribuição envolve duas etapas: da unidade industrial de impressão até os pontos de transferência de carga (geralmente operadores logísticos especializados), caracterizando um transbordo de carga consolidada no qual a responsabilidade pelo produto é transferida a outra entidade, e destes pontos até o cliente final, de forma pulverizada, que é a entrega final propriamente dita.

A maioria dos estudos de roteirização abordam a primeira etapa acima descrita. Em geral, o horário limite de entrega do jornal ao cliente final não pode ultrapassar 6:00 hs da manhã, para que este seja lido no café da manhã. Neste estudo, também será abordada a primeira etapa da distribuição.

Nesta aplicação, estudou-se o caso da distribuição de jornais em uma grande empresa de comunicação do Rio de Janeiro, com foco no transporte do jornal para os distribuidores autorizados. Delimitou-se o estudo aos distribuidores da região sudeste: estado do Rio de Janeiro e principais cidades de Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo, que diariamente recebem e fazem a entrega domiciliar dos jornais.

Atualmente, a distribuição para tais cidades está organizada em rotas fixas, totalizando 49 pontos de descarga por dia, que são realizadas pelo mesmo tipo de veículo em todos os dias da semana. Todo o serviço é terceirizado e seis empresas são responsáveis por sua execução.

Foram assumidas as seguintes premissas:

1. Consolidação dos pontos de descarga de uma mesma cidade/microregião: alguns pontos de parada próximos foram unificados, com o objetivo de agilizar a operação;

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0220866/CA

2. Assumiu-se um custo médio ponderado (em $R\$/km$), resultante das diversas tarifas atuais aplicadas a cada rota, para efeito de comparação dos custos obtidos a partir da roteirização;

3. De acordo com os veículos já usados atualmente na operação, definiu-se os 3 tipos de veículos que podem ser usados: Sprinter, Toco e Truck;

4. O tempo de descarga foi definido em função da demanda (em kg) de cada ponto de descarga, através de regressão exponencial.

6.3 Levantamento de Dados

Com o auxílio de mapas rodoviários e websites especializados, calculou-se a distância rodoviária entre todos os pontos de descarga, que foram consolidados em uma matriz simétrica. Para cada tipo de veículo, estabeleceu-se sua capacidade (em kg) e velocidade média de deslocamento na estrada (em km/h). A demanda de cada ponto de descarga foi calculada em kg, para cada dia da semana, pois há variações significativas, principalmente nas edições de fim de semana. Como o tempo de descarga varia em função da demanda, foi aplicada a regressão exponencial para calcular seu valor, também variando a cada dia da semana. A janela de tempo foi definida em minutos a partir da saída da origem (Rio de Janeiro) e representa o horário máximo de recebimento do jornal em cada ponto de descarga.

6.4 Resultados

Apesar da janela de tempo fornecida representar o horário limite para a jornal chegar em cada ponto de descarga, observou-se que na distribuição realizada atualmente pela empresa viola tal horário em 18 pontos, ou seja, os jornais estão sendo entregues após o horário desejado. Tais resultados podem ser visualizados nos mapas 6.1, 6.2, 6.3 e nas tabelas 6.1, 6.2 e 6.3 que mostram os pontos de parada de cada um dos mapas. Nestas tabelas são fornecidos o instante de tempo de chegada em cada cliente, o tempo de serviço, o horário de saída e a janela de tempo disponível para tal cliente. Uma última coluna indica se, para cada cliente, o veículo chegou antes do término da janela de tempo.

Com base nisso, resolvemos calcular dois tipos de soluções: No primeiro utilizamos a janela de tempo desejada de cada ponto e no segundo tipo

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0220866/CA

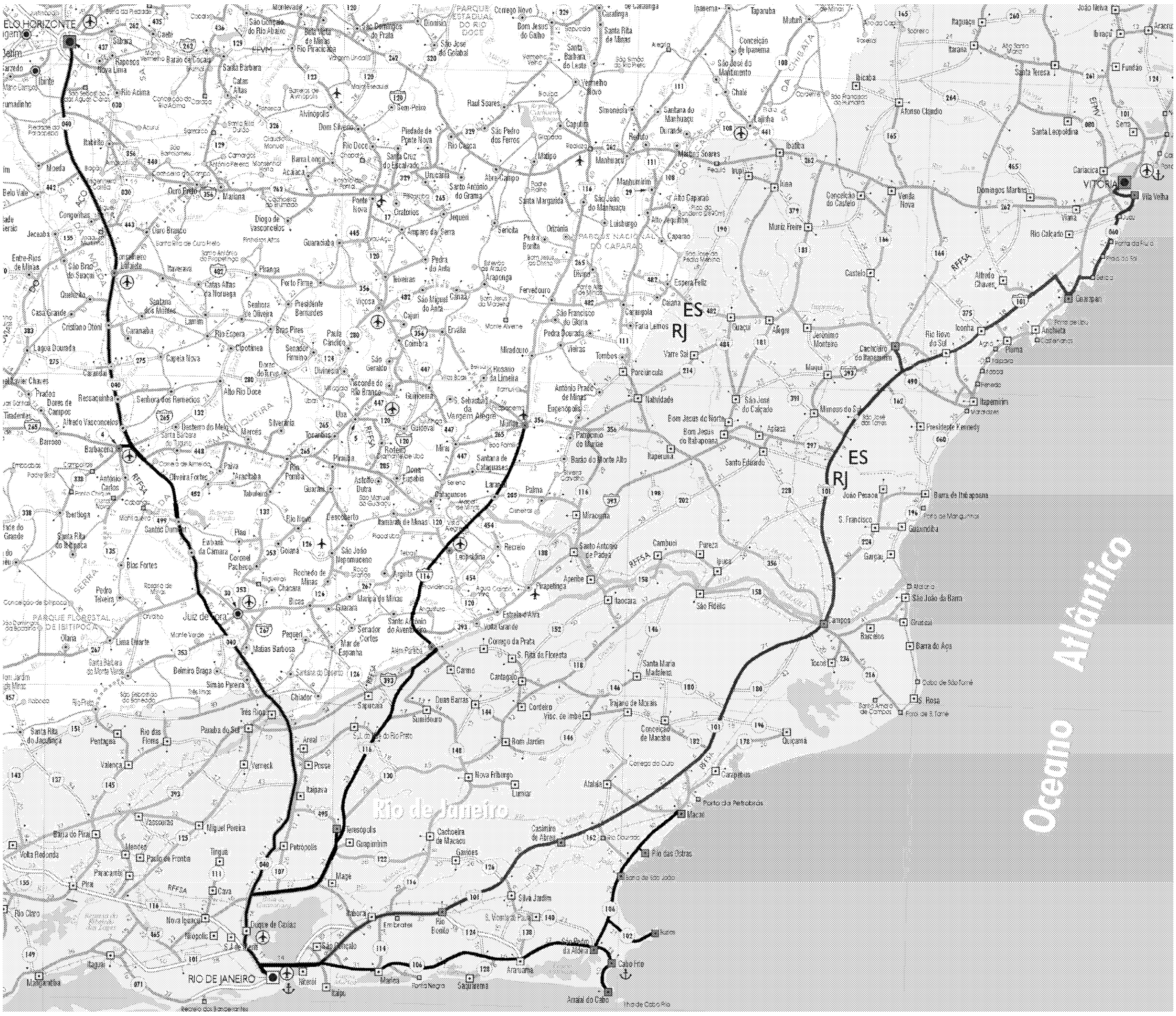

Figura 6.1: Rotas realizadas atualmente pela empresa (1/3)

utilizamos a janela de tempo utilizada atualmente pela empresa em cada ponto. Obtivemos os seguintes resultados:

No primeiro caso obtivemos soluções ligeiramente melhores do que as realizadas atualmente para os dias da semana e um custo um pouco maior do que o atual para o fim de semana, porém respeitando a janela de tempo desejada em todos os pontos, todos os dias da semana.

Observando a coluna sol_{BCP} da tabela 6.4 vemos que o dia mais crítico é sábado. Apesar da demanda de domingo ser maior, os jornais de domingo ficam prontos no meio da tarde de sábado, já liberando os veículos para a distribuição. Assim, sábado é o dia com a segunda maior demanda e com a janela de tempo apertada. Os resultados encontrados para este tipo de solução podem ser visualizados nos mapas 6.4, 6.5 e 6.6 e nas tabelas 6.5, 6.6 e 6.7.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0220866/CA

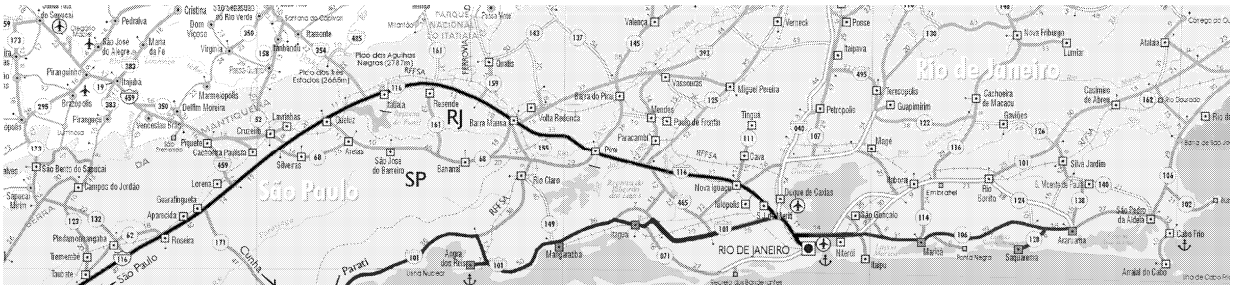

Figura 6.2: Rotas realizadas atualmente pela empresa (2/3)

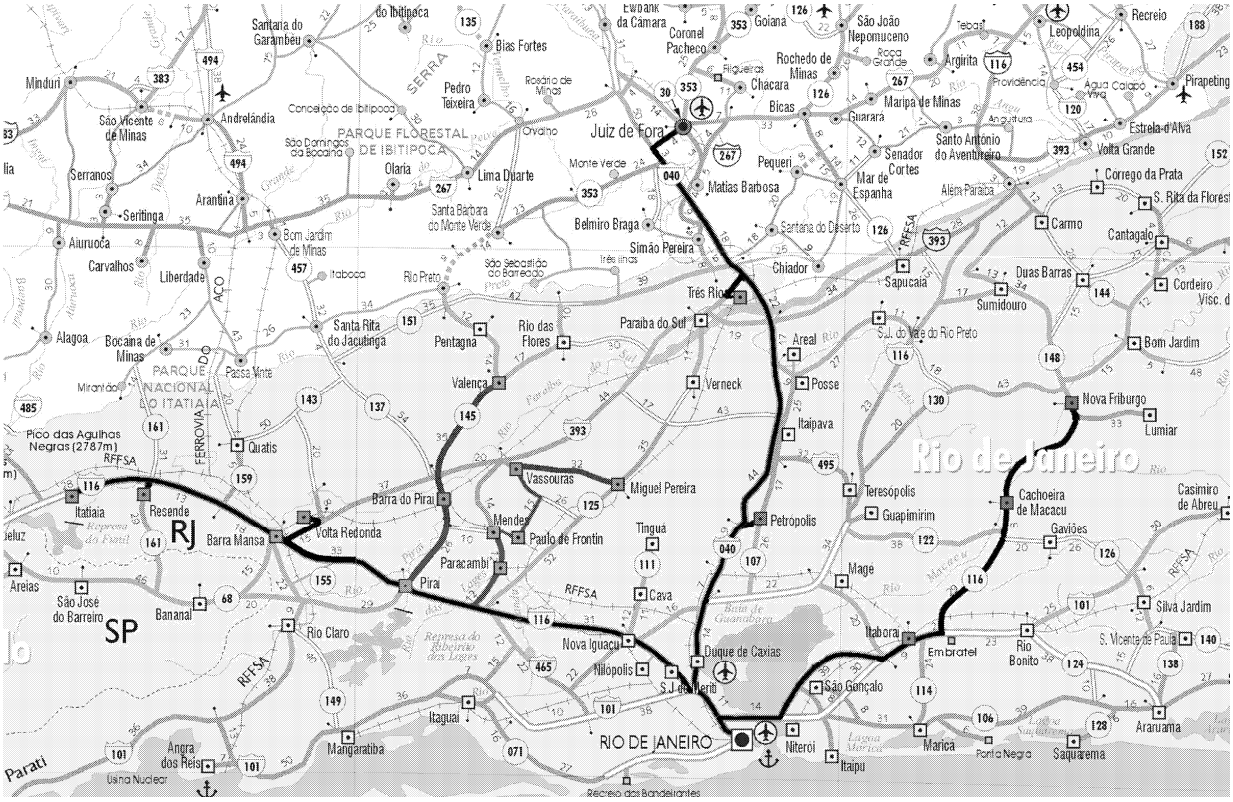

Figura 6.3: Rotas realizadas atualmente pela empresa (3/3)

No segundo caso pudemos comparar os resultados encontrados com os resultados realizados atualmente pela empresa, pois estamos comparando soluções de problemas com as mesmas janelas de tempo. Podemos observar economias substanciais, de até 23% e uma economia semanal de 20%. Isto nos faz concluir que o grande problema da distribuição é quanto a janela de tempo. Este é o motivo que em todas as rotas geradas, o tipo de veículo utilizado foi o Sprinter, que é um veículo menor, porém mais rápido. Atualmente a empresa realiza as rotas com o uso de veículos Toco. Na prática, isto levaria a negociações com os transportadores quanto ao tipo de veículo usado na operação, e conseqüentemente, renegociação das tarifas aplicadas.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0220866/CA

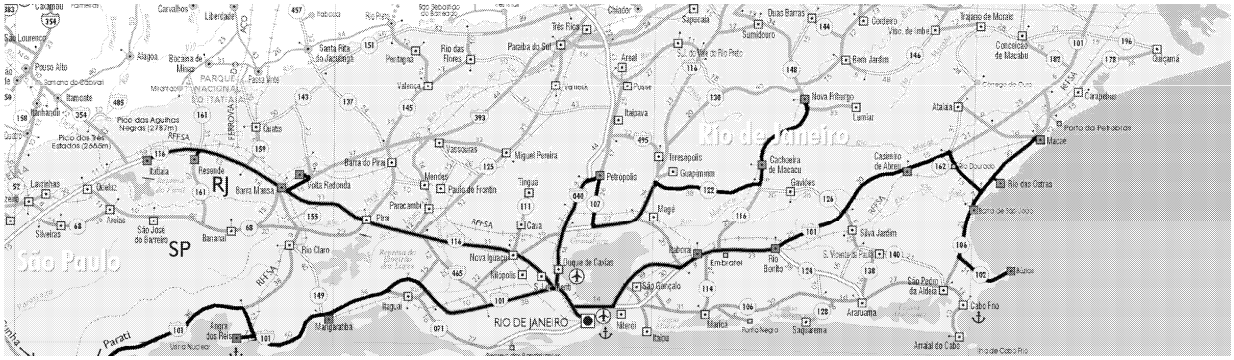

Figura 6.4: Rotas da solução ótima gerada pelo algoritmo (1/3)

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Barbacena	257	6	263	210	não
Barbacena	Conselheiro Lafaiete	339	2	341	270	não
Conselheiro Lafaiete	Belo Horizonte	433	24	457	360	não

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Teresópolis	78	15	93	150	sim
Teresópolis	Além Paraíba	173	6	179	180	sim
Além Paraíba	S. Ant. de Pádua	256	7	263	300	sim
S. Ant. de Pádua	Itaperuna	325	7	332	390	sim
Itaperuna	Bom J. Itabapoana	363	4	367	390	sim
Bom J. Itabapoana	Leopoldina	511	8	519	210	não
Leopoldina	Muriaé	590	7	597	210	não

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Rio Bonito	68	4	72	150	sim
Rio Bonito	Casimiro de Abreu	124	2	126	120	não
Casimiro de Abreu	Campos	255	16	271	240	não
Campos	C. de Itapemirim	376	5	381	300	não
C. de Itapemirim	Guarapari	467	4	471	360	não
Guarapari	Vitória	526	12	538	420	não
Vitória	Vila Velha	549	4	553	420	não

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Iguaba	111	5	116	150	sim
Iguaba	São Pedro da Aldeia	129	7	136	180	sim
São Pedro da Aldeia	Cabo Frio	152	13	165	180	sim
Cabo Frio	Arraial do Cabo	177	3	180	210	sim
Arraial do Cabo	Búzios	208	6	214	180	não
Búzios	Barra de S. João	247	3	250	210	não
Barra de S. João	Rio das Ostras	307	8	315	180	não
Rio das Ostras	Macaé	372	15	387	270	não

Tabela 6.1: Paradas das Rotas desenhadas no mapa 6.1

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0220866/CA

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Itaguaí	78	7	85	240	sim
Itaguaí	Mangaratiba	112	2	114	210	sim
Mangaratiba	Angra dos Reis	166	12	178	210	sim
Angra dos Reis	Parati	262	2	264	210	não

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	São Paulo	285	20	305	270	não

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Maricá	60	8	68	150	sim
Maricá	Saquarema	100	8	108	150	sim
Saquarema	Araruama	133	9	142	180	sim

Tabela 6.2: Paradas das Rotas desenhadas no mapa 6.2

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0220866/CA

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Piraí	83	3	86	210	sim
Piraí	Volta Redonda	116	15	131	180	sim
Volta Redonda	Barra Mansa	146	9	155	180	sim
Barra Mansa	Resende	185	10	195	180	não
Resende	Itatiaia	207	12	219	180	não

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Barra do Piraí	105	9	114	210	sim
Barra do Piraí	Valença	147	7	154	210	sim

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Paulo de Frontin	74	4	78	240	sim
Paulo de Frontin	Vassouras	102	3	105	240	sim
Vassouras	Miguel Pereira	134	6	140	240	sim

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Petrópolis	57	21	78	150	sim
Petrópolis	Três Rios	133	8	141	270	sim
Três Rios	Juiz de Fora	194	19	213	270	sim

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Itaboraí	45	8	53	150	sim
Itaboraí	C. de Macacú	95	4	99	150	sim
C. de Macacú	Nova Friburgo	125	15	139	240	sim

Tabela 6.3: Paradas das Rotas desenhadas no mapa 6.3

Problema	sol_{atual}	sol_1	eco_1	sol_2	eco_2
segunda	7380	7185	2,64%	5666	23,22%
terça	7380	7223	2,12%	5731	22,34%
quarta	7380	7223	2,12%	5731	22,34%
quinta	7380	7223	2,12%	5731	22,34%
sexta	7380	7223	2,12%	5731	22,34%
sábado	7380	8145	-10,36	5779	21,69%
domingo	7380	8055	-9,14%	6709	9,09%
custo semanal	51660	52277	-1,19%	41078	20,48%

Tabela 6.4: Resultados do Problema de Distribuição de Jornais

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0220866/CA

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Mangaratiba	77	2	79	210	sim
Mangaratiba	Angra dos Reis	120	13	133	210	sim
Angra dos Reis	Parati	198	2	200	210	sim

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Volta Redonda	89	16	105	180	sim
Volta Redonda	Barra Mansa	119	10	129	180	sim
Barra Mansa	Resende	155	10	165	180	sim
Resende	Itatiaia	175	13	188	180	sim

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Petrópolis	44	21	65	150	sim
Petrópolis	C. de Macacú	144	5	149	150	sim
C. de Macacú	Nova Friburgo	169	16	185	240	sim

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Itaboraí	35	8	43	150	sim
Itaboraí	Rio Bonito	58	4	62	150	sim
Rio Bonito	Casimiro de Abreu	103	2	105	120	sim
Casimiro de Abreu	Rio das Ostras	128	8	136	180	sim
Rio das Ostras	Búzios	165	7	172	180	sim
Búzios	Barra de São João	197	4	201	210	sim
Barra de São João	Macaé	220	16	236	270	sim

Tabela 6.5: Paradas das Rotas desenhadas no mapa 6.4

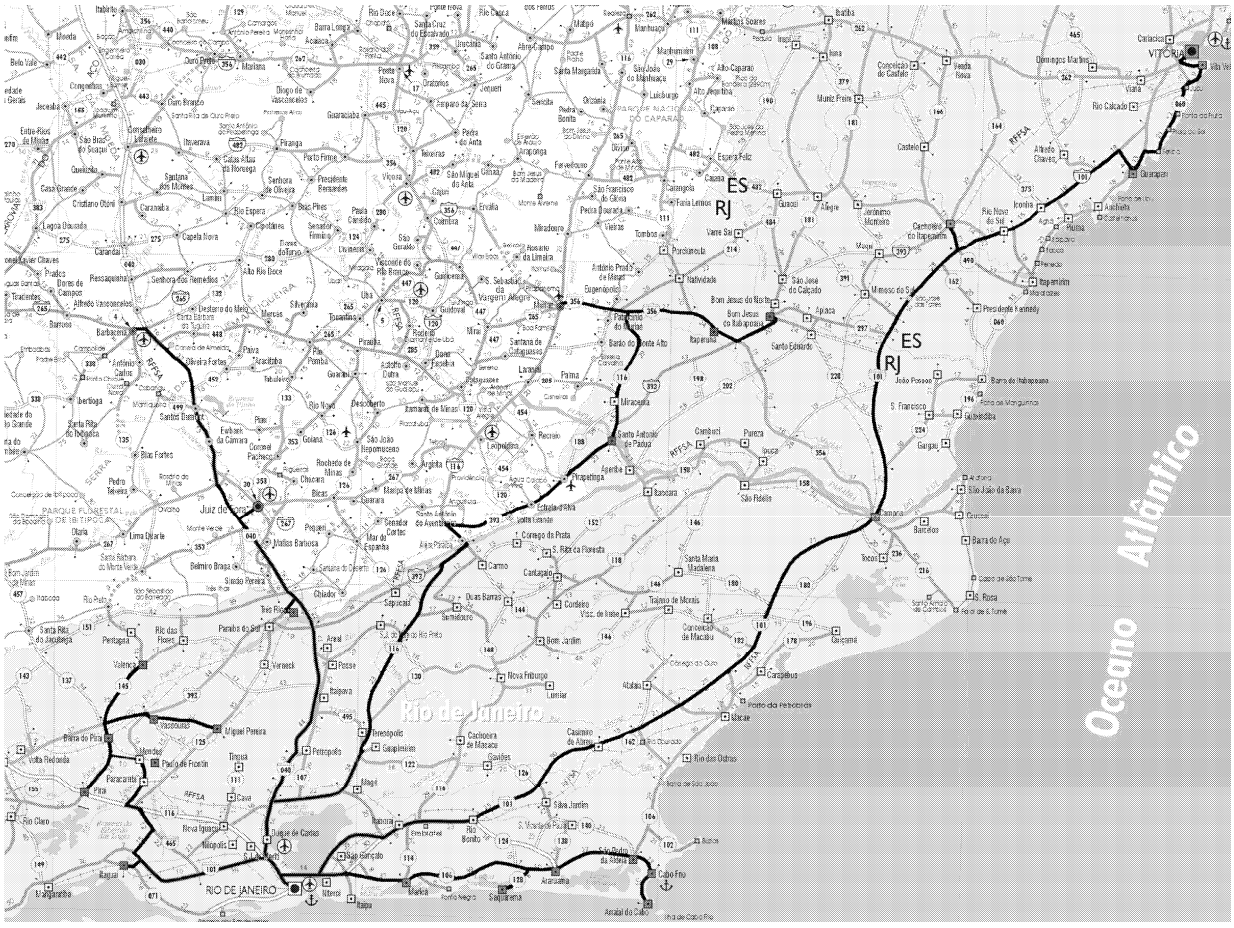

Figura 6.5: Rotas da solução ótima gerada pelo algoritmo (2/3)

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0220866/CA

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Itaguaí	61	8	69	240	sim
Itaguaí	Paulo de Frontin	91	4	95	240	sim
Paulo de Frontin	Piraí	117	4	121	210	sim
Piraí	Barra do Piraí	133	9	142	210	sim
Barra do Piraí	Valença	168	6	174	210	sim
Valença	Vassouras	211	3	214	240	sim
Vassouras	Miguel Pereira	237	6	243	240	sim

Rio de Janeiro	Três Rios	82	8	90	270	sim
Três Rios	Barbacena	192	6	198	210	sim
Barbacena	Juiz de Fora	263	20	283	270	sim

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	S. Ant. de Pádua	163	7	170	300	sim
S. Ant. de Pádua	Muriaé	208	7	215	210	sim
Muriaé	Itaperuna	258	8	266	390	sim
Itaperuna	Bom J. Itabapoana	291	4	295	390	sim

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Campos	68	4	72	150	sim
Campos	C. de Itapemirim	124	2	126	120	sim
C. de Itapemirim	Guarapari	255	16	271	240	sim
Guarapari	Vila Velha	376	5	381	300	sim
Vila Velha	Vitória	549	4	553	420	sim

Tabela 6.6: Paradas das Rotas desenhadas no mapa 6.5

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0220866/CA

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	São Paulo	285	20	305	270	não

Rio de Janeiro	Conselheiro Lafaiete	251	3	254	270	sim
Conselheiro Lafaiete	Belo Horizonte	326	26	352	360	sim

De	Para	Chegada	Serviço	Saída	JT	Viável ?
Rio de Janeiro	Teresópolis	61	15	76	150	sim
Teresópolis	Além Paraíba	138	6	144	180	sim
Além Paraíba	Leopoldina	192	8	200	210	sim

Tabela 6.7: Paradas das Rotas desenhadas no mapa 6.6

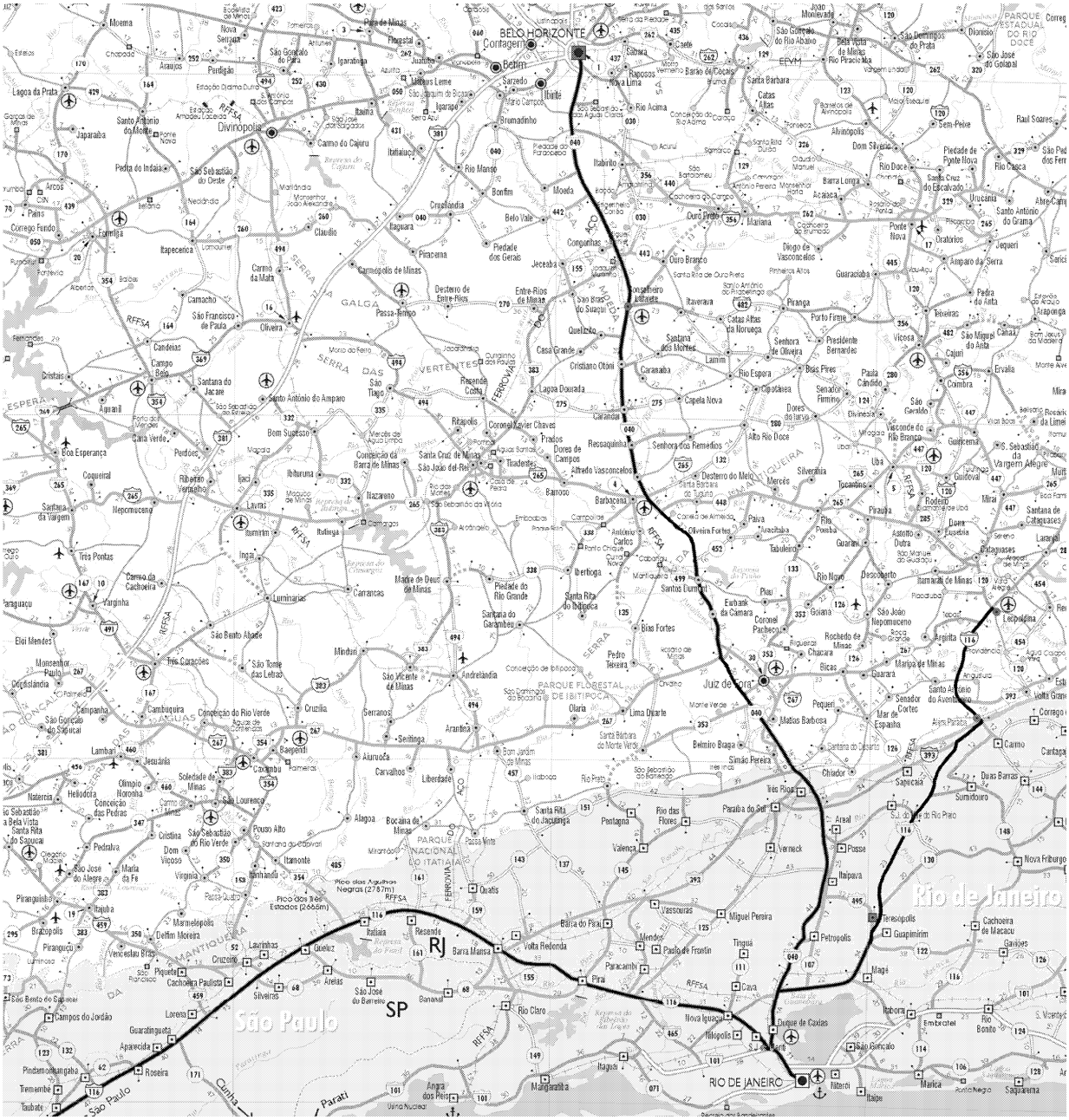

Figura 6.6: Rotas da solução ótima gerada pelo algoritmo (3/3)

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0220866/CA