

## 5. Aspectos financeiros

### 5.1. Investimento fixo

#### 5.1.1. Investimento fixo no sistema de trânsito rápido — Metrô

##### 5.1.1.1. Investimento fixo total

O investimento fixo para a implantação do metrô na cidade de São Paulo foi estimado em US\$ 929,9 milhões. (Vide anexo figs. A5.1 e A5.2).

Este montante não inclui os custos financeiros durante o período de construção, os quais são analisados no capítulo 5.3. desta Parte I do Relatório.

A extensão da rede total é de 66,2 km e a primeira etapa de construção, compreendendo a Linha Norte-Sul, é de cerca de 21,0 km.

Um resumo dos investimentos fixos previstos é apresentado na figura 5.1 e a figura 5.2 os resume em moeda nacional e estrangeira. O detalhamento dos custos unitários e apresentado no Anexo 5.1-I.

##### 5.1.1.2. Análise do investimento fixo

###### a) Construções civis principais

Os investimentos estimados nas construções civis principais atingem o montante de US\$ 588,7 milhões, representando 63,3% do investimento fixo total.

Esses investimentos compreendem os custos para construção das vias, das estações, das instalações auxiliares e de apoio, do leito e do terceiro trilho, bem como o custo estimado para aquisição dos terrenos. Incluem ainda os custos para instalação da rede elétrica até os distribuidores, além dos custos das escadas rolantes e elevadores dos edifícios das estações.

Numa fase preliminar, as estimativas referentes às importações no setor de construções são de 20% para a primeira etapa ou seja, cerca de US\$ 35,5 milhões e 15% para as linhas complementares, portanto, US\$ 61,7 milhões.

A figura 5.3 discrimina a estimativa dos investimentos nos itens principais da construção civil.

###### b) Instalações elétricas e mecânicas estacionárias principais

Os investimentos estimados nas instalações elétricas e mecânicas estacionárias principais são de US\$ 78,3 milhões, representando 8,4% do investimento fixo total.

Essas instalações compreendem os equipamentos das subestações, cabos, equipamento das vias e dos carros, comando remoto e intercomunicação à distância, bem como o sistema de abastecimento das estações e ventilação dos túneis.

A importação de material para esse tipo de equipamento está prevista em 10% na primeira etapa e de 6% para as etapas complementares, correspondendo a US\$ 2,6 milhões e US\$ 3,2 milhões respectivamente.

A figura 5.4 resume a estimativa de investimento neste setor.

###### c) Material Rodante

O material rodante principal é constituído pelos carros motrizes, num total de 119 unidades, além de duas locomotivas, um automóvel de esmerilhamento, dois carros-diesel para trabalhadores e um carro de prospecção. Esses investimentos estão estimados em US\$ 138,1 milhões, onde US\$ 30,8 milhões estão previstos para a Linha Norte-Sul. (Fig. 5.5).

A importação do material para a construção dessas unidades, em termos globais de investimentos, está prevista em 22% para a Linha Norte-Sul e 19% para as demais.

###### d) Projeto, administração e fiscalização

Os custos do projeto, da administração e da fiscalização da obra situam-se na média internacional, isto é, entre 8 e 12% do investimento total e estão estimados em 10% dos investimentos, excluídos os imprevistos e os juros durante o período de construção.

Fig. 5.1  
Investimento fixo no Metrô

Fig. 5.2  
Estimativa dos investimentos fixos em moeda estrangeira e nacional

Fig. 5.3  
Estimativa dos investimentos em construções civis

em milhões US\$				
Discriminação	Linha Norte-Sul	Linhas complementares	Total Valor	%
1. Construções civis	177,5	411,2	588,7	63,3
2. Instalações elétricas e mecânicas estacionárias	25,7	52,6	78,3	8,4
3. Material rodante	30,8	107,3	138,1	14,9
4. Projeto-Administração e Fiscalização	23,4	57,1	80,5	8,7
5. Imprevistos	12,9	31,4	44,3	4,7
<b>Total</b>	<b>270,3</b>	<b>659,6</b>	<b>929,9</b>	<b>100,0</b>
<b>%</b>	<b>29,1</b>	<b>70,9</b>	<b>100,0</b>	<b>—</b>

5.1

em milhões US\$							
Discriminação	Linha Norte-Sul em moeda		Linhas Complementares em moeda		Rêde Total em moeda		TOTAL
	Estrang.	Nacional	Estrang.	Nacional	Estrang.	Nacional	
1. Construção civil	35,5	142,0	61,7	349,5	97,2	491,5	588,7
2. Instalações Elétricas e Estacionários	2,6	23,1	3,2	49,4	5,8	72,5	78,3
3. Material Rodante	6,8	24,0	20,4	86,9	27,2	110,9	138,1
4. Projeto Administração e Fiscalização	—	23,4	—	57,1	—	80,5	80,5
5. Imprevistos	2,2	10,7	4,3	27,1	6,5	37,8	44,3
<b>Total</b>	<b>47,1</b>	<b>223,2</b>	<b>89,6</b>	<b>570,0</b>	<b>136,7</b>	<b>793,2</b>	<b>929,9</b>
<b>%</b>	<b>17,9</b>	<b>82,1</b>	<b>22,3</b>	<b>77,7</b>	<b>14,9</b>	<b>85,1</b>	<b>100,0</b>

(x) US\$ 1.00 = NCr\$ 3,70

5.2

em milhares US\$			
Discriminação	Linha Norte-Sul	Linhas Complementares	Total
1. Terreno	4.720	10.926	15.646
2. Vias			
Dupla em nível	—	629	629
Dupla em elevado	7.775	5.524	13.295
Dupla em galeria	82.299	194.022	276.321
Singela em couça	5.573	32.692	38.265
3. Superestrutura			
Vias	3.556	6.474	10.030
Aparelhos de mudança	870	1.190	2.060
Terceiro trilho	2.790	5.080	7.870
4. Estações			
Normais subterrâneas	25.662	63.168	88.830
Especiais subterrâneas (x)	32.040	85.440	117.480
Elevadas	4.970	3.550	8.520
5. Outras construções			
Edifício da Administração	402	402	804
Oficinas	5.900	—	5.900
Subestações	948	2.054	3.002
<b>Total</b>	<b>177.505</b>	<b>411.151</b>	<b>588.656</b>
<b>Em %</b>	<b>30,2</b>	<b>69,8</b>	<b>100,0</b>

(x) Foram consideradas estações especiais subterrâneas, as seguintes: Luz, Senador Queiróz, São Bento, Clóvis Bevilacqua, Paraíso, Ana Rosa, República, D. Pedro II, Clínicas, Brás - Roosevelt e Moóca.

5.3



milhares US\$			
Discriminação	Linha Norte-Sul	Linhas Complementares	Total
1. Equipamento para corrente primária			
1.1 Equip. das subestações	2.745	4.575	7.320
1.2 Cabos 23 kV	2.601	6.579	9.180
2. Equipamento para corrente de tração			
2.1 Equip. das subestações	5.580	12.090	17.670
2.2 Retorno da corrente	1.200	3.150	4.350
2.3 Comando remoto	1.500	1.500	3.000
3. Equipamento de sinalização			
3.1 Equipamento base	550	450	1.000
3.2 Equipamento das vias	4.370	8.550	12.920
3.3 Equipamento dos carros	1.881	6.783	8.664
3.4 Com. Oper. Automático	500	250	750
4. Abastecimento das estações	1.150	2.250	3.400
5. Equipamento de intercomunicação	1.530	2.600	4.130
6. Ventilação dos túneis	750	1.980	2.730
7. Equipamento para iluminação dos túneis	480	1.470	1.950
8. Máquina e aparelhos para oficinas	500	240	740
9. Equipamento para outras instalações			
9.1 Equip. de lavagem de veículos	300	—	300
9.2 Plataforma de limpeza	60	140	200
Total	25.697	52.607	78.304
Em %	32,8	67,2	100,0

5.4

milhares US\$			
Discriminação	Linha Norte-Sul	Linhas Complementares	Total
1. Carros motrizes	29.700	107.100	136.800
2. Locomotivas	165	165	330
3. Outros veículos			
3.1 Carro Diesel	100	—	100
3.2 Automóvel de prospecção	72	—	72
3.3 Automóvel de esmerilhamento	800	—	800
Total	30.837	107.265	138.102
Em %	22,3	77,7	100,0

5.5

(milhares US\$)					
Discriminação		Unidade	Quantidade	Custos	
				Unitário	Total
1.1	Construção de mais de duas linhas no trecho Roosevelt - Seb. Gualberto (3,1 km)	km	6,2	0,050	0,310
1.2	Modificações de plano de linhas no mesmo trecho, incluindo os pátios de Roosevelt, Eng. São Paulo e ligação com EFSJ	conj.	1	0,500	0,500
1.3	Eletificação correspondente as novas linhas travessões e interligação E F S J	km	6,2	0,050	0,310
1.4	Reformulação da sinalização com inclusão de cab - signal em todo o trecho suburbano	km	81	0,100	8,100
1.5	Adaptação da Estação Roosevelt - Brás (50%)	uma	1	1,000	1,000
1.6	Adaptação da Estação de Seb. Gualberto	uma	1	0,500	0,500
1.7	Construção de novas estações	uma	2	0,200	0,400
1.8	Sistema de comunicações	conj.	1	2,000	2,000
1.9	Trem-unidade	T.U.	50	0,500	25,000
1.10	Subestações	uma	3	0,400	1,200
1.11	Desvios de estacionamento incluindo eletrificação e sinalização	km	3	0,500	1,500
1.12	Desapropriações requeridas	conj.	1	1,000	1,000
1.13	Modificações da unificação em trens de rede aérea, plano de linhas, comando remoto etc.	conj.	1	0,500	0,500
1.14	Estudo e detalhamento dos projetos	conj.	1	0,500	0,500
Total					43,320

5.6

milhares US\$					
Discriminação		Unidade	Quantidade	Custos	
				Unitário	Total
2.1	Construção de duas linhas entre Luz e Roosevelt (1,3 km)	km	2,6	0,050	0,130
2.2	Modificação do plano de linhas com inclusão de travessões	conj.	1	0,500	0,500
2.3	Eletificação correspondete ao novo plano	conj.	1	0,500	0,500
2.4	Sinalização da 3.ª linha Pirituba - Santo André, modificações plano de linhas e aumento do "headway"	conj.	1	5,000	5,000
2.5	Sistema de comunicações	conj.	1	1,000	1,000
2.6	Modificação na Estação da Luz	conj.	1	1,000	1,000
2.7	Trem unidade	T.U.	50	0,500	25,000
2.8	Estação de Matarazzo	uma	1	0,300	0,300
2.9	Desvios de estacionamento incluindo sinalização e eletrificação	conj.	1	1,000	1,000
2.10	Estudos e detalhamento do projeto	conj.	1	0,500	0,500
2.11	Subestação	uma	2	0,400	,8000
Total					35,730

5.7

Nestas condições, o custo do projeto corresponde a US\$ 23,4 milhões para a Linha Norte-Sul e US\$ 57,1 milhões para as demais linhas.

e) Imprevistos

Estimou-se este item em 5% dos investimentos fixos totais o que corresponde a US\$ 12,9 milhões para a Linha Norte-Sul e US\$ 31,4 milhões para as demais linhas.

Sob este título foi incluída uma parcela destinada a cobrir custos eventuais, decorrentes de imprevistos do projeto e outra para os relativos a diversos custos dispersos, tais como: desvio de tráfego, alugueis, deslocamentos de canalizações, equipamentos elétricos e mecânicos de pequeno porte, veículos (automóveis, peruas, etc.), além de eventuais seguros durante o período de construção.

5.1.2. Investimento fixo nos outros meios de transporte

5.1.2.1. Investimento global

Os investimentos fixos nos outros meios de transporte para integração do sistema, resumem-se basicamente aos investimentos nas ferrovias no setor suburbano. Esse montante, estimado em US\$ 114,9 milhões, deverá ser aplicado até meados da década de setenta, assim distribuídos:

Estrada de Ferro Central do Brasil: US\$ 43,3 milhões

Estrada de Ferro Santos-Jundiaí: US\$ 35,7 milhões

Estrada de Ferro Sorocabana: US\$ 35,9 milhões

Convém ressaltar que, para integração do sistema ferroviário suburbano, todo o trecho suburbano deverá ser unificado em termos de: plano de linhas bitola larga eletrificação sinalização e material rodante padronizado.

No entretanto, esta unificação precisará ser implantada sem prejuízo para o tráfego de passageiros de longo percurso, bem como do transporte de carga das ferrovias.

5.1.2.2. Análise do Investimento

a) Estrada de Ferro Central do Brasil

Do montante de US\$ 43,3 milhões previstos (vide fig. 5.6) destaca-se a aquisição de 50 trens-unidades, que deverão custar cerca de US\$ 25,0 milhões, e a reformulação da sinalização, com inclusão de "Cab-Signal" em todo o trecho suburbano, que requer investimentos no valor de US\$ 8,1 milhões.

b) Estrada de Ferro Santos a Jundiaí

A semelhança da Estrada de Ferro Central do Brasil, os itens mais dispendiosos referem-se à sinalização da terceira linha Pirituba-Santo André, modificações do plano de linhas e aumento do "headway", — estimados em US\$ 5,0 milhões — e a aquisição de 50 trens-unidades, num valor de US\$ 25,0 milhões. A figura 5.7 detalha os investimentos requeridos.

c) Estrada de Ferro Sorocabana

Foi estimada a necessidade de 30 trens-unidades pela Estrada de Ferro Sorocabana que, dentro do esquema de padronização das unidades rodantes, custarão US\$ 15,0 milhões. Destacam-se, ainda, a eletrificação das novas linhas (US\$ 4,6 milhões) e a reformulação da sinalização (US\$ 5,0 milhões). A figura 5.8 resume os investimentos para a Estrada de Ferro Sorocabana.

5.2. Custos operacionais no sistema de trânsito rápido — Metrô

5.2.1. Custos operacionais

Os custos totais estimados para operação da Linha Norte-Sul do metrô, incluindo o ramal de Moema, devem atingir a US\$ 10,5 milhões por ano. Esses custos para a rede total serão de US\$ 36,7 milhões/ano.

Para tanto, é necessário que a Companhia do Metrô consiga isenção do imposto único e do empréstimo compulsório, reduzindo dessa forma o custo da energia elétrica a NCr\$ 0,00985/kWh, ou seja US\$ 0.00265/kWh, isenções essas obtidas pelas ferrovias que atendem a cidade. (Fig. 5.9). Caso a Companhia não consiga tais isenções,



Fig. 5.4  
Estimativa dos investimentos em equipamento eletro-mecânico

Fig. 5.5  
Estimativa dos investimentos em material rodante

Fig. 5.6  
Investimentos requeridos pelo sistema ferroviário suburbano na Estrada de Ferro Central do Brasil

Fig. 5.7  
Investimentos requeridos pelo sistema ferroviário suburbano na Estrada de Ferro Santos-Jundiaí

Fig. 5.8  
Investimentos requeridos pelo sistema ferroviário suburbano na Sorocabana

Fig. 5.9  
Custos operacionais totais estimados para o Metrô

Fig. 5.10  
Custos operacionais totais estimados para o Metrô

Fig. 5.11  
Despesas administrativas

Fig. 5.12  
Custo atual de manutenção (materiais)

(milhares US\$)				
Discriminação	Unidade	Quantidade	Custos	
			Unitário	Total
3.1 Construção de uma linha entre km 11 e Interlagos	km	30	0,050	1,500
3.2 Alargamento da bitola até Interlagos e Amador Bueno	km	72	0,020	1,440
3.3 Construção de duas linhas entre Luz e Osasco	km	31	0,050	1,550
3.4 Construção de uma linha de Presidente Altino a Amador Bueno	km	30	0,050	1,500
3.5 Eletrificação das linhas novas	km	91	0,050	4,550
3.6 Reformulação da sinalização	conj.	1	5,000	5,000
3.7 Unificação das estações de Barra Funda e Lapa	uma	2	0,200	0,400
3.8 Sistema de comunicação	um	1	2,000	1,000
3.9 Trem unidade	T.U.	30	0,500	15,000
3.10 Transformação do truque de bitola estreita para bitola larga	T.U.	29	0,040	1,160
3.11 Desvios de estacionamento incluindo eletrificação e sinalização	km	3	0,500	1,500
3.12 Subestação	uma	2	0,400	0,800
3.13 Projeto detalhado de unificação	conj.	1	0,500	0,500
<b>Total</b>				<b>35,900</b>

5.8

para US\$ 0.00265/kWh				
Discriminação	Linha Norte-Sul milhares US\$	%	Rêde Total milhares US\$	%
<b>1. Custos fixos</b>				
1.1 Despesas administrativas	666,5		1.655,3	
1.2 Manutenção	4.057,0		14.632,8	
1.3 Depreciação	3.676,0		12.708,0	
1.4 Eventuais	420,0		1.449,8	
<b>Subtotal</b>	<b>8.819,5</b>	<b>84,1</b>	<b>30.445,9</b>	<b>83,0</b>
<b>2. Custos variáveis</b>				
2.1 Pessoal de operação	1.172,4		4.329,0	
2.2 Energia elétrica	404,9		1.603,9	
2.3 Eventuais	78,9		296,6	
<b>Subtotal</b>	<b>1.656,2</b>	<b>15,9</b>	<b>6.229,5</b>	<b>17,0</b>
	<b>10.475,7</b>	<b>100,0</b>	<b>36.675,4</b>	<b>100,0</b>

5.9

o custo da energia elétrica será então de NCr\$ 0,0263/kWh ou seja US\$ 0.00635/kWh (fig. 5.10). Nessa hipótese, os custos totais anuais passarão a NCr\$ 12,2 milhões para a Linha Norte-Sul e US\$ 39,5 milhões para a rêde total. No estudo considerar-se-á que tais isenções serão obtidas e, portanto, na análise financeira será tomado o custo mais baixo.

#### 5.2.2. Análise dos custos operacionais totais

A divisão dos custos em fixos e variáveis, em primeira aproximação, objetiva analisar as variações sofridas pelos custos, quando da variação da utilização do sistema.

Foram considerados como custos fixos:

Despesas administrativas (integralmente)  
Manutenção (todas as despesas referentes a materiais)  
Depreciação (integralmente).

Como custos variáveis foram computados:

Pessoal de operação  
Energia elétrica.

##### 5.2.2.1. Despesas administrativas

As despesas anuais com o pessoal de administração, inclusive encargos sociais e trabalhistas, foram estimados em NCr\$ 2,5 milhões (US\$ 666.500,00) para a Linha Norte-Sul e NCr\$ 6,1 milhões (US\$ 1.655.300,00) para toda a rêde.

Estão previstos 119 servidores de administração para a Linha Norte-Sul, devendo elevar-se esse número a 306, quando em operação a rêde total. É importante salientar que o custo do pessoal ligado à Diretoria Técnica será sempre considerado como investimento e, portanto, não incluído no custo operacional. Os salários a serem pagos aos funcionários basearam-se na política salarial adotada pela Companhia do Metrô e exposta no capítulo 4.3.3. que trata da Organização da Empresa.

Os cálculos de salários são apresentados no anexo, figura A5.18, e a estimativa da porcentagem dos encargos sociais no Anexo 5.2 do presente relatório. A figura 5.11 apresenta um resumo dessas despesas.

##### 5.2.2.2. Manutenção

A despesa anual estimada para manutenção, exclusive o pessoal, este último considerado em despesas com pessoal de operação, é de US\$ 4,6 milhões para a Linha Norte-Sul e de US\$ 14,6 milhões para a rêde total. (Fig. 5.12).

O item mais dispendioso é o de obras civis, seguido pelo material rodante e ficando por último os equipamentos eletro-mecânicos. As figuras 5.13 a 5.15 apresentam em detalhes o cálculo do custo de manutenção.

##### 5.2.2.3. Depreciação

A depreciação anual do investimento fixo foi estimada em:

para US\$ 0.00635/kWh				
Discriminação	Linha Norte-Sul milhares US\$	%	Rêde Total milhares US\$	%
<b>1. Custos fixos</b>				
1.1 Despesas administrativas	666,5		1.655,3	
1.2 Manutenção	4.057,0		14.632,8	
1.3 Depreciação	3.676,0		12.449,8	
1.4 Eventuais	420,0		1.449,8	
<b>Subtotal</b>	<b>8.819,5</b>	<b>78,8</b>	<b>30.445,9</b>	<b>77,1</b>
<b>2. Custos variáveis</b>				
2.1 Pessoal de operação	1.172,4		4.329,0	
2.2 Energia elétrica	1.080,4		4.279,0	
2.3 Eventuais	112,6		430,4	
<b>Subtotal</b>	<b>2.365,4</b>	<b>21,2</b>	<b>9.038,4</b>	<b>22,9</b>
<b>Custos totais</b>	<b>11.184,9</b>	<b>100,0</b>	<b>39.484,3</b>	<b>100,0</b>

5.10

Discriminação	Pessoal necessário			
	Primeira Etapa Pessoal	Etapa NCr\$	Etapa Final Pessoal	Final NCr\$
1. Conselho fiscal	3	18,0	3	18,0
2. Conselho técnico consultivo	11	66,0	11	66,0
3. Presidência	22	289,2	22	289,2
4. Diretoria adjunta	4	81,6	2	49,2
5. Diretoria adjunta (de controle)	6	129,6	25	444,0
6. Diretoria adjunta (administrativa)	11	191,4	100	870,6
7. Diretoria financeira <sup>(1)</sup>	54	631,2	86	868,8
8. Diretoria técnica	(441)	(5.174,4)	(190)	(2.455,2)
9. Diretoria de operação <sup>(2)</sup>	8	231,6	57	1.466,4
10. Encargos sociais <sup>(3)</sup>		827,5		2.052,4
<b>Total</b>	<b>milhares NCr\$ milhares US\$<sup>(4)</sup></b>	<b>119 2.466,1 666,5</b>	<b>306</b>	<b>6.124,6 1.655,3</b>

<sup>(1)</sup> O pessoal necessário à Diretoria Financeira foi estimado com base na utilização de bilheterias automáticas. Caso fôsse utilizado pessoal na venda e controle das bilheterias, seriam necessários acréscimos de:

— Entrada em operação da 1.ª linha — 145 pessoas — NCr\$ 1.479.000 ano (exclusive encargos sociais)  
— Entrada em operação da rêde total — 516 pessoas — NCr\$ 5.263.200 ano (exclusive encargos sociais).  
Para a análise financeira considerar-se-á que sejam utilizadas as bilheterias automáticas.

<sup>(2)</sup> Neste item computou-se somente o pessoal fixo ligado à Diretoria de operação

<sup>(3)</sup> Vide Anexo 5.2

<sup>(4)</sup> US\$ 1,00 — NCr\$ 3,7

5.11

Discriminação	Valor em milhares US\$	
	Norte-Sul	Rêde Total
1. Obras civis	2.149,6	7.031,8
2. Equipamentos eletromecânicos	670,4	1.994,0
3. Material rodante	1.237,0	5.607,0
<b>Total</b>	<b>4.057,0</b>	<b>14.632,8</b>

5.12



Discriminação	Investimento (milhares US\$)		Taxa %	Manutenção		
	Linha Norte - Sul	Rêde Total		Custo de Manutenção (milhares US\$)		
				Linha	Norte-Sul	Rêde total
1. Terrenos e áreas	4.720	15.646	—	—	—	—
2. Vias						
— Dupla em nível	—	629	1,0	—		6,3
— Dupla em elevado	7.775	13.295	1,0	77,8		133,0
— Dupla em galeria	82.299	276.321	1,0	823,0		2.763,0
— Singela em couraça	5.573	38.265	1,0	55,7		382,7
3. Superestruturas						
— Vias	3.556	10.030	2,0	71,1		200,6
— Aparelhos de mudança	870	1.060	2,0	17,4		21,2
— Terceiro trilho	2.790	7.870	2,0	55,8		157,0
4. Estações						
— Normais subterrâneas	25.662	88.830	1,5	384,9		1.332,5
— Especiais (subterrâneas*)	32.040	117.480	1,5	480,6		1.762,2
— Elevadas	4.970	8.520	1,5	74,6		127,8
5. Outras construções						
— Edifício da administração	402	804	1,5	6,0		12,0
— Oficinas	5.900	5.900	1,5	88,5		88,5
— Subestações	948	3.002	1,5	14,2		45,0
Total	177.505	588.656		2.149,6		7.031,8

\*) Foram consideradas estações especiais subterrâneas, as seguintes: Luz, Sen. Queiroz, S. Bento, Clóvis Bevilacqua, Paraíso, Ana Rosa, República, D. Pedro II, Clínicas, Brás-Roosevelt e Moóca.

5.13

Discriminação	Investimento (milhares US\$)		Taxa %	Manutenção	
	Linha Norte - Sul	Rêde Total		Custo de manutenção (milhares US\$)	
				Linha	Norte-Sul
1. Equipamento p/corrente primária					
1.1 Equip. das subestações	2.745	7.320	2,0	54,9	146,4
1.2 Cabos 23 kV	2.601	9.180	2,0	52,0	183,6
2. Equipamento p/ corrente de tração					
2.1 Equipamento das subestações ret.	5.580	17.670	2,0	111,6	353,4
2.2 Retorno da corrente	1.200	4.350	3,0	36,0	130,5
2.3 Comando remoto	1.500	3.000	3,0	45,0	90,0
3. Equipamento de sinalização					
3.1 Equipamento basico	550	1.000	1,0	5,5	10,0
3.2 Equipamento das vias	4.370	12.920	1,0	43,7	129,2
3.3 Equipamento dos carros	1.881	8.664	2,0	37,6	173,3
3.4 Comando operacional automático	500	750	3,0	15,0	22,5
4. Abastecimento das estações	1.150	3.400	5,0	57,5	170,0
5. Equipamento de intercomunicação	1.530	4.130	7,0	107,1	289,1
6. Ventilação dos túneis	750	2.730	5,0	37,5	136,5
7. Equip. p/iluminação dos túneis	480	1.950	5,0	24,1	97,5
8. Máquinas e aparelhos p/oficinas	500	740	5,0	25,0	37,0
9. Equip. p/outras instalações					
9.1 Equip. p/lavagem de veículos	300	300	5,0	15,0	15,0
9.2 Plataforma de limpeza	60	200	5,0	3,0	10,0
Total	25.697	78.304		670,4	1.994,0

5.14

Item	Linha Norte-Sul (milhares US\$)	Diretoria de Operação são de NCr\$ 4,3 milhões para a operação da Linha Norte-Sul (1.388 servidores) e NCr\$ 16,0 milhões para a operação da rêde total (5.338 servidores) — (Fig. 5.19).
1 — Construções civis	2.209	
2 — Equip. Elet-Mec.	585	
3 — Material rodante	882	
	<b>3.676</b>	

Rêde Total (milhares US\$)

1 — Construções civis	7.082
2 — Equip. Elet-Mec.	1.780
3 — Material rodante	3.946
	<b>12.708</b>

As figuras 5.16 a 5.18 apresentam os cálculos detalhados.

#### 5.2.2.4. Pessoal variável da Diretoria de Operação

As despesas previstas com o pessoal variável da

#### 5.2.2.5. Energia elétrica

##### a) Estimativas do consumo

A estimativa do consumo anual de energia elétrica, de acordo com os cálculos desenvolvidos no estudo técnicos, é de:

152 milhões kWh para a Linha Norte-Sul  
602 milhões kWh para a rêde total.

A figura 5.20 discrimina o consumo estimado para os diversos fins.

#### b) Custo de energia elétrica

A determinação do custo do kWh dependerá basicamente do enquadramento do sistema no tipo de serviço definido pela Light — Serviços de Eletricidade S.A., bem como do pico de demanda e das isenções a serem obtidas pela Companhia do Metropolitano.

##### Calculo do custo do kWh

O cálculo será desenvolvido inicialmente para a Linha Norte-Sul podendo, posteriormente, ser ampliado para a rêde total.

##### Dados básicos:

Tensão de transmissão entre 88.000 a 132.000 V.

Consumo mensal da Linha Norte-Sul 11.400.000 kWh

Fig. 5.13  
Custo de manutenção das principais obras civis

Fig. 5.14  
Custo de manutenção dos principais equipamentos elétricos e mecânicos estacionários

Pico da demanda da Linha Norte-Sul 56.400 MW.

Tarifa básica:

Demanda — NCr\$ 55,89 por grupo de 10 kW/mês

Energia — NCr\$ 172,68 por grupo de 10.000 kWh/mês

Taxa de Previdência 10% da tarifa básica

Sendo serviço de utilidade pública recebe 80% de redução, portanto tem-se:

	NCr\$/mês
$11.400 \times 10^{-1} \times 172,68$	196.500
$56.400 \times 10^{-1} \times 55,89$	315.000
subtotal	511.500
redução de 80%	409.200
subtotal	102.300
quota de previdência 10%	10.230
Custo total com isenção	112.530

Custo mínimo com isenção de imposto único e empréstimo compulsório:  
 $112.530 \div 11.400.000 =$   
NCr\$ 0.00985/kWh.

Caso a Cia. do Metrô não consiga isenção, o preço será:

	NCr\$/mês
Custo total	112.530
Imposto único	
NCr\$ 0,008225/kWh	93.750
Empréstimo compulsório, equivalente ao i. único	93.750
Custo total sem isenção	300.030

Nesse caso o preço do kWh será de:  
 $300.030 \div 11.400.000 =$  NCr\$ 0.0263

#### Custo anual de energia elétrica

O custo anual estimado com base nas tarifas acima calculadas é de:

	Custo anual	
	Base NCr\$ 0,00985/kWh	Base NCr\$ 0,0268/kWh
Norte-Sul		
NCr\$	1.498.300	3.997.400
US\$ <sup>(1)</sup>	404,900	1,080,400
Rêde total		
NCr\$	5.934.600	15.832.400
US\$	1,603,900	4,279,000

<sup>(1)</sup> US\$1.00 = NCr\$ 3,7



Fig. 5.15  
Custo de manutenção do material rodante principal

Fig. 5.16  
Custo de depreciação das principais obras civis

Fig. 5.17  
Custo de depreciação dos principais equipamentos elétricos e mecânicos estacionários

5.2.2.6. Eventuais

Estimou-se nos custos fixos e variáveis 5% de eventuais para cobrir possíveis falhas nas estimativas, bem como custos de menor importância não computados no presente estágio, como: despesas com materiais dos mais diversos para administração, custos de materiais secundários de consumo, água, lubrificantes, combustíveis etc.

5.3. Fontes de financiamento

As seguintes fontes de financiamento foram consideradas, para suprir os recursos necessários ao plano de investimento do metrô.

a) Recursos próprios, constituídos de subscrição de capital pelos cofres públicos e utilização de lucros e reservas, provenientes da operação das linhas;

b) Recursos de terceiros, constituídos de financiamentos diversos a médio e a longo prazo.

Foram considerados como subscritores de capital para levar a termo o investimento apenas a Prefeitura de São Paulo, o Estado e alguns municípios beneficiados pelo metrô, integralizado em parcelas anuais até que a receita do metrô seja suficiente para cobrir as exigibilidades financeiras.

O financiamento a médio prazo foi considerado para parte do investimento em obras civis (60%) e para parte dos custos de equipamentos (66%), com os juros globais da ordem de 13 a 14% ao ano e prazo total (incluindo período de carência e período de amortização) variando de 6 a 10 anos. Deverá ser oferecido pelos empreiteiros e pelos fornecedores respectivamente. Foi também considerado o financiamento de 90% do valor dos projetos, com prazos totais de 10 anos e juros de 10% ao ano.

Como fonte extra de recursos são ainda considerados, como possibilidades:

— Emissão de obrigações, com juros e reembolso garantidos pelos poderes públicos;

— Empréstimos de bancos particulares, nacionais e internacionais;

— Empréstimos de agências financeiras nacionais ou internacionais.

Discriminação	Investimento (milhares US\$)		Taxa	Custo de manutenção		
	Linha Norte - Sul	Rêde Total		(milhares US\$)		
			Unidade Valor	Linha	Norte-Sul	Rêde total
1. Carros motores	29.700	136.800	US\$ 0,27 (a)	1.211		5.580
2. Locomotivas	165	330	US\$ 1.000 (b)	1		2
3. Outros veículos						
3.1 Carro diesel de trabalhadores	100	100	% 5,0 (c)	5		5
3.2 Automóvel de linha p/prospecção	72	72	% 5,0 (c)	4		4
3.3 Automóvel de esmerilhamento	800	800	% 2,0 (c)	16		16
Total	30.837	138.102		1.237,0		5.607,0

(a) Taxa em US\$/km/unidade  
(b) Taxa em US\$/ano/unidade  
(c) Taxa sobre investimento

5.15

Discriminação	Investimento (milhares US\$)		Anos de vida útil	Depreciação		
	Linha Norte - Sul	Rêde Total		Custo de depreciação (milhares US\$)		
				Linha	Norte-Sul	Rêde total
1. Terrenos e áreas	4.720	15.646	—	—	—	
2. Vias						
— Dupla em nível	—	629	125	—	5	
— Dupla em elevado	7.775	13.295	125	62	106	
— Dupla em galeria	82.299	276.321	125	658	2.211	
— Singela em couraça	5.573	38.265	125	45	306	
3. Superestruturas						
— Vias	3.556	10.030	20	178	502	
— Aparelhos de mudança	870	1.060	20	44	53	
— Terceiro trilho	2.790	7.870	50	56	157	
4. Estações						
— Normais subterrâneas	25.662	88.830	60	428	1.481	
— Especiais subterrâneas(*)	32.040	117.480	60	534	1.958	
— Elevadas	4.970	8.520	60	83	142	
5. Outras construções						
— Edifícios de administração	402	804	60	7	13	
— Oficinas	5.900	5.900	60	98	98	
— Subestações	948	3.002	60	16	50	
Total	177.505	588.656		2.209	7.082	

(\*) Foram consideradas estações especiais subterrâneas, as seguintes: Luz, Sen. Queiroz, S. Bento, Clóvis Bevilacqua, Paraíso, Ana Rosa, República, D. Pedro II, Clínicas, Brás-Roosevelt e Moóca.

5.16

Discriminação	Investimento (milhares US\$)		Anos de vida útil	Depreciação	
	Linha Norte - Sul	Rêde Total		Custo de depreciação (milhares US\$)	
				Linha Norte-Sul	Rêde total
1. Equipamento p/corrente primária					
1.1 Equip. das subestações	2.745	7.320	50	55	146
1.2 Cabos 23 kV	2.601	9.180	50	52	184
2. Equip. p/corrente de tração					
2.1 Equip. das subestações	5.580	17.670	50	112	353
2.2 Retôrno da corrente	1.200	4.350	50	24	87
2.3 Comando remoto	1.500	3.000	50	30	60
3. Equipamento de sinalização					
3.1 Equipamento basico	550	1.000	50	11	20
3.2 Equipamento das vias	4.370	12.920	50	87	258
3.3 Equipamento dos carros	1.881	8.664	35	54	248
3.4 Comando operacional automático	500	750	50	10	15
4. Abastecimento das estações	1.150	3.400	40	29	85
5. Equipamento de intercomunicação	1.530	4.130	25	61	165
6. Ventilação dos túneis	750	2.730	40	19	68
7. Equip. p/iluminação dos túneis	480	1.950	40	12	49
8. Máquinas e aparelhos p/oficinas	500	740	30	17	25
9. Equipamento p/outras instalações					
9.1 Equip. lavagem de veículos	300	300	30	10	10
9.2 Plataforma de limpeza	60	200	30	2	7
Total	25.697	78.304		585	1.780

5.17



Discriminação	Investimento (milhares US\$)		Anos de vida útil	Depreciação	
	Linha Norte - Sul	Rêde Total		Custo de depreciação (milhares US\$)	
				Linha	Norte-Sul
1. Carros motores	29.000	136.800	35	849	3.909
2. Locomotivas	165	330	40	4	8
3. Outros veículos					
3.1 Carro diesel de trabalhadores	100	100	20	5	5
3.2 Automóvel de linha p/prospecção	72	72	20	4	4
3.3 Automóvel de esmerilhamento	800	800	35	20	20
Total	30.837	138.102		882	3.946

5.18

Discriminação	Pessoal necessário			
	Primeira Etapa		Etapa Final	
	Pessoas	NCr\$	Pessoas	NCr\$
<b>I — Salários</b>				
1. Assistente técnico	47	564,0	180	2.160,0
2. Auxiliar técnico	—	—	24	172,8
3. Assistente administrativo	3	30,6	10	102,0
4. Secretária executiva	1	8,4	1	8,4
5. Secretária	3	18,0	13	78,0
6. Auxiliar administrativo	6	28,8	29	139,2
7. Maquinistas	118	538,1	382	1.741,9
8. Encarregados	33	186,1	76	428,6
9. Operadores	45	205,2	150	684,0
10. Pessoal de estação	195	585,0	725	2.175,0
11. Operários	227	408,6	1.021	1.837,8
12. Serventes	16	38,4	58	139,2
<b>Subtotal</b>	<b>694</b>	<b>2.611,2</b>	<b>2.669</b>	<b>9.666,9</b>
<b>II — Encargos sociais</b>				
1. Dos mensalistas		370,9		1.509,0
2. Dos horistas		1.355,7		4.841,4
<b>Total</b>				
	milhares NCr\$	1.388	4.337,8	5.338
	milhares US\$( <sup>1</sup> )		1.172,4	16.017,3

<sup>(1)</sup> US\$ 1,00 — NCr\$ 3,70

5.19

Discriminação	Consumo em kWh	
	Norte-Sul	Rêde Total
1. Consumo para tração	120.131.000	482.600.000
2. Consumo das estações	5.606.000	18.261.000
3. Consumo para ventilação	10.260.000	37.820.000
4. Consumo para as oficinas de manutenção	1.000.000	3.000.000
<b>Total</b>	<b>136.997.000</b>	<b>541.681.000</b>
<b>Total com 90% de eficiência</b>	<b>152.000.000</b>	<b>602.000.000</b>

5.20

	milhões US\$			
	0-5	6-10	11-15	16-20
1 Desemb. c/financ. constr. 1220	230	650	320	20
2 Integraliz. capital 381	127	127	127	—
3 Depreciação 145	—	25	60	60
4 Dívida consolidada 360	103	257	—	—
5 Necessidade de saldo oper.	—	241	133	40
6 Juros da dívida consolidada	—	144	216	216
7 Custos da operação	—	75	184	184
8 Receita total necessária	—	460	533	360
9 Tarifa para 3,5 milhões (+)	460			
	7,420 x 325			
	460			
10 Tarifa para 4,6 milhões				
	9,940 x 325			
	270	340	20	—
11 Dívida a constr. e fornec.	873	700	380	360
12 Dívida total	127	520	840	860
13 Capital e reservas	75/25	58/42	31/69	30/70
14 Relação dívida cap. prop.				
15 Recursos gerados com 10 ¢ (3,5 milhões pass.zdia)	0,10x7420x325	241	420	—
16 Desembolso possível c/ 10 ¢ (3,5 milhões)	230	431	207	—

(+) Receita total necessária (item 8)  
Total de passageiros transportados no período de 5 anos (figura 5.23)

5.21

Fig. 5.18  
Custo de depreciação do principal material rodanteFig. 5.19  
Despesas estimadas para o pessoal variável da diretoria de operaçãoFig. 5.20  
Consumo anual previsto de energia elétricaFig. 5.21  
Tarifa para subscrição de US\$ 25,5 milhões anuais (prazo de construção 10 anos).Fig. 5.22  
Tarifa para subscrição de 13% da receita (prazo de construção 10 anos).Fig. 5.23  
Estimativa da demanda diária de passageiros no Metrô (prazo de construção 10 anos).

O levantamento desses recursos deverá ser feito em função das condições mais vantajosas oferecidas na ocasião pelo mercado de capitais, à medida em que as necessidades se concretizem. Delineada a necessidade de operações financeiras, a forma de obtenção poderá ser uma das acima indicadas ou uma combinação delas:

a) Suprimento adicional por parte dos cofres públicos quer sob forma de subscrição de capital ou de adiantamento reembolsável;

b) Colocação de obrigações junto ao público;

c) Empréstimo junto a bancos de investimento ou a companhias de financiamento;

d) Empréstimo junto a entidades públicas de crédito nacionais;

e) Empréstimo junto a agências internacionais de crédito;

f) Empréstimo bancário a curto prazo para cobertura de deficits anuais durante a construção de cada linha, ou consolidação dos saldos devedores dessa linha e respectiva cobertura, quando ela entrar em operação, mediante empréstimo a longo prazo junto a uma agência de financiamento, nacional ou internacional.

Os fluxos de caixa desenvolvidos no capítulo 5.5. prevêem, além de recursos próprios e financeiros dos empreiteiros e construtores, a necessidade de operações de crédito da ordem de US\$ 300 milhões, para a construção do sistema proposta no prazo de 10 anos.

Considerados os benefícios sociais e econômicos trazidos pela construção do Metropolitano de São Paulo que só na economia de tempo dos usuários representam em 1987 cerca de US\$ 200 milhões anuais (Fig. 6.1), foi admitida a possibilidade de que uma parte dessas operações possa ser feita com agências internacionais ou entidades públicas nacionais. Dessa forma foi estimada para tais operações uma taxa média de despesa financeira de 12% ao ano.

#### 5.4. Análise da tarifa e da receita

##### 5.4.1. Diretrizes preliminares

Os princípios estabelecidos na Constituição Federal sobre o regime

das empresas concessionárias de serviços públicos, determinam a fixação de tarifas que permitam a justa remuneração do capital, a expansão dos serviços e o equilíbrio econômico e financeiro das operações da concessionária.

Em consequência, a tarifa a ser fixada para o Metropolitano de São Paulo deverá ser suficiente para:

a) cobrir os custos operacionais

b) remunerar o capital

c) gerar recursos que permitam a expansão dos serviços

d) gerar recursos que permitam manter uma relação de débito/capital próprio, compatível com as características da empresa.

Considerando a operação do sistema do metropolitano no ano de 1987 como a situação básica para o equilíbrio econômico e financeiro da empresa, o valor ideal da tarifa decorre da soma das parcelas correspondentes ao atendimento dos objetivos acima, determinadas para a demanda de passageiros prevista para 1987.

##### 5.4.2. Cobertura dos custos operacionais

A demanda de passageiros em 1987 foi estimada, com os dados iniciais dos estudos de tráfego, em cerca de 3,5 milhões de passageiros diários, correspondendo a 1137,5 milhões de passageiros anuais (na base do ano equivalente a 325 dias úteis).

Como hipótese alternativa — e bastante provável face às indicações obtidas com o prosseguimento dos estudos de tráfego em São Paulo — foi admitida a demanda diária de 4,6 milhões de passageiros, correspondente a 1.49 milhões de passageiros por ano.

Assim, a parcela de tarifa para cobertura de custos operacionais, inclusive depreciação, (de acordo com os valores constantes na figura 5.33) assumirá os seguintes valores para cada uma das hipóteses acima:

Hipótese I:  $\frac{37,2 \text{ milhões de dólares/a.}}{1137,5 \text{ milhões de passag./ano}} = 3,27 \text{ ¢ passag.}$

Hipótese II:  $\frac{37,2 \text{ milhões de dólares/a.}}{1495 \text{ milhões de passag./ano}} = 2,52 \text{ ¢ passag.}$



Valores em milhões de dólares	milhares US\$			
	0-5	6-10	11-15	16-20
1 Desemb. c/financ. constr. 1220	230	650	320	20
2 Integr. capital (13%) 660	170	250	240	—
3 Depreciação 145	—	25	60	60
4 Dívida consolidada 360	60	300	—	—
5 Necessidade saldo operacional	—	75	20	40
6 Juros da div. consolid.	—	126	216	216
7 Custos de operação	—	75	184	184
8 Receita total necessária	—	276	420	360
9 Tarifa para 3,5 milhões	276			
	$\frac{7,420 \times 325}{276} =$	11,4 ¢	10,0 ¢	6,9 ¢
10 Tarifa para 4,6 milhões	276			
	$\frac{9,940 \times 325}{276} =$	8,5 ¢	7,8 ¢	5,3 ¢
11 Dívida a constr. e fornec.	270	340	20	—
12 Dívida total	330	700	380	360
13 Capital e reservas	170	520	840	860
14 Relação div. cap. próprio	66/34	58/42	31/69	30/70

5.22

#### 5.4.3. Remuneração do capital

O investimento necessário à implantação e funcionamento da rede de metrô proposta é de cerca de US\$ 930 milhões. As condições de aquisição dos equipamentos e contratação dos serviços, mediante financiamento dos fornecedores e das firmas de engenharia e construção, cujos termos são descritos no capítulo 5.5. elevam os desembolsos a serem feitos pela Cia. do Metropolitano a cerca de US\$ 1.220 milhões, a serem pagos ao longo de um período de 19 anos, para o prazo mínimo de construção do sistema de 10 anos.

Os recursos necessários a esse desembolso poderão provir substancialmente de três tipos de fontes:

a) subscrição em dinheiro de ações da Cia. do Metropolitano pela Prefeitura, Governo Estadual, Governo Federal, ou terceiros;

b) saldos operacionais e incorporação de reservas;

c) empréstimos.

A estrutura de capital em 1987 poderá incluir, portanto, capital próprio ("equity") formado de capital e reservas, a ser remunerado em proporção que garanta a expansão dos serviços, e capital de empréstimo a ser remunerado mediante taxas adequadas de juros. Considerando que a Cia. do Metropolitano opere, a partir de 1987, com um nível de endividamento constante e adequado a uma posição de crédito que lhe permita realizar novas operações financeiras necessárias à expansão dos serviços, a tarifa precisará exceder a parcela relativa à cobertura dos custos operacionais do montante necessário, pelo menos, à remuneração do capital próprio e do capital de empréstimo.

Quanto à remuneração do capital próprio, admitindo que o crescimento da demanda após a implantação do sistema se dê a uma taxa da ordem de 5% ao ano (o valor médio entre 1978 e 1987 foi de 4,6% a.a.) e que a Cia. do Metropolitano seja isenta de imposto de renda, ela deverá ser também da ordem, no mínimo, de 5% ao ano, para garantir a expansão dos serviços. A remuneração do capital de terceiros, isto é, o serviço da dívida consolidada que venha a fazer parte integrante da estrutura de capital da empresa, deverá ser às taxas normais do mercado de capitais a longo prazo, incluindo as taxas, comissões, impostos e demais despesas financeiras incidentes à rotação ou

renovação dos créditos. Admitindo a possibilidade da obtenção de uma parte desses créditos por meio de "soft loans" de agências internacionais de desenvolvimento, dados os benefícios sociais e de desenvolvimento que o projeto do metrô traz para São Paulo, uma taxa média de 12% ao ano para o total das operações de crédito pode ser aceita como base inicial de análise.

Dessa maneira, considerando que, dos US\$ 1.220 milhões desembolsados até 1987 pela Cia. do Metrô, tenham sido capitalizados US\$ 1.052 milhões correspondendo ao investimento fixo e aos juros no período de construção, e que a relação débitos/capital próprio, relativa a esse total, venha a se estabilizar na proporção 30/70, a remuneração do capital total corresponderá a uma taxa ponderada de 7,1% ao ano, de que resultará a seguinte parcela de tarifa:

Hipótese I : (0.071) (1.052)

$\frac{1137,5}{100} = 6,50 \text{ ¢ passag.}$

Hipótese II : (0.071) (1.052)

$\frac{1495}{100} = 4,95 \text{ ¢ passag.}$

Conseqüentemente, a partir de 1987 a tarifa mínima necessária para cobrir os custos operacionais e a remuneração do capital permitindo manter um endividamento da ordem de 30% do capital aplicado, seria da ordem de 9,8 ¢ para a demanda diária de 3,5 milhões de passageiros e 7,5 ¢ para a demanda de 4,6 milhões de passageiros. Para uma demanda intermediária de 4,0 milhões de passageiros diários, a tarifa seria da ordem de 8,5 ¢

#### 5.4.4. Período de investimento

A fase de investimento e constituição do capital próprio, principalmente no período de construção de 1968 a 1977, constitui a época crítica para a viabilidade financeira do empreendimento. A possibilidade de integralização em dinheiro das ações da Cia. do Metropolitano pela Prefeitura e demais órgãos públicos, estando necessariamente limitada a níveis compatíveis com a receita municipal, não serão bastantes para cobrir todos os desembolsos, principalmente quando já se estiverem efetuando conjuntamente os pagamentos relativos à construção da 1.ª e 2.ª linhas. Os financiamentos para cobertura desses deficits estarão limitados à capacidade de

Ano	10 anos)	em milhões de passageiros	
	Demanda I	Demanda II	Demanda intermediária
1971	0,28	0,32	0,30
1972	0,69	0,78	0,74
1973	1,15	1,30	1,23
1974	1,19	1,36	1,27
1975	1,59	2,03	1,81
1976	1,67	2,14	1,90
1977	1,76	2,27	2,02
1978	2,39	3,06	2,73
1979	2,48	3,18	2,83
1980	2,58	3,33	2,95
1981	2,69	3,48	3,08
1982	2,81	3,65	3,23
1983	2,93	3,82	3,38
1984	3,06	4,00	3,53
1985	3,19	4,19	3,69
1986	3,33	4,39	3,86
1987	3,48	4,61	4,05
1988	3,62	4,83	4,22
1989	3,77	5,07	4,42
1990	3,93	5,22	4,58

5.23

endividamento total da Cia. do Metropolitano, expressa pela manutenção de "debt-equity ratios" que satisfaçam às exigências das fontes financeiras para concessão e garantia de empréstimos e operações de crédito. Dessa forma, durante esse período, e a partir do início da operação, a tarifa deverá gerar superávits operacionais capazes de, juntamente com a incorporação de reservas, cobrir os deficits financeiros e os encargos financeiros das operações de que venham a ser porventura realizadas. A determinação aproximada do valor da tarifa que atenda a esses requisitos é apresentada nas figuras 5.21 e 5.22. Admitiu-se inicialmente o período de construção de 10 anos, e pagamento da mesma em 20 anos, computando-se os desembolsos em períodos de 5 em 5 anos.

A figura 5.21 indica as condições para construção das 4 linhas no prazo de 10 anos com a contribuição anual de capital da Prefeitura e demais acionistas limitada aos valores já assegurados nos respectivos orçamentos, no total aproximado de US\$ 25,5 milhões por ano.

Verifica-se que nessas condições, limitando os empréstimos adicionais ao valor aproximado de 30% do total de desembolso, isto é, a cerca de US\$ 360 milhões de dívida consolidada, a relação dívida/capital próprio se conserva abaixo de 60/40 ao fim da construção, o que, de per si, seria aceitável. Entretanto, para gerar recursos que complementem as entradas de capital e os empréstimos, a tarifa teria que ter valores entre 14 e 19 ¢ nos primeiros anos de operação. Para a análise global apresentada na figura 5.21 só se considerou a existência de resultados operacionais a partir de 1973, embora a primeira linha comece a operar em 1971. Admitiu-se, também, que os juros das operações financeiras realizadas ao fim do 1.º quinquênio só começariam a ser pagos no início do 2.º quinquênio, bem assim que o capital próprio não seria remunerado durante os primeiros 15 anos, nos quais está sendo paga a parcela substancial dos financiamentos de construção.

Evidentemente os valores demasiadamente elevados da tarifa para os primeiros 5 anos, em comparação com a tarifa a partir de 1987 (cerca de duas vezes) indicam que, com o ritmo de contribuições de US\$ 25,5 milhões por ano previstas para a construção da Linha Norte-Sul, não é viável a construção do sistema total proposto no prazo de 10 anos. Admitindo para a tarifa um

valor da ordem de 10 ¢ (cerca de 20% acima do valor de 1987) a receita gerada pela operação do metrô seria reduzida para cerca de US\$ 240 milhões, nos cinco primeiros anos, e para US\$ 420 milhões, no período seguinte. Tais valores só permitiriam o desembolso com a construção de cerca de US\$ 430 milhões no 2.º quinquênio, em vez dos US\$ 650 milhões necessários nesse período para a construção em 10 anos, e de cerca de US\$ 210 milhões no 3.º quinquênio, em vez de US\$ 320 milhões. Assim, ao fim de 15 anos ainda restariam a pagar cerca de US\$ 350 milhões, ritmo de desembolso que corresponde a um prazo de construção das 4 linhas da ordem de 15 anos, em vez de 10 anos. Esse prazo — 15 anos — é o mínimo viável com as entradas anuais de US\$ 25,5 milhões e com operações de crédito que não ultrapassem US\$ 860 milhões.

A redução do prazo de construção — levando mais cedo os benefícios do sistema de trânsito rápido a uma área bem maior da cidade de São Paulo — e sem ultrapassar durante a construção valores de tarifa excessivamente altas em relação aos níveis de equilíbrio, só será possível, portanto, mediante maiores subscrições de capital em dinheiro por parte da Prefeitura. A figura 5.22 analisa a construção do sistema em 10 anos para um valor maior dessas contribuições.

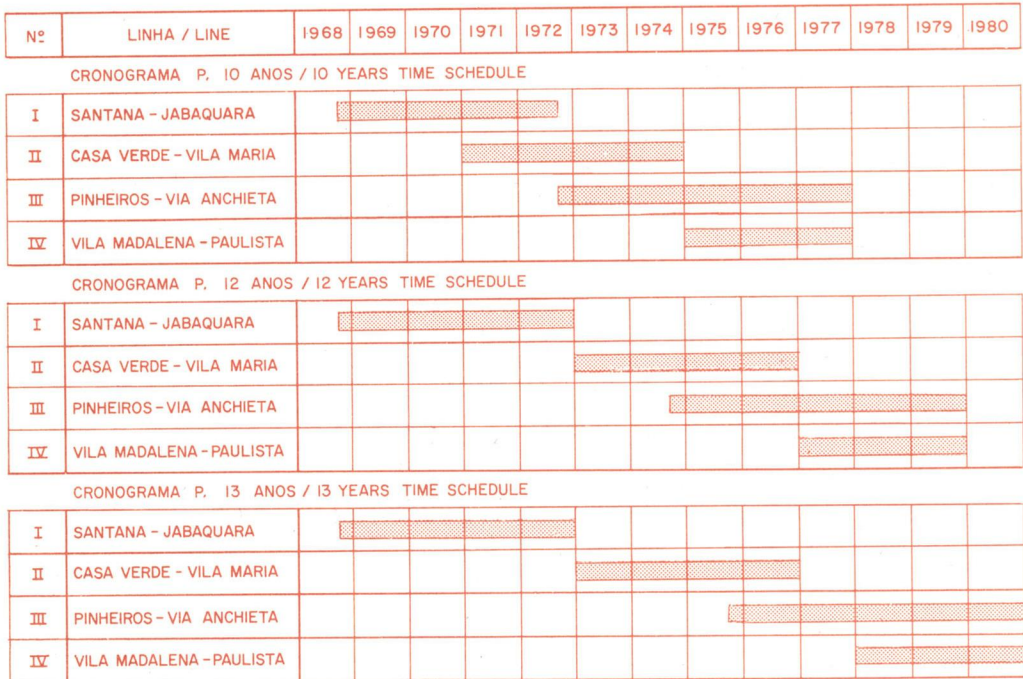
A subscrição de capital foi considerada ser de US\$ 25,5 milhões em 1968 e a partir de 1969 de 13% da receita da Prefeitura (sendo 10% a contribuição da própria Prefeitura, 2,5% a do Estado de São Paulo e 0,5% a dos municípios vizinhos à Capital), essa receita admitida crescer à taxa de 7% ao ano, em termos reais. A partir de 1978 essas contribuições puderam ser diminuídas, tornando-se dispensáveis após 1982, quando foi praticamente atingido o "debt-equity ratio" da ordem de 30/70.

Durante o período de construção varia o valor das relações dívida/capital próprio (nas dívidas incluído o saldo devedor das operações financeiras e o saldo dos débitos a construtores e fornecedores, e no capital próprio o capital já integralizado e as reservas), assumido valores mais elevados enquanto o metrô não começa a operar. Nesse período, as operações financeiras irão ser completadas até atingir o máximo de 30% do desembolso, ou seja, US\$ 360 milhões, não devendo a relação dívida/capital próprio ser superior a 60/40, em 1977, quando termina a construção do metrô. Esse limite de



Estações	Particulares		Diesel		Trolleys		Total Geral	
	Passageiros	Carro-km em serv.	Passageiros	Carro-km em serv.	Passageiros	Carro-km em serv.	Passageiros	Carro-km em serv.
Santana	2.238.200	387.585	923.982	243.947	571.593	179.976	3.733.775	811.508
Carandirú	5.692.450	1.102.923	838.921	339.273	188.252	62.387	5.719.623	1.504.583
Moema	7.422.050	1.389.879	598.353	211.260	—	—	8.020.403	1.601.139
São Judas	4.747.300	979.911	74.283	40.964	—	—	4.821.583	1.020.875
Jabaquara	2.960.722	689.715	168.967	79.665	—	—	3.129.689	769.380
Total geral	23.060.722	4.550.013	2.604.506	915.109	759.845	242.363	26.425.073	5.707.485

5. 24



5. 26

endividamento — conquanto arbitrário — representa um valor que as instituições oficiais de financiamento, geralmente não permitem que seja excedido, principalmente quando a empresa já esteja em plena operação.

Estabelecidas essas limitações e parâmetros, a figura 5.22 indica como valor aproximado da tarifa entré 1973 e 1977, capaz de gerar os resultados operacionais necessários para cobrir os “deficits” e manter o “debt-equity ratio” nas proporções adequadas, na hipótese I, 11,4 ¢ por passagem, e na hipótese II, 8,5 ¢. Com tais valores a relação dívida/capital próprio mantém-se em 1977 na proporção 58/42, abaixo do limite pré-fixado de 60/40. Os valores acima da tarifa poderiam ser reduzidos, respectivamente, para 10,0 ¢ e 7,4 ¢ no 3.º período, de 1978 a 1982, e as necessidades de capital de acionistas, no período, diminuídas para US\$ 240 milhões levando o “debt-equity ratio”, em 1982, a um valor bem próximo de 30/70. Já no 4.º período, de 1983 a 1987, os valores de tarifa necessários à cobertura de custos operacionais e encargos financeiros estão bem abaixo dos níveis que vinham sendo obtidos anteriormente, indicando que já nesse período, não havendo razões especiais para redução de tarifas, poderia ter início a remuneração do capital e/ou redução da dívida consolidada.

A análise acima é necessariamente aproximada e deverá ser desenvolvida e complementada por intermédio dos fluxos de caixa ano a ano no capítulo seguinte.

Ela fornece, contudo, os valores de tarifa que devem ser usados para a

análise financeira detalhado do projeto e que apresentam condições mais prováveis de viabilidade financeira. Assim, no cálculo da receita para as projeções financeiras correspondentes ao prazo de construção de 10 anos, será utilizada a tarifa de 10 ¢ por passagem, para a hipótese intermediária de demanda de 4,0 milhões de passageiros por dia útil.

As operações de crédito da ordem de US\$ 360 milhões poderão ser reduzidas, se o prazo de construção for aumentado, uma vez que o esquema de desembolso utilizado acima decorre da construção no prazo mínimo de 10 anos, com o início de construção da segunda linha antes do término da primeira. No capítulo seguinte será examinado a dilatação do prazo de construção com a hipótese da segunda linha só começar imediatamente após a primeira linha. Nessas condições a necessidade de operações financeiras deverá reduzir-se substancialmente ou mesmo ser eliminada, permitindo, pela redução dos encargos financeiros, uma redução da tarifa durante o período crítico (1973-1977). Assim, no cálculo da receita para as projeções financeiras, correspondentes a uma extensão no prazo de construção, serão utilizadas tarifas de 8 e 10 ¢ por passagem. A demanda em ambos os casos será de 4,0 milhões de passageiros por dia útil. (Fig. 5.23).

De especial importância é a análise do fluxo de caixa para a construção e operação da primeira linha, independentemente das demais linhas, a qual será feita, também, no capítulo seguinte. Considerando que a construção de apenas uma linha não

Estação	N.º de passageiros	N.º de passag.-km
Carandiru	6.719.623	55.100.907
Moema	8.020.403	54.538.740
Jabaquara	3.129.689	26.289.388
São Judas	4.821.583	36.644.031
Santana	3.733.775	27.629.935
Total	26.425.073	200.202.931

5. 25

Fig. 5.24  
Dados do número de passageiros e carro-km dos ônibus que atenderão a linha Santana-Jabaquara (dados mensais)

Fig. 5.25  
Número de passageiros e passageiro-km (dados mensais)

Fig. 5.26  
Cronogramas de construção analisados

Fig. 5.27  
Plano geral de investimentos

tem sentido na solução dos problemas de transporte de São Paulo e representa necessariamente a etapa inicial da implantação do sistema de trânsito rápido proposto, o valor da tarifa, para a análise dessa linha, deverá estar proporcionado aos valores a serem adotados para o sistema.

Assim, os fluxos de caixa serão também examinados para valores na faixa de 8 a 10 ¢. A análise será feita, no caso da primeira linha, para o valor anual de subscrição de capital pelos acionistas de US\$ 25,5 milhões.

### 5.4.5 Tarifa Integrada

Um cálculo preliminar para determinação da tarifa integrada ônibus-metrô poderá ser feito utilizando-se do percurso médio percorrido por passageiro.

O percurso médio percorrido por passageiro, analisado no capítulo “rendimentos atuais nos transportes coletivos”, e válido para a cidade de São Paulo é de 8,5 km. Ao longo da Linha Santana-Jabaquara, este valor pode ser considerado alto já que a cidade apresenta um crescimento mais acentuado no eixo leste oeste.

Realmente a determinação deste valor ao longo da Norte-Sul com base nas linhas de ônibus que atualmente atendem a região chega-se ao valor de 7,6 km por passageiro, ou seja:

Percurso médio por passageiro =  $\frac{\text{carros-km em serviço} \times \text{lotação do carro}}{\text{n.º de passageiros transportados}}$

onde:

$$C. U = \frac{\text{coeficiente de utilização} = \text{n.º de passageiro-km}}{\text{n.º de passageiros}}$$

valor este obtido no capítulo “rendimentos atuais nos transportes coletivos” e válido para os ônibus — diesel — trolleybus — particulares.

Considerando a lotação média desses ônibus, de acordo com o relatório da Superintendência da Diretoria Industrial da C.M.T.C, igual:

	Pass-km
ônibus particular 70 passageiros	
ônibus diesel (CMTC) 70 passageiros	
ônibus elétrico (CMTC) 95 passageiros,	
e utilizando-se os dados apresentados na figura 5.24 relativos aos ônibus que atenderão as estações principais da Linha Santana-Jabaquara, obteve-se os seguintes valores para o percurso médio por passageiro atual.	
Ônibus que servirão a Estação Carandiru	8,2
Ônibus que servirão a Estação Moema	6,8
Ônibus que servirão a Estação de Jabaquara	8,4
Ônibus que servirão a Estação de São Judas	7,6
Ônibus que servirão a Estação de Santana	7,4



(Cronograma de construção de 10 anos)											
	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	Total
<b>Construção Civil</b>											
Linha I	8,60	45,00	61,40	44,60	27,80						187,40
Linha II				33,00	34,90	32,80	20,40				121,10
Linha III					13,00	48,00	50,00	50,00	40,00	32,00	233,00
Linha IV								29,00	32,00	18,70	79,70
<b>Equipamentos</b>											
Linha I	0,50	7,50	10,00	21,70	19,80						59,50
Linha II				5,00	14,30	14,70	13,00				47,00
Linha III						7,60	19,60	22,00	23,80	16,00	89,00
Linha IV								4,80	14,00	13,90	32,70
<b>Projeto Construtivo, Fiscalização e Administração</b>											
Linha I	5,90	7,90	3,20	3,20	3,20						23,40
Linha II				7,60	3,60	2,50	2,20				15,90
Linha III					4,00	11,40	6,00	3,60	3,20	2,80	31,00
Linha IV								6,20	2,00	2,00	10,20
<b>Total Geral</b>	<b>15,00</b>	<b>60,40</b>	<b>74,60</b>	<b>115,10</b>	<b>120,60</b>	<b>117,00</b>	<b>111,20</b>	<b>115,60</b>	<b>115,00</b>	<b>85,40</b>	<b>929,90</b>

5.27

A média ponderada obtida ao longo da Linha Santana-Jabaquara foi de:

$$\frac{200.202.931}{26.425.073} \cong 7,6 \text{ km}$$

(v. figura 5.25)

Tomando-se o valor de 7,6 km como válido ao longo da Linha Santana-Jabaquara, pode-se determinar o percurso médio a ser percorrido por passageiro nos ônibus, quando da entrada desta em operação. Este será:

$$7.6 - 4.7 = 2,9 \text{ km}$$

onde:

4,7 km é o percurso médio percorrido por passageiro no metrô ao longo da Linha Santana-Jabaquara, quando da entrada em operação desta. Considerando que o preço da tarifa de ônibus deva ser proporcional ao passageiro-km transportado e sendo o atual preço NCr\$ 0,25 ou US\$ 0.0676 (1 US\$ = NCr\$ 3,7), portanto para os 2,9 km por passageiro a ser percorrido nos ônibus seria necessário:

$$0,0676 \times \frac{29}{7,6} \cong \text{US\$ } 0,027$$

Se considerarmos que o atual preço da tarifa de ônibus é relativamente baixo, este valor poderá ir a US\$ 0,04 e portanto a tarifa integrada ônibus-metrô varia entre US\$ 0,12 a US\$ 0,14 conforme a tarifa do metrô seja US\$ 0,08 ou US\$ 0,10. Quanto à tarifa integrada para a rede total os valores acima obtidos são bastante razoáveis, embora o percurso médio por passageiro no metrô, deva subir além dos 4,7 km pois o passageiro terá opções de baldeações dentro da própria rede mas o mesmo acontece com o percurso médio por passageiro para a cidade de São Paulo, conforme visto em capítulos anteriores, ao redor de 8,5 km.

## 5.5. Projeções Financeiras

### 5.5.1. Introdução

As projeções financeiras apresentadas neste capítulo têm por objetivo demonstrar as condições de

viabilidade financeira do presente projeto.

#### 5.5.1.1. Fundamentação

Em função da análise de tarifa e receita realizada no capítulo 5.4., as projeções serão desenvolvidas adotando, tôdas, os seguintes dados básicos:

- Demanda da ordem de 4,0 milhões de passageiros por dia, valor intermediário entre as hipóteses I e II dos estudos de tráfego.
- Cronograma de construção correspondendo ao menor tempo possível para a construção de cada linha, embora o tempo de construção, do sistema possa ser ampliado; a ordem, em que as linhas serão construídas, será sempre a mesma que aparece no cronograma básico (vide figura 5.26).
- Capital subscrito pela Prefeitura de São Paulo, pelo Estado e pelos municípios mais beneficiados pelo projeto. A subscrição será feita por parcelas anuais de US\$ 25,5 milhões para a construção da 1.<sup>a</sup> linha, passando a 13% da Receita do Município de São Paulo para a construção do sistema total proposto e continuando até que a receita resultante da operação do sistema seja suficiente para cobertura das necessidades.
- Os lucros e as reservas serão totalmente reinvestidos, enquanto fôr necessário.
- A relação dívidas/capital próprio não será maior que 60/40 ao final do prazo de construção.

Os valores são todos apresentados em milhões de dólares e frações, adotando a sistemática das outras partes do relatório. As projeções aparecem formando um conjunto de mapas; tal conjunto inclui os planos básicos de financiamento da construção, e as alternativas da construção e as alternativas relativas ao prazo de construção, tarifa e subscrição de capital próprio, discutidas no capítulo 5.4. e consubstanciadas nos respectivos fluxos de caixa.

#### 5.5.1.2. Alternativas básicas

##### I. Linha Norte-Sul

- Subscrição de US\$ 25,5 milhões anuais  
Tarifa de US\$ 0.08.

##### II. Sistema completo em 10 anos

- Prazo de construção — 10 anos  
Subscrição — 13% da Receita do Município de São Paulo  
Tarifa — US\$ 0.10  
Operações de crédito rotativo — até US\$ 360 milhões, juros 12% ao ano.

##### III. Sistema completo em mais de 10 anos

- Subscrição — 13% da Receita do Município de São Paulo  
Operações de crédito rotativo — desnecessárias

- Prazo de construção — 12 anos  
Tarifa — US\$ 0.10

- Prazo de construção — 13 anos  
Tarifa — US\$ 0.08

#### 5.5.2. Investimentos

O total de investimento necessário à construção do sistema, estimado em detalhes no capítulo 5.1., foi agrupado por linha em três itens principais: construção civil, equipamentos e projetos, administração e fiscalização. O cronograma de investimentos foi estimado em detalhes pela equipe técnica apenas para a Linha Norte-Sul. Para as outras três linhas, o cronograma de investimentos foi estimado a partir do investimento total da linha, usando para obter os valores anuais a mesma distribuição da Linha Norte-Sul. O cronograma de investimento das quatro linhas constitui o cronograma básico de investimentos da rede (vide figura 5.27).

#### 5.5.3. Financiamentos da construção

Consideram-se basicamente financiamentos a médio prazo concedidos pelos empreiteiros da construção civil, pelos fornecedores de equipamentos e pelas companhias responsáveis pelo projeto e pela fiscalização, nas seguintes condições:

- Construção civil — 60% do valor de cada contrato, 2 anos de carência e 4 anos de amortização — juros globais 13,7% ao ano (9,5% de juros do financiamento já incluindo 1% de seguro de crédito, 33% sobre os juros correspondentes a imposto de renda, e 1% de taxa de aval) — 3% taxa de abertura de crédito.
- Financiamentos internacionais para equipamentos:

32,4% do valor total de cada parcela anual de equipamentos — (espera-se financiamento de 90% dos equipamentos importados, estimados em 18% do total e o equivalente para os correspondentes nacionais, portanto,  $(0.18 + 0.18) \times 0.9 = 32,4\%$ ) — 3 anos de carência e 7 anos de amortização — juros de 13% ao ano.

c) Financiamentos nacionais para para equipamentos: 33,8% do valor total de cada parcela anual de equipamentos — 2 anos de carência e 4 anos de amortização — juros globais de 14% ao ano.

d) Projeto construtivo e coordenação — financiamento de 90% do valor do contrato da Linha Norte-Sul e do valor estimado do contrato para as demais. Recursos liberados anualmente, segundo esquema adequado para cada linha; 2 anos de carência e 8 anos de amortização, segundo esquema estabelecido em cada contrato; juros de 10% ao ano (é importante salientar que o custo do estudo de viabilidade e do pré-projeto de engenharia foram considerados dentro dos 5% de imprevistos e eventuais estimados no investimento) (Vide figuras 5.28 a 5.31).

#### 5.5.4. Operação de crédito

Sob esse título podem ser considerados os recursos necessários para cobrir as necessidades de desembolso não cobertas pelos recursos próprios.

Diante do grande número de soluções possíveis, apresentando condições as mais diversas, utilizou-se apenas como fonte de recursos externos, quando necessário, a de colocação de títulos e outras operações de crédito para constituição de uma dívida consolidada de resgate a longo prazo, após o pagamento dos financiamentos de construção, admitindo-se a taxa média de 12% ao ano para serviço desses débitos.

#### 5.5.5. Receita e despesa

As projeções das receitas e despesas anuais da Companhia do Metrô após a entrada em operação da Linha Norte-Sul, contidas no mapa "Conta de Resultados", basearam-se em estimativas de custos que aparecem no capítulo 5.2., onde são justificadas em detalhes; as estimativas do total diário de passageiros que produzem receita acompanham a distribuição anual do capítulo 4.1., para 3,5



Milhões US\$	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	Total
1 — Construção Civil															
— Financiamentos	5,16	27,00	36,84	26,76	16,68										112,44
— Juros		0,71	4,41	9,27	11,83	11,77	8,47	4,81	2,05	0,57					53,89
— Amortizações			1,29	8,04	17,25	23,94	26,82	20,07	10,86	4,17					112,44
2 — Financiamentos através dos fornecedores dos equipamentos importados															
— Financiamentos	0,16	2,43	3,24	7,04	6,42										19,29
— Juros e despesas financeiras		0,02	0,34	0,76	1,68	2,46	2,35	2,11	1,76	1,40	1,04	0,68	0,37	0,12	15,09
— Amortizações				0,02	0,37	0,83	1,83	2,75	2,75	2,77	2,71	2,40	1,94	0,92	19,29
3 — Financiamentos do equipamento nacionais															
— Financiamentos	0,17	2,53	3,38	7,33	6,69										20,10
— Juros e despesas financeiras		0,02	0,38	0,85	1,78	2,51	2,05	1,34	0,73	0,24					9,90
— Amortizações			0,04	0,64	1,48	3,32	5,07	4,36	3,51	1,68					20,10
4 — Projeto															
— Financiamentos	3,15	2,62	1,05	1,05	1,58										9,45
— Juros e despesas financeiras		0,32	0,58	0,53	0,48	0,48	0,38	0,29	0,19	0,10					3,35
— Amortizações			1,57	1,57	1,57	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94					9,45
Total															
— Financiamentos	8,64	34,58	44,51	42,18	31,37										161,28
— Juros durante construção		1,07	5,71	11,41	15,77										33,96
— Juros durante operação						17,22	13,25	8,55	4,73	2,31	1,04	0,68	0,37	0,12	48,27
— Amortizações			2,90	10,27	20,67	29,04	34,67	28,13	18,07	9,56	2,71	2,40	1,94	0,92	161,28

5.28

Milhões US\$	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	Total
1 — Construção Civil																	
— Financiamentos				19,80	20,94	19,68	12,24										72,66
— Juros					2,71	5,57	7,59	7,86	5,81	3,31	1,51	0,42					34,78
— Amortizações						4,95	10,20	15,10	18,16	13,21	7,98	3,06					72,66
2 — Financiamentos através dos fornecedores dos equipamentos importados																	
— Financiamentos				1,62	4,63	4,76	4,21										15,22
— Juros					0,21	0,81	1,43	1,95	1,83	1,63	1,35	1,04	0,84	0,50	0,25	0,08	11,92
— Amortizações							0,23	0,89	1,57	2,17	2,17	2,17	2,18	1,95	1,28	0,61	15,22
3 — Financiamentos dos equipamentos nacionais																	
— Financiamentos				1,69	4,83	4,97	4,39										
— Juros					0,24	0,91	1,55	1,94	1,54	0,98	0,48	0,15					15,88
— Amortizações						0,42	1,68	2,86	3,97	3,57	2,35	1,09					
4 — Projeto																	
— Financiamentos				2,56	1,28	1,28	1,28										6,40
— Juros					0,26	0,38	0,42	0,45	0,35	0,28	0,21	0,14	0,07				2,56
— Amortizações						0,46	0,96	0,96	0,70	0,70	0,70	0,70	0,72				6,40
Total																	
— Financiamentos				25,67	31,68	30,69	22,12										100,16
— Juros durante construção					3,42	7,67	10,99										11,09
— Juros durante operação								12,20	9,53	6,20	3,55	1,75	0,91	0,50	0,25	0,08	45,96
— Amortização						6,33	13,01	19,81	24,40	19,65	13,20	7,02	2,90	1,95	1,28	0,61	110,16

5.29

Milhões US\$	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	Total
1 — Construção Civil																
— Financiamentos	7,80	28,80	30,00	30,00	24,00	19,20										139,80
— Juros		1,07	5,01	8,86	11,71	12,72	12,04	8,18	4,64	2,14	0,66					67,03
— Amortizações			1,95	9,15	16,65	24,15	28,20	25,80	18,30	10,80	4,80					139,80
2 — Financiamentos através dos fornecedores dos equipamentos importados																
— Financiamentos	—	2,46	6,35	7,13	7,71	5,18										28,83
— Juros			0,32	1,15	2,07	3,03	3,54	3,24	2,81	2,27	1,74	1,20	0,72	0,34	0,10	22,53
— Amortizações					0,35	1,26	2,27	3,37	4,11	4,11	4,12	3,74	2,91	1,85	0,74	28,83
3 — Financiamentos dos equipamentos nacionais																
— Financiamentos	—	2,57	6,62	7,44	8,04	5,41										30,08
— Juros			0,36	2,29	2,24	3,04	3,22	2,36	1,39	0,66	0,19					14,75
— Amortizações				0,64	1,29	4,15	6,17	6,89	5,22	3,36	1,36					30,08
4 — Projeto																
— Financiamentos	2,50	3,75	1,56	1,56	1,56	1,56										12,49
— Juros		0,25	0,63	0,66	0,63	0,59	0,60	0,45	0,30	0,15						4,26
— Amortizações			1,25	1,87	1,87	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50						12,49
Total																
— Financiamentos	10,30	37,58	44,53	46,13	41,31	31,35										211,20
— Juros durante a construção		1,32	6,32	11,96	16,65	19,38										55,63
— Juros durante a operação							19,40	14,23	9,14	5,22	2,59	1,20	0,72	0,34	0,10	52,94
— Amortização			3,20	11,66	21,16	31,06	38,14	37,56	29,13	19,77	10,28	3,74	2,91	1,85	0,74	211,20

5.30



milhões US\$	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	Total
1 — Construção Civil													
— Financiamentos	17,40	19,20	11,22										47,82
— Juros		2,38	5,01	5,96	4,70	3,06	1,42	0,38					22,91
— Amortizações			4,35	9,15	11,96	11,96	7,61	2,79					47,82
2 — Financiamentos através dos fornecedores dos equipamentos importados													
— Financiamentos	1,55	4,54	4,50										10,59
— Juros		0,20	0,79	1,38	1,35	1,24	1,04	0,84	0,64	0,45	0,25	0,09	8,27
— Amortizações				0,22	0,87	1,51	1,51	1,51	1,51	1,52	1,28	0,66	10,59
3 — Financiamentos dos equipamentos nacionais													
— Financiamentos	1,62	4,73	4,70										11,05
— Juros		0,23	0,89	1,49	1,27	0,88	0,50	0,17					5,43
— Amortizações			0,40	1,58	2,75	2,77	2,36	1,19					11,05
4 — Projeto													
— Financiamentos	2,06	1,03	1,03										4,12
— Juros		0,21	0,31	0,35	0,69	0,23	0,18	0,14	0,09	0,05			1,85
— Amortizações			0,62	0,62	0,62	0,45	0,45	0,45	0,45	0,46			4,12
Total													
— Financiamentos	22,63	29,50	21,45										73,58
— Juros durante a construção		3,02	7,00										10,02
— Juros durante a operação				9,18	7,61	5,41	3,14	1,53	0,73	0,50	0,25	0,09	28,44
— Amortização			5,37	11,57	16,20	16,69	11,93	5,94	1,96	1,98	1,28	0,66	73,58

5.31

Tarifa US\$ 0,08

milhões US\$

Anos	N.º de passageiros Por dia (em milhões)	Receita Global	Despesa Operacional	Lucro Operacional
1971	0,03	2,02	1,50	0,52
1972	0,74	19,22	6,53	12,69
1973	1,23	33,23	10,48	22,75
1974	1,27	34,31	10,49	23,82
1975	1,31	35,38	10,50	24,89
1976	1,35	36,47	10,51	25,96
1977	1,39	37,57	10,52	27,05
1978	1,44	38,89	10,53	28,36
1979	1,49	40,24	10,55	29,69
1980	1,54	41,60	10,57	31,03
1981	1,59	42,95	10,59	32,36

Ano base — 325 dias

A receita inclui 4% correspondente a outras receitas.

Durante 90 dias de operação.

5.32

Fig. 5.28  
Linha I — Planos de financiamentos, juros e amortizaçõesFig. 5.29  
Linha II — Planos de financiamentos, juros e amortizaçõesFig. 5.30  
Linha III — Planos de financiamentos, juros e amortizaçõesFig. 5.31  
Linha IV — Planos de financiamentos, juros e amortizaçõesFig. 5.32  
Resultado operacional: Linha Santana-JabaquaraFig. 5.33  
Resultado operacional: Rêde total (10 anos)Fig. 5.34  
Resultado operacional: Rêde total (12 anos)Fig. 5.35  
Resultado operacional: Rêde total (13 anos)

Tarifa US\$ 0,08

(Conograma de construção 12 anos)

milhões US\$

Anos	N.º de passageiros Por dia (em milhões)	Receita Global (+)	Despesa Operacional	Lucro Operacional
1971	0,30(++)	2,54	1,50	1,04
1972	0,71	24,05	6,53	17,52
1973	1,23	41,59	10,48	31,11
1974	1,27	42,94	10,49	32,45
1975	1,32	44,68	10,50	34,18
1976	1,37	46,45	10,51	35,94
1977	2,02	68,29	18,16	50,13
1978	2,10	71,13	18,18	52,95
1979	2,19	74,01	18,20	55,81
1980	2,93	101,00	36,80	64,20
1981	3,08	104,16	36,86	67,30
1982	3,23	109,19	36,92	72,27
1983	3,38	114,27	36,98	77,29
1984	3,53	119,33	37,04	82,29
1985	3,61	124,73	37,10	87,63
1986	3,86	130,49	37,16	93,33
1987		136,49	37,22	99,27
1988		142,63	37,28	105,35

(+) Ano Base = 325 dias. A receita inclui 4% correspondente a outras receitas.

(++) Durante 90 dias de operação.

5.34

Tarifa US\$ 0,10

(Cronograma de construção 10 anos)

milhões US\$

Anos	N.º de passageiros Por dia (em milhões)	Receita Global (+)	Despesa Operacional	Lucro Operacional
1971	0,30(++)	2,53	1,50	1,03
1972	0,74	24,04	6,53	17,51
1973	1,23	41,57	10,48	31,09
1974	1,27	42,93	10,49	32,44
1975	1,81	61,17	18,10	43,07
1976	1,90	64,22	18,13	46,09
1977	2,02	68,27	18,16	50,11
1978	2,73	91,15	36,68	54,47
1979	2,83	95,65	36,74	58,91
1980	2,95	99,70	36,80	62,90
1981	3,08	104,09	36,86	67,23
1982	3,23	109,17	36,92	72,25
1983	3,38	114,23	36,98	77,25
1984	3,53	119,30	37,04	82,26
1985	3,69	124,70	37,19	87,60
1986	3,86	130,46	37,16	93,30

(+) Ano base = 325 dias. A receita inclui 4% correspondente a outras receitas.

(++) Durante 90 dias de operação.

5.33

Tarifa US\$ 0,08

(Cronograma de construção 13 anos)

milhões US\$

Anos	N.º de passageiros Por Dia (em milhões)	Receita Global (+)	Despesa Operacional	Lucro Operacional
1971	0,30(++)	2,03	1,50	0,53
1972	0,71	19,24	6,53	12,71
1973	1,23	33,27	10,48	22,79
1974	1,27	34,35	10,49	23,86
1975	1,32	35,74	10,50	25,24
1976	1,37	37,16	10,51	26,65
1977	2,02	54,63	18,16	36,47
1978	2,10	56,90	18,18	38,72
1979	2,19	59,21	18,20	41,01
1980	2,28	61,70	18,22	43,48
1981	3,08	83,33	36,86	46,37
1982	3,23	87,35	36,92	50,43
1983	3,38	91,41	36,98	54,43
1984	3,53	95,46	37,04	58,42
1985	3,61	99,78	37,10	62,68
1986	3,86	104,39	37,16	67,23

(+) Ano Base = 325 dias. A receita inclui 4% correspondente a outras receitas.

(++) Durante 90 dias de operação.

5.35



tarifa US\$ 0.8

milhões US\$

	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	Total
<b>Utilização dos recursos</b>															
1 Investimentos	15,00	60,40	74,60	69,50	50,80										270,30
2 Juros durante a construção	—	1,07	5,71	11,41	15,77										33,96
3 Juros durante a operação	—	—	—	—	—	17,22	13,25	8,55	4,73	2,31	1,04	0,68	0,37	0,12	48,27
4 Amortização	—	—	2,90	10,27	20,67	29,04	34,67	28,13	18,07	9,56	2,71	2,40	1,94	0,92	161,28
5 Totais	15,00	61,47	83,21	91,18	87,24	46,26	47,92	36,68	22,80	11,87	3,75	3,08	2,31	1,04	513,81
<b>Fontes de recursos</b>															
6 Lucro operacional	—	—	—	0,52	12,69	22,75	23,62	24,89	25,96	27,05	28,36	29,69	31,03	32,36	259,12
7 Depreciação	—	—	—	0,43	2,30	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	35,85
8 Financiamento	8,64	34,58	44,51	42,18	31,37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	161,28
9 Subscrição	25,50	25,50	25,50	25,50	25,50	21,00	20,00	8,00	—	—	—	—	—	—	176,50
10 Saldo no início do período	—	19,14	17,75	4,55	—	—	1,17	0,75	0,64	7,48	26,34	54,63	84,92	117,32	152,32
11 Totais	34,14	79,22	87,76	73,18	71,86	47,43	48,67	37,32	30,28	38,21	58,38	88,00	119,63	153,36	
12 Deficit do período				18,00	15,38										33,38
13 Necessidade de desembolso (5-8+12)	6,36	26,89	38,70	67,00	71,25	46,26	47,92	36,68	22,80	11,87	3,75	3,08	2,31	1,04	

5.36

milhões de passageiros diários em 1987, ajustada para o valor intermediário entre 3,5 e 4, 6 milhões (v. figuras 5.32 a 5.35).

As premissas foram as seguintes:

a) A tarifa em cruzeiros corresponde ao valor real de US\$ 0.08 ou US\$ 0.10, conforme o caso.

b) As despesas variáveis terão um um acréscimo de cerca de 1% ao ano, a partir do valor inicial estimado; esse acréscimo é inferior à taxa de variação do número de passageiros anuais, uma vez que o aumento de passageiros representa um aumento no fator de ocupação do metrô.

c) Os efeitos da inflação sobre valores expressos em dólares não foram levados em conta e os números que aparecem indicam valores reais médios ano a ano.

d) Dentro do período abrangido pelas projeções, a Companhia do Metrô não pagará imposto de renda.

#### 5.5.6 Fluxos de caixa

Os mapas com as projeções ano a ano do fluxo de caixa estimado para a Companhia do Metrô apresentam os desembolsos, as fontes de recursos, os totais e os saldos.

##### a) Desembolso

Investimento — Valores anuais previstos para a construção do sistema, conforme é descrito no capítulo 5.5.2.

Amortizações — Parcelas do pagamento do principal dos vários financiamentos descritos no capítulo 5.5.3.

Juros durante a construção — Juros correspondentes aos diversos financiamentos de construção de cada linha que são pagos enquanto a linha não entra em operação e serão incorporados ao ativo imobilizado.

Juros de financiamento — Juros correspondentes aos diversos financiamentos de construção de linha, que são pagos após a linha entrar em operação e constituem despesa da Companhia.

##### b) Fontes de recursos

Resultado Operacional — Resultado da operação antes de deduzir os juros mas já incluída a reserva para depreciação.

Depreciação — Valor correspondente às cotas anuais de depreciação.

Subscrição do capital por parte da Prefeitura, do Estado e dos Municípios, em parcelas anuais.

Operações de Crédito — Parcelas anuais para cobrir os deficits anuais, despesas financeiras correspondentes e saldos positivos de caixa.

Os fluxos de caixa são apresentados nas figuras 5.36, 5.37, 5.38 e 5.39 e analisados no capítulo 5.6. a seguir.

#### 5.6. Análise Financeira

##### 5.6.1. Análise dos fluxos de caixa

As projeções financeiras realizadas no capítulo anterior e consubstanciadas nos respectivos fluxos de caixa (Figuras 5.36, 5.37, 5.38 e 5.39) indicam a viabilidade financeira do empreendimento, sob as condições que passamos a analisar:

##### a) Linha Norte-Sul — Prazo de construção 5 anos (Fig. 5.36)

	US\$ milhões
Investimento	270,30
Juros durante a construção	33,96
Juros durante a operação	48,27
Necessidade de desembolso	352,53
Financiamentos de construção	161,28
Recursos de outras fontes	191,25

Com a tarifa de US\$ 0.08, para a demanda intermediária entre a hipótese I e II (da ordem de 1,23 milhões de passageiros diários em 1973, com a linha em plena operação), as necessidades de subscrição de capital — à base de US\$ 25,5 milhões anuais, começando a diminuir em 1973 e tornando-se desnecessária a partir de 1976 — atingem o total de US\$ 176,5 milhões.

Além disso, até 1981, quando termina o pagamento dos financiamentos de construção, os resultados operacionais e o fundo de depreciação terão contribuído com recursos adicionais de US\$ 259,12 milhões e US\$ 35,85 respectivamente, de modo que o saldo de caixa seria:

	US\$ milhões
Capital integralizado	176,50
Lucro operacional	259,12
Depreciação	35,85
Recursos próprios	471,47
Necessidades	352,53
Saldo	118,94

O presente esquema de integralização de capital apresenta em 1971 e 1972, deficits de caixa que totalizam US\$ 33,38 milhões. Para solucionar esse problema, a Prefeitura poderia aumentar a subscrição do capital nesses anos (sendo US\$ 18 milhões a mais em 1971 e US\$ 16 milhões em 1972) passando a integralizar no total cerca de US\$ 210 milhões de capital, ou seriam executadas operações financeiras, cujos juros e despesas seriam deduzidos dos saldos líquidos de caixa de US\$ 119 milhões acima. Ambas as soluções são viáveis em proporção aos níveis de recursos envolvidos no empreendimento. Admitindo empréstimos de US\$ 40 milhões para cobrir os deficits acima, a relação débito/capital próprio da Cia. do Metropolitano ao fim da construção, em 1972, seria a seguinte:

	US\$ milhões
Capital integralizado	127,5
Reservas	16,0
Capital próprio	143,5
Dívidas de construção	127,0
Juros a pagar da construção	48,5
Operação de crédito	40,0
Débitos	215,5
Relação débito/capital próprio:	
60/40	

Isto é, mesmo considerando os juros ainda a pagar da construção como obrigações devidas, o "debt equity ratio" não excederia o limite de 60/40.

##### b) Sistema Completo — Prazo de 10 anos (Fig. 5.37)

	US\$ milhões
Investimento	929,90
Juros durante a construção	121,69
Juros durante a operação (dos financ. de constr.)	164,42
Necessidades de desembolso	1.216,01
Financiamentos de construção	556,22
Recursos de outras fontes	659,79

Com a tarifa de US\$ 0.10, para a demanda intermediária entre a hipótese I e II (cerca de 4,0 milhões de passageiros diários em 1987), as necessidades de subscrição de capital atingem o total de US\$ 562 milhões, dentro do esquema de 13% da receita do Município de São Paulo, a partir de 1969 até 1978, declinando em 1979 e 1980 e se tornando dispensável a partir de 1981 (prazo de integralização de 13 anos). Não obstante, os lucros operacionais que aparecem a partir de 1972 e a reserva de depreciação não são suficientes, em função da sua distribuição cronológica e do prazo reduzido de construção, para cobrir os deficits de caixa que surgem a partir de 1972 até 1977, totalizando cerca de US\$ 207 milhões, situação já prevista na análise de tarifa realizada no capítulo 5.4., qual previa operações de crédito até o limite de US\$ 360 milhões.

A Companhia do Metropolitano teria, nesse caso, a opção de aumentar o seu capital desses US\$ 207 milhões adicionais no período de 1971 a 1977, caso a Prefeitura venha a dispor de recursos para tanto, ou de realizar operações de crédito, num total de US\$ 300 milhões (abaixo, portanto, do limite previsto na análise de tarifa), dívida essa que só poderia começar a ser amortizada em 1983, quando os saldos de caixa atingem a ordem de US\$ 30 milhões. O aumento de contribuições da Prefeitura iria economizar os encargos financeiros dessas operações, que até 1983, à taxa média de 12% ao ano já totalizam outros tantos US\$ 300 milhões.

A figura 5.40 apresenta uma estimativa de balanços projetados até 1980, considerando as operações de crédito consolidadas numa dívida de US\$ 300 milhões, que acrescida dos débitos a fornecedores e construtores, compõem uma estrutura de endividamento da Companhia do Metropolitano expressa pela relação dívidas/capital próprio. Essa relação fica sempre abaixo do limite 60/40, atingindo o seu valor máximo, 56/44, em 1974. Ao término da construção da rede proposta, em 1977, o seu valor é de 52/48. Assim, admitida a possibilidade de realizar operações de crédito num total de US\$ 300 milhões, no período de 1972 a 1977, ao custo médio de 12% ao ano, o esquema de construção em 10 anos apresentado na figura 5.26 é financeiramente viável.

##### c) Sistema completo — Prazo de construção de 12 anos (Fig. 5.38)



tarifa US\$ 0.10		(Cronograma de construção previsto em 10 anos)																			milhões US\$	
		1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	Total	
1	Utilização dos recursos																					
1	Investimentos	15,00	60,40	74,60	115,10	120,60	117,00	111,20	115,60	115,00	85,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	929,90	
2	Juros durante a construção	—	1,07	5,71	11,41	19,19	8,99	17,31	11,96	19,67	26,38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	121,69	
3	Juros durante a operação	—	—	—	—	17,22	13,25	20,75	14,26	8,51	33,17	24,27	15,83	8,98	4,37	2,01	1,22	0,59	0,19	164,42		
4	Amortizações	—	—	2,90	10,27	20,67	35,37	50,58	59,60	63,63	65,62	65,62	63,18	50,66	34,57	17,50	6,31	4,89	3,13	1,40	556,22	
5	Totais	15,00	61,47	83,21	136,78	160,46	178,58	192,64	207,91	212,56	185,93	98,79	87,45	66,49	43,55	21,87	8,32	6,11	3,72	1,59	1.772,23	
6	Fontes de recursos																					
6	Lucro operacional	—	—	—	1,03	17,51	31,09	32,44	43,07	46,09	50,11	54,47	58,91	62,90	67,23	72,25	77,25	82,26	87,60	93,30	877,51	
7	Depreciação	—	—	—	0,43	2,30	3,68	3,68	6,21	6,21	6,21	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	143,11	
8	Financ. das construt. e dos forneced. de equip.	8,64	34,58	44,51	67,85	73,35	68,27	66,65	68,76	70,81	52,80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	556,22	
9	Subscrição de capital	25,50	33,00	35,30	37,80	40,50	43,30	46,30	49,60	53,10	56,80	60,78	49,72	30,00	—	—	—	—	—	—	561,70	
10	Totais	34,14	67,58	79,81	107,11	133,66	146,34	149,07	167,64	176,21	165,92	127,96	121,34	105,61	79,94	84,96	89,96	94,97	100,31	106,01		
11	Saldo/Deficit do exercício (10-5)	19,14	6,11	(3,40)	(29,67)	(26,80)	(32,24)	(43,57)	(40,27)	(36,35)	(20,01)	29,17	33,89	39,12	36,39	63,09	81,54	88,86	96,59	104,42		
12	Saldo acumulada/Deficit no fim do exercício	19,14	25,25	21,85	(7,82)	(34,62)	(66,86)	(110,43)	(150,70)	(187,05)	(207,06)	(177,89)	(144,00)	(104,88)	(68,49)	(5,00)	76,64	165,50	262,09	366,51		
13	Operações de crédito	—	—	—	10,00	30,00	40,00	50,00	60,00	60,00	60,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300,00	
14	Juros de operações de crédito	—	—	—	1,20	4,80	9,60	15,60	22,80	30,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	408,00	
15	Saldo de caixa no fim do exercício	19,14	25,25	21,85	2,18	4,18	7,14	3,97	8,10	8,95	8,94	2,11	—	3,12	3,51	30,60	76,24	129,10	189,69	258,11	258,11	
16	Necessidade de desembolso (7 - 10 - 14)	6,36	26,89	38,70	58,93	58,31	75,11	85,59	94,75	104,55	113,13	134,79	123,45	102,49	79,55	57,87	44,32	42,11	39,72	37,59		

Obs.: Os valores negativos são apresentados entre parêntesis.

5.37

tarifa US\$ 0.10		(Cronograma de construção previsto em 12 anos)																						milhões US\$	
		1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Totais		
1	Utilização dos recursos																								
1	Investimentos	15,00	60,40	74,60	69,50	50,80	45,60	69,80	117,00	111,20	115,60	115,00	85,40										929,90		
2	Juros durante a construção		1,07	5,71	11,41	15,77	—	3,42	8,99	17,31	11,96	19,57	26,48										121,69		
3	Juros durante a operação						17,22	13,25	8,55	4,73	14,51	10,57	6,68	32,50	23,79	15,46	8,86	4,37	2,01	1,22	0,59	0,19	164,42		
4	Amortizações			2,90	10,27	20,67	29,04	34,67	34,46	34,28	41,03	48,27	58,48	64,85	61,70	48,72	33,65	17,50	6,31	4,89	3,13	1,40	556,22		
5	Totais	15,00	61,47	83,21	91,18	87,24	91,86	121,14	169,00	167,52	183,10	193,41	177,04	97,35	85,41	64,18	42,51	21,87	8,32	6,11	3,72	1,59	1.772,23		
6	Fontes de recursos																								
6	Lucro operacional				1,04	17,52	31,11	32,45	34,18	35,94	50,13	52,95	55,81	64,20	67,30	72,27	77,29	82,29	87,63	93,33	99,27	105,35	1.060,06		
7	Depreciação				0,43	2,30	3,68	3,68	3,68	3,68	6,21	6,21	6,21	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71			125,05		
8	Financiamento	8,64	34,58	44,51	42,18	31,37	25,67	41,98	68,27	66,65	68,76	70,81	52,80	—									556,22		
9	Subscrição de capital	25,50	33,00	35,30	37,30	40,50	43,30	46,30	49,60	53,00	56,80	60,78	60,78	25,00	5,00								572,60		
10	Saldo no início do período	—	19,14	25,25	21,85	11,62	16,07	27,97	31,24	17,97	9,72	8,52	5,86	4,42	8,98	8,58	29,38	76,87	150,00	242,02	341,95	437,50	1.494,91		
11	Totais	34,14	86,72	105,06	102,80	103,31	119,83	152,38	186,97	177,24	191,62	199,27	181,46	106,33	93,99	93,56	119,38	171,87	250,34	348,06	441,22	542,85	3.808,84		
12	Saldo acumulado de caixa	19,14	25,25	21,85	11,62	16,07	27,97	31,24	17,97	9,72	8,52	5,86	4,42	8,98	8,58	29,38	76,87	150,00	242,02	341,95	437,50	541,26			
13	Necessidade de desembolso (5-8)	6,36	26,89	38,70	49,00	55,87	66,19	79,16	100,73	100,87	114,34	122,60	124,24	97,35	85,41	64,18	42,51	21,87	8,32	6,11	3,72	1,59	1.216,01		

5.38

tarifa US\$ 0.08		(Cronograma de construção previsto em 13 anos)																				milhões US\$		
		1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	Totais
Utilização dos recursos																								
1	Investimentos	15,00	60,40	74,60	69,50	50,90	45,60	52,80	67,00	102,60	75,60	115,60	115,00	85,40										929,90
2	Juros durante a construção	—	1,07	5,71	11,41	15,77	—	3,42	7,67	12,31	6,32	11,96	19,67	26,38										121,69
3	Juros durante a operação	—	—	—	—	—	17,22	13,25	8,55	4,73	14,51	10,57	6,88	3,92	30,70	22,87	15,05	8,61	4,20	1,93	1,22	0,59	0,19	164,42
4	Amortizações	—	—	2,90	10,27	20,67	29,04	34,67	34,46	31,08	32,57	38,77	43,21	51,57	57,65	56,66	47,77	32,98	16,83	5,70	4,89	3,13	1,40	556,22
5	Totais	15,00	61,47	83,21	91,16	87,24	91,86	104,14	117,68	150,72	129,00	176,90	184,76	167,27	88,35	79,53	62,82	41,59	21,03	7,63	6,11	3,72	1,59	1.772,43
Fontes de recursos																								
6	Lucro operacional	—	—	—	0,53	12,71	22,79	23,86	25,24	26,65	36,47	38,72	41,01	43,48	46,37	50,43	54,43	58,42	62,68	67,23	72,29	76,82	82,16	
7	Depreciação	—	—	—	0,43	2,30	3,68	3,68	3,68	6,21	6,21	6,21	6,21	6,21	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71	556,22
8	Financiamento	8,64	34,58	44,51	42,18	31,37	25,67	31,68	40,99	58,70	44,53	68,76	70,81	52,80										
9	Subscrição de capital	25,50	33,00	35,30	37,80	40,50	43,30	46,30	49,60	53,00	56,80	57,00	57,00	57,00	40,45									
10	Saldo no início do período	—	19,14	25,25	21,85	11,61	11,25	14,83	16,21	18,04	9,35	24,36	18,15	8,42	0,64	11,82	2,06	14,29	52,37	115,89	197,95	286,91	383,90	488,94
11	Totais	34,14	86,72	105,06	102,79	99,49	106,69	120,35	135,72	160,07	153,36	195,05	193,18	167,91	100,17	82,51	77,11	93,96	136,92	205,58	293,02	387,62	490,53	
12	Saldo acumulado de caixa	19,14	25,25	21,85	11,61	11,25	14,83	16,21	18,04	9,35	24,36	18,15	8,42	0,64	11,82	2,06	14,29	52,37	115,89	197,95	286,91	383,90	488,94	
13	Necessidade de desembolso (5-8)	6,36	26,89	38,70	49,00	55,87	66,19	72,46	76,69	92,02	84,47	98,14	113,95	114,47	88,35	79,53	62,82	41,59	21,03	7,63	6,11	3,72	1,59	

5.39

Fig. 5.36

Estimativa do fluxo de caixa para a linha I (Santana-Jabaquara)

Fig. 5.37

Estimativa do fluxo de caixa para a rede total (10 anos)

Fig. 5.38

Estimativa do fluxo de caixa para a rede total (12 anos)

Fig. 5.39

Estimativa do fluxo de caixa para a rede total (13 anos)



tarifa US\$ 0.10		(Cronograma de construção previsto em 10 anos)												milhões US\$
		1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
<b>Ativo</b>														
1	Imobilizado	—	—	—	150,00	304,26	304,26	304,26	447,44	447,44	447,44	1.051,59	1.051,59	1.051,59
2	Corrente	19,14	25,25	21,85	2,18	4,18	7,14	3,97	8,10	8,95	8,94	2,11	—	3,12
3	Construções	15,00	76,47	156,78	133,29	118,82	244,81	362,33	346,71	481,38	604,15	—	—	—
4	<b>Totais</b>	<b>34,14</b>	<b>101,72</b>	<b>178,63</b>	<b>285,47</b>	<b>427,26</b>	<b>556,21</b>	<b>670,56</b>	<b>802,25</b>	<b>937,77</b>	<b>1.060,53</b>	<b>1.053,70</b>	<b>1.051,59</b>	<b>1.054,71</b>
<b>Passivo</b>														
5	Capital subscrito	25,50	58,50	93,80	131,60	172,10	215,40	261,70	311,30	364,40	421,20	481,98	531,70	561,70
6	Reserva para depreciação	—	—	—	43	2,73	6,41	10,09	16,30	22,51	28,72	41,43	54,14	66,84
7	Lucros suspensos	—	—	—	1,03	17,34	26,41	25,01	31,43	40,46	63,05	48,35	36,00	47,07
8	Dívidas	8,64	43,22	84,83	152,41	235,09	307,99	374,06	443,22	510,40	547,56	481,94	418,76	368,10
9	<b>Totais</b>	<b>34,14</b>	<b>101,72</b>	<b>178,63</b>	<b>285,47</b>	<b>427,26</b>	<b>556,21</b>	<b>670,56</b>	<b>802,25</b>	<b>937,77</b>	<b>1.060,53</b>	<b>1.053,70</b>	<b>1.051,59</b>	<b>1.054,71</b>
10	Dívidas/Capital próprio	25/75	42/58	46/54	53/47	55/45	55/45	56/44	55/45	54/46	52/48	46/54	40/60	35/65

5.40

tarifa US\$ 0.10		(Cronograma de construção previsto em 13 anos)													milhões US\$
		1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Ativo															
1	Imobilizado	—	—	—	150,00	304,26	304,26	304,26	304,26	304,26	447,44	447,44	447,44	447,44	1.051,59
2	Corrente	19,14	25,25	21,85	11,61	11,25	14,69	16,21	18,04	9,35	24,36	18,15	8,42	64	11,82
3	Construções	15,00	76,47	156,78	87,69	—	45,60	101,82	176,49	291,40	230,14	357,70	492,37	604,15	—
4	Totais	34,14	101,72	178,63	249,30	315,51	364,69	422,29	498,79	605,01	701,97	823,29	948,23	1.052,23	1.063,41
Passivo															
5	Capital subscrito	25,50	58,50	93,80	131,60	172,10	215,40	261,70	311,30	364,30	421,11	478,10	535,10	592,10	632,55
6	Reserva para depreciação	—	—	—	43	2,73	6,41	10,09	13,77	17,45	23,66	29,87	36,08	42,29	55,00
7	Lucros suspensos	—	—	—	53	13,24	18,81	29,42	46,11	68,03	89,99	118,14	152,27	191,83	207,50
8	Dívidas	8,64	43,22	84,83	116,74	127,44	124,07	121,08	127,61	155,23	167,19	197,18	224,78	226,01	168,36
9	Totais	34,14	101,72	178,63	249,30	315,51	364,69	422,29	498,79	605,01	701,95	823,29	948,23	1.052,23	1.063,41
10	Dívidas/Capital	25/75	42/58	46/54	47/53	40/60	34/66	29/71	26/74	26/74	24/76	24/76	24/76	21/79	16/84

5.41

	US\$ milhões
Investimento	929,90
Juros durante a construção	121,69
Juros de construção durante a operação	164,42
Necessidades de desembolso	1.216,01
Financiamentos de construção	556,22
Recursos de outras fontes	659,79

O cronograma de construção em 12 anos (figura 5.26), no qual o aumento de prazo corresponde ao início da 2.ª linha em 1973, em vez de 1971, com a tarifa de US\$ 0,10 e a subscrição de capital à base de 13% da receita do Município de São Paulo, permitiu dispensar quaisquer operações de crédito para formação de uma dívida consolidada, mantendo saldos de caixa positivos durante todo o período de construção.

O valor total do capital subscrito atinge US\$ 572 milhões em 1981. A partir de 1983 já começam a aparecer saldos substanciais de caixa, acima de US\$ 50 milhões anuais, que permitem a remuneração do capital e a expansão do sistema.

d) **Sistema completo** — Prazo de 13 anos (Fig. 5.39)

	US\$ milhões
Investimento	929,90
Juros durante a construção	121,69
Juros de construção durante a operação	164,42
Necessidade de desembolso	1.216,01
Financiamentos de construção	556,22
Recursos de outras fontes	656,79

O cronograma de construção em 13 anos (Fig. 5.26) — no qual o aumento de prazo corresponde ao início de 2.ª linha em 1973, em vez de 1971, e da 3.ª linha em 1976, em vez de 1973 — foi desenvolvido com redução da tarifa para US\$ 0,08 e com a subscrição de capital à base de 13% da receita do Município de São Paulo estendendo-se por um período de 14 anos. Com esse valor de subscrição, que atinge o total de US\$ 632 milhões em 1981, são mantidos saldos de caixa durante todo o período de construção e amortização dos débitos de construção. Esse esquema financeiro dispensa, também operações de crédito e formação de uma dívida consolidada, matendo o mesmo ritmo de subscrição de capital dos esquemas anteriores mas por um período maior, atingido a um valor cerca de US\$ 60 milhões superiores ao dos referidos esquemas. A partir de 1984 já começam a aparecer saldos substanciais de caixa, acima de US\$ 50 milhões, que permitem a remuneração do capital e a expansão do sistema.

Uma opção da Prefeitura seria reduzir as subscrições ao ritmo constante de US\$ 25,5 milhões anuais, caso discutido no capítulo 5.4., de análise da receita. Tal formulação, contudo, levaria a um prazo mínimo de construção de 15 anos com tarifa de US\$ 0.10, bem como a operações de crédito da ordem de US\$ 300 milhões, a fim de permitir a viabilidade financeira do esquema.

As projeções de balanço são apresentadas na figura 5.41. Nelas as construções são incorporadas ao ativo imobilizado à medida em que as linhas começam a operar. A estrutura de endividamento para a

construção acima de 10 anos é bastante favorável, não chegando a relação dívidas/capital próprio a atingir 50/50. A viabilidade financeira do esquema proposto está, portanto, inteiramente assegurada nas condições ali formuladas.

#### 5.6.2. Análise de resultados

As contas de resultados (figuras 5.33 e 5.34) indicam que a operação do sistema apresenta-se favorável e crescente desde o início da operação Linha Norte-Sul. As descontinuidades que aparecem por ocasião da entrada em serviço de cada nova linha resultam do fato de que nem todos os passageiros da nova linha contribuem para o aumento da receita. Muitos passageiros da linha (ou linhas) anteriormente em operação utilizam a nova linha embarcando em pontos de transferência.

A receita foi baseada em tarifas que variam de 8 a 10 ¢, as quais se comparam favoravelmente com a tarifa de metrô em outros países. A de Nova Iorque, é de 20 ¢ e deverá subir para 25 ¢, isto é, o transporte coletivo em São Paulo custará de 2,5 a 3 vezes mais barato que em Nova Iorque; a significação desse fato decorre de que o transporte particular em condições semelhantes é mais caro no Brasil do que nos Estados Unidos, pois um carro que no Brasil custa US\$ 6.800 é vendido, naquele país por menos de US\$ 3.000.

Considerando a operação do sistema, no caso da construção em 10 anos e tarifa de 10 ¢ a, partir de 1968 quando terá sido terminado o pagamento dos financiamentos de

construção, o custo operacional por passageiro, na fase da demanda de 4,0 milhões de passageiros diários será de:

$$\text{custo operacional} = \frac{37,2}{4,0 \times 325} = 2,86 \text{ cents/pass.}$$

O serviço da dívida consiladada de US\$ 300 milhões, a base de 12% ao ano, representaria:

$$\text{custo financeiro} = \frac{36,0}{4,0 \times 325} = 2,76 \text{ cents/pass.}$$

A remuneração do capital seria, portanto, de 4,38 cents/passageiro, o que representaria um lucro de 43,8% sobre a receita, ou cerca de US\$ 61 milhões por ano. Em relação ao imobilizado de

Fig. 5.40  
Estimativa do balanço projetado para a rede total (10 anos)

Fig. 5.41  
Estimativa do balanço projetado para a rede total (13 anos)



US\$ 1.052 milhões, esse valor representa 5,8% ao ano, superior à taxa de 5% que fôra considerada satisfatória para a expansão do sistema.

A taxa de retorno do capital próprio é dada por:

$$\frac{\text{lucro líquido}}{\text{cap.} + \text{reservas}} = \frac{61,0}{562 + 143 + 258} = \frac{61,0}{963} = 6,4\% \text{ ao ano}$$

A taxa de retorno do investimento é dada por

$$\frac{\text{capital} + \text{reservas} + \text{dívidas}}{\text{lucro líquido} + \text{juros}} = \frac{61,0 + 36,0}{963 + 300} = \frac{97,0}{1263} = 7,7\% \text{ ao ano.}$$

Para a hipótese de construção no prazo de 13 anos e tarifa de 8 ¢, a partir de 1989, quando terá sido terminado o pagamento dos financiamentos de construção, o custo operacional será:

$$\text{custo operacional} = \frac{37,4}{4,42 \times 325} = 2,60 \text{ cents/passageiros.}$$

Não existindo dívida consolidada, a remuneração do capital seria, portanto, de 5,4 cents/passageiro, o que representaria um lucro de 68% sobre a receita, ou cerca de US\$ 78 milhões por ano. Em relação ao imobilizado esse valor representa 7,4% ao ano, indicando perspectivas bastante favoráveis para a expansão do sistema.

A taxa de retorno do capital próprio será:

$$\frac{\text{lucro líquido}}{\text{cap} + \text{reservas}} = \frac{78,0}{633 + 167 + 489} = \frac{78,0}{1289} = 6,0\% \text{ a.a.}$$

Para um investimento público as taxas acima são bastante satisfatórias, em qualquer dos casos. Os superávits anuais da ordem de 60 a 80 milhões de dólares anuais, por si só, permitirão rápida expansão do sistema. Considerando que para a expansão o custo unitário de linhas construídas na periferia caia para valores da ordem de 40 % do custo unitário do sistema central, isto é, para valores da ordem de US\$ 5 a 6 milhões por km, seria possível construir de 12 a 15 km de novas linhas por ano.

### 5.6.3. Sumário

A viabilidade financeira da construção do sistema de trânsito rápido para a cidade de São Paulo foi demonstrada acima para todas as etapas de sua implantação. A Linha Norte-Sul, foi analisada isoladamente com tarifa de 8 ¢ por passagem, admitida uma demanda intermediária entre os valores extremos indicados pelas projeções do estudo de tráfego. Nesse caso o capital da Companhia do Metropolitano de São Paulo seria integralizado em parcelas anuais de US\$ 25,5 milhões, até um total da ordem de US\$ 180 milhões

exigindo operações de crédito adicionais, além dos financiamentos oferecidos pelos empreiteiros de construção e fornecedores de equipamento, da ordem de US\$ 40 milhões, sem contudo o endividamento ultrapassar a relação débito/capital próprio de 60/40.

Para a construção total do sistema projetado para atender as necessidades de transporte rápido até 1987, com 66 km de linha, várias alternativas foram analisadas.

A primeira alternativa resultou de uma análise preliminar da viabilidade de construir toda a rede proposta mantendo o ritmo de subscrição de capital pelos órgãos públicos à base dos US\$ 25,5 milhões apropriados para a construção da Linha Norte-Sul. Nesse caso o prazo de construção aumentaria de 10 anos — que é o prazo mínimo tecnicamente aceitável em função das condições locais — para cerca de 15 anos, a uma tarifa de 10 ¢ sendo necessária ainda operações de crédito para constituição de uma dívida consolidada entre US\$ 300 e 360 milhões, a ser levantada durante o período de construção e somente amortizada após a liquidação dos financiamentos oferecidos pelos empreiteiros e fornecedores.

Considerada a hipótese acima como pouco vantajosa e admitida a viabilidade de contribuição adequadas dos cofres públicos para integralização do capital da Cia. do Metropolitano de São Paulo, foram analisadas duas alternativas que estabelecem parcelas para subscrição desse capital da ordem de 13% da receita municipal de São Paulo. A Prefeitura de São Paulo contribuiria com 10% dessa receita, o Estado de São Paulo com 2,5 e os municípios vizinhos que mais se beneficiariam do metropolitano com um total correspondente a 0,5%. A contribuição de US\$ 25,5 milhões apropriada para 1968 crescería para US\$ 33 milhões em 1969, e daí por diante, acompanharia o crescimento da receita municipal.

Vale aqui referir que os investimentos de US\$ 930 milhões realizados na área metropolitana de São Paulo contribuiriam, de per si, para um substancial aumento da receita municipal, estadual e federal, pelos seus efeitos sobre a renda regional. No caso da construção em 10 anos e como cerca de 80% dos investimentos seriam aplicados no país, podemos admitir um ritmo médio de investimentos da ordem de US\$ 75 milhões por ano. Os efeitos multiplicadores de investimentos autônomos desse porte sobre a renda municipal de São Paulo, podem ser estimados aproximadamente através de um multiplicador marginal que combine a propensão marginal de consumo e a propensão marginal de importação de região, e que para valores da ordem de 0,85 para a primeira e 0,25 para a segunda, teria um valor da ordem de 2,8, correspondendo a aumentos da renda municipal, através a cadeia de dispêndios, da ordem de US\$ 210 milhões anuais. Admitindo a receita municipal como 10% da renda, o efeito desses investimentos seria de aumentar a receita em cerca de US\$ 21 milhões. Assim, mesmo sem considerar os efeitos da melhoria de transporte urbano sobre o crescimento da renda municipal, as contribuições da Prefeitura à construção do Metrô de São Paulo serão em grande parte compensadas pelo aumento induzido da receita

causado pelo vulto dos investimentos que aí serão realizados.

A receita estadual irá beneficiar-se, também, desses investimentos, em proporção talvez maior. Para um multiplicador de 3,2 e uma porcentagem de receita da ordem de 15% da renda estadual, a receita estadual crescería de cerca de US\$ 26 milhões por ano. A receita federal, por sua vez, para um multiplicador de 4,0 e uma porcentagem de 10% sobre a renda nacional, teria ganhos anuais da ordem de US\$ 30 milhões.

Conquanto os valores acima possam ser objeto de diferenças de avaliação, a sua ordem de grandeza atesta a viabilidade de que as contribuições financeiras dos cofres públicos para a construção do Metrô de São Paulo possam ser substancialmente aumentadas sem prejudicar outros projetos de interesse público, se não gerando novos recursos para eles.

Das três alternativas cujos fluxos de caixa foram desenvolvidos com o acréscimo das contribuições dos cofres públicos, a primeira prevê a construção da rede de 66 km no prazo de 10 anos. As condições de viabilidade financeira dessa alternativa — para uma subscrição de capital de US\$ 652 milhões no prazo de 13 anos — exigem uma tarifa de 10 ¢ e operações de crédito num total de US\$ 300 milhões, mantendo-se o endividamento da Cia. do Metropolitano na relação máxima dívida/capital próprio de 56/44. Entretanto, se recursos adicionais como uma possível contribuição de melhoria, puderem ser aplicados na integralização do capital da Cia. do Metropolitano pelos cofres públicos, elevando o capital subscrito a US\$ 675 milhões, as operações de crédito (que só até 1983 já acarretam despesas financeiras da ordem de US\$ 300 milhões, ainda sem qualquer amortização desses débitos) poderão ser totalmente dispensadas, restringindo-se ao necessário para a manutenção de pequenos saldos de caixa.

A segunda alternativa prevê a extensão do prazo de construção do sistema proposto para 12 anos. As condições de viabilidade financeira dessa alternativa — para uma subscrição de capital de US\$ 572 milhões, num prazo de 14 anos e tarifa de 10 ¢ por passagem — não exigem quaisquer operações de crédito além da garantia aos financiamentos dos empreiteiros e fornecedores, mantendo o endividamento da Companhia do Metropolitano em proporções abaixo da relação dívidas/capital próprio 50/50.

A terceira alternativa examina as conseqüências de uma redução da tarifa para 8 ¢, de que resultaria um aumento do prazo de construção para 13 anos e um aumento da subscrição de capital pelos cofres públicos de US\$ 60 milhões passando a US\$ 632 milhões, sem necessidade ainda de créditos adicionais.

As três alternativas oferecem à Companhia do Metropolitano e ao seu acionista principal, a Prefeitura Municipal de São Paulo, faixas de condições de viabilidade financeira em que o prazo de construção de 12 ou 13 anos, de um lado — com tarifas de 10 e 8 ¢, subscrição de capital de US\$ 572 ou 632 milhões em 14 anos e sem necessidades de operações de crédito

adicionais — é comparado com o prazo menor de 10 anos do outro lado, mas com tarifa de 10 ¢, subscrição de capital de US\$ 561 milhões em 13 anos e dívida consolidada de US\$ 300 milhões de créditos adicionais, os quais podem ser dispensados, contudo, pelo aumento da subscrição para US\$ 675 milhões no prazo de 12 anos.

Em suma, não obstante as variações que os parâmetros e as condições acima possam sofrer, na implantação da rede do Metropolitano de São Paulo, e as preferências que a administração da Companhia do Metropolitano e a administração do Município venham a ter por esta ou aquela alternativa, as análises do presente capítulo estabelecem sem qualquer dúvida a viabilidade financeira da construção e operação do sistema proposto.