



RELATÓRIO
PLANO DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO DA CIDADE DE
SCHROEDER - SC

JUNHO 2010



1.	Apresentação	3
1.1	Introdução	3
2.	Plano de Transporte Público Coletivo	4
3.	Características do Município	6
4.	Diagnóstico do sistema de transporte público atual	7
4.1.	Pesquisas de campo	9
4.1.1.	Pesquisas Origem Destino Domiciliar	9
4.1.2.	Pesquisa Origem Destino.....	11
4.1.2.1.	Matriz Origem Destino pesquisa Domiciliar	1
4.1.3.	Pesquisa Volumétrica.....	1
4.1.4.	Pesquisa Monitoramento Visual.....	8
5.	Modelagem da demanda do sistema.....	11
6.	Desenho da nova rede de transporte público	14
7.	Projeto Operacional do novo sistema.....	1
8.	Avaliação econômica	2
9.	Recomendações Gerais.	4
9.1.	Transportes	4
9.2.	Potencialidades do Sistema.....	5
9.3.	Gestão dos Serviços	5



1. Apresentação

Este documento constitui-se no Relatório Final do Plano de Transporte Urbano de Schroeder visando à implantação e Licitação do Sistema de Transporte Urbano de passageiros.

O Plano de Transporte promoverá intervenções nas linhas de transporte coletivo e em sua infra-estrutura de apoio operacional. Sua implantação muito contribuirá para o aumento da mobilidade e da acessibilidade da população do município de Schroeder, notadamente quanto àqueles segmentos mais carentes, que têm nos transportes públicos sua única possibilidade de chegar a locais de trabalho e estudo.

1.1 Introdução

O problema no sistema de transporte público de passageiros do Município de Schroeder nos últimos anos vem se agravando, alcançando importância fundamental na infra-estrutura da cidade, bem como na sua regularização. A desorganização do setor levou a atual administração a contratar, em março de 2010, um diagnóstico do sistema de transporte coletivo do município para que se pudesse ter uma dimensão da situação em que efetivamente se encontram as questões legais e a técnico-operacional. Esse plano possibilitará à Prefeitura ter noção geral das medidas que deverão ser adotadas para a solução dos problemas causados no sistema de transporte. Os levantamentos realizados indicaram um quadro do sistema, o qual finalizará numa série de recomendações, as quais estão listadas abaixo:

- ✓ Constituição de cadastro básico de informações sobre o sistema de transporte público;
- ✓ Melhoria da operação do transporte coletivo;



- ✓ Realização de licitação do transporte coletivo, precedida pela elaboração do projeto básico para o sistema, que por sua vez só pode ser desenvolvido com base em pesquisas e conhecimento prévio das questões operacionais das linhas;
- ✓ Análise do sistema de transporte coletivo, com a identificação de sua demanda;
- ✓ Adaptação da tecnologia de transporte, com a elaboração de estudos de viabilidade de uma nova frota para sistema de transporte;
- ✓ Novo desenho das linhas;

Considerando todos os fatores acima descritos, a Prefeitura Municipal contratou a empresa TECTRANS – Tecnologia e Transporte Ltda. Para elaborar o Plano de Transporte Público de Passageiros, visando alcançar com as medidas propostas com as seguintes finalidades:

- Licitar o sistema de transporte Público para atender às exigências das Leis Federais;
- Planejar um sistema de transporte eficiente para o usuário através, de novas tecnologias e acessibilidade.

Sendo assim, o relatório final das atividades apresenta de forma consolidada as seguintes etapas:

2. Plano de Transporte Público Coletivo

Voltado para a melhoria da qualidade dos serviços prestados a população, além de resolver o problema legal de promover uma concorrência para a concessão do sistema de transporte coletivo do município.

Apresentamos neste relatório final o Plano e desenho de uma rede de linhas de transporte público de passageiros, elaborado com base em estudos de demanda obtidos de pesquisa de origem e destino domiciliar, calibrada com pesquisas



complementares de frequência de viagens, pesquisa opinião, pesquisa de carregamento médio por viagem/faixa horária e pesquisa volumétrica classificada por faixa horária.

O objetivo da rede de linhas apresentadas neste plano é minimizar o tempo de deslocamento dos usuários dos serviços considerando as linhas de desejo mais representativas entre os pares de origem e destino, encontrados.

A nova rede de linhas considerou a rede existente para efeito de carregamento da demanda, analisando desta forma os ajustes necessários, visando atingir os objetivos já mencionados.

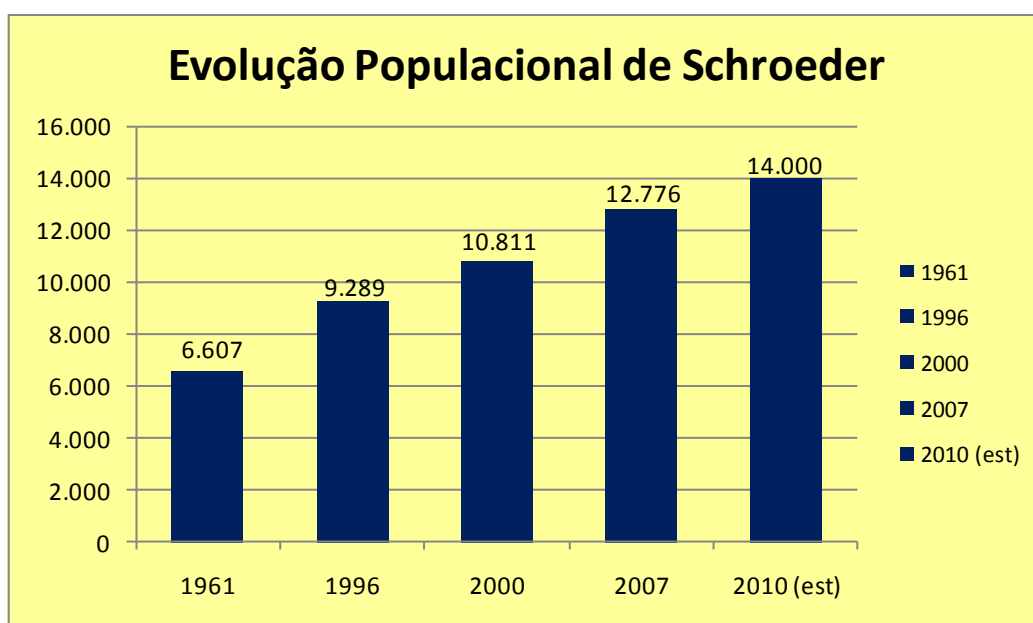
A amostra de pesquisas de origem e destino domiciliar utilizadas foi de 297, sendo entrevistadas 652 pessoas o que representa cerca de 4% da população município, configurando-se desta forma como uma amostra bastante representativa.

No desenho da nova rede consideramos necessária uma melhoria na oferta de frequência de serviços, tendo em vista que o sistema atual apresenta 80% dos serviços com intervalo de frequência igual ou superior a 40 minutos entre viagens na hora de maior movimento.



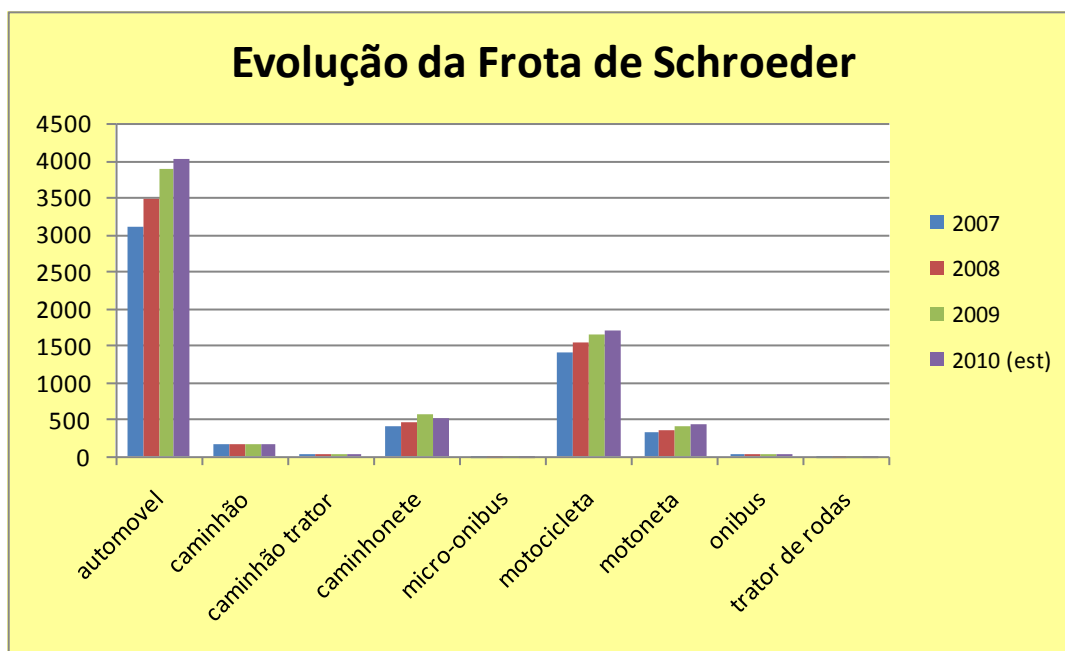
3. Características do Município

A cidade de Schroeder, localizada no Estado de Santa Catarina, no vale do Itapocú, tem uma população que vem crescendo nos últimos anos a uma taxa média de 3% ao ano. Para o ano 2010 estima-se que a população de Schroeder seja de aproximadamente 14.000 habitantes, conforme informações obtidas junto ao site IBGE-Cidades.



Fonte: IBGE cidades.

A frota de veículos de Schroeder conforme dados do Denatran, referentes aos anos de 2007, 2008, 2009, apresentam a seguinte evolução, conforme gráfico 1 abaixo. Conforme a taxa de crescimento da frota observada, podemos saber como será para o ano de 2010.



Fonte: Denatran.

4. Diagnóstico do sistema de transporte público atual

O Sistema de Transporte Coletivo de Passageiros do Município de Schroeder é composto pelas seguintes linhas, sendo:

- Linhas atendidas pela empresa Canarinho, que atende os bairros de Rancho Bom, Braço do Sul, Itoupava Sul, Braçinho, e Bairro Schroeder 1, além de todo atendimento central.
- 5 linhas, sendo escolar e circular essas pertencentes à empresa Transpantanal.

As linhas da empresa Transpantanal, operam em sua maioria com aproveitamento do transporte escolar, são do tipo diametral e atendem diferentes regiões passando pela zona central. A empresa tem a frequência de viagens baseada nos horários de entrada e saída das escolas do município. A tarifa atual do sistema urbano é de R\$ 2,20 (dois reais e vinte centavos).



A Linha Santa Luzia pertencente à empresa Canarinho opera irregularmente dentro do município, como a empresa urbana atual (Transpantanal) não tem frequência regulada durante o dia, a população que necessita de transporte para o deslocamento dentro do município é obrigada a utilizar o serviço de transporte pertencente ao município de Jaraguá do Sul, com uma tarifa no valor de R\$ 2,90 (dois reais e oitenta centavos).

A oferta de serviços para o sistema urbano é mínima, pois a empresa operadora atual mantém 95% dos serviços somente nos horários de entrada e saída das escolas e fabricas. O serviço irregular oferecido pela empresa Canarinho apresenta 90% das linhas com intervalo entre viagens superior ou igual há 40 minutos nas horas de maior movimento, ou seja, uma ou duas viagens por hora, caracterizando assim o sistema com baixa qualidade de serviço prestado.

A frota do sistema é composta por ônibus denominado de comum ou convencional, com capacidade para 80 passageiros e o número total de veículos é de 6 ônibus.

Também foram identificadas empresas que fazem transporte por fretamentos dentro do município, que são as seguintes:

- Rainha;
- Brasil Tur;
- Karitur;
- Italy;



Ônibus atual do sistema Urbano

4.1. Pesquisas de campo


Foram realizadas pesquisas de origem e destino domiciliar, pesquisa de opinião, pesquisas volumétricas de trânsito e pesquisa monitoramento visual do transporte coletivo.

Estas pesquisas têm o intuito de subsidiar os estudos de capacidade do sistema, e conseqüentemente a tomada de decisão de um novo perfil para o transporte do município.

4.1.1. Pesquisas Origem Destino Domiciliar

A pesquisa Origem destino domiciliar tem o intuito de identificar os principais pares de origem, com a finalidade de obter um grau de confiabilidade para o desenvolvimento de uma nova rede de transporte.



TECTRANS Tecnologia e Transportes Ltda		 Prefeitura Municipal de Schoröder	
Pesquisa Domiciliar - Origem Destino			
DADOS PRÉ DEFINIDOS:			
Data: _/ _/ _		Dia da semana: _____	Zona _____
Endereço: _____			
Dados Urbanísticos e de Uso do Solo			
IDENTIFICAÇÃO DO DOMICÍLIO			
1- Tipo de Domicílio:		Casa	Apartamento
		Prédio comercial/industrial	Outros
2- N. de Domicílios no endereço pesquisado	() _____		
3- O domicílio é:		Próprio	Alugado
		Invasão	Cedido
			Funcional
			Outros
4- Números de cômodos:	() _____		
5- Existe os sistemas:		água	esgoto
		Sim() - não ()	Sim() - não ()
			eletricidade
			Sim() - não ()
6- O Sr. (a) possui veículos:		Automóvel	Moto
		Sim() - não ()	Sim() - não ()
			Quantos() _____
7- IDENTIFICAÇÃO DA FAMÍLIA			
Número de pessoas residentes	() _____		
Origem e Destino			
1- Deslocamento			
Endereço da origem: _____			
Endereço de destino: _____			
Motivo:	Trabalho	Escola	Compras
	Alimentação	Assuntos pessoais	negócios
	Lazer	Servir ao passageiro	Residência
			Saúde
			Transbordo
			Outros
Modo:	Ônibus	Ônibus Fretado	Escolar
	Táxi	Moto táxi	Moto
		Dirigindo automóvel	Passageiro de automóvel
	Outros		
Se usou o carro, onde estacionou:	Via	Bolsão	Terreno baldio
	Privado	Pago	
Se usou transporte público qual foi a forma de pagamento:			
	Dinheiro	Vale transporte em papel	
	Cidadão	Vale-Transporte	Gratuidade
	Especial	Funcional	Estudante
Horário de início desse deslocamento: _____:			
Horário do termino desse deslocamento: _____:			

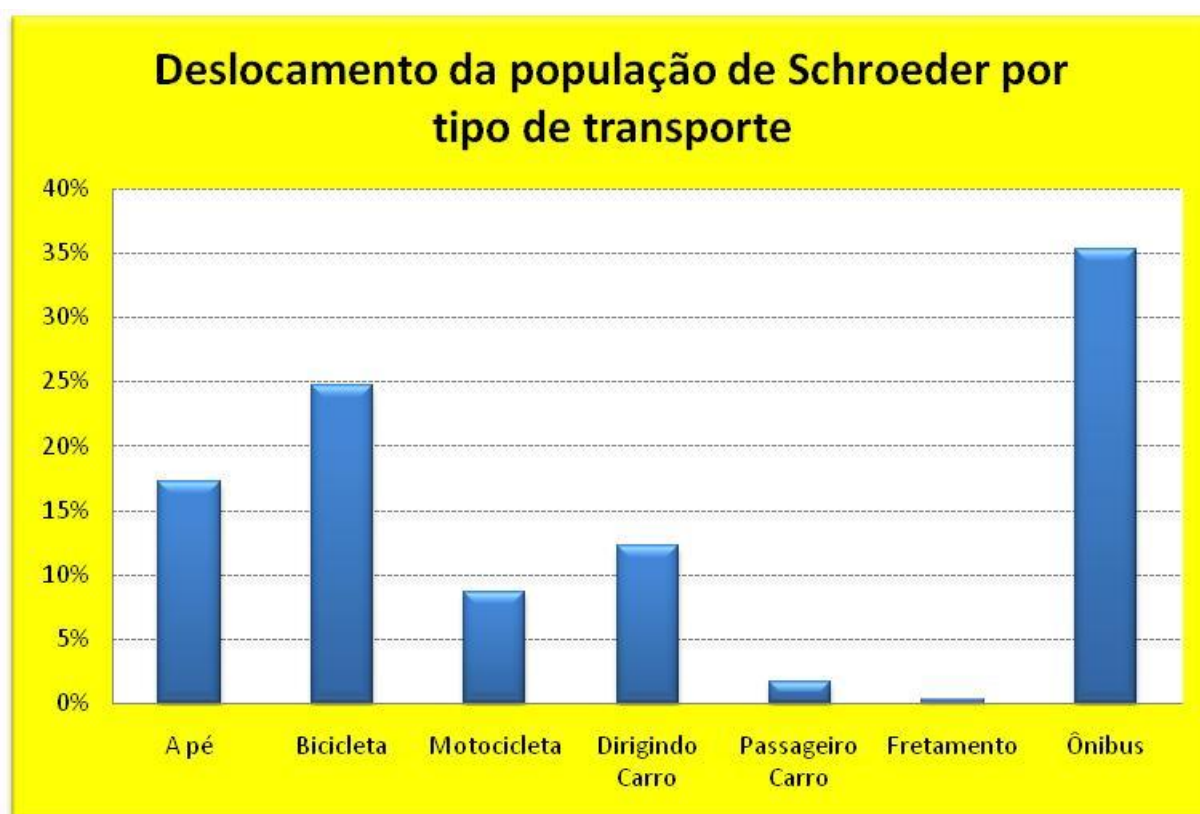
Formulário utilizado dos trabalhos de pesquisa Origem e Destino

4.1.2. Pesquisa Origem Destino

A pesquisa foi realizada em 297 domicílios da cidade de Schroeder, isso representa cerca de 7% do número de domicílios do município, configurando-se desta forma como uma amostra bastante representativa.

Na pesquisa de origem e destino identificou-se o endereço da origem e do destino da viagem, o motivo dos deslocamentos entre outras perguntas, conforme modelo do formulário apresentado anteriormente.

Através dessa pesquisa podemos identificar os principais modos de transporte utilizados para o deslocamento da população, bem como os principais deslocamentos feitos na cidade e para outras, quando necessário.



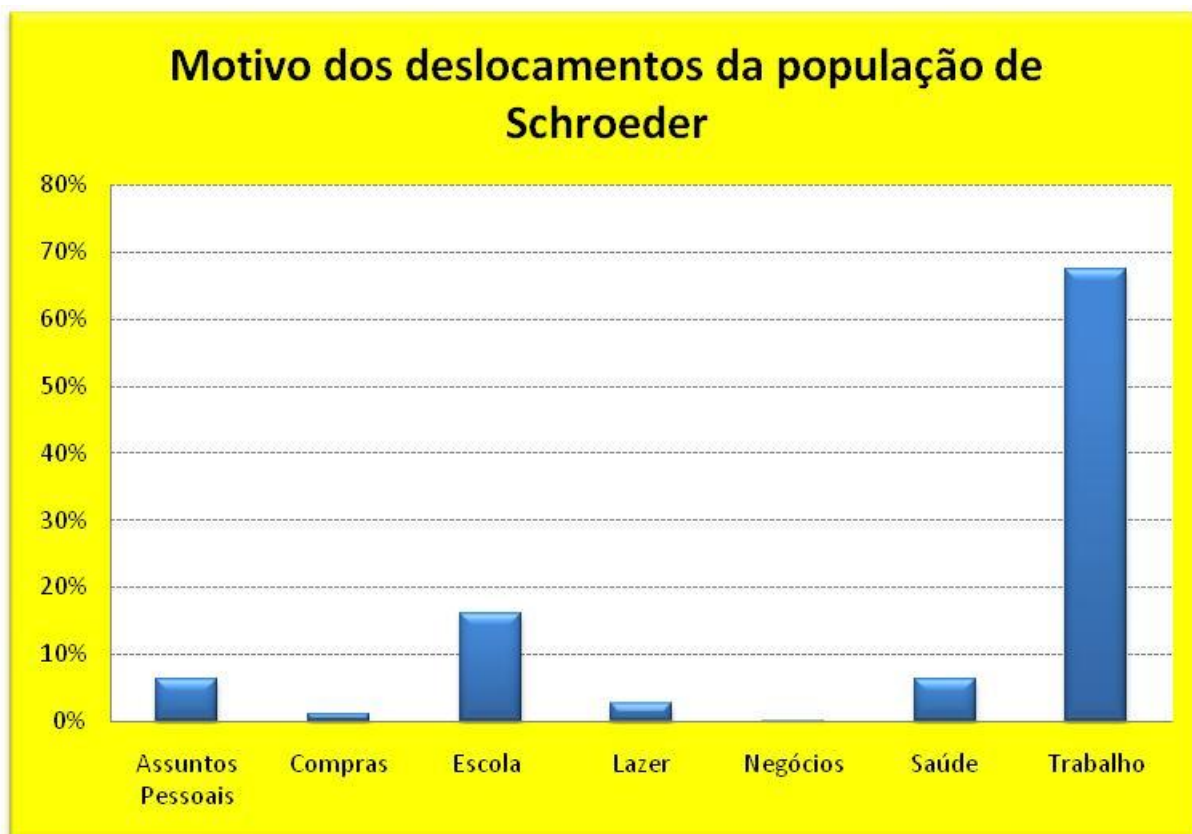
No gráfico acima, podemos observar que 35% dos moradores da cidade de Schroeder utilizam transporte coletivo como modo de transporte, mas desses, 28% tem como destino a cidade de Jaraguá do Sul. Em 2º lugar temos o modo Bicicleta, com 25%, a maioria desses deslocamentos tem como destino as fábricas da região.



Dessa forma temos os seguinte quadro:

% Modo de Transporte Schroeder - SC	
A pé	17%
Bicicleta	25%
Motocicleta	9%
Dirigindo Carro	12%
Passageiro Carro	2%
Ônibus	35%

Abaixo é apresentado o gráfico de deslocamento da população da cidade.



Nesse grafico podemos observar que a maioria da população tem como deslocamento o trabalho, 67% sendo que 52% do que saem a trabalho tem como destino a cidade de Jaraguá do Sul. Em segundo vem escola e em terceiro saúde.



4.1.2.1. Matriz Origem Destino pesquisa Domiciliar

ORIGEM	DESTINO													
	Schoroeder I - A	Schoroeder I - B	Rio Hern	Centro Sul	Centro	Centro Leste	Tomaselli	Braço do Sul	Sossego	Centro Norte	Schoroeder 3	Bracinho	Itoupava Açú	Jaraguá do Sul
Schoroeder I - A	42%	1%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	46%
Schoroeder I - B	4%	16%	0%	0%	28%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	52%
Rio Hern	1%	0%	11%	6%	20%	1%	1%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	54%
Centro Sul	0%	0%	0%	23%	19%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	55%
Centro	0%	0%	0%	3%	41%	0%	0%	2%	12%	0%	0%	3%	0%	39%
Centro Leste	0%	0%	0%	12%	62%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	23%
Tomaselli	0%	0%	0%	0%	11%	0%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%
Braço do Sul	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	11%	0%	22%	0%	0%	0%	56%
Sossego	0%	0%	0%	2%	19%	0%	0%	0%	41%	15%	0%	0%	1%	22%
Centro Norte	2%	0%	0%	6%	3%	0%	0%	2%	35%	18%	0%	0%	2%	31%
Schoroeder 3	5%	0%	0%	3%	3%	0%	0%	0%	29%	16%	3%	0%	0%	42%
Bracinho	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Itoupava Açú	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	26%	0%	0%	0%	9%	57%

Tabela pesquisa origem destino domiciliar 2010

Conforme podemos observar na matriz acima, a maioria dos deslocamentos na cidade tem como destino a cidade de Jaraguá do sul.

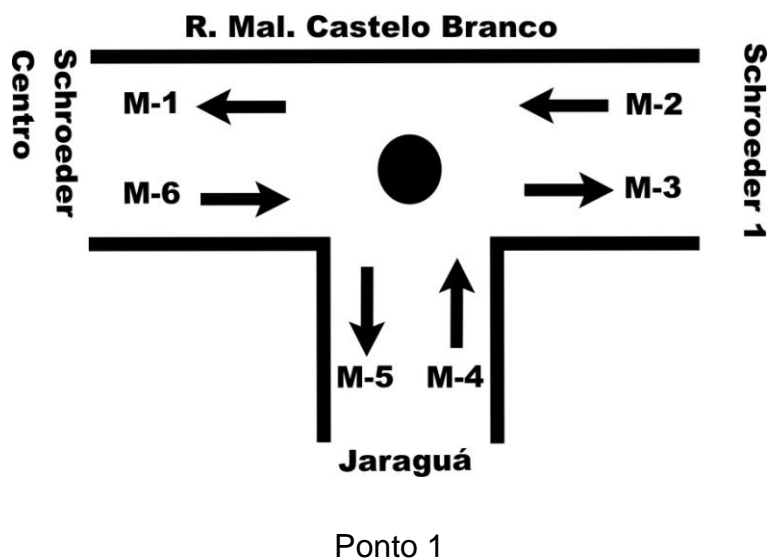


4.1.3. Pesquisa Volumétrica

Essa pesquisa foi realizada nos dois principais pontos de entrada e saída da cidade, conforme demonstrado no mapa abaixo.

As pesquisas foram realizadas durante dois dias úteis da semana, das 06h00min às 09h00min e das 16h00min às 19h00min. O objetivo desta pesquisa foi de identificar o volume de veículos que se movimentam na cidade durante o período do pico.

O ponto 1 foi localizado na entrada da cidade (portal) identificando todos os movimentos nele existentes.



Nas tabelas abaixo podemos observar a movimentação por hora sentido dos diferentes tipos de veículos.

PONTO	1					
	Movimento 1					
MOVIMENTO	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicycletas	Total do dia
6:00 - 7:00	136	5	10	26	19	196
7:00 - 8:00	180	5	25	33	10	253
8:00 - 9:00	179	2	36	29	11	257
	495	12	71	88	40	706



PONTO	1					
MOVIMENTO	Movimento 1					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicycletas	Total do dia
16:00 - 17:00	236	1	46	57	14	354
17:00 - 18:00	238	0	29	66	12	345
18:00 - 19:00	147	2	12	36	5	202
	621	3	87	159	31	901

PONTO	1					
MOVIMENTO	Movimento 2					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicycletas	Total do dia
6:00 - 7:00	20	2	0	12	14	48
7:00 - 8:00	32	0	2	16	5	55
8:00 - 9:00	28	1	8	6	6	49
	80	3	10	34	25	152

PONTO	1					
MOVIMENTO	Movimento 2					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicycletas	Total do dia
16:00 - 17:00	33	0	5	10	3	51
17:00 - 18:00	31	6	3	20	1	61
18:00 - 19:00	20	1	0	8	0	29
	84	7	8	38	4	141

PONTO	1					
MOVIMENTO	Movimento 3					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicycletas	Total do dia
6:00 - 7:00	16	1	2	10	4	33
7:00 - 8:00	35	1	4	14	4	58
8:00 - 9:00	16	0	9	6	1	32
	67	2	15	30	9	123



PONTO	1					
MOVIMENTO	Movimento 3					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
16:00 - 17:00	41	0	7	7	0	55
17:00 - 18:00	44	1	4	14	0	63
18:00 - 19:00	26	1	3	7	0	37
	111	2	14	28	0	155

PONTO	1					
MOVIMENTO	Movimento 4					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
6:00 - 7:00	124	1	5	26	4	160
7:00 - 8:00	234	6	24	36	0	300
8:00 - 9:00	205	1	27	24	2	259
	563	8	56	86	6	719

PONTO	1					
MOVIMENTO	Movimento 4					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
16:00 - 17:00	278	3	38	53	0	372
17:00 - 18:00	325	4	18	73	0	420
18:00 - 19:00	258	1	10	48	0	317
	861	8	66	174	0	1109

PONTO	1					
MOVIMENTO	Movimento 5					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
6:00 - 7:00	233	7	9	104	7	360
7:00 - 8:00	235	4	8	31	10	288
8:00 - 9:00	194	2	24	34	0	254
	662	13	41	169	17	902



PONTO	1					
MOVIMENTO	Movimento 5					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
16:00 -17:00	284	4	43	36	1	368
17:00 -18:00	283	4	20	69	0	376
18:00 - 19:00	251	5	15	39	0	310
	818	13	78	144	1	1054

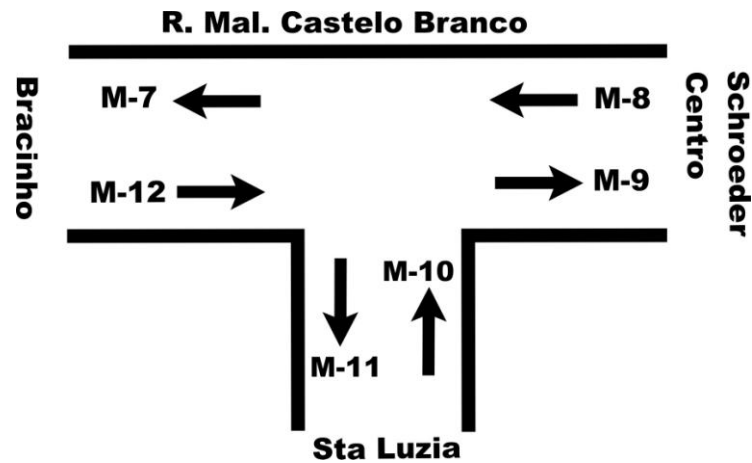
PONTO	1					
MOVIMENTO	Movimento 6					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
6:00 - 7:00	292	11	35	98	16	452
7:00 - 8:00	223	4	11	39	21	298
8:00 - 9:00	189	4	40	38	18	289
	704	19	86	175	55	1039

PONTO	1					
MOVIMENTO	Movimento 6					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
16:00 -17:00	294	6	52	56	18	426
17:00 -18:00	259	6	17	56	27	365
18:00 - 19:00	183	3	21	43	2	252
	736	15	90	155	47	1043

Conforme podemos observar nos quadros acima, e comparando com a frota total do município (dados Denatran). Podemos afirmar que na hora pico, o movimento de carros com destino a cidade de Jaraguá do Sul é de 19% e de motos fica em 12%.



O ponto 2 foi localizado na entrada do bairro Santa Luzia identificando todos os movimentos nele existentes.



Ponto 2

Nas tabelas abaixo podemos observar a movimentação por hora sentido dos diferentes tipos de veículos.

PONTO	2					
MOVIMENTO	Movimento 7					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicycletas	Total do dia
6:00 - 7:00	3	1	0	3	1	8
7:00 - 8:00	5	1	0	1	1	8
8:00 - 9:00	5	0	0	3	0	8
	13	2	0	7	2	24

PONTO	2					
MOVIMENTO	Movimento 7					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicycletas	Total do dia
16:00 -17:00	10	1	1	7	4	23
17:00 -18:00	16	2	1	15	5	39
18:00 - 19:00	4	0	0	3	1	8
	30	3	2	25	10	70



PONTO	2					
MOVIMENTO	Movimento 8					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
6:00 - 7:00	17	2	1	3	1	24
7:00 - 8:00	15	2	7	6	0	30
8:00 - 9:00	16	2	3	4	0	25
	48	6	11	13	1	79

PONTO	2					
MOVIMENTO	Movimento 8					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
16:00 - 17:00	45	6	7	18	8	84
17:00 - 18:00	41	3	0	24	3	71
18:00 - 19:00	23	1	0	13	2	39
	109	10	7	55	13	194

PONTO	2					
MOVIMENTO	Movimento 9					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
6:00 - 7:00	20	3	1	17	6	47
7:00 - 8:00	26	2	0	5	5	38
8:00 - 9:00	25	1	4	11	1	42
	71	6	5	33	12	127

PONTO	2					
MOVIMENTO	Movimento 9					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
16:00 - 17:00	16	1	1	2	2	22
17:00 - 18:00	34	3	2	12	1	52
18:00 - 19:00	7	1	0	2	1	11
	57	5	3	16	4	85



PONTO	2					
MOVIMENTO	Movimento 10					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
6:00 - 7:00	12	2	1	14	1	30
7:00 - 8:00	22	2	0	5	4	33
8:00 - 9:00	20	1	8	8	0	37
	54	5	9	27	5	100

PONTO	2					
MOVIMENTO	Movimento 10					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
16:00 - 17:00	21	0	3	11	4	39
17:00 - 18:00	35	3	4	9	5	56
18:00 - 19:00	19	3	0	4	1	27
	75	6	7	24	10	122

PONTO	2					
MOVIMENTO	Movimento 11					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
6:00 - 7:00	13	1	1	6	0	21
7:00 - 8:00	11	1	7	4	0	23
8:00 - 9:00	9	2	1	3	0	15
	33	4	9	13	0	59

PONTO	2					
MOVIMENTO	Movimento 11					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
16:00 - 17:00	32	2	10	14	9	67
17:00 - 18:00	29	1	2	15	6	53
18:00 - 19:00	20	1	0	6	1	28
	81	4	12	35	16	148



PONTO	2					
MOVIMENTO	Movimento 12					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
6:00 - 7:00	7	3	1	8	0	19
7:00 - 8:00	4	0	0	0	0	4
8:00 - 9:00	7	0	0	1	0	8
	18	3	1	9	0	31

PONTO	2					
MOVIMENTO	Movimento 12					
	Número de Automóveis	Número de Ônibus	Número de Caminhões	Número de Motos	Número de Bicicletas	Total do dia
16:00 - 17:00	15	1	1	6	0	23
17:00 - 18:00	18	1	4	7	0	30
18:00 - 19:00	18	2	0	3	0	23
	51	4	5	16	0	76

O ponto 2 que tem saída para Jaraguá do Sul, precisamente para o bairro Santa Luzia, tem um movimento bem fraco, o que não causa impacto no sistema viário do município de Schroeder.

4.1.4. Pesquisa Monitoramento Visual

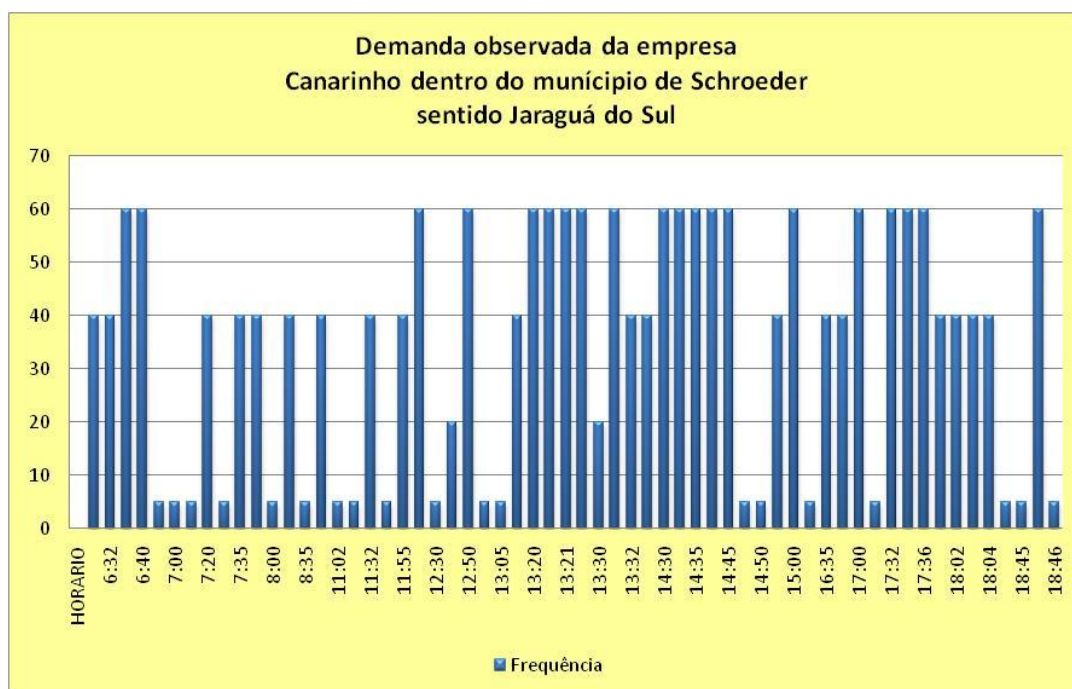
Realizou-se essa pesquisa, a fim de podermos levantar aproximadamente a demanda de passageiros do transporte coletivo dentro do município de Schroeder, com esse trabalho chegamos aos números aproximados de passageiros mensais dentro do sistema de transporte da cidade.

A pesquisa foi realizada em quatro pontos da cidade conforme figura abaixo.



Mapa ponto de pesquisa monitoramento visual

Abaixo apresentamos os gráficos de demanda observada das empresas Transpantanal e Canarinho.





Conforme podemos observar a grande demanda de passageiros utiliza os serviços da empresa Canarinho, pois além de ter uma melhor freqüência de horários, faz também a ligação com o município de Jaraguá do Sul, que conforme pesquisa domiciliar mais de 50% dos usuários do transporte público tem com destino a cidade vizinha.



5. Modelagem da demanda do sistema

A modelagem da demanda foi realizada com base nos dados obtidos através da pesquisa de origem destino domiciliar que buscou informações 297 domicílios da cidade de Schroeder. Na pesquisa de origem e destino domiciliar identificou-se o endereço da origem e do destino da viagem, o motivo e qual o tipo de modal utiliza para o deslocamento.

A expansão da demanda para cada faixa horária considerou o número de entrevistas por viagem, a demanda transportada na viagem pesquisada, a frequência de viagens da faixa horária, bem como, a probabilidade de que o usuário fosse entrevistado em outro local da rede, tratando estatisticamente as duplas e triplas contagens.

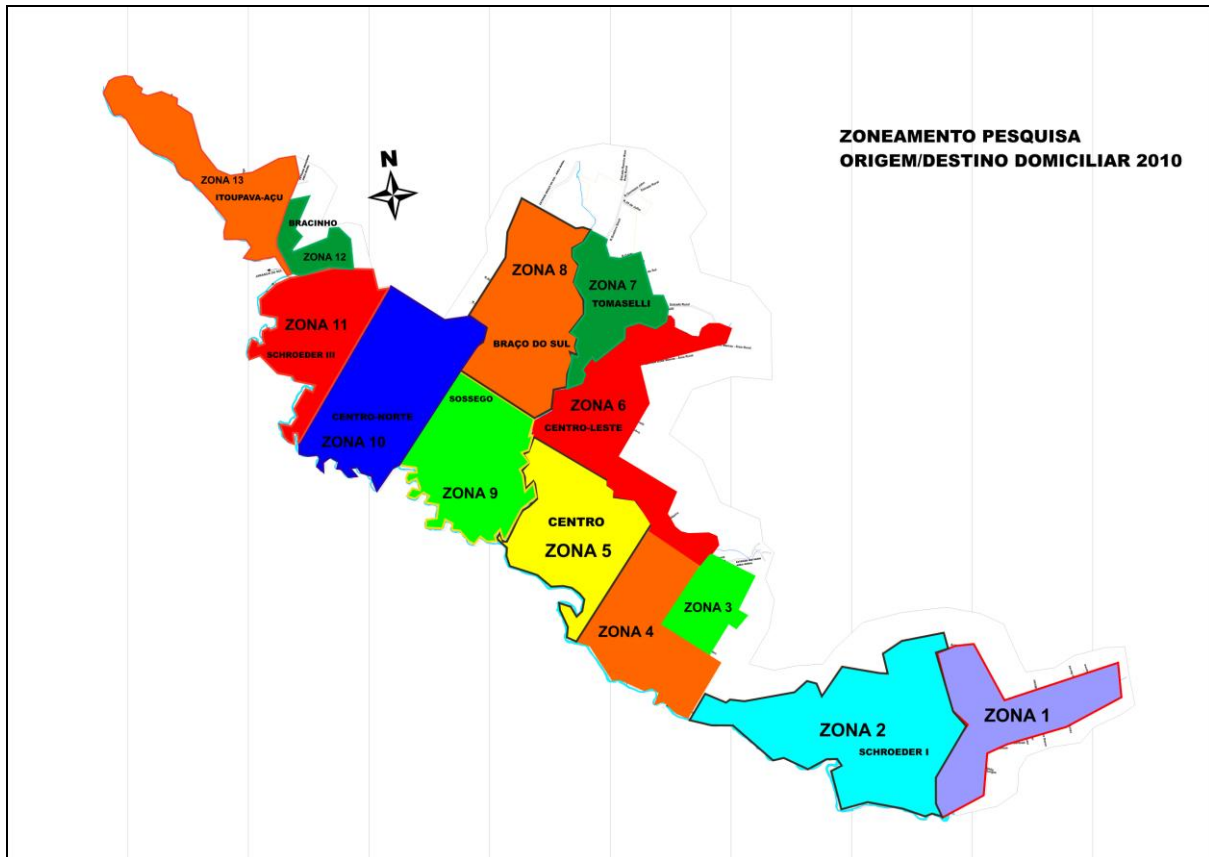
O modelo agrupa os pontos de origem e destino próximos, resultando para cada origem e destino uma análise de possibilidades de viagem construindo a árvore de deslocamento com menor tempo generalizado, considerando que o tempo generalizado é a soma do tempo de viagem mais o tempo de caminhada ao ponto, a pé, ponderado pelo incômodo de andar a pé, e pelo tempo de espera no ponto, ponderado pelo incômodo da espera, mais o custo da tarifa convertido em uma equivalência em tempo.

A rede de linhas proposta terá como base o atendimento das linhas de desejo de viagens de cada bairro da cidade.

A modelagem da demanda no sistema foi realizada através do uso de modelo de planejamento de transportes, baseado em sistema de informações geográficas.

Para tanto, foi montada uma rede de transportes para Schroeder, que teve como ponto de partida o viário municipal e acrescentou-se a ele ligações que representariam as origens e os destinos das viagens realizadas. Estas ligações são denominadas conectores e os nós que representam as origens e destinos das viagens são denominados centróides.

Os centróides foram colocados de acordo com o zoneamento proposto para tal fim, sendo este uma agregação do zoneamento proposto para a pesquisa O/D realizada nas linhas de transporte público do município.



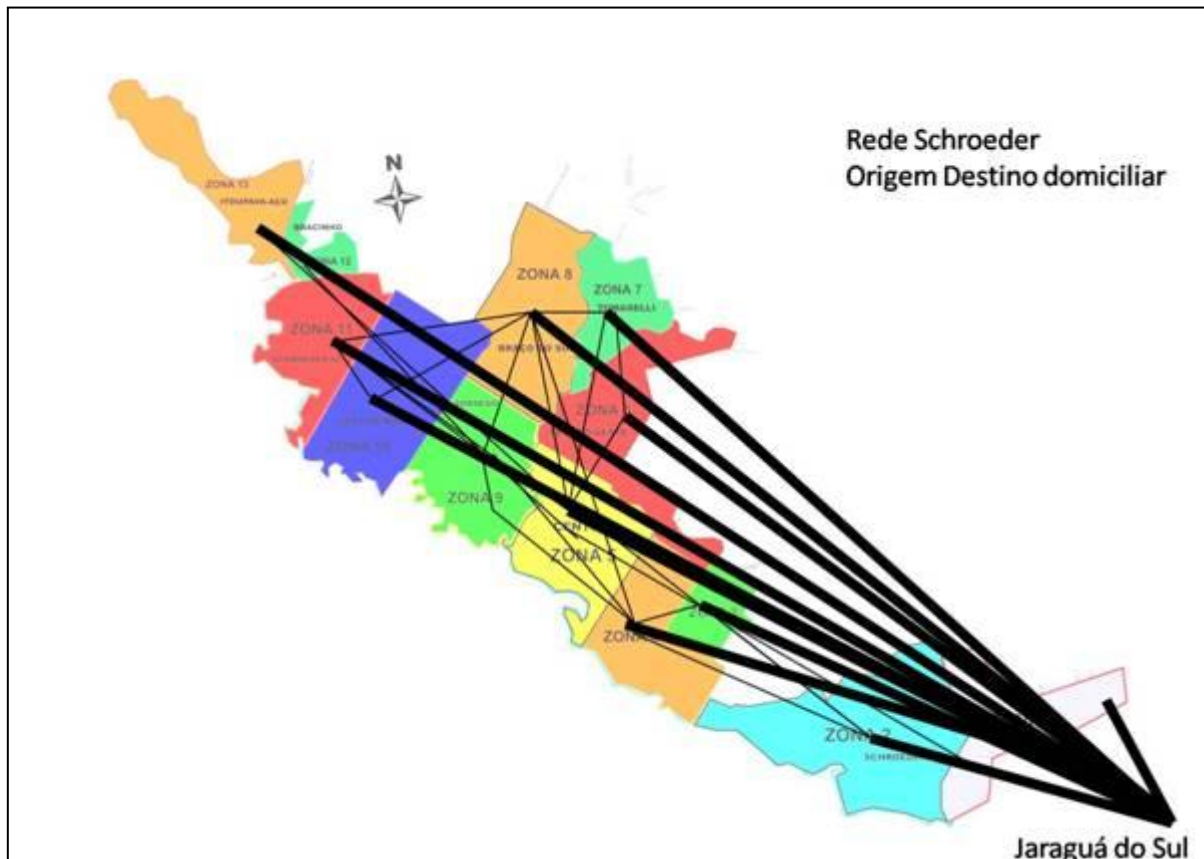
Mapa Zonas da cidade

Em paralelo foram traçadas as linhas de transporte público que atualmente encontra-se em operação. Estas linhas possuíam diversos atributos, como, por exemplo, intervalo entre partidas para os períodos de pico e fora de pico.

Com relação à demanda de viagens, a pesquisa de origem e destino domiciliar foi processada de modo a separar as viagens em períodos (determinados pela hora de início da viagem), assim como realizar a expansão das mesmas em cada viagem pesquisada.

Após, este procedimento de expansão, procedeu-se um ajuste das matrizes de demanda dos períodos através da utilização da pesquisa de ocupação visual realizada.

A figura abaixo ilustra muito bem os deslocamentos realizados pela população do município de Schroeder.



Mapa origem/destino da população

Claramente observa-se que o grande destino das pessoas do município de Schroeder é a cidade de Jaraguá do Sul.

Através deste estudo podemos estimar que a demanda do sistema de transporte urbano de passageiros que se desloca dentro do município de Schroeder é de aproximadamente 21.000 passageiros mês, nesse número deve-se considerar o sistema urbano e escolar. Já o sistema de transporte que liga os municípios de Schroeder e Jaraguá do Sul, operado atualmente pela empresa Canarinho está próximo dos 65.000 passageiros mês.



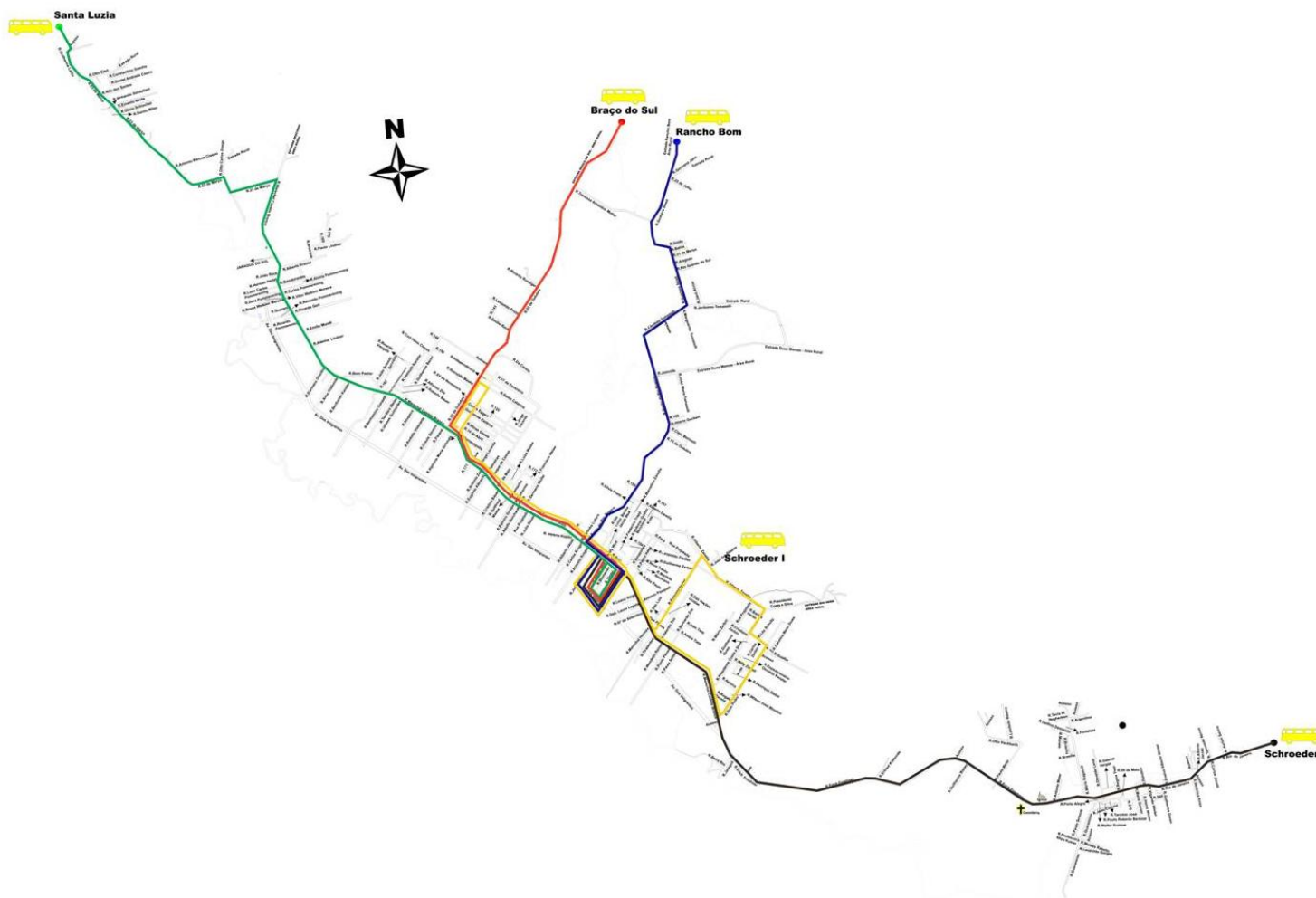
6. Desenho da nova rede de transporte público

A partir dos estudos realizados propomos uma nova rede de transporte coletivo de passageiros para a cidade de Schroeder, com intuito de viabilizar o sistema de transporte de passageiros local e dar uma melhor acessibilidade e mobilidade de transporte a população de Schroeder.

O itinerário do novo sistema de transporte coletivo irá atender aos principais desejos de ligação da população dentro do município, como a área central, fábricas e escolas. Esse novo sistema contará com integração tarifária através da bilhetagem eletrônica.

A implantação da bilhetagem eletrônica é de fundamental importância para a operacionalização do sistema de transporte coletivo, principalmente para a integração.

A seguir apresentamos o mapa com a proposta da nova rede de transporte público de passageiros da cidade de Schroeder.



7. Projeto Operacional do novo sistema

A proposta de operação da nova rede de linhas com a programação de horários apresenta um conjunto de 5 linhas. Essas linhas se conectam a um novo ponto (Terminal) de parada.

A proposta de construção de um terminal de transporte urbano/rodoviário na cidade é muito importante, pois melhora a frequência de viagens do sistema urbano, otimiza o número de veículos e proporciona a população toda a mobilidade e acessibilidade para quem utiliza o transporte da cidade.

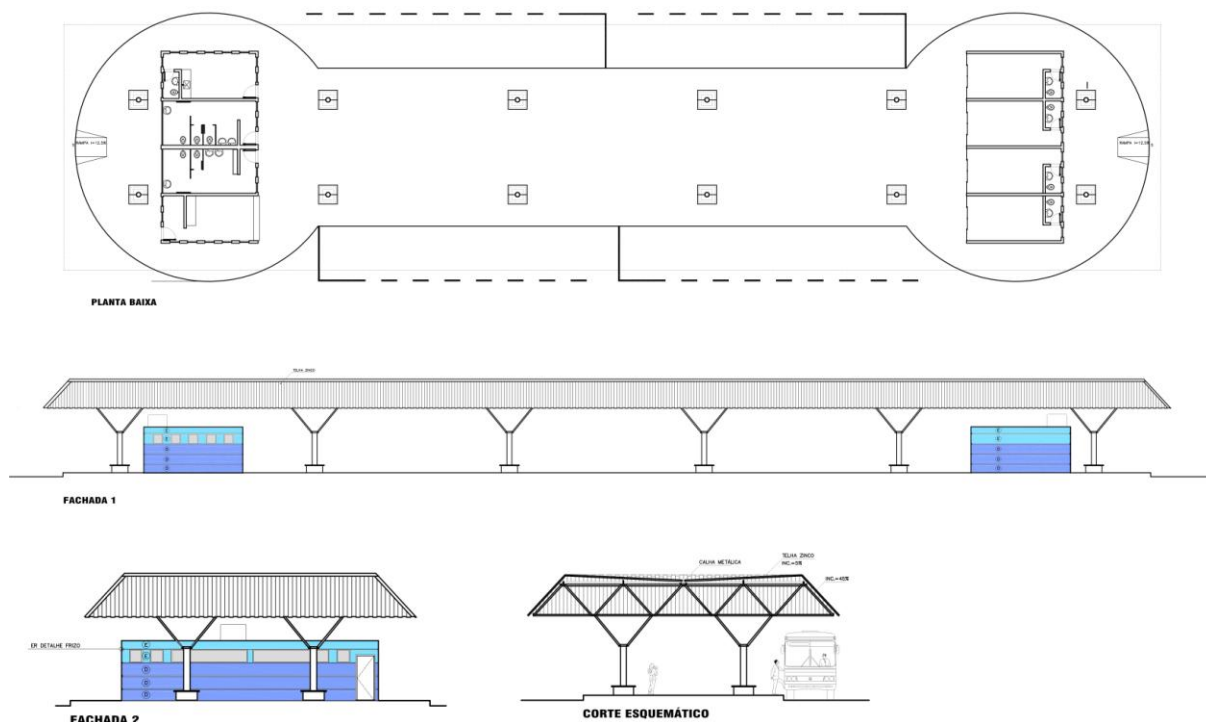
O mesmo terminal pode ser utilizado como rodoviária também, nesse caso a população não necessitaria se deslocar para o município vizinho para iniciar as viagens estaduais.

A área proposta para a implantação no novo terminal urbano da cidade fica na rua, Paulo Jahn esquina com a Rua dos Imigrantes, uma área atualmente sem grande fluxo de veículos e pessoas. Essa área está sendo proposta, porque o desenho viário da cidade, e a demanda crescente de veículos, podem proporcionar que a prefeitura no futuro, construa um binário na cidade, dessa forma melhorando a capacidade viária do sistema atual.

A seguir apresentamos uma proposta da área a ser construído o novo terminal e de desenho de um terminal urbano de transporte coletivo.



PROPOSTA TERMINAL URBANO DE SCHROEDER - SC



7.1. Programação dos serviços.

A programação operacional proposta consiste no dimensionamento de frota, freqüência de viagens e quilometragem programada para cada serviço em dias úteis, para hora pico.

Tabela - Carregamento e freqüência para hora pico								
Descrição da Linha	Veículo	Carregamento	Ext. I+V	Freqüência	Intervalo Ajustado	Tempo I+V	Frota	Km
Santa Luzia - Centro	C	157	16,1	2,0	30,6	20	2	32
Braço do Sul	C	165	25,6	2,1	29,1	30	1	53
Rancho Bom	C	195	29,1	2,4	24,6	40	2	71
Circular Schroeder	C	90	18,7	1,1	53,3	15	0	21
Schroeder I	C	120	17,8	1,5	40,0	30	1	27
		727	21	1,8	35,5	27	5	203



QUADRO DEMONSTRATIVO DE QUILOMETRAGEM DIÁRIA PROPOSTA PERCORRIDA									
Descrição nome Proposta	sentido B - C	sentido C - B	média	NÚMERO DE VIAGENS PROGRAMADAS			QUILOMETRAGEM PROGRAMADA		
				DIAS ÚTEIS	SÁBADOS	DOMINGOS	DIAS ÚTEIS	SÁBADOS	DOMINGOS
Santa Luzia - Centro	10,70	10,70	21,40	24,00	12,00	7,20	513,60	256,80	154,08
Braço do Sul	7,24	7,24	14,48	16,00	8,00	4,80	231,68	115,84	69,50
Rancho Bom	6,33	6,33	12,66	16,00	8,00	4,80	202,56	101,28	60,77
Circular Schroeder	11,98	11,98	23,96	15,00	7,50	4,50	359,40	179,70	107,82
Schroeder I	10,65	10,65	21,30	12,00	6,00	3,60	255,60	127,80	76,68

A frota operacional utilizada por serviço em cada categoria de veículo se acrescentará uma reserva de 5% obtendo-se a frota total necessária para operação.

8. Avaliação econômica

A avaliação econômica foi realizada com base em uma metodologia de cálculo que considera os seguintes critérios:

- **Custos variáveis:** de combustível, lubrificantes, rodagem e manutenção para cada categoria de veículo;
- **Custo de pessoal de operação e manutenção:** foram utilizados os coeficientes de utilização adotados no sistema atual, que tem como base o manual do GEIPOT, desconsiderando utilização de cobrador nos serviços que operam com micro ônibus;
- **Custo de administração:** Foram adotados os custos recomendados no manual do GEIPOT.
- **Custo de capital:** Adotamos o método de Cole, considerando a vida útil econômica equivalente a 10 anos que é o período necessários para viabilizar tarifas equivalentes a vigente.
- **Margem de Lucro:** Adotamos o percentual de 5% como margem de lucro líquida sobre o custo de operação do sistema sem tributos.
- **Custo tributário:** Considerados todos os impostos e tributos que incidem sobre o serviço.



Com o resultado apresentado é possível avaliar que uma rede de transporte integrado na cidade de Schroeder somente com a demanda interna é inviável, pois como observado na matriz origem destino domiciliar, grande parte da demanda que utiliza o transporte coletivo tem como destino final a cidade de Jaraguá do Sul.

A solução para o sistema de transporte urbano da cidade seria um convênio para integração do transporte público entre os municípios de Schroeder e Jaraguá do Sul. Dessa forma o sistema integrado da cidade seria sustentável, atraindo novas empresas para futura licitação que o município pretende realizar.

Apresentamos resumo da planilha, contendo os cálculos do custo por passageiro para a Nova Rede Proposta incluindo a integração entre os municípios. Anexa planilha completa.

PLANILHA DE CÁLCULO TARIFÁRIO DA REDE DE TRANSPORTE CIDADE DE SCHROEDER	
TARIFA INTEGRADA entre os municípios	
INSUMO	VALOR R\$
Preço de um litro de combustível	R\$ 1,6000
Preço de um pneu sem câmara novo para veículo	R\$ 800,00
Preço de uma recapagem pneu sem câmara para veículo	R\$ 250,00
Preço de um veículo Comum (média 5 anos)	R\$ 100.000,00
Salário Base Mensal de Motorista	R\$ 1.100,00
Salário Base Mensal de Fiscal/Despachante	R\$ 743,75
Salário Base Mensal de Pessoal de Manutenção	R\$ 962,50
TARIFA TÉCNICA CALCULADA	R\$ 2,54

A frota programada para operação da rede de linhas proposta é constituída por veículos do tipo:

- **Ônibus Comum:** com capacidade mínima para 40 passageiros sentados e carga total de 80 passageiros, considerando que a ocupação de passageiros em pé é de 6 por metro quadrado. Este veículo deve apresentar comprimento mínimo de 11,00 metros e duas portas.



Exemplo ônibus duas portas

- **Sistema de Integração:** os veículos devem ser equipados com sistema de bilhetagem automática que proporcione integração entre as linhas sem cobrança adicional.

9. Recomendações Gerais.

9.1. Transportes

- Para implantação da rede de linhas proposta no Plano de Transportes, se faz necessário um amplo programa de divulgação com distribuição de tabelas de horários, informativo de itinerários de cada linha específica e da rede de transportes com as opções de integração entre as linhas.
- Faz-se necessário que o Plano de Transporte seja complementado com ações de melhoria na infra-estrutura de transporte, tais como: construção de um terminal, pavimentação e manutenção, prioritariamente, nas vias que são itinerários da rede de transporte.



- Os ônibus devem ser identificados com um itinerário frontal e um itinerário ao lado da porta de acesso.

9.2. Potencialidades do Sistema

O sistema só será rentável se considerando um cenário político de convenio de integração do transporte público entre os municípios de Schroeder e Jaraguá do Sul. Nesse caso haverá um aumento de demanda de passageiros do sistema.

Desta forma modelamos a rede proposta de transportes com agregação ao sistema viagens origem para a escola na hora pico manhã e hora pico almoço e viagens escola para zona de origem na hora pico almoço e hora pico tarde com uma captação de 20% da demanda dia e para zona industrial adotamos uma captação de 15% das viagens realizadas para os totais de empregos fornecidos, concentrados na hora pico manhã e tarde assumindo de que as viagens são proporcionais a participação dos empregos do setor industrial, e agregação da demanda que se desloca para a cidade de Jaraguá do sul.

O resultado desta potencialização de usuários adicionais, com as hipóteses adotadas, significa um potencial de demanda adicional, ou seja, um aumento de aproximadamente 10% no número de passageiros pagantes ou de aproximadamente 15% no número de passageiros transportados.

9.3. Gestão dos Serviços

No caso de um possível acordo de integração, recomendamos a criação de um organismo de gestão e fiscalização dos serviços de transporte coletivo urbano da cidade de Schroeder, com objetivo de atender aos seguintes objetivos específicos:

- Supervisão e controle de serviços;
- Supervisão e vistoria de frota;
- Planejamento e programação operacional dos serviços;



- Acompanhamento dos custos operacionais da prestação dos serviços.

Do ponto de vista operacional, a atuação da equipe de apoio e assessoramento do órgão de gestão consistirá em implantar e executar as normas e especificações técnicas contidas no Plano de Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Schroeder, bem como fazer cumprir as exigências do Regulamento de Transportes do Município e as prescrições dos contratos de concessão de serviços vigentes e futuros, por meio de planejamento operacional, gerenciamento, fiscalização e o atendimento aos usuários do sistema do transporte coletivo.

A metodologia de trabalho seja para a supervisão e controle de serviços, seja para a supervisão e vistoria de frota, estabelecer-se-ão rotinas operacionais de caráter permanente, de sorte a garantir um fluxo de informações as quais alimentarão um banco de dados operacionais do sistema de transporte coletivo urbano.

O controle dos serviços prestados pela empresa concessionária operadora do sistema permitirá um acompanhamento diário da oferta e demanda dos serviços programados, com aferição de dados relativos: ao total de viagens realizadas por linha, à quilometragem percorrida, ao cumprimento de horários, à demanda transportada e à frota colocada em serviço.

A supervisão da frota de transporte coletivo será realizada por meio de vistorias técnicas semestrais, devidamente programadas, de cada veículo, bem como mediante rotina diária de supervisão da operação, para assegurar as condições de segurança, higiene e asseio dos veículos.

O planejamento e programação operacional dos serviços consistem na manutenção ou ajustamento do plano de operação dos mesmos, considerando o



nível de oferta de cada linha ou serviço em relação à demanda transportada, nos diversos períodos do dia.

No caso da criação ou alteração de linhas, o planejamento consiste na análise de itinerários, tempo de ciclo operacional e avaliação de demanda potencial, para o estabelecimento de plano operacional específico. Enquanto rotina, a programação operacional dos serviços não tem caráter permanente, uma vez que os padrões de demanda de cada serviço não sofrem variação significativa em curto período de tempo. Todavia, a observação continuada dos indicadores operacionais, obtidos nas rotinas de supervisão e controle operacional, permitirá a identificação das linhas ou serviços que demandem ajustes operacionais. Sempre que possível e justificável, os ajustes na programação operacional poderão antecipar-se às solicitações de grupos ou associações de usuários.

O acompanhamento dos custos operacionais, incorridos na prestação dos serviços, consiste no monitoramento periódico dos preços de mercado dos insumos essenciais ao funcionamento do sistema de transporte coletivo, bem como dos parâmetros de consumo específico destes insumos e dos indicadores de desempenho operacional, que relacionam a demanda transportada com a oferta de serviços.

A estrutura de recursos humanos e física estimada para o cumprimento das atividades conferidas, considerando as peculiaridades do Município e a dimensão do sistema de transporte coletivo urbano, será necessário um órgão gestor estruturado de forma adequada e capaz de dar suporte em relação ao planejamento operacional, ao gerenciamento, a fiscalização e o atendimento aos usuários do sistema do transporte coletivo.

Desse modo, estima-se que em seu quadro seja necessário:



- (i) Um gerente responsável pela gestão do sistema, pela sua manutenção, organização, atualizações, planejamento, fiscalização e atendimento às necessidades dos usuários;
- (ii) Uma secretária para auxiliar o gerente nas atividades de apoio;

A organização das atividades deve dar-se em, no mínimo, três áreas distintas:

- (I) Planejamento Operacional: atividades de registros, estudos e proposições dos ajustes necessários ao sistema. Necessidade de um profissional e um auxiliar trabalhando em horário comercial.
- (II) Fiscalização: atividades de acompanhamento da implantação de ajustes necessários ao sistema, segundo ordens de serviço emitidas pelo planejamento operacional, e as atividades de fiscalização da execução do sistema, seja regular, fretamento ou escolar. Necessidade de jornada de trabalho em dois turnos:
 - 1º turno 05:00-11:00 – 1 fiscal;
 - 2º turno 11:00-17:00 – 1 fiscal.

Necessidade, ainda, de um fiscal para suprir folgas e, após o decurso de um ano, de outro fiscal para suprir férias.

- (III) Atendimento ao Usuário: O foco do sistema de transporte coletivo seja regular, fretamento ou escolar, será sempre o usuário e suas necessidades, portanto suas necessidades e reivindicações devem ser conhecidas e, ainda incluídas como assuntos para estudo por parte do planejamento operacional. Necessidade de funcionamento em horário comercial com um atendente.



Portanto, o organograma de recursos humanos estimado sintetiza-se da seguinte forma:

- a) Gerente de Transportes – 1
- b) Secretária – 1
- c) Supervisor de Planejamento – 1
- d) Auxiliar Administrativo – 1
- e) Supervisor de Operações – 1
- f) Fiscais – 2
- g) Atendentes aos Usuários – 1

Além disso, o órgão gestor precisará contar (i) com uma estrutura de apoio de informática que lhe possibilite acompanhar e registrar todos os dados do sistema de transporte; (II) com pelo menos um veículo próprio para a fiscalização das linhas, serviços, operadores e empresa, permitindo a fiscalização volante.

A atuação básica do órgão gestor organizar-se-á de forma a garantir a cobertura permanente da prestação dos serviços de transporte, nas seguintes modalidades:

- Fiscalização de Garagem;
- Fiscalização de Terminais e pontos de parada;
- Fiscalização Volante ou Itinerante;
- Vistoria de frota.