



COR-714 ANÁLISE DE DESEMPENHO EM TRANSPORTES

ATRIBUTOS, INDICADORES E MEDIDAS (PASSAGEIROS)

PROFESSOR: MÁRCIO D'AGOSTO, D.Sc.

AULA 6

SUMÁRIO

1. Árvore de atributos;
2. Indicadores e medidas de eficiência;
3. Relação geral entre os indicadores;
4. Indicadores e medidas usuais;
5. Atributos de eficiência
6. Atributos de eficácia
7. Qualidade Global

ÁRVORE DOS ATRIBUTOS

CATEGORIAS

ASPECTOS

ATRIBUTOS

Econômico /
Financeiro

PRODUÇÃO

CUSTOS

Produtividade da Mão-de-Obra

Utilização dos Veículos

Eficiência Energética

Rendimento

EFICIÊNCIA

QUALIDADE

Acessibilidade

Confiabilidade

Rapidez

Conforto

Conveniência

Segurança

EFICÁCIA

UTILIZAÇÃO

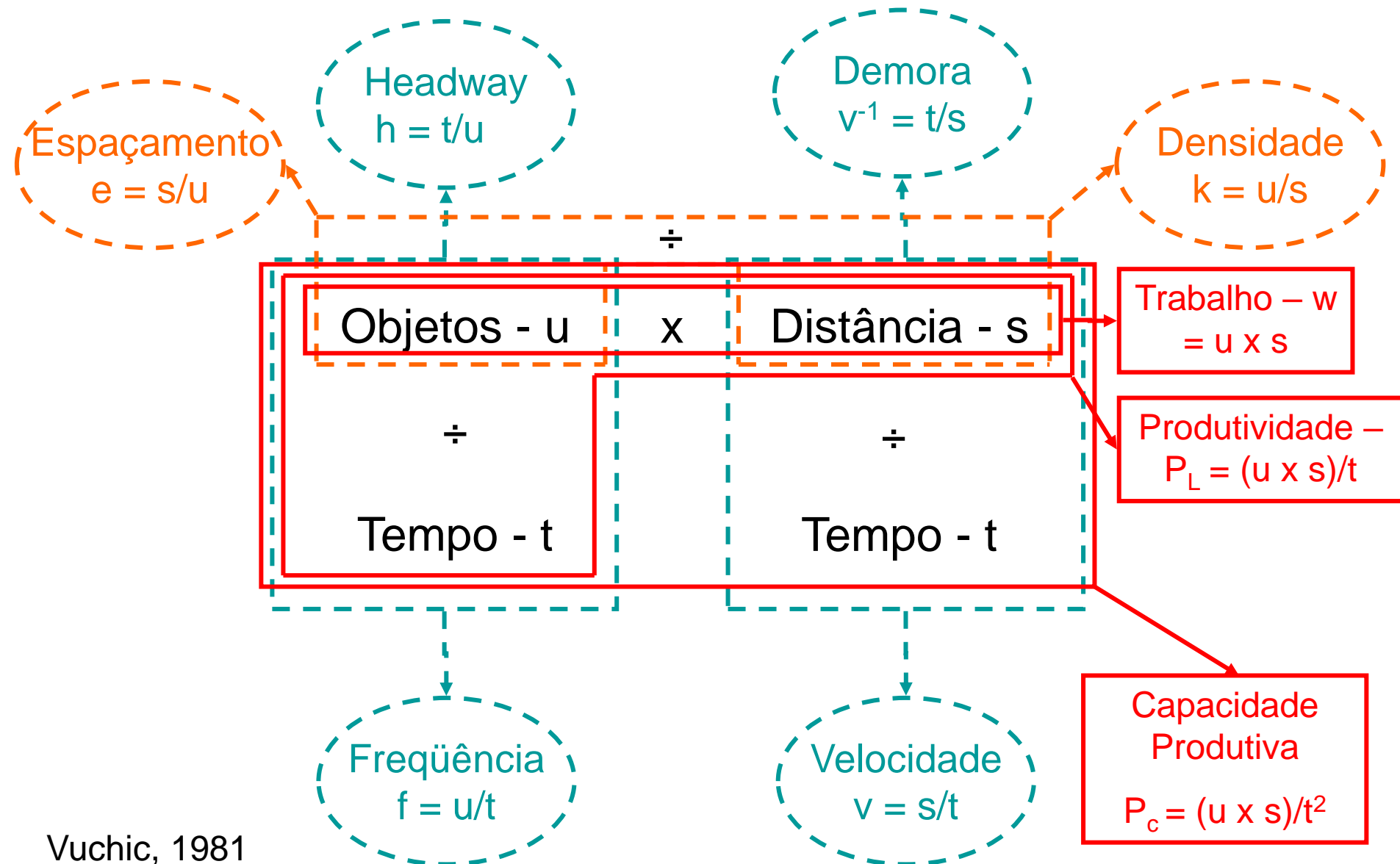
Serviço Prestado

Custo (Rendimento)

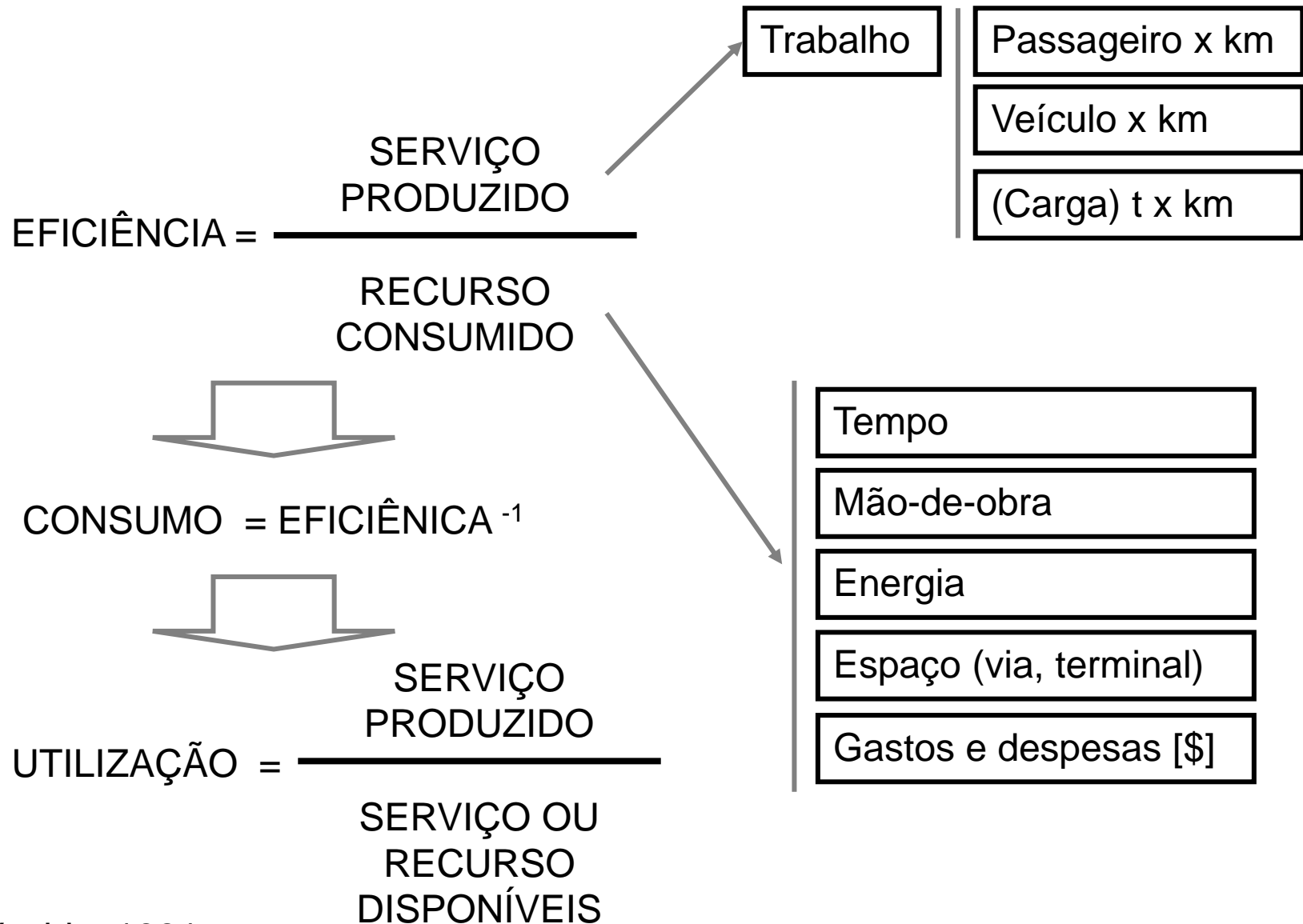
INDICADORES E MEDIDAS DE EFICIÊNCIA

CATEGORIA	ASPECTOS	ATRIBUTOS	INDICADORES	MEDIDAS
EFICIÊNCIA	Produção	Produtividade da mão-de-obra	Passageiros	Passageiros/Funcionários
			Veículo-km	Veículo-km/Funcionários
			Veículo-hora	Veículo-hora/Funcionários
			Funcionários	Veículo-hora/Funcionários-hora
			Funcionários-hora	Despesas funcionários/Despesas totais
			Despesas funcionários	
			Despesas totais	
		Utilização dos veículos	Veículo-km	Veículo-km/Frota total
			Veículo-km (operado)	Veículo-km (operado)/Veículo-km (programado)
			Veículo-km (programado)	Veículo-pico/Veículo-entre-pico
			Veículo-pico	Frota/(Frota-Veículo-reserva)
			Veículo-entre-pico	Veículo-hora (remunerado)/Veículo-hora (programado)
			Veículo-reserva	Veículo-hora (programado)/Veículo-hora (disponível)
			Veículo-hora (remunerado)	km-operada/km-programada
			Veículo-hora (programado)	km-operada/Frota total
			Veículo-hora (disponível)	
			km-operada	
			km-programada	
			Frota total	
		Eficiência energética	Passageiros	Passageiros/Consumo energético
			Passageiros-km	Passageiros-km/Consumo energético
			Veículo-km	Veículo-km/Consumo energético
			Veículo-hora	Veículo-hora/Consumo energético
			km-operada	km-operada/Consumo energético
			Consumo energético	
	Custos	Rendimento (1/Custo)	Passageiros	Passageiros/Despesa operacional
			Passageiros-km	Passageiros-km/Despesa operacional
			Veículo-km	Veículo-km/(Gasto + despesa operacional)
			km-operada	Veículo-km/Gasto manutenção
			Gasto operacional	km-operada/(Gasto + despesa operacional)
			Despesa operacional	
			Gasto manutenção	

RELAÇÃO GERAL ENTRE INDICADORES



RELAÇÃO GERAL ENTRE INDICADORES



INDICADORES E MEDIDAS USUAIS

INDICADORES E MEDIDAS USUAIS – ATRIBUTOS DE EFICIÊNCIA

Produtos			Recursos			Construção	Operação	Manutenção
Indicadores	Unidades	Passageiros	Indicadores	Gastos e Despesas	Construção [\$i]	Veic.km/a	Veic.km/a	
		Assentos			Operação [\$o]	Veic/Frota	Veic.km	
		Espaços		Receita	Operação [\$r]	Pass/Pass.	Pass/Pass.km	
		Objetos		Mão-de-obra	Operação [MOo]	Pass/Pass.	Pass/Pass.km	
		Veículos			Administração [MOa]	Veic.km/a	Veic.km/a	
		Composições			Manutenção [MOm]	Veic.km/kmr/a	Veic.km/kmr/a	
		Distância		Tempo	Hora [h]	W/Esp.kh/MOo/a	W/Esp.kh/MOo/a	
	Trabalho	Pass.km			Dia [d]	Veic.km/kWh	Veic.km/kWh	
		Ass.km			Mês [m]	Veic.km/litro comb.	Veic.km/litro comb.	
		Esp.km			Ano [a]	Pass.km/kWh	Pass.km/kWh	
		Obj.km		Espaço	Comprimento do veículo	Esp.km/kWh	Esp.km/kWh	
		Veic.km			Área do veículo	Esp.km/d/\$i	Esp.km/d/\$i	
Medidas	Capacidade	Pass/hora			Área útil do veículo [Au]	Pass.km/\$o	Pass.km/\$o	
		Esp/hora			Largura de faixa [lf]	Pass/Au	Pass/Au	
		Obj/hora			Área utilizada	Esp/lf	Esp/lf	
		Veic/hora		Facilidades	Frota (disponível)	\$r/Pass	\$r/Pass	
	Produtividade	Pass.km/ano			Capacidade da frota	\$r/Veic.km	\$r/Veic.km	
		Esp.km/ano			Número de linhas (faixas)			
		Obj.km/ano			Comprimento da rede [kmr]			
		Veic.km/ano		Energia	Combustível de propulsão [litros]			
	Capacidade Produtiva	Esp.km/hora2			Combustível total [litros]			
					Energia elétrica de tração [kWh]			
					Energia elétrica total [kWh]			

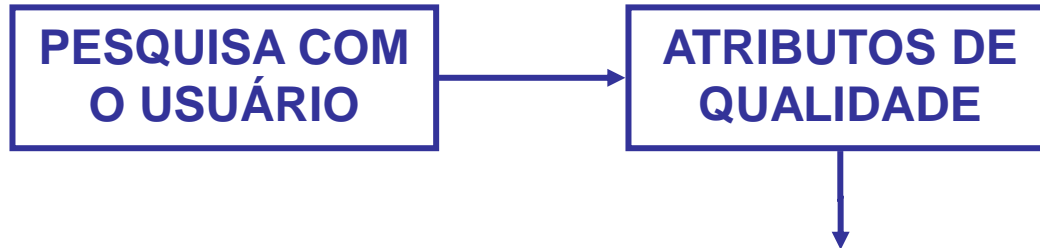
ATRIBUTOS DE EFICIÊNCIA

Exemplos: Atributos de eficiência e referências

Atributos	Indicadores		Medidas	Fórmula	Mínimo	Máximo
Produtividade da mão-de-obra	Número de motoristas	A	Índice de mão-de-obra	$(A+C+D+E)/F$	3,1	4,1
	Número de cobradores	B		$(A+B+C+D+E)/F$	5,2	7,1
	Pessoal de operação	C		$(A+B)/F$	2,1	2,8
	Pessoal de manutenção	D		C/F	0,2	0,4
	Pessoal de administração	E		D/F	0,7	0,9
	Frota operacional	F		E/F	0,1	0,2
Utilização dos veículos	Frota operacional	F	Índice de quilômetro	Q/F	250	350
	Frota total	FT	Índice de aproveitamento da frota	F/FT	87	91
	Quilometragem diária	Q	Índice de passageiros por veículo	P/F (ônibus)	600	1.300
				P/F (microônibus)	300	600
	Passageiros por dia	P	Índice de passageiros por quilômetro (IPK)	P/Q	2,5	5

Fonte: (Ferraz & Torres, 2001)

ATRIBUTOS DE EFICÁCIA

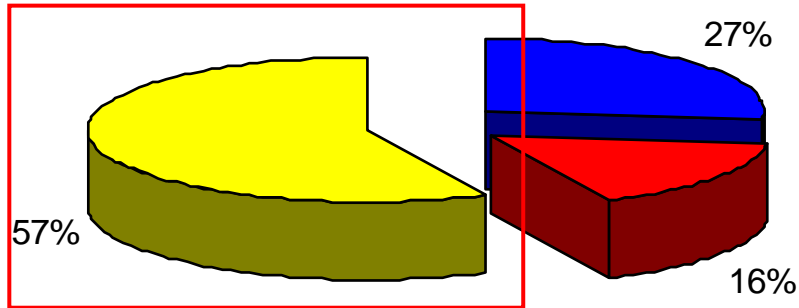


Pesquisa A		Pesquisa B		Pesquisa C	
Tema: aspectos críticos		Tema: fatores mais importantes		Tema: fatores criticados	
1	Superlotação	1	Rapidez da viagem	1	Tempo de viagem muito longo
2	Tempo de espera	2	Não necessitar de baldeação	2	Tempo de espera muito longo
3	Não dispor de assentos	3	Boa conservação dos veículos	3	Má conservação dos ônibus
4	Ser mais vagaroso que o carro	4	Reduzido tempo de espera	4	Superlotação
5	Necessitar maio caminhada	5	Viajar sentado	5	Necessidade de baldeação
6	Ser não confiável	6	Andar menos para tomar condução	6	Preço da passagem
7	Ser quente	7	Pagar menos pela viagem		

Pesquisa D	
	Tema: fatores de influência
1	Conveniência
2	Rapidez
3	Confiabilidade
4	Conforto (lotação)
5	Preço

ATRIBUTOS DE EFICÁCIA

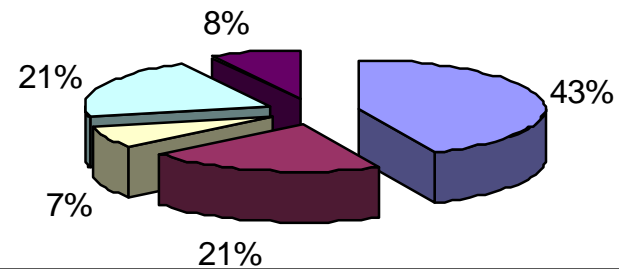
Tempo de Viagem



■ Tempo de acesso

■ Tempo médio de espera

■ Tempo médio no interior do veículo



■ Tempo em movimento

■ Tempo perdido no deslocamento

■ Tempo em semáforos

■ Tempo de embarque e desembarque

■ Tempo perdido em embarque e desembarque

CATEGORIAS	ASPECTOS	ATRIBUTOS	INDICADORES	MEDIDAS
EFICÁCIA	Qualidade do serviço	Assecibilidade	1 População da área servida	(1)/(6)
			2 Passageiros transportados	(2)/(1)
			3 População trabalhadora da área servida	(3)/(1)
			4 Área servida	(4)/(5)
			5 Área total	
			6 População total	
		Confiabilidade	7 Número de veículos adiantados	(7)/(10)
			8 Número de veículos atrasados	(8)/(10)
			9 Tempo médio de espera	9
			10 Número total de veículos em operação	11
			11 Tempo de espera em excesso	
		Rapidez	12 Tempo médio de viagem	12
			13 Velocidade média no percurso	13
		Conforto	14 Número médio de passageiros transportados por viagem	(14)/(17)
			15 Número máximo de passageiros transportados por viagem	(14)/(16)
			16 Total de assentos disponíveis	(15)/(17)
			17 Total de lugares disponíveis	(15)/(16)
			18 Área útil no interior do veículo	(14-16)/(18)
			19 Taxa de aceleração do veículo	19
			20 Taxa de frenagem do veículo	20
			21 Taxa de ventilação do veículo	21
			22 Taxa de vibração do veículo	22
			23 Temperatura no interior do veículo	23
			24 Nível de ruído no interior do veículo	24
		Conveniência	25 Horas de operação (dia)	25
			26 Distância média entre paradas	26
			27 Altura dos degraus dos veículos	27
			28 Serviço de informação ao público	28
			29 Headway médio do serviço	29
			30 Frequência média do serviço	30
			31 Variação do headway do serviço	31
			32 Variação da frequência do serviço	32
			33 Distância de caminhada até o ponto	33
			34 Disponibilidade de instalações no ponto	34
		Segurança	35 Número de acidentes	(35)/(38)
			36 Número de crimes	(36)/(38)
			37 Número de motoristas treinados	(37)/(39)
			38 Veículo-km	
			39 Número total de motoristas	

ATRIBUTOS DE EFICÁCIA

LEVANTAMENTO DE
DADOS EM CAMPO

ATRIBUTOS DE
UTILIZAÇÃO

CATEGORIAS	ASPECTOS	ATRIBUTOS	INDICADORES	MEDIDAS
EFICÁCIA	Utilização	Serviço prestado	1 Passageiros transportados	(1)/(2)
			2 Número de viagens realizadas	(1)/(3)
			3 Frota	(1)/(4)
			4 Lugares ofertados	(6)/(5)
			5 Lugares utilizados	(1)/(6)
			6 km percorridos	(1)x(6)
			7 km da linha	(1)/(7)
			8 Veículo-hora	(1)/(8)
			9 Veículo-km programado	(1x6)/(9)
			10 População da área servida	(1)/(10)
			11 Comprimento médio das viagens dos passageiros	(11)/(7)
			12 Número de passageiros no trecho mais carregado	(12)/(1)
		Custo	13 Gasto operacional	(13)/(17x19)
			14 Despesa operacional	(14)/(17x19)
			15 Receita operacional	(15)/(13+14)
			16 Passageiros-km	(15)/(18)
			17 Passageiros transportados	(15)/(17)
			18 Número de linhas	(15)/(16)
			19 km percorridos	(15)/(19)

QUALIDADE GLOBAL (Ferraz & Torres, 2001)

ELEMENTOS DO AMBIENTE DE NEGÓCIOS



QUALIDADE GLOBAL (Ferraz & Torres, 2001)

Elementos	Objetivos	Direitos	Obrigações
Governo	Transporte público com segurança, conforto e rapidez	Planejar o sistema	Planejar o sistema
	Custo compatível com a renda do usuário	Gerir o sistema	Implantar ações de sua exclusiva competência
	Justiça social		
	Segurança e fluidez do trânsito		
	Ocupação e uso racional do solo		
	Sustentabilidade econômica e ambiental		
Clientes	Transporte público com segurança, conforto e rapidez	Transporte público com segurança, conforto e rapidez	Conecer e respeitar a legislação e as normas
	Custo compatível com sua renda	Custo compatível com sua renda	
Colaboradores	Adequadas condições de trabalho e remuneração	Adequadas condições de trabalho e remuneração	Compromisso e responsabilidade no trabalho
	Reconhecimento, respeito e participação	Reconhecimento, respeito e participação	Ética e motivação profissional
Empresas	Retorno econômico do investimento	Retorno econômico justo do investimento	Cumprir com a legislação e as normas
		Garantias legais na prestação do serviço	
Sociedade	Transporte público com segurança, conforto e rapidez	Transporte público com segurança, conforto e rapidez	Reconhecer a importância e apoiar o sistema
	Custo compatível com a renda do usuário	Custo compatível com a renda do usuário	
	Justiça social	Justiça social	
	Segurança e fluidez do trânsito	Segurança e fluidez do trânsito	
	Ocupação e uso racional do solo	Ocupação e uso racional do solo	
	Sustentabilidade econômica e ambiental	Sustentabilidade econômica e ambiental	

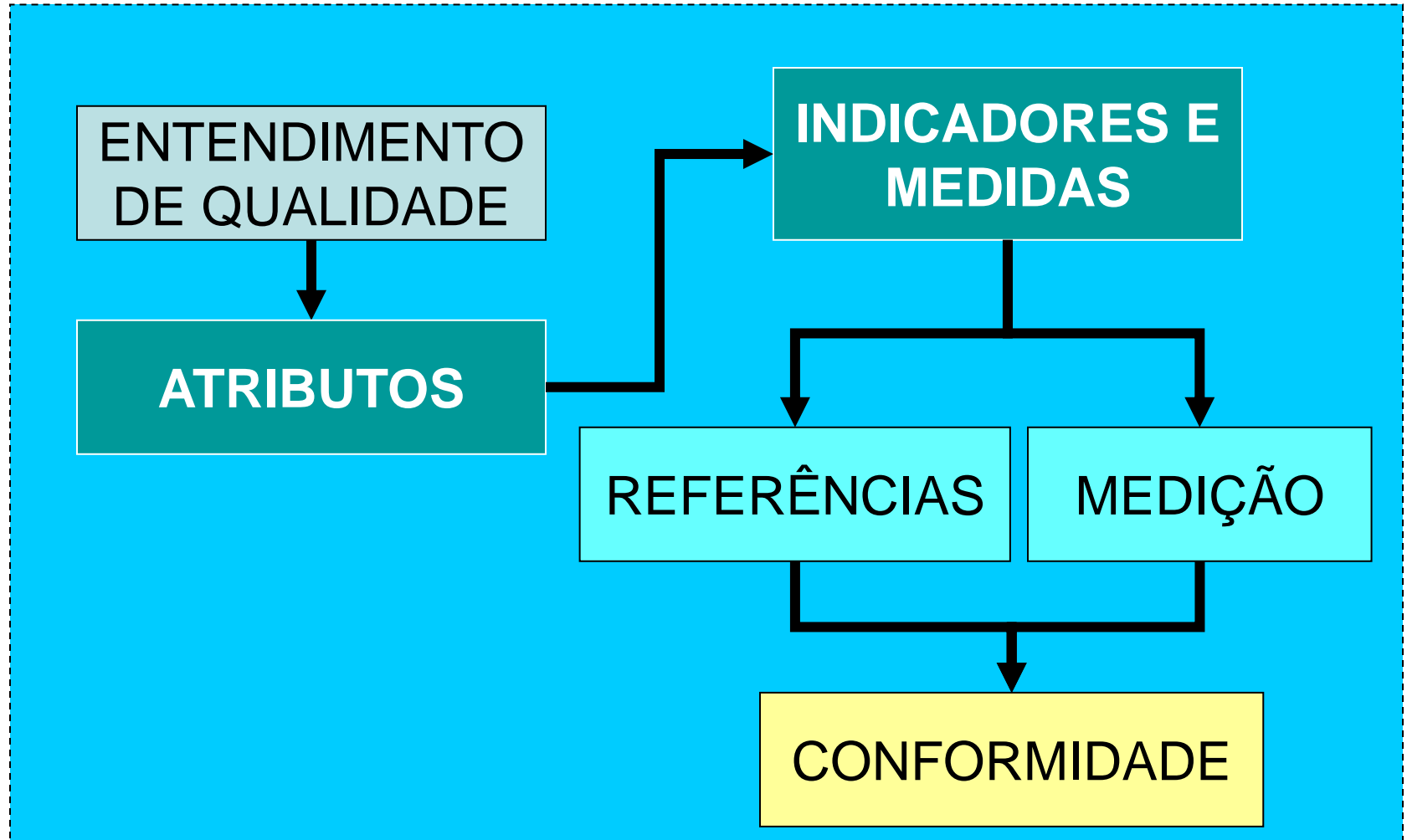
QUALIDADE GLOBAL (Ferraz & Torres, 2001)

ATRIBUTOS DE QUALIDADE PARA OS CLIENTES

Atributos				Indicadores	Medidas	Referências		
Bom		Regular		Ruim				
Conveniência	Grupo: Caminhada no início e no fim da viagem	Distância média [m]		< 300	300 a 500	> 500		
		Declividade média		Plano	Suave	Íngreme		
		Estado do passeio		Regular	Irregular	Esburacado		
		Intervalo entre atendimentos [min]		< 15	15-30	>30		
	Grupo: Ponto de parada	Sinalização		Maioria	Alguns	Poucos		
		Cobertura		Maioria	Alguns	Poucos		
		Banco de espera		Maioria	Alguns	Poucos		
	Grupo: Informação	Informação nas paradas		Maioria	Alguns	Poucos		
		Divulgação da informação		Ampla	Parcial	Sofrível		
	Grupo: Serviço	Sistema de atendimento ao cliente		Efetivo	Parcial	Inexistente		
		Educação do motorista e cobrador		Satisfatória	-	Insatisfatória		
Rapidez		Habilidade do motorista		Satisfatória	-	Insatisfatória		
		Tempo de viagem por ônibus (A)	Relação A/B	< 1,5	1,5 a 2,5	> 2,5		
		Tempo de viagem por automóvel (B)						
		Taxa de passageiros em pé [pass/m2]		< 2,5	2,5 a 5	> 5		
Conforto	Grupo: Veículo	Idade do veículo		1 a 5	5 a 10	> 10		
		Número de portas		3	2	1		
		Largura do corredor		Salão	Largo	Estreito		
		Altura dos degraus		Rente a guia	Alto	Muito alto		
		Viagens não realizadas		1	1 a 3	> 3		
Confiabilidade		Viagens realizadas com atraso		1	1 a 3	> 3		
		Viagens realizadas com adiantamento		1	1 a 3	> 3		
		Número total de acidentes [por 100.000 km]		1	1 a 2	> 2		
Segurança		Número de acidentes com vítimas		0	0	> 1		

QUALIDADE GLOBAL (Ferraz & Torres, 2001)

SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE (EFICÁCIA NO TRANSPORTE)



COR 714 - ATRIBUTOS, INDICADORES E MEDIDAS (TRANSPORTE DE PASSAGEIROS)



FIM