

**SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO: ANÁLISES DE  
MODELOS DA QUALIDADE NA VISÃO DE GESTORES E USUÁRIOS DE  
ÔNIBUS DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-RMB NO ESTADO DO  
PARÁ-BRASIL**

Jadson Fenandes Chaves

Dissertação submetida como requisito parcial  
para obtenção do grau de Mestre em Gestão de Empresas

Orientador:

Prof. Doutor Nelson Santos António - Professor Catedrático  
ISCTE-IUL - Departamento de Marketing, Estratégia e Operações

Setembro 2010

**SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO: ANÁLISES DE  
MODELOS DA QUALIDADE NA VISÃO DE GESTORES E USUÁRIOS DE  
ÔNIBUS DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-RMB NO ESTADO DO  
PARÁ-BRASIL**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de  
Mestre em Gestão de Empresas

**Orientador:**

**Professor Doutor Nelson Santos António**

**Mestrado em Gestão de Empresas**



Lisboa - Portugal

SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO: ANÁLISES DE MODELOS DA QUALIDADE NA  
VISÃO DE GESTORES E USUÁRIOS DE ÔNIBUS DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-RMB NO  
ESTADO DO PARÁ-BRASIL

**Jadson Fernandes Chaves**

## **RESUMO**

Este estudo de relevância na área do transporte público na modalidade ônibus analisa a satisfação de usuários e gestores quanto à qualidade nos serviços de transporte oferecida na área urbana da Região Metropolitana de Belém (RMB), no Estado do Pará-Brasil, sob a ótica desses atores.

Ao longo do trabalho é realizada a revisão de conceitos da qualidade em diversos aspectos, como: evolução, serviços, serviços nos transportes, comportamento do consumidor, processos da qualidade, entre outros. Ainda, o estudo analisa a estrutura do transporte público na RMB.

No que tange ao aspecto metodológico, foram realizadas duas pesquisas de campo que mostraram os índices de satisfação dos usuários e gestores, onde na visão dos usuários foram descritos níveis não aceitáveis, que quando comparado a média geral obteve 54,81% de insatisfação e contrastando com o índice na visão dos gestores que ficou com 66,74% de satisfação.

A definição para a construção dos modelos dos diversos GAP's existentes foi baseada em 27 variáveis que traduzem os aspectos da qualidade mais intrínsecos no âmbito do transporte público urbano. Como resultado final, foram criados dois modelos globais gerais através da técnica chamada Análise de Componentes Principais-ACP, demonstrada através dos escores obtidos aos níveis da qualidade percebida tanto pela população, quanto pelos gestores. Dessa forma, os resultados podem servir como ferramentas de gestão, controle e planejamento para ações voltadas para o transporte público, contribuindo para a melhoria da qualidade dos serviços de transporte oferecidos para a população da RMB.

**Palavras-Chave:** Transporte público, ônibus, qualidade, análise de componentes principais, usuário e gestores

## **ABSTRACT**

This relevant study in the area of public transport, bus kind, analyses the of users and managers regarding the quality in transport services offered to the urban area of Belém Metropolitan Region (BMR), in State of Pará, Brazil, on the view of those actors.

Throughout the paper is made a revision of quality concepts in several aspects, such as: evolution, services, transport services, behavior of consumers, quality processes, among others. Furthermore, the study analyses the public transport structure in BMR.

As regards the methodological aspect, two field works have been done, which have showed the rates of satisfaction from users and managers, which have described non - acceptable levels for the users, as - in comparison with the overall average - they have reached the 54,81% dissatisfaction, in contrast to the rate of managers, that has been in 66,74% satisfaction.

The definition for the models construction of the various existing GAP's has been based on 27 variables that translate the most intrinsic quality aspects within the scope of the urban public transport. As a final result, it has been created two global, general models through the technique named Analysis of Main Components – AMC - , displayed through the scores obtained from the quality levels realized by both the population and the managers. In this way, the results can be useful as tools of management, control and planning for actions related to public transport, contributing for the improvement of the transport services quality offered to the BMR population.

**Keywords:** Public transport, bus, quality, Analysis of main Components, users and managers.

## **LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1: Mapas das principais vias da Região Metropolitana de Belém  
Figura 2: Espiral do progresso qualidade  
Figura 3: Diagrama de entrada e saída para desenvolvimento do processo  
Figura 4: Dendograma geral da qualidade dos transportes públicos na visão do usuário  
Figura 5: Dendograma do grupo 1 - usuários  
Figura 6: Autovalores versus componentes - grupo 1- usuários  
Figura 7: Dendograma do grupo 2 - usuários  
Figura 8: Autovalores versus componentes - grupo 2- usuários  
Figura 9: Dendograma do grupo 3 - usuários  
Figura 10: Autovalores versus componentes - grupo 3 - usuários  
Figura 11: Dendograma do grupo 4 - usuários  
Figura 12: Autovalores versus componentes do grupo 4 - usuários  
Figura 13: Dendograma do grupo 5 - usuários  
Figura 14: Autovalores versus componentes do grupo 5 - usuários  
Figura 15: Dendograma geral da qualidade dos transportes públicos na visão dos gestores  
Figura 16: Dendograma do grupo 1 - gestores  
Figura 17: Autovalores versus componentes-grupo1- gestores  
Figura 18: Dendograma do grupo 2 - gestores  
Figura 19: Autovalores versus componentes do grupo 2 - gestores  
Figura 20: Dendograma do grupo 3 - gestores  
Figura 21: Autovalores versus componentes - grupo 3 - gestores  
Figura 22: Dendograma do grupo 4 - gestores  
Figura 23: Autovalores versus componentes - grupo 4  
Figura 24: Dendograma do grupo 5 - gestores  
Figura 25: Autovalores versus componentes - grupo 4  
Figura 26: Dendograma do grupo 5 - gestores  
Figura 27: Autovalores versus componentes - grupo 6

## **LISTA DE QUADROS**

- Quadro 1: Relações evidenciadas através da espiral  
Quadro 2: Processos de trilogia de Juran  
Quadro 3: Definições entre produção Manufatureira e serviços  
Quadro 4: Cumprimentos de horários, tempo de viagens, lotação e freqüência  
Quadro 5: Refere-se aos Gap's relacionado a segurança  
Quadro 6: Refere-se aos Gap's relacionado ao conforto e acessibilidade  
Quadro 7: Rerefere-se aos relacionados ao capital humano e a área social  
Quadro 8: Refere-se aos Gap's relacionados a informação  
Quadro 9: Similaridade para formar os grupos de todas as variáveis – usuários  
Quadro 10: Grupo 1/usuários-variáveis versus valor dado  
Quadro 11: Grupo 3/usuários-variáveis versus valor dado  
Quadro 12: Grupo 3/usuários-variáveis versus valor dado  
Quadro 13: Grupo 4/ usuários-variáveis versus valor dado  
Quadro 14: Grupo 5/ usuários-variáveis versus valor dado  
Quadro 15: Grupo 1/ gestores-variáveis versus valor dado  
Quadro 16: Grupo 2/ gestores-variáveis versus valor dado  
Quadro 17: Grupo 3/gestores-variáveis versus valor dado  
Quadro 18: Grupo 4/gestores-variáveis versus valor dado

Quadro 19: Grupo 5/ gestores-variáveis versus valor dado

Quadro 20: Grupo 6/gestores-variáveis versus valor dado

## **LISTA DE GRÁFICOS**

- Gráfico 1: Comparação dos consumos e impactos relativos ao uso do ônibus, auto  
Gráfico 2: Série histórica da frota da RMB por mil/veículos  
Gráfico 3: Evolução dos acidentes de transportes na RMB  
Gráfico 4: Mostrando a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> componente do grupo 1- usuários  
Gráfico 5: Histograma do grupo 1- usuários  
Gráfico 6: Dotplot dos escores da qualidade do grupo 1 - usuários  
Gráfico 7: Mostrando a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> componente do grupo 2- usuários  
Gráfico 8: Histograma do grupo 2- usuários  
Gráfico 9: Dotplot dos escores da qualidade do grupo 2 - usuários  
Gráfico 10: Mostrando a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> componente do grupo 3-usuários  
Gráfico 11: Histograma do grupo 3- usuários  
Gráfico 12: Dotplot dos escores da qualidade do grupo 3-usuários  
Gráfico 13: Mostrando a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> componente do grupo 4-usuários  
Gráfico 14: Histograma do grupo 4- usuários  
Gráfico 15: Dotplot dos escores da qualidade do grupo 4-usuários  
Gráfico 16: Mostrando a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> componente do grupo 5-usuários  
Gráfico 17: Histograma do grupo 5-usuários  
Gráfico 18: Dotplot dos escores da qualidade do grupo 5-usuários  
Gráfico 19: Mostrando a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> componente do modelo geral global-usuários  
Gráfico 20: Mostrando a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> componente do grupo 1-gestores  
Gráfico 21: Histograma do grupo 1-gestores  
Gráfico 22: Dotplot dos escores da qualidade do grupo 1-gestores  
Gráfico 23: Mostrando a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> componente do grupo 2-gestores  
Gráfico 24: Histograma do grupo 2-gestores  
Gráfico 25: Dotplot dos escores da qualidade do grupo 2-gestores  
Gráfico 26: Mostrando a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> componente do grupo 3-gestores  
Gráfico 27: Histograma do grupo 3-gestores  
Gráfico 28: Dotplot dos escores da qualidade do grupo 3-gestores  
Gráfico 29: Mostrando a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> componente do grupo 4-gestores  
Gráfico 30: Histograma do grupo 4-gestores  
Gráfico 31: Dotplot dos escores da qualidade do grupo 4-gestores  
Gráfico 32: Mostrando a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> componente do grupo 5-gestores  
Gráfico 33: Histograma do grupo 5-gestores  
Gráfico 34: Dotplot dos escores da qualidade do grupo 5-gestores  
Gráfico 35: Mostrando a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> componente do grupo 6-gestores  
Gráfico 36: Histograma do grupo 6-gestores  
Gráfico 37: Dotplot dos escores da qualidade do grupo 6-gestores  
Gráfico 38: Mostrando a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> componente do modelo geral global-gestores  
Gráfico 39 - Histograma dos escores dos grupos gerais globais - usuários  
Gráfico 40 - Histograma dos escores do modelo geral global - gestores

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Transporte urbano e metropolitano de pessoas no Brasil, divisão Modal 2000.

Tabela 2: Taxa de urbanização dos municípios que compõe a RMB (1970 - 2007).

Tabela 3: Frota de veículos por transporte de carga - 2008.

Tabela 4: Região Norte e o custo total de viagens urbanas

Tabela 5: Emissões de CO<sub>2</sub> no Brasil em milhões de toneladas por setor, incluindo mudança no setor da terra.

Tabela 6: Veículo CO2 t/ano participação (%).

Tabela 7: População e PIB da Região Metropolitana de Belém.

Tabela 8: Média de cumprimento de frotas das operadoras do Sistema de Transporte da RMB

Tabela 9: Divisão dos entrevistados na RMB por município

Tabela 10: Faixa etária dos entrevistados da RMB

Tabela 11: Como você qualificaria a situação atual dos serviços oferecidos nos ônibus da RMB em relação há - usuários

Tabela 12: Como você qualificaria a situação atual dos serviços oferecidos nos ônibus da RMB em relação há - gestores

Tabela 13: Proporção de variância Explicada pelas componentes principais do grupo 1

Tabela 14: Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  e  $\hat{Y}_3$  do grupo 1 - usuários

Tabela 15: Proporção de variância Explicada pelas componentes principais do grupo 2

Tabela 16: Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  e  $\hat{Y}_3$  do grupo 2 - usuários

Tabela 17: Proporção de variância Explicada pelas componentes principais do grupo 3

Tabela 18: Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  e  $\hat{Y}_3$  do grupo 3 - usuários

Tabela 19: Proporção de variância Explicada pelas componentes principais do grupo 4

Tabela 20: Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  do grupo 4 - usuários

Tabela 21: Proporção de variância Explicada pelas componentes principais do grupo 5

Tabela 22: Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  do grupo 5 - usuários

Tabela 23: Coeficientes, Notas e escores das variáveis

Tabela 24: Similaridade para formar os grupos de todas as variáveis - gestores

Tabela 25: Proporção de variância Explicada pelas componentes principais do grupo 1

Tabela 26: Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  do grupo 1 - gestores

Tabela 27: Proporção de variância Explicada pelas componentes principais do grupo 2

Tabela 28: Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  e  $\hat{Y}_3$  do grupo 2 - usuários

Tabela 29: Proporção de variância Explicada pelas componentes principais do grupo 3

Tabela 30: Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  e  $\hat{Y}_3$  do grupo 3 - gestores

Tabela 31: Proporção de variância Explicada pelas componentes principais do grupo 4

Tabela 32: Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  do grupo 4 - gestores

Tabela 33: Proporção de variância Explicada pelas componentes principais do grupo 5

Tabela 34: Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  e grupo 5 - gestores

Tabela 35: Proporção de variância Explicada pelas componentes principais do grupo 6

Tabela 36: Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  e  $\hat{Y}_3$  do grupo 6 - gestores

Tabela 37: Coeficientes, Notas e escores das variáveis

## SUMÁRIO

	p.
<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....</b>	11
1.2 OBJETIVOS.....	14
1.3 PROCEDIMENTO METODOLOGICO.....	15
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	18
1.5 LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	19
<b>CAPÍTULO 2 – OS ASPECTOS ESTRUTURAIS E CONFLITANTES DO TRANSPORTE PÚBLICO NO BRASIL E NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-RMB.....</b>	19
2.1-ASPECTOS RELEVANTES DO TRANSPORTE COLETIVO NO BRASIL .....	19
2.2- FATORES ESTRUTURANTES DA RMB E ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA PESQUISA.....	22
2.3 - COMPANHIA DE TRANSPORTE DO MUNICÍPIO DE BELÉM - RMB, O GERENCIAMENTO DO TRANSPORTE PÚBLICO DA RMB.....	25
<b>CAPÍTULO 3 - A EVOLUÇÃO DA QUALIDADE E SUA DIMENSÃO NOS SERVIÇOS E INFLUÊNCIA NO TRANSPORTE.....</b>	26
3.1 A EVOLUÇÃO DA QUALIDADE.....	26
3.2 A RELAÇÃO DA QUALIDADE NOS SERVIÇOS.....	28
3.3 - O ÂMBITO DA QUALIDADE NOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE.....	36
3.4 - O COMPORTAMENTO DO USUÁRIO CONSUMIDOR DE SERVIÇO DE TRANSPORTE .....	38
3.5 - PROCESSOS NA QUALIDADE.....	40
<b>CAPÍTULO 4 - MODELANDO OS GAP'S DA QUALIDADE NA VISÃO DOS USUÁRIOS E GESTORES DE TRANSPORTE PÚBLICO - ÔNIBUS DA RMB.....</b>	43
4.1 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS ANALISADAS NA PESQUISA COM OS USUÁRIOS E GESTORES.....	43
4.2 AVALIAÇÃO DESCRIPTIVA DA PESQUISA DE CAMPO COM OS USUÁRIOS DE ÔNIBUS DA RMB.....	46

4.3 QUALIFICAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL EM RELAÇÃO AOS USUÁRIOS REFERENTE À QUALIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO.....	48
4.4 AVALIAÇÃO DESCRIPTIVA DA PESQUISA DE CAMPO COM OS GESTORES DE ÔNIBUS DA RMB.....	49
4.5 MODELOS DE ANÁLISES MULTIVARIADAS .....	51
4.6 A ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS.....	51
4.7 MODELANDO NA VISÃO DO USUÁRIO DOS TRANSPORTES PÚBLICOS NA RMB.....	54
4.8 MODELANDO NA VISÃO DOS GESTORES DO TRANSPORTE PÚBLICO DA RMB.....	76
<b>CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES.....</b>	<b>102</b>
5.1 SUGESTÕES E PERSPECTIVAS.....	104
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>109</b>

## CAPÍTULO 1

### 1 INTRODUÇÃO

O modelo de desenvolvimento do transporte urbano adotado no Brasil segue moldes Norte-Americanos, a política baseou-se em uma desenfreada busca pelo consumo da gasolina a partir dos anos 50 do século passado, na era Vargas, através do Plano Rodoviário Nacional que acentuava a preponderância do modal rodoviário sobre os demais (NAZARÉ, 2001). Por outro lado, está intrínseca a cultura do uso do automóvel na sociedade, a qual está atrelada a uma imagem de status e de poder.

A opção por essa política marcou os caminhos do crescimento urbano no país, pautado pelas transformações dos espaços urbanos e uma crescente frota de veículos, que causam impactos de toda ordem na rotina da população (SPECHT, BRANDLI & SILVA, 2009). Esses impactos remetem a um crescimento urbano acelerado e desenfreado que coaduna com um incipiente planejamento e gestão dos sistemas de transportes públicos de passageiros, instabilidade de legislação, preferência em investimento para transporte individual tendendo para deseconomias<sup>1</sup>, diminuição da qualidade de vida e passivos ambientais latentes no que tange ao cenário dos transportes (CNT, 2002).

Na Amazônia, o trato urbano torna-se fundamental para a política ambiental e de transportes, pois o processo de urbanização regional remete a desafios no que diz respeito à sustentabilidade dos transportes, no entanto o meio ambiente pouco se configura em elemento agregador na variável de planejamento urbano e ordenamento das ações públicas dos espaços das cidades controlados pelos governantes.

É importante ressaltar ainda que 70,05% das pessoas vivem em espaços urbanos hoje, tendo em vista que houve uma ampliação da concentração populacional urbana e o aumento do número de municípios. Na década de 70, apenas 50% da população ocupava a zona urbana. No Brasil, 80% da população vivem em áreas urbanas e cerca 136 milhões de pessoas utilizam sistemas de transporte urbano.

Dados da Associação Nacional dos Transportes Públicos (ANTP) mostram que nos mais de cinco mil municípios brasileiros são realizados diversos deslocamentos diários, utilizando vários meios de transportes entre os quais podemos destacar: bicicleta, motocicleta, carro particular e transporte público, sendo que este último representa **28,9%** do total dos deslocamentos com quase **60 milhões de viagens** dia.

---

<sup>1</sup> “A elevação unitária de custos decorrentes de um aumento no volume no volume de (escala) de produção, seja de uma empresa, de um setor, região ou país” (SADRONI, 2008, P.241).

Isto significa que a cada dez deslocamentos/dia três correspondem ao modo transporte público. Ainda sobre esse tipo de deslocamento, pode-se destacar que **25%** dos municípios brasileiros possuem o serviço coletivo de ônibus. Ver **tabela 1** abaixo.

**Tabela 1** - Transporte urbano e metropolitano de pessoas no Brasil, divisão Modal 2000.

Modo Principal <sup>1</sup>	Viagens dias	%
A pé <sup>2</sup>	89.000.000	43,6
Bicicleta	15.000.000	7,4
Moto <sup>3</sup>	2.000.000	1,0
<b>Público (4)</b>	<b>59.000.000</b>	<b>28,9</b>
Auto (5)	39.000.000	19,1
<b>Total</b>	<b>204.000.000</b>	<b>100</b>

1. Classificado segundo o modo único ou, em caso de mais de um modo, pelo modo mais "pesado" (da ferrovia para o modo a pé).

2. A penas viagens com mais de 500 metros de extensão.

3. Apenas moto para uso pessoal (não comercial).

4. Inclui táxi.

Fonte: Estimativa ANTP, A partir de dados de origem-destino de várias cidades, informações sobre o transporte público e dados sobre frota de veículos e população.

O Código de Trânsito Brasileiro - CTB, instituído pela Lei Federal n.º 9.503, de 23 de setembro de 1997, possibilitou ao país a definição da Política Nacional de Trânsito - PNT, cujo objetivo maior é a valorização e preservação da vida, incluindo o meio ambiente. Isso, a partir de ações que promovam a expansão da cidadania e a compreensão coletiva de que nos espaços públicos destinados à circulação as relações devem se processar de forma civilizada, harmoniosa, com respeito às diferenças individuais e, fundamentalmente, em condições seguras, garantidas através de planejamento e ações concretas do poder público representado através de órgãos e entidades nas três esferas de governo: municipal, estadual e federal.

Nesse contexto, a PNT destaca, especialmente, a necessidade de fortalecimento do município, que, por lei, para exercer suas competências deve estar integrado ao Sistema Nacional de Trânsito - SNT. Essa integração, iniciada efetivamente a partir de 1999, totaliza atualmente 649 municípios brasileiros de um universo de 5560 cidades. Com a PNT, a expectativa é de que o SNT no país conte com mais de 11.000 órgãos e entidades (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009), com todos os municípios brasileiros integrados e fazendo a gestão do trânsito dentro de suas jurisdições.

Embora essa integração circunscreva todas as capitais e principais centros urbanos do país, com a maior concentração da frota nacional de veículos e população, a PNT

não conseguiu avançar na consolidação de suas metas devido a fatores históricos, econômicos, sociais, políticos e culturais das diferentes realidades brasileiras. As peculiaridades da região amazônica, por exemplo, se constituem em obstáculos ao planejamento das instituições públicas. Sua baixa densidade demográfica, a dependência amazônica à extração de produtos florestais, o isolamento da região em relação ao resto do Brasil, são alguns dos parâmetros que devem ser levados em consideração ao se elaborar alternativas de planejamento para o desenvolvimento regional (TAVARES apud CHAVES, SALIN & MACIEL, 2005).

A Região Metropolitana de Belém – RMB, no Estado do Pará, com 2.046.843 habitantes, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE em 2007, divididos em cinco municípios<sup>2</sup>, é a de integração com a maior população do Estado. Com uma média de crescimento anual de 2,5% ao ano, a maioria dos municípios possui altas taxas de urbanização, como a capital paraense, Belém, (99,35%), Ananindeua (99,76%) e Marituba (87,16%). Paralelamente, o espaço urbano de Belém se verticaliza e se expande em direção aos municípios do seu entorno<sup>3</sup> (VASCONCELOS, ROCHA & LADISLAU et al, 2009). Veja abaixo a tabela 2 que mostra o grau de urbanização da RMB a partir da década de 70.

Tabela 2 - Taxa de urbanização dos municípios que compõe a RMB (1970 - 2007)

MUNICÍPIOS	Ano					
	1970	1980	1991	1996	2000	2007
Ananindeua <sup>1</sup>	12,98%	10,40%	84,00%	88,02%	99,76%	99,76%
Belém <sup>1</sup>	95,18%	88,33%	68,22%	74,43%	99,35%	99,35%
Benevides	25,30%	29,84%	12,21%	10,37%	58,83%	53,83%
Marituba	-	-	-	-	87,18%	87,16%
Santa Bárbara do Pará	-	-	-	28,79%	35,23%	30,76%

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (1970,1980,1991,2000,2007)

(1) Elaboração e cálculo SEPOF/DIEPI/GEDÉ

Na RMB, na década de 90, havia cerca de 1,24 milhões de passageiros de ônibus com uma média diária de viagens de 17 mil passageiros/dia por linha. Já em 2000, a demanda por ônibus aumentou para 1,45 milhões de passageiros/dia, portanto este aumento foi caracterizado somente para demanda total e não para linhas por ônibus. Outro dado importante é a diminuição do uso dos ônibus e a tendência para o uso de outros modos de transporte, que, de alguma forma, preocupam, a exemplo dos

<sup>2</sup> Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Bárbara – são os municípios que compõe a região metropolitana de Belém.

<sup>3</sup> Em Belém e Ananindeua multiplicam-se os conjuntos habitacionais, paralelamente as áreas de ocupação (invasão) se estendem aos municípios de Benevides e Marituba.

transportes alternativos, ainda não autorizados, que estão causando impactos ainda maiores na qualidade de vida dos usuários de transporte urbano nessa região (BRASIL apud TOBIAS, 2009).

Segundo dados das versões do Plano Diretor de Transportes Urbanos - PDTU dos anos de 1999 e 2001, mostra que houve uma elevada insatisfação do usuário de transporte coletivo de ônibus e queda do número de passageiros transportados dia a dia. Outras informações que chamam a atenção no estudo é a comparação dos anos 1990-2000, referente aos deslocamentos por modo motorizados, que apresentam uma queda considerável de 16% na participação dos ônibus e um aumento de 100% nos automóveis e um pulo de 1,9% para 13,44% para o modal taxi. Ainda em relação ao sistema de transporte por ônibus na RMB, uma pesquisa de opinião revelou que 65% dos usuários, reclamam de ônibus superlotados em horário de pico e 63,5% dos usuários deixariam o modo automóvel pelo ônibus se a qualidade dos serviços melhorasse (BRASIL apud TOBIAS, 2009).

Portanto, diante dos pressupostos acima mencionados há de considerar a hipótese da necessidade crescente da melhoria da qualidade dos serviços dos transportes urbanos, se é influenciada pela ausência de políticas públicas no concernente a ações tanto do setor público, como o do privado da área de transporte público.

Este estudo tem como objetivo analisar os modelos de qualidade do transporte público urbano nos modos ônibus na RMB, buscando a visão do usuário e dos gestores do transporte público, descritos na pesquisa de campo. Esta pesquisa se valerá da pretensão de propor alternativas de melhoramento nas condições da qualidade de vida do usuário de transporte público da RMB.

No entanto, uma das questões polêmicas diz respeito à qualidade dos veículos, que, segundo especialistas, deixam a desejar em muitos aspectos, tais como: apoio ao deficiente, limpeza, segurança e qualidade nas vias etc. Além disso, o que se discute também são as dificuldades de circulação da frota e de controle desse processo. Há de se ressaltar que na RMB há grandes problemas de organização no trânsito, como a falta de estrutura para suportar uma frota urbana de 1.948 ônibus, todos indo para mesmo lugar: o centro de Belém.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Geral**

Analisar os gargalos existentes no Sistema de Transporte público urbano-ônibus através de estudos dos modelos da qualidade na visão dos usuários e gestores no sistema de transporte da Região Metropolitana de Belém-Pará-Brasil.

### **1.2.2 Específicos**

- ✓ Caracterizar as estruturas e perspectivas do Sistema de Transporte público urbano-STPU na RMB;
- ✓ Identificar os diversos tipos de serviços da qualidade do transporte na visão de diversos autores;
- ✓ Fazer levantamento através de pesquisa in-loco com os diversos usuários e gestores de ônibus da RMB;
- ✓ Avaliar os diversos GAP's da qualidade através de modelagem, na visão dos usuários e gestores de ônibus da RMB;

## **1.3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

Os objetos do estudo são os usuários e gestores do transporte público urbano-ônibus da RMB em 5 cinco municípios da região (Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Barbara).

A orientação do estudo seguiu cinco etapas metodológicas como;

- ✓ A primeira etapa consistiu em uma revisão bibliográfica em fontes secundárias tais como autores da qualidade, teses de mestrado, doutorado, revistas, jornais, internet, onde foram apresentados os fundamentos teóricos do processo da qualidade na visão dos serviços de transporte e da teoria do comportamento do usuário. Já sobre os órgãos do governo como: Companhia de transporte de Belém-CTBEL, Departamento de Trânsito do Estado do Pará-DETRAN, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, Departamento Nacional de Trânsito-DENATRAN, e entre outros, foram pesquisados aspectos estruturais da RMB e seus indicadores de transporte.
- ✓ Na segunda etapa optou-se pela pesquisa primária com os usuários e gestores de ônibus da RMB, onde foram aplicados questionários com tipos de perguntas fechadas, também chamadas de alternativa fixa. Nesse caso, o entrevistado teve de optar por uma das alternativas propostas

- ✓ pela equipe de pesquisa. É importante destacar que os entrevistados foram escolhidos de forma aleatória e espontânea.
- ✓ Na terceira fase foram realizadas a codificação, tratamento, e a condensação das informações, onde se optou pelo uso do Software STATISTIC PACKAGE FOR SOCIAL SCIENCE – SPSSR - 16.0, devido à segurança na construção da base de dados e rapidez dos resultados.
- ✓ Já na quarta fase do estudo, depois da sistematização dos resultados, optou-se pela metodologia de Análise de componentes principais das variáveis envolvidas no processo, para identificar os diversos relacionamentos dos modelos propostos. A grande maioria dos *softwares* matemáticos ou estatísticos profissionais atuais tem, incorporados em seu conjunto, pacotes para trabalho com ACP. Neste trabalho fez opção:
  - Pelo uso do SPSS 16.0 e do MINITAB 5.0 e STATISTIC 6.0
- ✓ Na última fase foi abordado o resultado do estudo e suas contribuições para melhoria da qualidade do transporte na RMB.

### **1.3.1 Plano Amostral**

A amostragem na visão de (TOLEDO & OVALE, 1985), onde, descrevem a amostra como sendo um subconjunto ou uma parte selecionada da totalidade de observações alcançadas pela população, portanto, é feita inferência sobre as características da população pesquisada.

Com o intuito de se construir inferências estatísticas, partiu-se do universo dos sujeitos mencionados nas tabelas, sobre os quais foram realizadas entrevistas de forma aleatória de natureza probabilística nos pontos de desembarques dos ônibus na RMB. A definição do plano amostral para a realização da pesquisa com os usuários foi baseada no universo médio de pessoas transportadas por dias úteis na RMB, ou seja, 1.027,240 passageiros transportados. Assim, foram tomadas como premissa pessoas que acabavam de descer dos coletivos em diversos pontos de desembarques espalhados pelas cidades de Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Bárbara.

A definição das variáveis para determinação do plano amostral dos usuários de ônibus baseou-se nos seguintes parâmetros:

- ✓ Universo de **1.027,240** (n=385) (Tamanho amostral calculado), passageiros transportados/dia de ônibus urbano em todas as faixas

etárias e sexo, nos diversos horários (manhã, tarde e noite), e pontos de desembarque da RMB.

- ✓ Região Metropolitana de Belém (Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Bárbara).
- ✓ Frota das 30 empresas de ônibus registradas na CTBEL.

O tamanho amostral foi devidamente calculado de acordo com os parâmetros acima descritos, admitindo-se erros e intervalos de confiança: onde os erros máximos foram de 5% em relação ao universo de passageiros transportados/dia, e isso alcançou uma confiança de 95%.

Em razão do universo da pesquisa superar os 100.000 elementos, a fórmula para o cálculo do tamanho amostral passa a ser:

Onde: 
$$n = \frac{\sigma^2 * p * q}{e^2}$$

n: tamanho da amostra

$\sigma^2$ : nível de confiança escolhido, expressos em números de desvio-padrão

p: percentagem a qual o fenômeno se verifica

q: percentagem complementar

e<sup>2</sup>: erro máximo permitido

Considerando o universo médio amostral de 1.027,240 (n=385) passageiros/dia transportados e a escolha de forma aleatória dos elementos entrevistados, o tamanho da amostra para cada sujeito foi determinado admitindo um erro amostral de 5%. O erro amostral é a diferença entre o valor real do parâmetro da população e o valor encontrado no cálculo amostral (PONTES, CRUZ & MELO, 2007).

A definição da amostra em relação aos gestores do transporte público para elaboração do plano amostral baseou-se nos seguintes parâmetros:

- ✓ Universo estimado de 100 (n=47), (Tamanho amostral calculado) gestores identificados no transporte urbano da RMB;
- ✓ Sendo diretores, gerentes, chefes de secção e donos de empresas, de diversas instituições públicas e privadas como, empresas de ônibus, órgãos públicos e privados que atuam com transporte público;

- ✓ Órgãos públicos e privados que fazem parte da Região Metropolitana de Belém (Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Bárbara);
- ✓ Quando a população pesquisada não supera 100.000 elementos, a fórmula para o cálculo do tamanho da amostra passa a ser a seguinte:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 * (N-1) + z^2 * p * q}$$

- ✓ **onde:**
  - ✓  $n$ : tamanho da amostra
  - ✓  $z^2$ : nível de confiança escolhido, expresso em número de desvio-padrão
  - ✓  $p$ : percentagem com a qual o fenômeno se verifica
  - ✓  $q$ : percentagem complementar
  - ✓  $N$ : tamanho da população
  - ✓  $e^2$ : erro máximo permitido

Usando o mesmo critério anterior, o tamanho amostral foi devidamente calculado de acordo com os parâmetros acima descritos, admitindo-se erros e intervalos de confiança: onde os erros máximos foram de 5% em relação ao universo de gestores, e isso alcançou uma confiança de 95%.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este estudo está estruturado em 5 (cinco) capítulos. O capítulo 1 (um) define a introdução, objetivos gerais e específicos, as limitações do estudo, procedimentos metodológicos e a estrutura do trabalho.

O Capítulo 2 (dois) apresenta uma análise histórica da evolução da qualidade e ressalta a dimensão da qualidade através da visão de vários autores que tratam dos serviços no transporte público.

Já o capítulo 3 (três) avança sobre a questão da perspectiva e estruturas atuais do Sistema de Transporte Público Urbano-STPU e seus diversos gargalos existentes na qualidade de serviço oferecida.

O quarto capítulo analisa os dados coletados na pesquisa em campo e cria cenários de modelos da qualidade dos serviços prestados pelas empresas de ônibus com a visão focada ao usuário final e nos gestores da área do transporte público da RMB.

E, finalmente, o quinto capítulo é a conclusão e avaliações do estudo, propondo sugestões para melhoria do Transporte Público na RMB.

### **1.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

O estudo apresenta três limitações que são evidentes. A primeira é sobre o foco do trabalho, pois o estudo limita-se a estudar apenas a questões gerenciais da qualidade do serviço de transporte público ofertado, deixando de lado aspectos técnicos, administrativos e financeiros dos serviços ofertados.

A outra limitação é que mantém o foco no usuário final de transporte (consumidor final) e gestores, deixando de lado a visão dos operadores do serviço e do órgão gerenciador do transporte da RMB.

A terceira está atrelada ao tipo de modo pesquisado que o ônibus, deixando de lado os outros tipos de transporte utilizado pela população local como o hidroviário, aéreo e os transportes clandestinos<sup>4</sup> como: Kombi, vans, moto-táxi e táxi.

## **2. OS ASPECTOS ESTRUTURAIS E CONFLITANTES DO TRANSPORTE PÚBLICO NO BRASIL E NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-RMB**

### **2.1 ASPECTOS RELEVANTES DO TRANSPORTE COLETIVO NO BRASIL**

Para (VACCONCELLOS apud SALIN, 2007) o transporte é toda ação de transportar pessoas de um lugar para o outro e do ponto de vista econômico, o transporte é a ação estrutural que abrange a movimentação física de matérias primas até o consumidor final. Destaca-se também por ser a atividade de vital importância nos custos logísticos e também ser um serviço de grande importância na sociedade e garanti a reprodução social e econômica das pessoas.

---

<sup>4</sup> Transportes clandestinos: termo que se usa para transportes que ainda não foram regularizados pelo Governo, mas que mesmo assim circula com freqüência nas vias das cidades brasileiras.

O sistema de transporte no Brasil é direcionado ao uso do automóvel, cada vez maior, não sendo a melhor e mais sustentável forma de planejar e ordenar o trânsito de um país, pois a cultura do automóvel indica um custo alto para a sociedade. As características do trânsito do Brasil estão enraizadas em uma política de valorização do automóvel como bem de consumo e de status. Então, pode-se verificar que a frota de veículos no país em 2006 ultrapassou os 33 milhões, sendo que 80% deles eram formados por automóveis e 1,6% por ônibus (DENATRAN, 2006).

Para (GOMIDE, LEITE & REBELO et al, 2006), com base na legislação do Brasil, os usuários de transporte público tem o direito de receber um “serviço adequado”. Portanto, para a Lei de Concessões de Serviços Públicos artigo 6º da Lei nº 8.987/95), o serviço adequado é aquele que atende às condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.

Tabela 3 - Frota de veículos por transporte de carga - 2008

Frota de veículos	Quantidade
Caminhão	1.939.236
Cavalo Mecânico	339.865
Reboque	549.643
Semi-Reboque	13.907
Ônibus* Interestadual	40.000
Fretamento	25.120
<b>Ônibus Urbanos**</b>	<b>105.000</b>

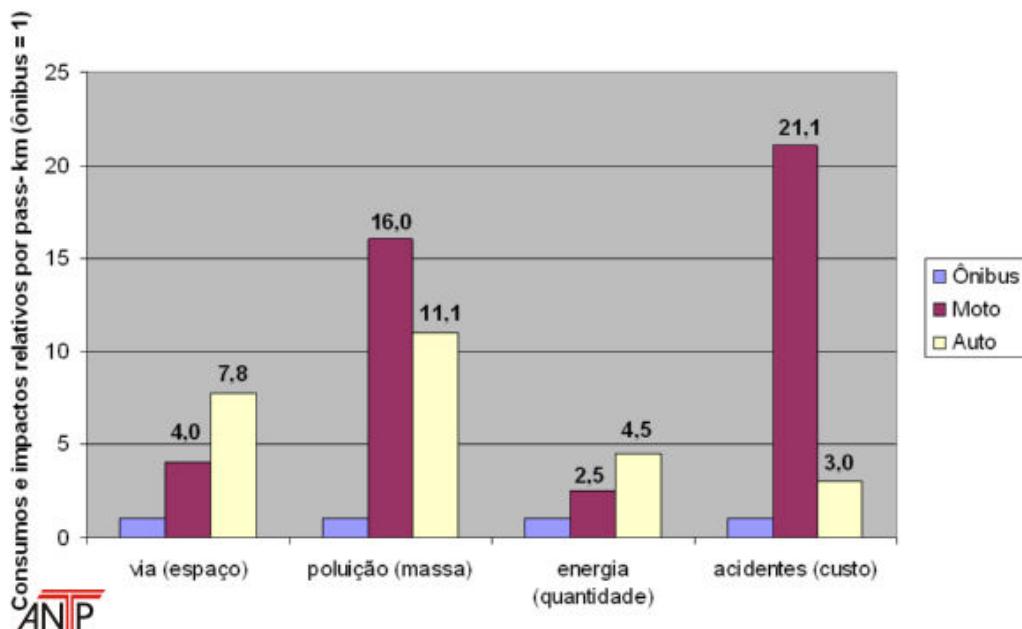
Fonte: DENATRAN/2008, \* ANTT/2007 e

\*\*NTU/REGIÙES METROPOLITANAS

Nota: Na tabela não consta informações da frota de auto, motocicletas e bicicletas.

A figura abaixo (gráfico 1) mostra o consumo relativo de espaço viário, tempo e energia e o custo relativo de acidentes de trânsito pelo uso de autos, ônibus e motocicletas, por passageiro transportado. Em consequência, pode ser verificado que o uso do ônibus implica nos menores consumos e impactos dentre as tecnologias analisadas. Portanto, apenas 1 passageiro por km. O custo estimado dos acidentes com os ônibus (R\$ 1,1 bilhão) foi dividido pelo número de viagens realizadas neste modo em 2007 (14,4 bilhões).

Gráfico1 - Comparação dos consumos e impactos relativos ao uso do ônibus, auto e moto em cidades brasileiras



Fonte: Associação nacional dos Transportes PÚblicos - ANTP, 2009

Nota: Consumos e impacto relativos com uso de ônibus, motos e autos em cidades brasileiras (Valor do ônibus = 1)

A tabela 4 abaixo mostra os valores estimados do custo total (social e individual)<sup>5</sup> de deslocamento para uma viagem de sete quilômetros com ônibus, moto e auto (gasolina e álcool), para as capitais da região Norte do Brasil. Além do valor estimado de custo total, a tabela aponta a relação entre os custos incorridos com utilização de moto e auto e àquele incorrido na utilização de ônibus (ANTP, 2009).

Tabela 4 - Região Norte e custo total de viagens urbanas

	Custo total de deslocamento (R\$)				Custo total de deslocamento relativo (ônibus =1)			
	Ônibus	Moto	Auto/ Gasol	Auto/ Álcool	Ônibus	Moto	Auto/ Gasol	Auto/ Álcool
<b>Belém/PA</b>	<b>1,90</b>	<b>3,47</b>	<b>5,47</b>	<b>5,66</b>	<b>1,00</b>	<b>1,83</b>	<b>2,88</b>	<b>2,98</b>
Boa Vista/RR	2,00	3,44	5,39	5,79	1,00	1,72	2,69	2,90
Macapá/AP	2,15	3,43	5,37	5,61	1,00	1,60	2,50	2,61
Manaus/AM	2,20	3,40	5,27	5,19	1,00	1,54	2,40	2,36
Palmas/TO	1,70	3,47	5,46	5,14	1,00	2,04	3,21	3,03
Porto Velho/RO	2,50	3,40	5,30	5,22	1,00	1,36	2,12	2,09
Rio Branco/AC	2,10	3,56	5,68	5,67	1,00	1,69	2,70	2,70
<b>Média Norte</b>	<b>2,08</b>	<b>3,45</b>	<b>5,42</b>	<b>5,47</b>	<b>1,00</b>	<b>1,68</b>	<b>2,64</b>	<b>2,67</b>

<sup>5</sup> O custo do uso de diferentes modos de transporte foi calculado considerando três parcelas: o **custo social** (poluição e acidentes), o **custo individual total** (fixo e variável) e o **custo individual de "desembolso"** (quantia que a pessoa gasta diretamente na viagem e que é percebida por ela como custo real) (ANTP, 2009).

Fonte: Associaùo nacional dos Transportes Pùblicos - ANTP

Nota: Custo total de uma viagem urbana de 7 km, segundo diferentes modos - Regiùn Norte, abril de 2009

Já a tabela 5, mostra as emissões de CO2 no Brasil por setor em milhões de toneladas, onde aponta o transporte em 2º lugar com 9,2% das emissões, sendo superado apenas por mudança no uso da terra.

**Tabela 5 - EMISSÕES DE CO2 NO BRASIL - EM MILHÕES DE TONELADAS POR SETOR-INCLUINDO MUDANÇA NO USO DA TERRA**

<b>Setor por ano de CO2</b>	<b>CO2 t/ano</b>	<b>Participação (%)</b>
Mudança no uso da terra	776,33	75,40%
<b>Transporte</b>	<b>94,32</b>	<b>9,20%</b>
Industrial	74,07	7,20%
Outros setores	42,51	4,10%
Energia	25,60	2,50%
Processos Industriais	16,87	1,60%
<b>Total</b>	<b>1029,70</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Inventários das missões, Ministério da Ciência e Tecnologia-MCT-2006

Outra comparação é feita dividindo o setor de transportes, ma, agora, relacionando tipo de veículos. Neste caso, o ônibus teve a menor participação nas emissões com apenas 7% do total. O grande vilão na emissão são os caminhões com 44%. (ver tabela 6)

**Tabela 6 - VEÍCULO CO2 t/ANO PARTICIPAÇÃO (%)**

<b>VEÍCULO</b>	<b>CO2 t/Ano</b>	<b>PATICIPAÇÃO (%)</b>
CAMINHÕES	36,65	44%
VEÍCULOS LEVES	32,49	39%
COMERCIAIS LEVES-DIESEL	8,33	10%
<b>ÔNIBUS</b>	<b>5,83</b>	<b>7%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>83,3</b>	<b>100%</b>

Fonte: Inventários das missões, Ministério da Ciência e Tecnologia-MCT-2006

## **2.2 -FATORES ESTRUTURANTES DA RMB E ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA PESQUISA**

A RMB é composta pelos municípios de Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Bárbara com as seguintes características: possui uma área de 1.820 km<sup>2</sup>. Sendo uma metrópole tropical com clima ficando em torno de 26º a maior parte do ano; chuvas regulares com nível pluviométrico acima de 2.225 milímetros/ano; população em torno de 1(um milhão de pessoas) consideradas economicamente ativa e

120 mil são consideradas desocupadas; e possui índice GINI<sup>6</sup> no valor de (0,526), abaixo da média nacional que é de (0,547) (SECTAM, COHAB, PNAD apud AMAZON, 2007).

Os dados da figura 1 mostram as principais vias por onde circulam as frotas de ônibus da RMB, pode-se observar que vias como Av. Almirante Barroso, Av. Augusto Montenegro, Rod. Br 316 e Av Pedro Álvares Cabral, são responsáveis por mais de 90% da trafegabilidade dos coletivos urbanos.

Figura 1- Mapa das principais vias da Região Metropolitana de Belém-RMB



Fonte: Google Maps

Fonte: Google Maps  
Elaboração: Adaptações autor

<sup>6</sup> “O índice de Gini - é uma medida do grau de concentração de uma distribuição, cujo, valor varia de zero (a perfeita igualdade) até um (a desigualdade máxima)” (IMAZON, 2007, p.17).

Os dados abaixo da Tabela 7 apontam para um grande aglomerado urbano, tendo Belém como principal aglomerado, com 69% da popula o residente, e Santa Bárbara com apenas 0,7%. Belém apresenta-se como principal cidade da Região Metropolitana, com o melhor PIB e Per capta, e o inverso acontece com Santa Bárbara que tem os menores PIBs.

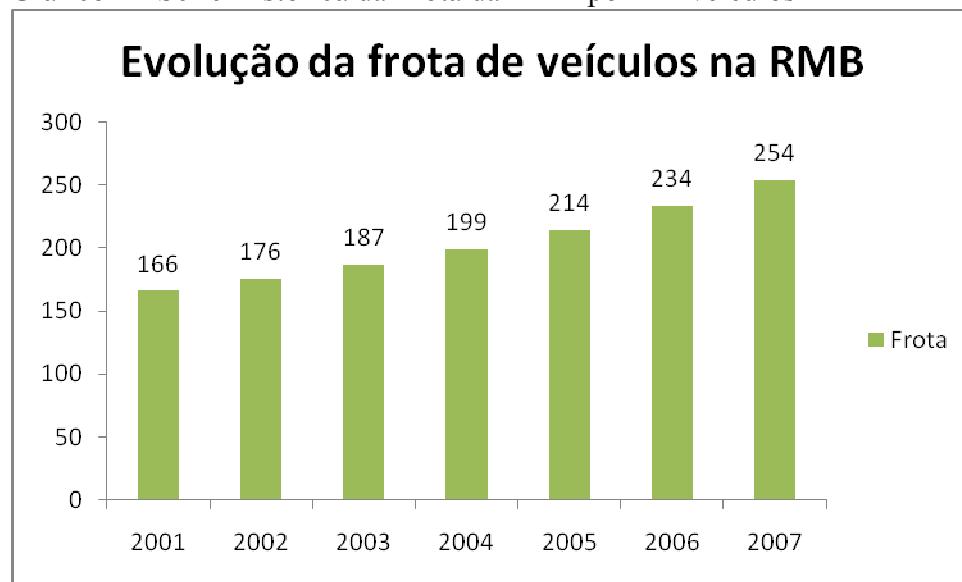
Tabela 7 - Popula o e PIB da RMB

Municípios da RMB	Popula�o	PIB	PIB - PER CAPTA
	2006	2004	2004
Ananindeua	484.278	1.583.802,47	3.380,85
Belém	1.408.847	8.143.652,80	5.873,61
Benevides	43.272	146.017,57	3.405,74
Marituba	93.416	253.851,69	2.705,65
Santa Bárbara	13.730	31.517,33	2.469,24
RMB	2.043.543	10.158.842	5.064,10

Fonte: IBGE, 2004 e IBGE 2006. Contagem Populacional

J a em rela o ao crescimento histórico da frota de veículos na Região Metropolitana de Belém, verifica um crescimento linear a partir de 2001, sendo de 53% no período. Outro dado importante  e que na RMB, em 2007,  e a razão de 1 veículo para cada 12 habitantes: Belém 10 habitantes para cada 1 veículo e Ananindeua 20 habitantes. (ver gráfico 2)

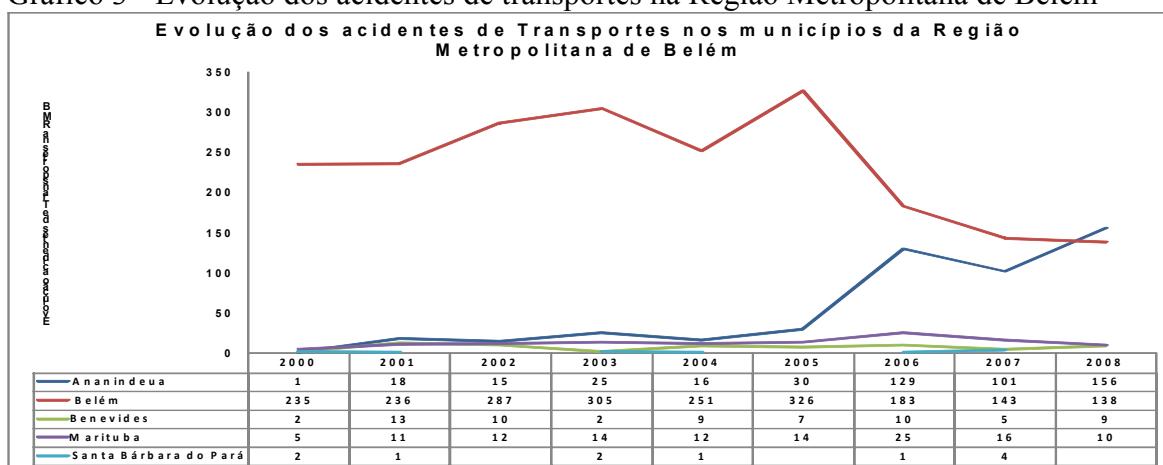
Gráfico 2 - Série Histórica da Frota da RMB por mil veículos



Fonte: Relatório DETRAN-PA- 2007

Os dados do gráfico 3, abaixo, mostram a evolução dos acidentes de transporte na RMB. Os indicadores denotam o maior pico de acidentes no ano de 2005 e a partir de então aparecem acima da média geral que é 310, com exceção do ano de 2007. Um dado interessante é em relação ao município de Ananindeua, pois a partir de 2005 há um crescimento linear dos acidentes, o que pode ser explicado pelo fato de o mesmo ser atravessado por uma rodovia federal, onde o número de acidentes tem crescido de forma acelerada.

Gráfico 3 - Evolução dos acidentes de transportes na Região Metropolitana de Belém



Fonte: SIM. Situação da base de dados nacional.

Nota: Dados de 2008 são preliminares.

### 2.3 COMPANHIA DE TRANSPORTE DO MUNICÍPIO DE BELÉM-CTBEL, O GERENCIAMENTO DO TRANSPORTE PÚBLICO DA RMB

A CTBEL é órgão que gerencia o transporte público na RMB. A companhia é quem dar as ordem de serviço de funcionamento das linhas de ônibus, as chamadas OS. São 141 linhas de ônibus em funcionamento, das quais 100 são aferidas nos postos de controle de forma visual, ou seja, não existe controle eletrônico para monitorar as linhas, e 41 não são aferidas por não passarem pelos postos fixos.

Tabela 8 - Média de cumprimento de frotas das operadoras do sistema de transporte da RMB.

EMPRESAS DE ÔNIBUS DA RMB	Média cumprimento de frotas 2º semestre (2008)	Média cumprimento de frotas 2º semestre (2009)	VAR%
AF	89%	89%	0
AA	84%	85%	1,19

AB	92%	103%	11,96
AE	95%	116%	22,11
AG	29%	33%	13,79
AI	78%	94%	20,51
AK	72%	82%	13,89
AL	92%	92%	0
AP	88%	85%	-3,41
AR	48%	33%	-31,25
AT	80%	81%	1,25
AV	106%	167%	57,55
BC	95%	129%	35,79
BD	104%	87%	-16,35
BJ	76%	73%	-3,95
BF	74%	56%	-24,32
BK	42%	13%	-69,05
BM	89%	86%	-3,37
BN	76%	62%	-18,42
BP	64%	77%	20,31
BQ	134%	72%	-46,27
BU	96%	108%	12,5
BV	76%	81%	6,6
BX	54%	77%	42,6
CE	76%	41%	-46,05
<b>MÉDIA GERAL</b>	<b>80%</b>	<b>81%</b>	<b>-10%</b>

Fonte: CMOC - CTBEL

### **3. A EVOLUÇÃO DA QUALIDADE E SUA DIMENSÃO NOS SERVIÇOS E INFLUÊNCIA NO TRANSPORTE**

#### **3.1 A EVOLUÇÃO DA QUALIDADE**

A evolução da qualidade é um assunto polêmico nos meios acadêmicos, ou seja, muitos pesquisadores acreditam que a filosofia da qualidade já vem sendo adotada a séculos e discordam somente quanto ao seu início. Há várias classificações em relação aos períodos ou tempos da qualidade. Nesse sentido, enfatiza-se como referencial para descrição da evolução o pensamento da qualidade, definido como: inspeção, controle estatístico da qualidade, garantia da qualidade e gestão estratégica da qualidade (GARVIN apud JUNIOR, CIERCO & ROCHA et al, 2006).

Na perspectiva de inspeção do produto, há registros e relatos a partir do ano 1200, com destaque para as noções, práticas e gestão da qualidade nos diversos períodos, como na construção das diversas pirâmides do Egito, na Antiga China, civilizações

gregas, no império Romano, império do Meio, República Veneziana e Europa medieval que já empregavam a filosofia da qualidade (ANTÓNIO, 2007).

Entre os séculos XIV a XVII imperou as práticas e doutrinas mercantilistas, início do liberalismo econômico, fortalecimento do Estado, enriquecimento da burguesia e o surgimento do artesão no século XV, que fazia todo o processo de produção dos bens e serviços. Também nesta perspectiva, dos anos 1800 a 1899 imperava a orientação sobre produto. Nos séculos XVIII e XIX com a era industrial, quando destacavam-se a inovação tecnológica como fator preponderante, aliado ao surgimento da tecnologia da máquina a vapor e o tear mecânico, mecanização da produção e as posições de Adam Smith e Karl Marx (para Smith o dono do capital tem que controlar o conhecimento, ou seja, o saber completo deveria ficar na mão do capitalismo e Marx era o contraponto) houve a desapropriação do trabalhador e do artesão.

Ainda na perspectiva de inspeção do produto, mas na linha de orientação do processo que datam do período de 1900 a 1940, um importante fato é a transformação da inspeção em um processo independente acoplado ao controle de qualidade. Já em 1922 com a publicação da obra *The Control of quality in manufacturing*, esta visão mostrava que a qualidade pela primeira vez era olhada como responsabilidade gerencial desatrelada e com as estratégias independentes (RADFORD apud JUNIOR, CIERCO & ROCHA et al, 2006). Outro ponto em destaque foi à publicação da obra de Walter Andrew Shewhart, *Economic control of quality of manufactured product* em 1931, que centrou um aspecto científico na dimensão da qualidade, neste contexto, o controle da qualidade é introduzido nos processos através de procedimentos estatísticos.

De 1941 a 1946, o período da segunda grande guerra mundial, o que predominava era a inspeção por amostragem e o controle estatístico de qualidade. Neste período, mais precisamente em 1946, foi fundada a American Society for Quality Control-ASQ nos EUA e, no Japão, a Japonese Union of Scientists and Engineerrs-Juse, com o objetivo de ampliar os ensinamentos da qualidade na área de pesquisa (JUNIOR, CIERCO & ROCHA et al, 2006).

Na visão de Edwards Deming e Joseph Juran, na década de 50 os conceitos imperavam em relação as atividade relativas à qualidade baseada nos aspectos tecnológicos das fábricas, quando a preocupação com a qualidade passou a ser geral, ou seja, a partir de então participavam todos os aspectos gerenciais e a organização da empresa como um todo (JUNIOR, CIERCO & ROCHA et al, 2006).

Nos anos de 1960 e 1970 vários fabricantes japoneses alavancaram sua participação de mercado nos EUA, devido à superioridade em qualidade. Isso impactou nas indústrias eletrônicas, automobilísticas, de aço e máquinas industriais. Sem dúvida, as empresas americanas não conseguiram enxergar as tendências de mercado, julgavam que as empresas japonesas aderiam à crença de que a competição japonesa se fixava na competição de preços e não na conquista da qualidade (JURAN, 1993).

Nos anos de 1980, nos EUA, foi introduzido o Prêmio de Qualidade Malcolm Baldrige, que, no Brasil é chamado de Prêmio Nacional de Qualidade-PNQ, tendo como objetivo padronizar métodos e procedimentos relacionados à garantia da qualidade na gestão e focos nos processos.

Com o advento da globalização a partir do ano de 1990, o foco em questão é o cliente, onde a sistematização e integração dos conceitos de estratégias, estrutura, comprometimento, processos produtivos e mercados são evidenciados. Outro ponto importante focado nesta década é a concepção da segunda versão da ISO 9000 na Europa e a utilização da internet para integrar a cadeia de suprimentos aliados à tecnologia da informação nos processos de qualidade.

Na primeira década do século XXI, a qualidade é tratada sob a ótica do foco no conhecimento, destacando-se a integração e otimização da cadeia de suprimentos: fornecedor, empresa, cliente, principalmente as empresas General Motores-GM e Volkswagen. Outro aspecto em destaque nesse período são as tendências que surgem no mercado, como a customização a cada empresa das metodologias, técnicas nos processos de qualidade, utilização de conhecimento multidisciplinar e multidepartamental para integração na organização e tendências de sistematização e integração de conceitos ambientais, sociais aos processos produtivos das firmas.

### **3.2 A RELAÇÃO DA QUALIDADE NOS SERVIÇOS**

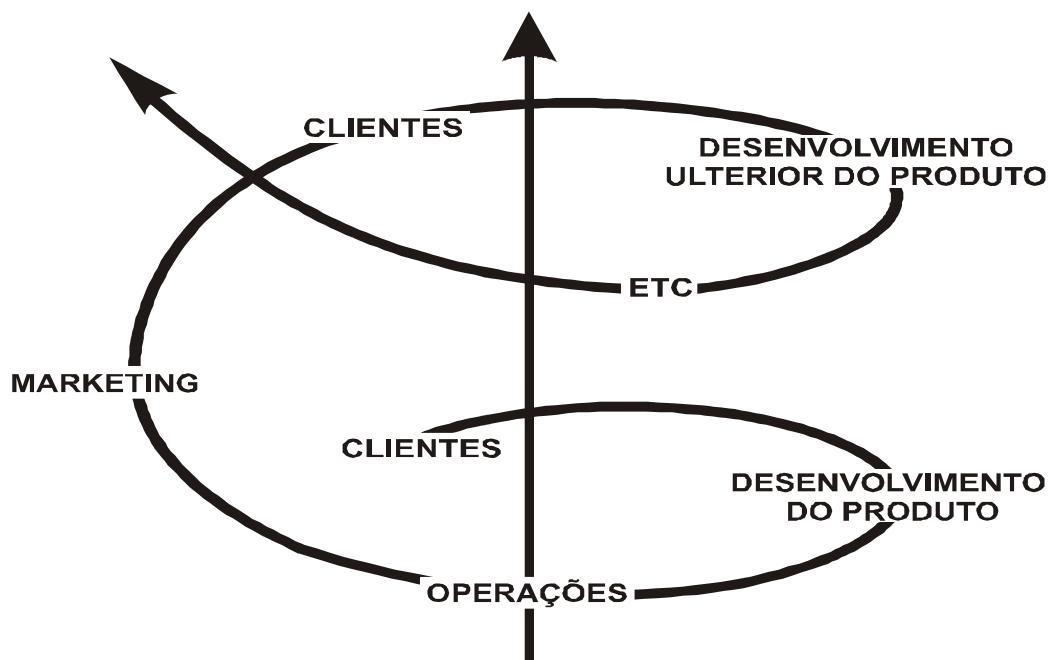
Para entrarmos de vez no tocante ao assunto da qualidade nos serviços é importante primeiro tentar entender o que significa o termo qualidade, para então termos uma dimensão do seu significado. Neste sentido, a qualidade pode ter vários significados, mas vamos nos deter em dois significados críticos e não apenas no planejamento da qualidade, mas no planejamento estratégico da empresa.

Para (JURAN, 1995) sobre o conceito de desempenho, a qualidade mostra algumas peculiaridades, como atendimento rápido para as chamadas do cliente, eficácia quando se trata de campanhas publicitárias, uniformidade nos processos de produção e

sistema de informação adequado às necessidades do mercado. Portanto, essas características são fundamentais para o desempenho do produto no que tange à satisfação do produto, ou seja, disputam entre si no mercado. Com toda essa competição de mercado, o foco principal deve estar pautado no desempenho do produto com qualidade igual ou superior à da concorrência. Na característica referente à insatisfação com o produto, a qualidade se reporta em situações como, entregas fora do prazo, perda de contratos, retrabalho e refugo nas firmas, faturas erradas e mudança na estrutura dos projetos de engenharia. No entanto, o conjunto de todos esses problemas resulta na insatisfação com o produto, causando devolução, retrabalho e insatisfação. Para então, expor uma definição simples para a qualidade que é a adequação ao uso<sup>7</sup>.

O exemplo da figura 1 é a versão resumida do que acontece em uma grande companhia. É importante evidenciar que alguns clientes são internos e pertence à mesma empresa, que os fornecedores e outros são externos. Assim, a existência de deficiência representa uma ameaça para o futuro das vendas e, consequentemente, pode gerar custos mais altos.

Figura 2 - Espiral do progresso qualidade



Fonte: JURAN, 1995

<sup>7</sup> “Essa definição deve ser logo ampliada, porque existem muitos usos e usuários, portanto, uma maneira conveniente de mostrar alguns dos muitos usos e usuários é através da “espiral do progresso da qualidade”. A espiral mostra uma seqüência típica das atividades empregadas para colocar um produto no mercado. Nas grandes empresas existem departamentos encarregados por estas atividades. Como resultado, cada departamento efetua um processo da operação, produz um produto e fornece-o a outros departamentos ou a clientes”. (JURAN, 1995, p.6)

Quadro 1- Relações evidenciadas através da espiral

Fornecedor	Produtos (Bens e Serviços)	Cientes
Cliente	Informações da Necessidades	Desenvolvimento do produto
Desenvolvimento do produto	Projetos do produto	Operações
Operações	Bens e serviços	Marketing
Marketing	Bens e serviços	Clientes

Fonte: JURAN, 1995

A trilogia de (JURAN, 1995) composta por processos fundamentais para a base da qualidade, que junta planejamento, controle e aperfeiçoamento, tem conceitos que já vêm sendo usados na área de finanças há séculos. Mas a novidade está na aplicação do conceito da trilogia no planejamento da qualidade com ênfase em modelo voltado para uma abordagem mais estruturada.

Quadro 2- Processos da trilogia de Juran

Processos da trilogia	Terminologia Financeira
Planejamento Da qualidade	Orçamento, planejamento dos negócios
Controle de qualidade	Controle de custos, controle de despesas, controle de estoques
Desenvolvimento da qualidade	Redução de custos, aumento dos lucros

Fonte: JURAN, 1995

Para (GARVIN apud PINHO, 1996) defini-se qualidade através de cinco características baseadas nos seguintes aspectos como:

- 1) **Transcendente:** tal abordagem é reconhecida através da experiência adquirida e não pode ser definida com exatidão;
- 2) **Referente ao produto:** neste caso, a qualidade é vista como uma variável previsível e mensurável, portanto, a qualidade pode ser medida através da quantidade de alguns componentes ou atributos relacionados ao produto. Resumindo, um produto de melhor qualidade terá um custo elevado e um preço maior.
- 3) **Baseado no usuário:** esta abordagem se baseia na percepção das preferências dos clientes em relação aos anseios, ou seja, necessidades e desejos, importando os produtos que mais atendam suas expectativas quanto à melhor qualidade oferecida.

- 4) **No quesito produção:** é importante ressaltar que na maioria das abordagens a qualidade é expressa de acordo com as conformidades em relação as especificações. Neste sentido, direcionamentos diferentes em relação aos projetos ou especificações podem acarretar a queda da qualidade.
- 5) **Baseado na questão valor agregado:** esta condição define qualidade na visão custos e preços. Parte do princípio de que um produto aceitável ou de qualidade precisa oferecer um desempenho satisfatório ou em conformidade a um preço ou custo aceitável.

Na visão de (GARVIN apud PINHO, 1996) há oito dimensões, definidas de acordo com suas características peculiares como;

- a) **Desempenho:** refere-se às dimensões das características operacionais básicas de um produto. Tais dimensões se relacionam com elementos e abordagens com enfoque no produto e usuário. Para os serviços na rede de prestação de serviço, o desempenho é medido pela velocidade no atendimento. Já na área de transporte, o usuário é o termômetro, ou seja, ele que avalia. Portanto, o tempo de viagem, o preço da tarifa, o tempo de espera nas paradas de ônibus, lotação e conforto são aspectos relevantes no desempenho dos serviços.
- b) **Características secundárias:** essas dimensões são características que influenciam no processo de escolha de um produto ou serviço, quando há equilíbrio no desempenho, também são tidas como o algo mais de cada produto ou serviço.
- c) **Confiabilidade:** esta abordagem remete à probabilidade de erro ou de mau funcionamento de um determinado produto ou falha em tempo determinado. No quesito transporte coletivo, é caracterizado pelo cumprimento das viagens e programações estabelecidas para o serviço, além das manutenções e itinerários propostos aos usuários. Portanto tem fator decisivo pautado na regularidade e pontualidade dos serviços propostos (TTC apud PINHO, 1996).
- d) **Conformidade:** baseia-se nas características operacionais de um produto e se estão condicionados a padrões preestabelecidos pelos fabricantes. Assim, liga-se a fatores na abordagem da qualidade no setor produtivo.

- e) **Durabilidade:** a dimensão durabilidade está intrinsecamente ligada à confiabilidade. São duas as definições, a econômica e técnica. Para a econômica, está pautada no contínuo uso do produto, antes de sua deterioração, para ida à assistência técnica para reparos. Já a técnica é definida pelo uso proporcional de um produto até sua deterioração da vida útil do produto.
- f) **Atendimento:** está ligada diretamente com as variáveis, tempo, atendimento, satisfação e aceitação por parte do usuário. O grau de satisfação dos usuários está relacionado com a disposição dos consumidores em comprar ou não produtos que causam frustrações. No serviço de transporte público, principalmente os coletivos, causa expectativas que muitas vezes não são superadas, face aos descasos de algumas operadoras com os usuários.
- g) **Estética:** é uma dimensão de caráter individual de cada pessoa. Pode existir características de cunho cultural e de padrão individual e cada cliente. No que se refere ao transporte coletivo, o ambiente interno e externo dos veículos, as características de conservação e infraestrutura e os terminais de parada têm forte influência no trato desta dimensão.
- h) **Qualidade Percebida:** para (QUEIROZ apud PINHO, 1996) é definida subjetividade e pela influência que a marca do fabricante e a publicidade e propaganda exercem sobre o consumidor. Portanto, seria a percepção da qualidade que o consumidor possui. Também se defini a variável reputação como sendo um dos principais atributos que influência na percepção da qualidade.

Já no que tange à qualidade vinculada aos serviços, segundo a visão de (GRONROSS apud RUBISTEIN, p.25, 1994) “é uma atividade ou uma série de atividades de natureza mais ou menos intangível (...) que fornecida com solução aos problemas dos clientes e identifica, de forma comparativa os bens físicos, quatro características básicas:

- ✓ Os serviços são mais ou menos intangíveis. Mesmo incluindo elementos tangíveis, a essência do serviço é a sua característica de intangibilidade;
- ✓ Os serviços são uma série de atividades ao invés de coisas;
- ✓ Os serviços são, pelo menos até certo ponto, produzidos e consumidos simultaneamente;

- ✓ O cliente não é apenas um agente receptor do serviço. Pelo contrário, participa do processo de produção do mesmo”.

O ramo de serviços apresenta características diferentes em relação ao setor de produção manufatureira. Essa relação tem que ser entendida para que se possam entender as características dos transportes públicos. Nesse sentido, é importante realçar tais características como o quadro abaixo.

Quadro 3 - definições entre produção manufatureira e serviços.

<b>Produção manufatureira</b>	<b>Serviços</b>
Geralmente o produto é concreto	É intangível
Posse é transferida	Posse não é transferida
Pode ser revendido	Não pode ser revendido
Produto pode ser revendido	Produto não pode ser revendido com eficácia
Produto pode ser demonstrado	Serviço não pode ser demonstrado com eficácia
Pode ser estocado	Não pode ser estocado
Consumo depende da produção	Produção e consumo coincidem
Produção, venda e consumos são realizados em locais diferentes	Produção, consumo e, freqüentemente as vendas são feitas no mesmo local
Produto pode ser transportado	Serviço não são transportáveis (embora clientes sim)
O vendedor fabrica	O cliente participa da produção
É possível o contato indireto entre cliente e empresa	Na maioria dos casos o contato direto é necessário
O produto pode ser exportado	O serviço pode ser exportado, mas o sistema de prestação de serviço pode

Fonte: Normam apud Sousa 2004

Para (DEMING, 1990), a qualidade nos serviços, antigamente, antes da era industrial, o alfaiate, o carpinteiro, o sapateiro, o leiteiro, o ferreiro, conheciam seus consumidores pelo nome, tinha o feedback do cliente, ou seja, faziam os reparos necessários e procuravam melhorar de acordo com as exigências dos clientes. Já na era da indústria as coisas mudaram a forma de comunicação, sendo entre fornecedores, atacadistas, varejistas e intermediários e todos esses cenários criaram barreiras entre o fabricante os consumidor final, derrubadas com o surgimento das técnicas de amostragem e de pesquisa, que resumem os elementos pesquisados e vão buscar informações dentro do mercado. Nesse caso, as informações baseiam-se nas previsões das reações dos consumidores buscando seus gostos, preferências, necessidades e desejos.

Os produtos e serviços oferecidos no mercado na atualidade são certamente diferentes dos que se apresentava em outras décadas. Isso pode ser visto pela exigência

dos compradores, pois é exigida a qualidade satisfatória para suprir necessidade e desejos dos clientes finais. No entanto, um importante fato é que os compradores reconhecem que o preço pago representa apenas o custo inicial do produto, sendo que o custo do ciclo de vida do produto deve ser a maior preocupação em mercados com preços elevados. As ações relacionadas a serviços constituem uma área cada vez mais abrangente do ponto de vista dos programas de controle de qualidade total, sendo empregadas de forma abundante nas firmas. Historicamente, a principal característica das atividades ligadas ao serviço foi a tendência de se manterem dependentes de habilidades, atitudes, treinamentos de pessoas e o enfoque nas aplicações aos controles de qualidade (FEIGENBAUM, 1994).

A razão pela satisfação em relação à compra de um produto ou serviço se dá nas características do bem adquirido e a insatisfação se inicia pelas não conformidades dos produtos e é ponto decisivo para a satisfação ou não dos clientes. Entretanto, a maioria dos produtos ou serviços que não são vendáveis, esbarra na concorrência, pois às vezes oferecerem um melhor serviço (JURAN, 1993).

No tocante aos clientes, em sua maioria formulam suas necessidades em relação aos bens que querem comprar e suas necessidades reais são os serviços que tais bens podem oferecer. É importante decifrar as necessidades dos clientes. Para isso, entende-se que deve haver uma comunicação com os clientes<sup>8</sup>. Nesse cenário, os principais processos para descobrir as necessidades dos clientes podem ser traduzidos na frase: seja primeiro um cliente, ou seja, coloque-se no lugar dele, comunique-se com o cliente, pesquise a utilidade dos produtos (JURAN, 1995).

Sobre as expectativas referentes ao melhor desempenho, os consumidores atuais têm uma dependência direta da disponibilidade e do funcionamento eficiente dos produtos e serviços, exigindo padrões de qualidade mais elevados no que tange a desenvolvimento científico, técnicos e econômicos. Exigem também maior proteção e eficácia dos níveis de segurança e esperam mais eficácia nos meios de transporte para atividades como, escola, trabalho e lazer e entre outros (FEIGENBAUM, 1994).

Essa exigência dos consumidores em relação a padrões da qualidade tem crescido em relação aos serviços ofertados no mercado atual. Portanto, estende-se desde as áreas da assistência médica, educação especializada, trânsito urbano, reembolso

---

<sup>8</sup> “A comunicação com os clientes é o processo mais amplamente usado para descobrir as necessidades dos clientes. É adaptável a muitos tipos de relacionamentos fornecedores-clientes” (JURAN, 1995, p.52)

postal, lanchonetes e recreação. Estes serviços barganham cerca de 67% da mão de obra privada (FEIGENBAUM, 1994).

As definições das características de intangibilidade e heterogeneidade demonstram que na avaliação da qualidade dos serviços no que tange aos clientes são amplamente subjetivas. Com isso, é muito difícil de ser mensurada. Isso leva à percepção de que os serviços não podem ser armazenados. Os serviços são produzidos para que o consumo seja imediato, ou seja, é vedada a prática de um controle de qualidade contínuo (RUBISTEIN, 2004).

Nas definições das organizações dos serviços, um sistema que busca a melhoria da qualidade é importante para qualquer organização que lance um produto ou esteja envolvida com um serviço, ou com pesquisas, anseie melhorar a qualidade do serviço oferecido pela sua mão de obra, simultaneamente, aumentar sua produtividade e diminuir os custos. Portanto, a incompetência de uma organização de serviços, pode elevar os preços ao consumidor e baixar a sua qualidade de vida (DEMING, 1990).

Para (SOUZA, 2004) na definição de implementação de políticas de qualidade nas firmas tem como elemento final um trabalho, a longo prazo, e trabalhoso que envolve toda a organização. Assim, para (SMITH e SILVA apud SOUSA, 2004), a fim de se fomentar a cultura de qualidade de serviço são necessárias algumas estratégias como: comprometimento da alta cúpula da empresa, verificar a visão dos clientes em relação à qualidade nos serviços, como: quantificar e definir, de forma tangível, os elementos que os clientes procuram, ou seja, implementar o que os clientes acham que é viável do seu ponto de vista e também controlar e monitorar as ações da qualidade oferecida aos clientes com suas expectativas.

(NORMANN apud SOUSA, 2004) alega que algumas vezes os fatores culturais e sociais determinam o sucesso das atividades ligadas à qualidade nas organizações. Portanto, a qualidade em serviço é diretamente dependente das ações relacionadas à motivação e moral dos elementos envolvidos no processo. Outra estratégia que pode abranger até de diminuição dos custos da qualidade é a revisão nos sistemas de prestação de serviços, tanto quanto dos fornecedores e clientes finais e a criação de novos papéis de melhoria da qualidade dos serviços prestados nas empresas.

Entretanto, o sucesso dos sistemas e processos depende da rapidez e eficiência aos quais se adaptam ao meio que estão relacionados como, fatores externos, (comportamento econômico, adaptação dos clientes às necessidades, ações dos concorrentes, vantagem competitiva) e situações internas (custos elevados dos serviços,

ineficiências dos serviços oferecidos, faltas de oportunidades de desenvolvimentos nos serviços, inexistências de planejamentos adequados aos processos. É importante frisar que os processos não serão eficientes se não forem administrados de forma coerente (RUMMLER & BRACHE apud SOUSA, 2004).

### **3.3 O ÂMBITO DA QUALIDADE NOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE**

Na visão do cliente, a percepção da qualidade do transporte tem influência de suas características operacionais. Cada percepção possui atributos positivos e negativos enfatizados nas características tecnológicas e operacionais, que descarta ou inclui um leque de opções dos modais de transporte, dadas as necessidades reais de mobilidade dos usuários de transporte. Outro ponto fundamental a considerar é a definição do ato de transportar ser um serviço, e, dessa forma, possuir propriedades diferenciadas dos produtos, sendo que o conceito de qualidade de serviço está relacionado aos conceitos de marketing empresarial. Contudo, os serviços de transporte diferenciam-se dos demais tipos de serviços, devido suas peculiaridades e características próprias (TOBIAS, 2009).

As atividades de transporte podem ser definidas como serviços, diante de algumas características que lhes são peculiares como: intangibilidade – o resultado dos serviços de transporte não é a produção de bem tangível, mas a geração de benefícios aos usuários transportados na componente tempo- espaço. A característica heterogeneidade é declarada desde que as viagens se diferenciem em tempo, origem, destino, trajeto e a inseparabilidade que aponta que os serviços devem ser consumidos no momento da produção, ou seja, não existe estoque para os serviços produzidos (LIMA Jr apud RUBISTEIN, 2004).

LIMA JÚNIOR & ZEITHAML et al apud TOBIAS, 2009, citam alguns aspectos voltados para a qualidade de serviços nos transportes como:

- a) A qualidade dos serviços é mais difícil de ser medida pelos clientes do que a qualidade dos produtos, devido às características da intangibilidade, ou seja, a inseparabilidade entre produção e consumo. Nesse sentido, o serviço é produzido instantaneamente;
- b) A tendência da percepção da qualidade de serviço se origina da comparação às esperanças do consumidor e desempenho do serviço;
- c) O produto da avaliação da qualidade de serviço deve expressar o resultado do serviço e o fluxo de processos de prestação de serviço;

- d) Na denotação do controle da qualidade reporta as variáveis operacionais, com indicação para a produção de serviços;
- e) Dá ênfase na qualidade percebida pelo cliente, denotando os processos de produção de serviço: enfoque as expectativas dos clientes, a especificação do serviço, a operação e comunicação. Então, o setor de transportes se diferencia dos demais setores em linhas, como a identificação dos consumidores no processo, minimização dos efeitos das variáveis externas sobre a qualidade do serviço. (PARASURAMAN et al apud TOBIAS, 2009);
- f) Direcionamento voltado ao capital humano do processo frente às interações do cliente com o serviço: destaca que a avaliação dos serviços prestados é decisiva no momento em que o cliente se serve.

RUBISTEIN (2004) faz uma abordagem na análise da questão da qualidade em transportes públicos e enfatiza o envolvimento de multifatores que participam e integram o sistema, como usuários, operadores e gestores. Enfatiza também que todos esses elementos fazem parte direta ou indiretamente da produção de serviços que estão envolvidos, mas participam de forma diferente no contexto da elaboração da qualidade e avaliam de forma distinta. O usuário tem participação quando é levado a fazer as viagens. Com isso, avalia se o serviço é de qualidade levando em conta fatores tangíveis e intangíveis. Já os operadores e gestores participam da elaboração da qualidade do serviço com foco em seus objetivos e suas necessidades. Portanto, os operadores do sistema vêem a qualidade nos serviços mais voltada para eficiência e os gestores apontam para eficiência e eficácia na gestão dos recursos e analisam a qualidade dos serviços sob a ótica da avaliação do desempenho do sistema como um todo.

Em termos de usuário do transporte público, para se ter a concepção sobre a atitude em relação a um objeto social, por exemplo, o ônibus, é vital primeiramente, percebê-lo. A tal percepção terá como enfoque os estímulos aos órgãos sensoriais, como visão, olfato, sensações de pressão, de dor, de temperatura e de movimento, influenciados pelos estados e fatores psicológicos e ligações emocionais atreladas a estímulos sensoriais, ou seja, quando é percebido o serviço de transporte, criam-se conceitos sobre ele, vindo da observação e avaliação da imagem do serviço oferecido (TOBIAS, 2009).

Para (FERRAZ, TORREZ apud SPECHT, BRANDLI e SILVA, 2009) existem diversos atributos da qualidade dos serviços que são de importância fundamental para os usuários de ônibus, tais como: acessibilidade, características dos locais das paradas de ônibus, estado dos veículos, como os operadores se comportam, confiança, custos das passagens, estado das vias, lotação, segurança nos ônibus, tempo de espera, sistema de informação e tipo de atendimento dos operadores.

### 3.4 O COMPORTAMENTO DO USUÁRIO CONSUMIDOR DE SERVIÇO DE TRANSPORTE

*“O comportamento de consumo de cada indivíduo depende da cognição de seu meio ambiente; de como os estímulos sensoriais são recebidos e interpretados; em função de memórias de histórias passadas, crenças e valores, motivações e atitudes”* (GADE apud TOBIAS, P. 37, 2009).

As diferenças existentes entre os consumidores é que vão indicar suas atitudes de compra e de comportamento em relação ao mercado consumidor. Nesse sentido, entender o comportamento do consumidor é de suma importância para as estratégias não só da organização, mas como mercado como um todo (RODRIGUÊS, JUPI apud TOBIAS, 2009).

O consumidor pode ser influenciado por componentes que podem ser encontrados no ambiente externo é influenciam diretamente nas atitudes do usuário na hora da escolha pelo serviço que pretende usar, principalmente quando se tratar o transporte urbano. Portanto, variáveis como as sociais, demográficas, econômicas, culturais, tecnológicos, políticos, têm efeito profundo nos resultados dos comportamentos de escolha.

Para (WELLS e GUBAR apud TOBIAS, 2009), as características pessoais do consumidor podem ser decisivas na escolha do consumo do serviço ou produto, tais como, idade, estágio do ciclo de vida familiar. No entanto, na definição do papel de compra exige a definição de quem é quem no papel decisivo na hora do consumo.

Para (KOTLER, 2000) a determinação da satisfação pós-uso do produto ou serviço, é derivada da junção entre as expectativas do consumidor e o desempenho percebido do produto final. Portanto, se o desempenho for ruim, o cliente deve ficar

decepcionado. No entanto, se alcançar as expectativas ele fica satisfeito. Já se superar seus anseios, ele fica encantado. Todos esses indicadores vão ser responsáveis pela volta ou não do cliente e se falará favorável ou desfavorável sobre o produto ou serviço para outras pessoas.

Sobre o comportamento da escolha do serviço ou produto não há um fim com o consumo e sim uma pós-avaliação das expectativas de avaliação em relação ao produto ou serviço e o desempenho. Então, a avaliação do desempenho do consumo está intimamente relacionada com as características condicionantes do produto ou serviço oferecido (TOBIAS, 2009).

Quando o assunto é transporte, o próprio sistema aflora percepções que podem ser classificadas de acordo com suas características, como:

- a) alternativas modais;
- b) nível de serviço;
- c) preço;
- d) disponibilidade - remete à oferta de serviços, distribuição de tempo das alternativas; (KARSAKLIAN apud TOBIAS, 2009).

Um ponto a considerar é que quando se pensa em qualidade em serviço de transporte é que transportar é um evento de transportar serviço, e então possui características diferentes dos produtos. Portanto, o conceito de qualidade dos transportes está vinculado ao marketing empresarial (TOBIAS, 2009).

A qualidade no serviço devidamente aplicada pode surgir como uma força altamente influenciadora e se tornar uma vantagem competitiva e influenciar decisivamente no olhar dos usuários, preenchendo lacunas que vão contribuir para a satisfação de suas necessidades e desejos como clientes. Isso tende a acontecer se os serviços forem vistos como ações estratégicas das organizações (RODRIGUES, 2006).

A medida da satisfação do cliente monitorada por qualquer critério no que se refere a qualquer serviço ofertado ou item fabricado mostrará uma distribuição que vai a partir da alta insatisfação até os extremamente satisfeitos. Muitas vezes, as reações dos clientes para o que ele visa ser bom ou ruim são instantâneas (DEMING, 1990).

No cenário urbano, o acesso dos usuários em viagens no modal de transporte coletivo é proporcional ao índice de desenvolvimento socioeconômico do lugar, do porte, da topografia, do clima, da cultura, do conflito ou não em relação ao transporte motorizado individual, do custo, qualidade do transporte público e, ainda, dos transportes alternativos. Resumindo, nas nações mais com maior condição financeira o

uso do automóvel é predominante, enquanto que nos países mais pobres, os modais coletivos são predominantes em relação ao modo individual (VASCONCELLOS apud TOBIAS, 2009).

Já as relações sobre as questões referentes ao transporte público são compartilhadas através de duas vertentes: uma na visão de mercado e outra sob a ótica pública. Dessa forma, o serviço de transporte coletivo é oferecido ao público a partir de um cenário mercadológico. Já o transporte público é regido por regras sociais vindas da sociedade, sendo uma categoria mais ampla que o transporte coletivo. Nesse sentido, as falhas de mercado no setor de transporte são muitas e deixam brechas para outras categorias alternativas invadirem o seu espaço.

[....] quando o transporte coletivo é visto como um assunto de mercado, a lógica restrita do mercado atua como em qualquer negócio comum. Os operadores entendem que passam a ter um negócio particular, que devem conduzir de acordo com seu entendimento do que seja conveniente. Toda interferência pública é vista como intrusão na liberdade da iniciativa. Toda sorte de instrumentos é usada para proteger o interesse privado, seja legal ou ilegal, pacífico ou violento. A consequência imediata é que aqueles que podem pagar são servidos e aqueles que não podem pagar não são servidos (VASCONCELLOS, 2000, P.133).

### 3.5 PROCESSOS NA QUALIDADE

Os processos<sup>9</sup> podem ser definidos como uma série sistemática de ações<sup>10</sup> direcionadas para o alcance de uma meta. Nesse horizonte, o processo de qualidade engloba algumas características como (JURAN, 1995):

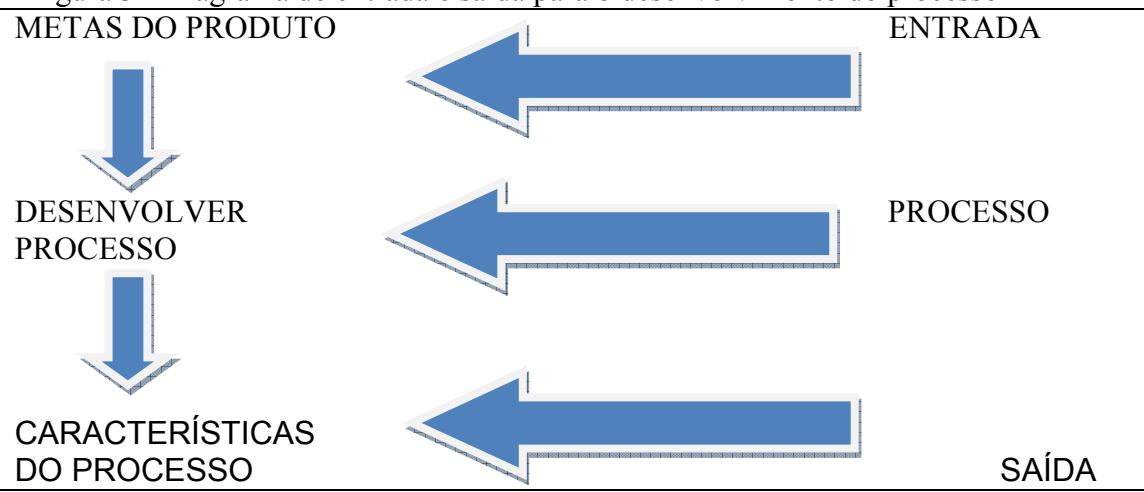
---

<sup>9</sup> “É uma série sistemática de ações dirigidas ao cumprimento de uma meta; as atividades (tarefas, etapas, operações, ciclos de trabalho) através das quais uma organização executa suas responsabilidades” (JURAN, 1995, P. 382)

<sup>10</sup> Definição de processo na visão de (JURAN, 1995). Aplica-se a um processo em todas as funções, relacionadas com a fabricação ou não. Também incluem o capital social, assim como, as instalações físicas. A definição de processo é aplicável a processos de todos os tipos para: Lançar novos produtos, selecionar novos funcionários, adequar as chamadas dos clientes, fornecer instalações para as firmas, produção de bens, fornecer serviços aos clientes, execução de tarefas e operações, manter controle durante operações.

- a) Objetivos devem estar linkados com uma meta. O planejamento deve ser feito quando se conhece a meta, ou seja, para o planejamento acontecer é necessário estabelecer metas e padrões de qualidade a alcançar.
- b) De cunho sistemático. Todas as atividades que constituem um processo estão de alguma forma interligadas e, ao mesmo tempo, interdependentes;
- c) De cunho de capacidade. Como produto final, o resultado é o alcance das metas propostas sob condições normais de operação;
- d) Legitimidade. Neste quesito, no processo os diversos canais seguem normas autorizadas. Portanto, quem recebeu a tarefa de executar, tem de se responsabilizar e aprovar.

Figura 3 - Diagrama de entrada e saída para o desenvolvimento do processo<sup>11</sup>



Fonte: (JURAN, 1995)

Depois da definição de como será a implementação de um programa de qualidade sistêmica, para dar continuidade é preciso haver o monitoramento das fases, com medição, controle e análise das atividades e dos processos internos aplicados dentro da empresa e na prestação de serviço (FEIGENBAUM apud SOUSA, 2004).

Para (HARRINGTON apud SOUSA, 2004) a análise de um processo pode ser medida pela sua eficiência e eficácia. Em relação à eficiência, visa o aproveitamento dos recursos utilizados, sendo que mostra a relação do volume produzido e o utilizado.

---

<sup>11</sup> O desenvolvimento do processo inclui o planejamento do processo, e o projeto do processo. O planejamento do processo é realizado através de um processo, sendo que o objetivo é dar as forças envolvidas meios para atingir as metas. (JURAN, 1995, p.196)

Projeto do processo é definido como meios específicos a serem usados pelas forças operacionais para alcançar as metas do produto (JURAN, 1995, p.225).

Já a eficiência, procura medir as necessidades e desejos dos clientes finais e suas expectativas.

Sobre a capacidade e o desempenho do processo. O fato de avaliar a capacidade dos processos vem de séculos. No tocante à indústria do transporte, eram avaliados, através das capacidades de seus animais em carregar as cargas e dos escravos em desenvolver suas atividades. A capacidade do processo será significativa após abolir as causas do mau desempenho e esta capacidade pode ser medida através do monitoramento dos dados, como a coleta e análise das informações. A quantificação da capacidade dos processos pode ser caracterizada por avaliar a habilidade em respeitar as tolerâncias, medir os méritos dos processos alternativos e informar as necessidades aos fornecedores do processo. (JURAN, 1995).

No tocante ao gerenciamento de processos, é extremamente necessário identificar os fluxos críticos das empresas. Um adendo importante é que os processos críticos têm maior relevância frente aos impactos estratégicos das organizações, pois um processo estratégico é aquele que atrai uma vantagem competitiva que a alta cúpula da empresa engloba na sua cultura. Também os processos estratégicos poderiam ser vinculados à qualidade dos serviços expostas pelas necessidades e desejos dos clientes (RUMMER & BRACHE apud SOUSA, 2004).

Na análise do controle do processo, estão embutidos os custos associados ao tempo despendido pelos componentes da equipe de pesquisa e análise dos processos produtivos considerando os fornecedores, para instalar controles e monitoramentos da capacidade atual do processo. Portanto, o controle do processo objetiva controlar problemas na qualidade dos mesmos. Planejamento da qualidade e controle de processo podem ser realizados em algumas organizações de forma conjunta, ou seja, a primeira atividade deve envolver o planejamento como variável anterior à produção e a outra como suporte técnico no decorrer da produção (FEIGENBAUM, 1994).

Para (FPNQ apud RODRIGUES, 2002) gestão de processos estão incorporados em valores de análises para mensuração de excelência como critérios que tem como objetivos examinar, como:

“Os principais aspectos da operação da organização, incluindo o projeto do produto com o foco no cliente, a produção, os processos de apoio e aqueles relativos a fornecedores, em todos os setores e unidades. Examina, portanto, como os principais processos são projetados, executados, analisados e melhorados para atender às

necessidades dos clientes e para aprimorar o desempenho global da organização [.....]”. (FPNQ apud RODRIGUES, 2002, P.110).

#### **4. MODELANDO OS GAP'S DA QUALIDADE NA VISÃO DOS USUÁRIOS E GESTORES DE TRANSPORTE PÚBLICO - ÔNIBUS DA RMB**

##### **4.1 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS ANALISADAS NA PESQUISA COM OS USUÁRIOS E GESTORES.**

Nos quadros abaixo são reveladas variáveis que foram utilizadas na pesquisa como os gestores e usuários do transporte público da RMB, além de haver a descrição da situação de cada variável escolhida.

**Quadro 4** - Nos GAP'S referentes aos cumprimentos de horários, tempo de viagem, lotação e freqüência:

COD	Variável	Descrição da situação - Indicador
C1	Freqüência dos ônibus;	Quantidade de ônibus ofertados aos usuários do serviço.
C2	Intervalo de tempo entre um ônibus e outro;	É o tempo de espera de um ônibus e outro.
C3	Congestionamento e engarrafamento;	Nível de engarrafamento e congestionamento que interfere a viagem do usuário.
C4	Tempo de viagens dos veículos;	Indica o tempo de viagens a bordo que os usuários levam em uma viagem e outra.
C5	Lotação dos veículos;	Mostra a satisfação em relação a quantidade de pessoas
C6	Cumprimento e realização das viagens;	Refere-se ao cumprimento das viagens dos ônibus;
C7	Tempo de espera nas paradas;	Descreve o tempo de espera dos usuários nas paradas de ônibus;

Fonte: Equipe de pesquisa

Elaboração: Adaptações autor

**Quadro 5 - Refere-se aos GAP'S relacionados à Segurança:**

<b>COD</b>	<b>Variável</b>	<b>Descrição da situação - Indicador</b>
C8	Segurança em caso de furtos e assaltos;	Demonstra a satisfação em relação às condições de segurança nos ônibus.
C9	Segurança no caso de furtos e assaltos nos pontos de paradas;	Demonstra a satisfação em relação às condições de segurança nos pontos de paradas de ônibus nos diversos locais da RMB.
C10	A forma como o motorista conduz o ônibus;	Nível de satisfação em relação a forma como o motorista conduz o veículo.
C11	Estado de conservação dos veículos;	Indica a satisfação em relação às condições dos veículos como; pneus, freios, motor, fumaça.
C12	Estado de conservação das vias;	Mostra a satisfação em relação às condições das vias da RMB.
C13	Acidentes de trânsito;	Refere-se à satisfação em relação aos acidentes de trânsito envolvendo ônibus;

Fonte: Equipe de pesquisa

Elaboração: Adaptações autor

**Quadro 6- Refere-se aos GAP'S relacionados ao conforto e acessibilidade:**

<b>COD</b>	<b>Variável</b>	<b>Descrição da situação - Indicador</b>
C14	Acesso ao tratamento dado ao idoso, gestante e deficiente	Demonstra a satisfação pelas condições do estado visual dos assessórios como; assento, limpeza e das condições visuais.
C15	Conforto nos ônibus;	Demonstra a satisfação em relação às condições de conforto nas viagens como; tipo de assentos, janelas, passa-mãos,

		roleta etc...
C16	O calor dentro do ônibus;	Esta variável mede a satisfação da sensação estar dentro do ônibus, ou seja, as condições ambientais.
C17	Acesso as informações;	Este indicador tenta mostrar as condições de acessibilidade dos usuários em relação a alguns itens como; placa de indicação dos destinos dos ônibus, numeração dos ônibus, informação sobre os itinerários.
C18	Ouvir rádios e TV's;	Indica a satisfação ao acesso e conforto em relação a equipamentos dentro dos ônibus, como ouvir rádios, tevês etc..
C19	Limpeza Interna e externa	Refere-se à satisfação em relação a <b>limpeza interna</b> dos veículos, como poeiras, insetos, sujeiras e <b>limpezas externas</b> , tipo: condições visuais de limpeza, pinturas etc...
C20	Distância até o ponto do Ônibus	O indicador mostra acessibilidade do usuário em relação ao acesso da sua casa até o ponto de ônibus.

Fonte: Equipe de pesquisa

Elaboração: Adaptações autor

**Quadro 7** - Refere-se aos GAP'S relacionados ao capital humano e a área social:

COD	Variável	Descrição da situação - Indicador
C21	Tratamento dispensado pelo motorista e cobrador;	Demonstra a satisfação no que tange à relação entre o usuário, motorista e cobrador - mede a satisfação em relação do trato.
C22	Preço da passagem de ônibus;	Este indicador denota a satisfação em relação ao preço da passagem praticado pelas operadoras.
		Mede o nível de satisfação em

C23	Quantidade de linhas disponíveis;	relação à quantidade de linhas disponíveis para a população da RMB.
-----	-----------------------------------	---

Fonte: Equipe de pesquisa

Elaboração: Adaptações autor

**Quadro 8** - Refere-se aos GAP'S relacionados à informação:

COD	Variável	Descrição da situação - Indicador
C24	Relacionamento com órgão CTBEL;	Demonstra a satisfação em relação ao relacionamento com CTBEL, que é a empresa que gerencia o transporte na RMB.
C25	Relacionamento com órgão SETRANSBEL;	Demonstra a satisfação em relação ao relacionamento com SETRANSBEL, que é a empresa que gerencia as operadoras do transporte público.
C26	Quanto aos sistemas de informação;	Mede o nível de satisfação em relação aos serviços disponíveis como; pontos de paradas, horários dos ônibus, avisos etc...
C27	Quanto aos serviços 0800, reclamações e ouvidoria;	Este indicador avalia os serviços oferecidos como 0800, as reclamações dos usuários e a competência das ouvidorias.

Fonte: Equipe de pesquisa

Elaboração: Adaptações autor

#### 4.2 AVALIAÇÃO DESCRIPTIVA DA PESQUISA DE CAMPO COM OS USUÁRIOS DE ÔNIBUS DA RMB.

A pesquisa obedeceu a um critério estatístico aleatório, onde cada entrevistado foi escolhido após as descidas de suas respectivas viagens nos ônibus nas cidades que fazem parte da RMB, sendo que foram escolhidos todos os dias da semana e os horários de 8:00hs às 22:00hs. Foram entrevistadas 385 pessoas, das quais 52,2% do sexo feminino e 47,8% masculino, nos dias 4 a 26 de abril de 2010. Os locais de aplicação da pesquisa foram às principais estações de embarque e desembarque da RMB.

A pesquisa revela que 75,3% das pessoas foram entrevistadas no município de Belém, 10,6% em Ananindeua e 7,5% em Marituba. (Conforme tabela abaixo 9)

Tabela 9 - Divisão dos entrevistados na RMB por município

Municípios da RMB	Freqüência	%
BELÉM	290	75,3
ANANINDEUA	41	10,6
MARITUBA	29	7,5
SANTA BÁRBARA	8	2,1
BENEVIDES	17	4,4
<b>Total</b>	<b>385</b>	<b>100</b>

Fonte: Pesquisa de Campo

A média de idades dos entrevistados ficou em 36 anos, sendo que 17,9% na faixa etária de 13 a 24anos, 30,9% 25 a 34anos, 41,3% 35 a 59anos e acima de 60 anos 57%. Conforme tabela 10 abaixo.

Tabela 10 - Faixa etária dos entrevistados na RMB

Faixa etária	Freqüência	%
13 A 24 ANOS	69	17.9
25 A 34 ANOS	119	30.9
35 A 59 ANOS	159	41.3
ACIMA DE 60 ANOS	22	5.7
Total	369	95.8
Não informados	16	4.2
<b>Total</b>	<b>385</b>	<b>100</b>

Fonte: Pesquisa de Campo

Sobre o grau de instrução, destaca-se que 30,6% dos usuários possui ensino médio completo, 18,2% ensino fundamental incompleto e 15,1% o ensino médio incompleto. Um fato importante é que 20% dos pesquisados declararam-se desempregados e a procura de emprego. Em relação à renda média familiar dos entrevistados destaca-se o valor médio de R\$ 832,63.

Quando perguntados sobre a utilização de outro tipo de meio de transporte, 51,2% disseram que sim. Portanto, isso demonstra a fragilidade do atual sistema de transporte, pois mais da metade utiliza outro meio de transporte dando espaço para outras alternativas de transporte como é o caso do transporte clandestino. Destes, 35,6% utiliza transporte não regulamentado ou alternativo e 13,8% serviços de moto-táxi.

Também foi perguntado aos entrevistados sobre o motivo das viagens de ônibus, sendo que 56,1% afirmaram que as viagens realizadas têm o destino o trabalho, 15,4% lazer e compras e 10,4% estudos. Um dado importante é que 31,9% dos entrevistados fazem em média 12 viagens por dia, 16,1% fazem 10 viagens e 8,6% duas viagens. Já

em relação ao tempo de viagens dentro do ônibus, 22,1% afirmaram que em torno de 1 hora, 15,6% 30 minutos e 12,2% 20 minutos. Isto demonstra um tempo elevado dentro dos ônibus da RMB.

#### 4.3 QUALIFICAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL EM RELAÇÃO AOS USUÁRIOS REFERENTE À QUALIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO.

Nesta etapa pode-se avaliar os níveis de satisfação dos usuários de transporte público na RMB. Neste sentido é possível compreender os vários indicadores possíveis em relação a qualidade oferecida pelos administradores destes setores.

Para então é possível destacar alguns dos principais indicadores descobertos na pesquisa de campo.

A tabela abaixo mostra que na visão dos usuários sobre a qualidade ofertada, o indicador é negativo em um nível não aceitável com uma média geral de reprovação de 54,81%.

A seguinte pergunta foi feita para os usuários de transporte público da RMB.

**Tabela 11 - Como você qualificaria a situação atual dos serviços oferecidos nos ônibus da RMB em relação há?**

Código	Variáveis	Avaliação	
		Bom, ótimo, Regular	Ruim, Péssimo
C1	Freqüência de Ônibus	38,70%	54,30%
C2	Intervalo de tempo entre um ônibus e outro	41,20%	52,20%
C3	Congestionamento e Engarrafamento	32,50%	60,80%
C4	Viagens a bordo	42,30%	52,70%
C5	Lotação dos Veículos	26,80%	64,90%
C6	Viagens Cumpridas	43,10%	47,30%
C7	Tempo de Esperas nas paradas de ônibus	34,30%	61%
C8	Furtos e assaltos nos ônibus	20%	75,30%
C9	Furtos e assaltos nos pontos de paradas ônibus	19,20%	75,60%
C10	Motorista Conduz os Ônibus	28,80%	68,10%
C11	Estado de Conservação dos Veículos	36,90%	58,40%

C12	Estado de Conservação das Vias	42,90%	53,20%
C13	Acidentes de trânsito envolvendo ônibus	31,70%	57,90%
C14	Tratamento dado ao idoso, deficiente e gestante	41,80%	54,50%
C15	Conforto nos ônibus	43,60%	52,70%
C16	Calor dentro dos ônibus	12,50%	82,90%
C17	Acesso a Informações	58,20%	37,90%
C18	Ouvir Rádio, TVs e DVs	62,90%	29,40%
C19	Limpeza Interna e Externa dos ônibus	36,40%	58,70%
C20	Distância das paradas de ônibus	68,30%	28,10%
C21	Tratamento dado ao usuário em geral	56,10%	40,80%
C22	Preço da passagem	56,60%	39,70%
C23	Relacionamento CTBEL	36,10%	51,40%
C24	Acesso ao Sistema de Informação	24,70%	70,40%
C25	Relacionamento SETRANSBEL	36,40%	49,10%
C26	Situação 0800, ouvidoria, reclamações	31,40%	51,70%
C27	Quantidade Linha nos bairros	44,90%	50,90%
<b>MÉDIA GERAL</b>		<b>38,83%</b>	<b>54,81%</b>

Fonte: Pesquisa de Campo

#### 4.4 AVALIAÇÃO DESCRIPTIVA DA PESQUISA DE CAMPO COM OS GESTORES DE ÔNIBUS DA RMB

A pesquisa com os gestores foi determinada a partir de estratos amostrais aleatórios referentes as 30 empresas de ônibus cadastradas e autorizadas pela CTBEL para funcionamento, desta forma foram entrevistados, os chefes, gerentes e diretores destas empresas na RMB, foram entrevistadas 47 gestores do transporte público.

A tabela abaixo mostra que na visão dos gestores a qualidade ofertada está em um nível aceitável, bem diferente da opinião dos gestores, pois, a média geral de aceitação foi de 66,7%.

A seguinte pergunta foi feita para os gestores do transporte público da RMB.

**Tabela 12 - Como você qualificaria a situação atual dos serviços oferecidos nos ônibus da RMB em relação há?**

<b>Código</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Avaliação</b>	
		<b>Bom, ótimo, Regular</b>	<b>Ruim, Péssimo</b>
C1	Freqüência de Ônibus	85,10%	14,90%
C2	Intervalo de tempo entre um ônibus e outro	78,70%	17,00%
C3	Congestionamento e Engarrafamento	6,40%	91,50%
C4	Viagens a bordo	48,90%	48,90%
C5	Lotação dos Veículos	70,20%	27,70%
C6	Viagens Cumpridas	83,00%	10,60%
C7	Tempo de Esperas nas paradas de ônibus	68,10%	25,5%
C8	Furtos e assaltos nos ônibus	46,8%	53,20%
C9	Furtos e assaltos nos pontos de paradas ônibus	23,40%	61,70%
C10	Motorista Conduz os Ônibus	85,10%	14,90%
C11	Estado de Conservação dos Veículos	93,60%	4,30%
C12	Estado de Conservação das Vias	61,70%	36,20%
C13	Acidentes de trânsito envolvendo ônibus	59,60%	27,70%
C14	Tratamento dado ao idoso, deficiente e gestante	85,10%	12,80%
C15	Conforto nos ônibus	91,50%	8,50%
C16	Calor dentro dos ônibus	38,30%	55,30%
C17	Acesso a Informações	83,00%	17,00%
C18	Ouvir Rádio, TVs e DVDs	34,00%	48,90%
C19	Limpeza Interna e Externa dos ônibus	83,00%	6,40%
C20	Distância das paradas de ônibus	68,10%	12,80%
C21	Tratamento dado ao usuário em geral	83,00%	17,00%
C22	Preço da passagem	40,40%	55,30%
C23	Relacionamento CTBEL	91,50%	4,30%
C24	Acesso ao Sistema de Informação	51,10%	38,30%

C25	Relacionamento SETRANSBEL	78,70%	10,60%
C26	Situação 0800, ouvidoria, reclamações	87,20%	6,40%
C27	Quantidade Linha nos bairros	76,60%	17,00%
<b>MÉDIA GERAL</b>		<b>66,74%</b>	<b>27,58%</b>

Fonte: Pesquisa de Campo

## 4.5 MODELOS DE ANÁLISES MULTIVARIADAS

### 4.5.1 Análise Multivariada de dados

KENDALL (1957, apud REIS, 1997, p. 21) “define como sendo a análise multivariada um ramo da análise estatística o qual verifica a relação entre grupos de variáveis dependentes e coletadas sobre o mesmo indivíduo”.

Para POERSCHKE & FREITAS (2006) a técnica de análise multivariada tem como caminhos a interpretação e a otimização dos diversos conjuntos de informações em base de dados. Então, define que a análise multivariada pode ser dividida em análise de agrupamento, análise de discriminantes, análise fatorial, componentes principais, entre outras.

Já para Hair, Joseph F. et al. (2005), em muitos casos, técnicas multivariadas são meios de executar em uma única análise aquilo que antes exigia múltiplas análises usando técnicas univariadas. Então, outras técnicas multivariadas são projetadas unicamente para lidar com questões multivariadas, como análise fatorial que identifica a estrutura por trás de um conjunto de variáveis; análise discriminante, que discrimina grupos com base em um conjunto de variáveis; análise de componentes principais que são determinadas a partir da matriz de covariâncias das variáveis originais padronizadas, o que é equivalente a extrair-se as componentes principais utilizando-se a matriz de correlação das variáveis originais.

## 4.6 A ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Para (MINGOTI apud RAMOS 2010) a técnica Análise de Componentes Principais foi iniciada por Karl Pearson em 1901 e está baseada no artigo de Hotelling de 1933. O fator principal esta pautado em explicar a estrutura de variância e covariância de um vetor aleatório, composto de  $p$ -variáveis aleatórias, tendo como premissa a criação de combinações lineares das variáveis originais. Portanto, estas

combinações lineares são comumente chamadas de componentes principais e não há correlação entre as variáveis.

A Análise de Componentes Principais, mais conhecida como (ACP) é uma das divisões da Análise multivariada que permite interpretar e relacionar as estruturas de conjuntos de dados com características multivariadas, partindo das matrizes de variâncias e covariâncias ou então de parâmetros correlacionados entre si. Portanto, o método consiste na transformação linear das variáveis originais em variáveis inéditas.

Segundo (ALVIM, CARVALHO et al 2007) a ACP resume as informações de um grande número de variáveis em um número reduzido de novas variáveis, denominadas fatores ou componentes. Tais fatores serão ortogonais, o que implicará na independência estatística entre eles e serão obtidos via transformações lineares. Logo, cada fator (ou componente) será formado pela combinação linear das variáveis originais. A ACP explora a variância total existente no conjunto de variáveis em estudo, buscando explicar o máximo possível da variância encontrada nos dados originais que usa um número reduzido de componentes.

Quando se tem  $p$ -variáveis originais é possível obter-se  $p$  componentes principais. No entanto, em geral deseja-se obter “redução do número de variáveis a serem avaliadas e interpretação das combinações lineares construídas”, ou seja, a informação contida nas  $p$ -variáveis originais é substituída pela informação contida em  $k$  ( $k \leq p$ ) componentes principais não correlacionadas. Desta forma, o sistema de variabilidade do vetor aleatório que contém as  $k$  componentes principais. A qualidade da aproximação depende do número de componentes mantidas no sistema e pode ser medida através da avaliação da proporção de variância total explicada por essas (MIGOTI, 2005).

#### **4.6.1 Geração das componentes principais**

Para se gerar as componentes principais onde as quais podem ser obtidas por meio da matriz de covariância ( $\Sigma$ ).

Já para MIGOTI (2005) Considere que  $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)'$  seja um vetor aleatório com vetor de médias  $\mu = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_p)$  e matriz de covariância  $\Sigma_{pxp}$ , sejam  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p$  os autovalores da matriz  $\Sigma_{pxp}$  com os respectivos autovetores normalizados  $e_1, e_2, \dots, e_p$ , isto é, os autovetores  $e_i$  satisfazem as seguintes condições:

- i.  $e_i' e_j = 0$ ; para todo  $i \neq j$ ;
- ii.  $e_i' e_j = 1$ ; para todo  $i = 1, 2, \dots, p$ ;
- iii.  $\sum_{pxp} e_i' = \lambda_i e_i$ ; para todo  $i = 1, 2, \dots, p$ ,

onde o autovetor  $e_i$  é denotado por  $e_i = (e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{ip})'$ . Considere o vetor aleatório  $Y = O'X$ , onde  $O_{pxp}$  é a matriz ortogonal de dimensão  $pxp$ , constituída dos autovetores normalizados da matriz  $\Sigma_{pxp}$ , isto é,

$$(4.1) \quad O_{pxp} = \begin{bmatrix} e_{11} & e_{21} & \Lambda & e_{p1} \\ e_{12} & e_{22} & \Lambda & e_{p1} \\ M & M & M & M \\ e_{1p} & e_{2p} & \Lambda & e_{pp} \end{bmatrix} = [e_1, e_2, \Lambda, e_p]$$

A proporção de variância explicada total de  $X$  que é explicada pela  $j$ -ésima componente principal é definida por

$$(4.2) \quad \frac{Var[Y_j]}{Variância \ Total \ de \ X} = \frac{\lambda_j}{\text{Traç}\Sigma_{pxp}} = \frac{\lambda_j}{\sum_{i=1}^p \lambda_i}.$$

O vetor  $Y$  é composto de  $p$  combinações lineares das variáveis aleatórias do vetor  $X$ , tem vetor de médias igual à  $O'\mu$  e matriz de covariâncias  $\Lambda_{pxp}$ , que é uma matriz diagonal, cujos elementos são iguais a  $a_{ii} = \lambda_i, i = 1, 2, \dots, p$ , isto é,

$$(4.3) \quad \Lambda_{pxp} = \begin{bmatrix} \lambda_1 & & 0 \\ & \lambda_2 & \\ 0 & & \lambda_3 \end{bmatrix}.$$

Assim sendo, as variáveis aleatórias que constituem o vetor  $Y$  são não correlacionadas entre si. Deste modo, surge a idéia de utilizar as combinações lineares em  $Y$ , como uma forma alternativa de se representar a estrutura de covariância do vetor  $X$ , tentando obter uma redução do espaço de variáveis, passando da dimensão  $p$ , para uma dimensão  $k$  menor que  $p$ . Portanto, ao invés de se utilizar o vetor aleatório original na análise de dados, se utiliza as  $k$  combinações lineares principais. Os vetores aleatórios,  $X$  e  $Y$ , têm a mesma variância total e a mesma variância generalizada, sendo que o vetor  $Y$  tem a vantagem de ser composto por variáveis aleatórias não correlacionadas, facilitando, portanto, na interpretação conjunta dessas.

Portanto pode-se ter algumas definições importantes através de algumas deduções definidas por;

A  $j$ -ésima componente principal da matriz  $\Sigma_{pxp}, j = 1, 2, \dots, p$ , é definida por

$$Y_j = e_j' X = e_{j1} X_1 + e_{j2} X_2 + \dots + e_{jp} X_p. \quad (4.4)$$

A esperança e variância da componente  $Y_j$  são, respectivamente, iguais a

$$E[Y_j] = e_j \mu = e_{j1}\mu_1 + e_{j2}\mu_2 + \dots + e_{jp}\mu_p \quad (4.5)$$

e

$$Var [Y_j] = e_j \sum_{p \times p} e_j = \lambda_j. \quad (4.6)$$

A covariância é definida como

$$Cov [Y_j, Y_k] = 0, \quad j \neq k. \quad (4.7)$$

A correlação estimada entre a  $j$ -ésima Componente Principal amostral e a variável aleatória  $X_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, p$ , é dada por

$$r_{\hat{Y}_j, X_i} = \frac{\hat{e}_{ji} \sqrt{\hat{\lambda}_j}}{\sqrt{S_{ii}}}, \quad (4.8)$$

em que  $S_{ii}$  é a variância amostral da variável aleatória  $X_i$ , e  $\hat{Y}_j$  é a componente principal;  $e_{ji}$  é o autovetor de cada componente e  $X_i$  é a variável. A variância de uma componente principal ( $\hat{Y}_j$ ) é representada por cada autovalor ( $j$ ). Como os autovalores estão ordenados em ordem decrescente, a 1ª componente é a de maior variabilidade e a  $p$ -ésima componente é a de menor variabilidade.

#### 4.7 MODELANDO NA VISÃO DO USUÁRIO DOS TRANSPORTES PÚBLICOS NA RMB

Nesta fase do estudo, primeiramente foram utilizadas 27 variáveis referentes à opinião dos usuários na pesquisa de campo, das mais diversas visões. Todavia, foram feitos testes no software MINITAB 5.0 com todas as variáveis envolvidas simultaneamente. O resultado preliminar mostrou que foram criados a partir daí vários grupos distintos, mostrando a preferência de algumas categorias. Inicialmente, foi aplicada uma técnica estatística que estimula a similaridade entre as variáveis envolvidas chamada ‘DENDROGRAMA DE WARD’. Nela foi possível observar a junção de alguns grupos de preferência na visão do usuário. (ver figura)

##### 1 - Dendograma Geral

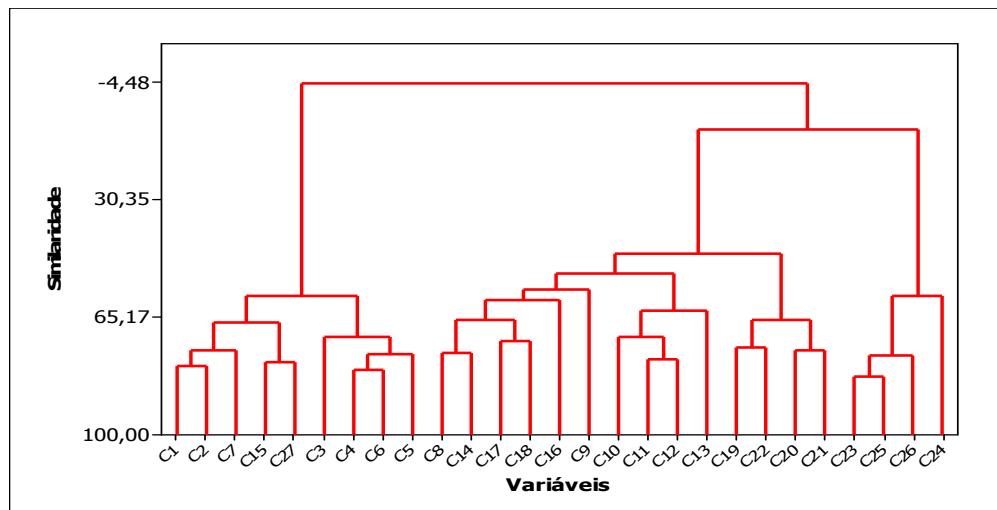


Figura 4: Dendrograma da qualidade dos transportes públicos na visão do usuário

Na figura 4 acima, é possível verificar a similaridade de alguns grupos que se formaram a partir da correlação das distâncias. Neste sentido foram formados cinco grupos com alta similaridade:

Quadro 9 - Similaridade para formar os grupos de todas as variáveis - usuário

Passos	Nº de clusters	Nível de Similaridade	Distância	Variável 1	Variável 2	Novo Grupo	Nº de Observações no Novo
1	26	82,73	0,345	23	25	23	2
2	25	80,97	0,381	4	6	4	2
3	24	79,74	0,405	1	2	1	2
4	23	78,26	0,435	15	27	15	2
5	22	77,81	0,444	11	12	11	2
6	21	76,44	0,471	23	26	23	3
7	20	75,96	0,481	4	5	4	3
8	19	75,58	0,488	8	14	8	2
9	18	74,92	0,502	20	21	20	2
10	17	74,77	0,505	1	7	1	3
11	16	73,99	0,520	19	22	19	2
12	15	72,14	0,557	17	18	17	2
13	14	71,01	0,580	10	11	10	3
14	13	70,79	0,584	3	4	3	4
15	12	66,73	0,665	1	15	1	5
16	11	66,04	0,679	8	17	8	4
17	10	65,79	0,684	19	20	19	4
18	9	63,29	0,734	10	13	10	4
19	8	59,83	0,803	8	16	8	5
20	7	59,01	0,820	1	3	1	9
21	6	58,73	0,825	23	24	23	4
22	5	56,83	0,863	8	9	8	6
23	4	52,29	0,954	8	10	8	10
24	3	46,30	1,074	8	19	8	14
25	2	9,36	1,813	8	23	8	18
26	1	-4,48	2,090	1	8	1	27

#### 4.7.1 Proporção de Variância Explicada pelas componentes principais

O número de Componentes Principais a serem analisadas depende da % de variância explicada pelos autovalores ( $\lambda_i$ ). Um valor de % variância explicada, comumente, aceito é maior ou igual a 70%. Logo, se a % de variância explicada da 1<sup>a</sup> Componente Principal ( $\hat{Y}_1$ ) for maior ou igual a 70%, deve-se utilizar somente esta componente na análise. Porém, se a % de variância explicada da 1<sup>a</sup> Componente Principal ( $\hat{Y}_1$ ) for menor que 70%, deve-se utilizar as 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Componentes Principais, na análise, se suas somas de % de variância explicada for maior que 70%. Caso contrário, deve-se utilizar as 1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> Componentes Principal, na análise, se suas somas de % de variância explicada for maior que 70%. E assim por diante.

O número de Componentes Principais a serem analisadas depende do (%) de variância explicada pelos autovalores ( $\lambda_i$ ). No caso abaixo o (%) de variância explicada, teve a participação da 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, que juntas somaram acima de 70%. Logo, a 1<sup>o</sup> componente explica 53,5% de variância explicada, enquanto que a segunda 10,4%, a terceira 7,7.

4.7.1.1 Análise de Componentes principais dos diversos grupos formados tanto pela visão dos usuários como pelos gestores do transporte público urbano da RMB.

A partir de então se analisa o grupo 1 formado a partir do Dendograma geral.

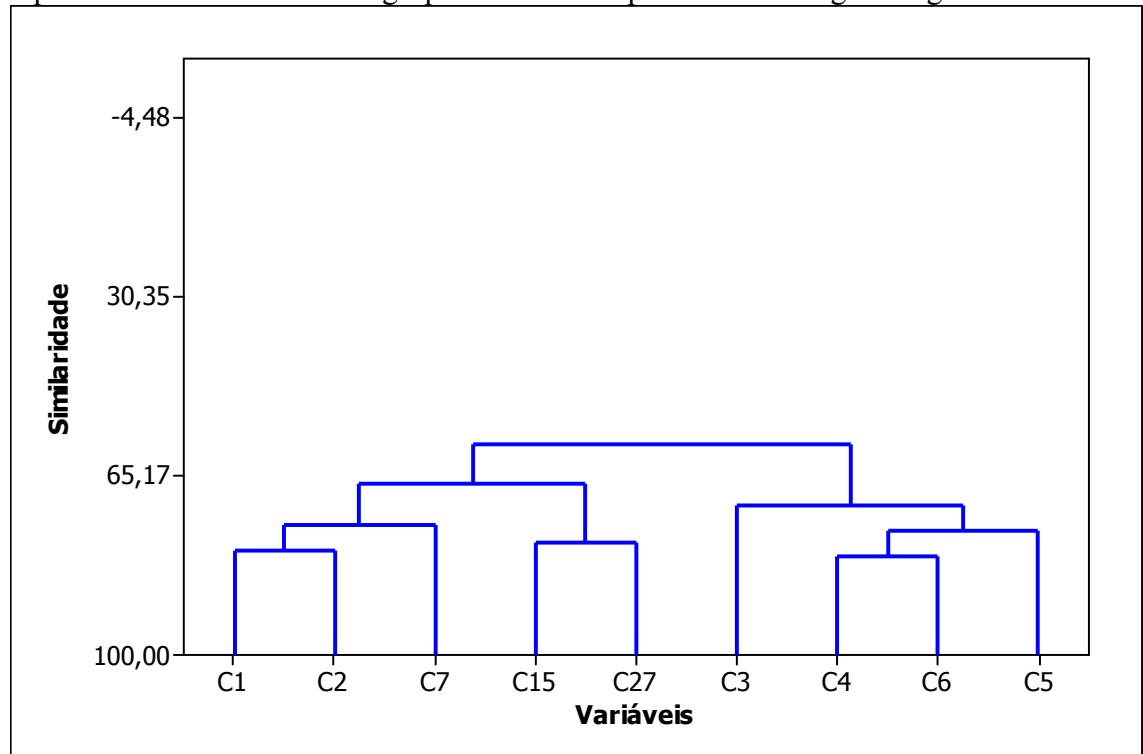


Figura 5 - Dendograma do Grupo 1 - Usuários

Tabela 13 - Proporção de Variância Explicada pelas Componentes Principais para Grupo 1

Estatísticas	Componentes Principais									Soma
	$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_3$	$\hat{Y}_4$	$\hat{Y}_5$	$\hat{Y}_6$	$\hat{Y}_7$	$\hat{Y}_8$	$\hat{Y}_9$	
Autovalores ( $\lambda_i$ )	4,95	0,97	0,71	0,60	0,48	0,46	0,43	0,36	0,30	9,25
Proporção ( $p$ )	53,50	10,40	7,70	6,50	5,20	5,00	4,60	3,90	3,20	
Acumulada	53,50	63,90	71,60	78,10	83,30	88,30	92,90	96,80	100,00	

Neste caso, somente as 1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> Componentes devem ser analisadas, pois  $53,50\% + 10,40\% + 7,70 = 71,60\%$ .

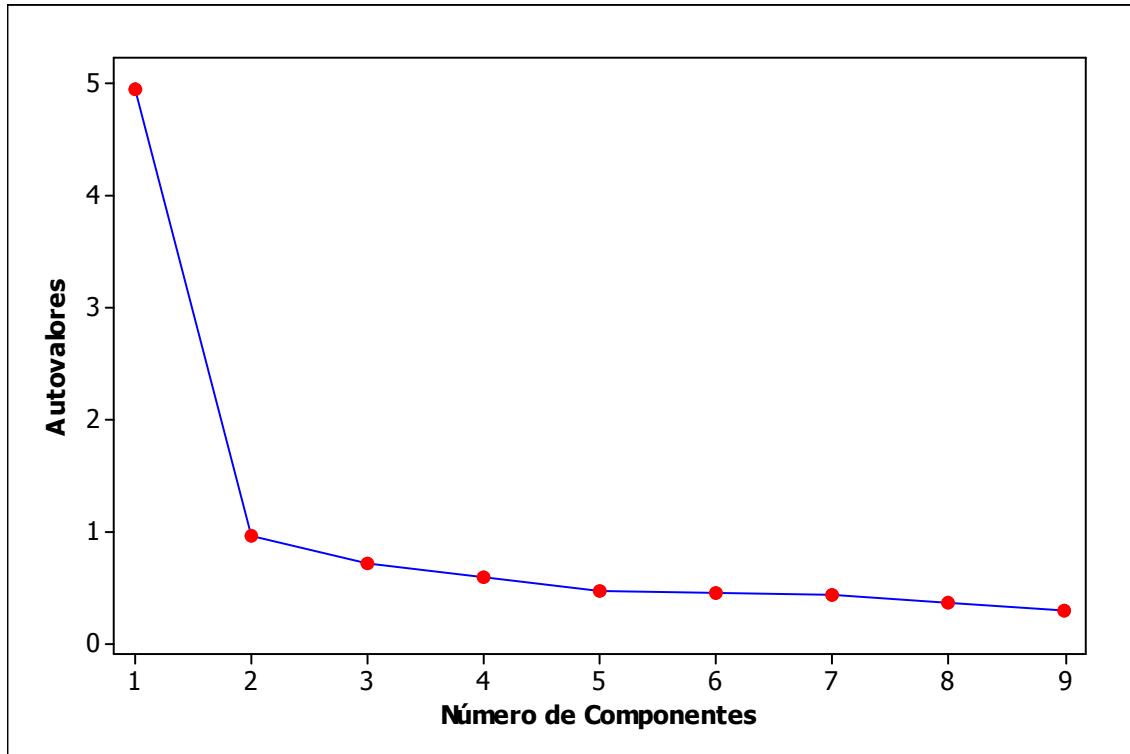


Figura 6 - Autovalores versus Componentes - grupo 1, usuários

Tabela 14 - Mostra os Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  e  $\hat{Y}_3$  do grupo 1 - usuários.

Código Variável	Variáveis	Autovetores ( $e_i$ )		
		$e_1$	$e_2$	$e_3$
C1	Freqüência	-0,3651	0,1719	0,6061
C2	Intervalo de Tempo	-0,3570	-0,1239	0,3225
C7	Congestionamento	-0,2638	-0,2749	-0,5395
C15	Tempo de Viagens	-0,3320	-0,3277	-0,0315
C27	Lotação	-0,2823	-0,2966	-0,1777
C3	Viagem Realizada	-0,3435	-0,2995	-0,0848
C4	Tempo de Espera	-0,3137	-0,0703	0,1530
C6	Conforto	-0,3133	0,6450	-0,4139
C5	Quantidade de Linhas	-0,4065	0,4166	-0,0559

**Componentes Principais**  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  e  $\hat{Y}_3$

A partir de então é só substituir cada valor dados em escores em relação a cada variável e multiplicar.

Quadro 10 - grupo 1/usuários: Variáveis versus valor dado

Variáveis	Valor dado
Freqüência	3
Intervalo de Tempo	3
Congestionamento	4
Tempo de Viagens	3
Lotação	3
Viagem Realizada	2
Tempo de espera	3
Conforto	4
Quantidade de linhas	3

$$\hat{Y}_1 = -0,3651 \times \text{Frequência} - 0,3570 \times \text{Intervalo de Tempo} - 0,2638 \times \text{Congestionamento} \times \\ - 0,3320 \times \text{Tempo de Viagens} - 0,2823 \times \text{Lotação} - 0,3435 \times \text{Viagem Realizada} \\ - 0,3137 \times \text{Tempo de Espera} - 0,3133 \times \text{Conforto} - 0,4065 \times \text{Quantidade de Linhas};$$

$$\hat{Y}_2 = 0,1719 \times \text{Frequência} - 0,1239 \times \text{Intervalo de Tempo} - 0,2749 \times \text{Congestionamento} \times \\ - 0,3277 \times \text{Tempo de Viagens} - 0,2966 \times \text{Lotação} - 0,2995 \times \text{Viagem Realizada} \\ - 0,0703 \times \text{Tempo de Espera} + 0,6450 \times \text{Conforto} + 0,4166 \times \text{Quantidade de Linhas}$$

$$\hat{Y}_3 = 0,6061 \times \text{Frequência} + 0,3225 \times \text{Intervalo de Tempo} - 0,5395 \times \text{Congestionamento} \times \\ - 0,0315 \times \text{Tempo de Viagens} - 0,1777 \times \text{Lotação} - 0,0848 \times \text{Viagem Realizada} \\ + 0,1530 \times \text{Tempo de Espera} - 0,4139 \times \text{Conforto} - 0,0559 \times \text{Quantidade de Linhas}$$

Índice Global do Grupo 1

$$\hat{Y}_{G1} = \hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3$$

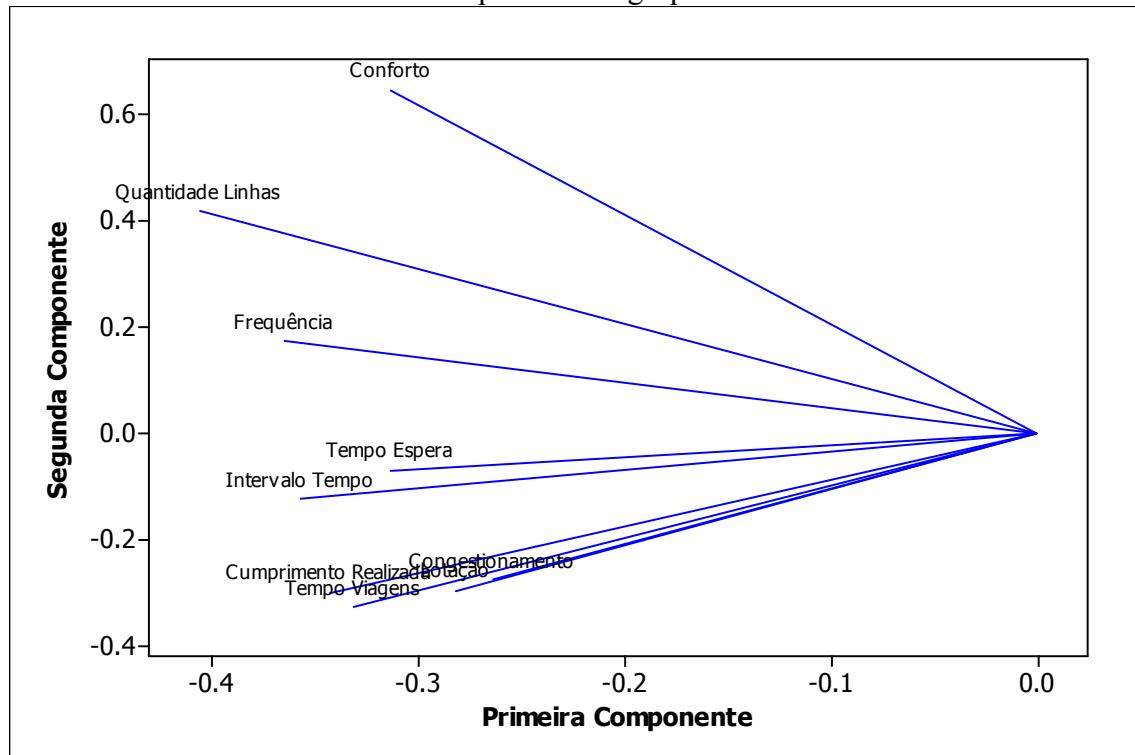
$$0,412841x3 - 0,15839x3 - 1,0782x4 - 0,69118x3 - 0,75659x3 - 0,72744x2 - 0,231x3 \\ - 0,8221x4 - 0,4575x3 = \textcolor{red}{-10,51}$$

### **Analizando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componente do Grupo1-Usuários**

O gráfico abaixo demonstra as 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componentes principais e suas variáveis. Nela, pode-se ver que a variável C5: *quantidade de linhas* é a mais significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal, pois a mesma apresenta o maior valor numérico em relação ao

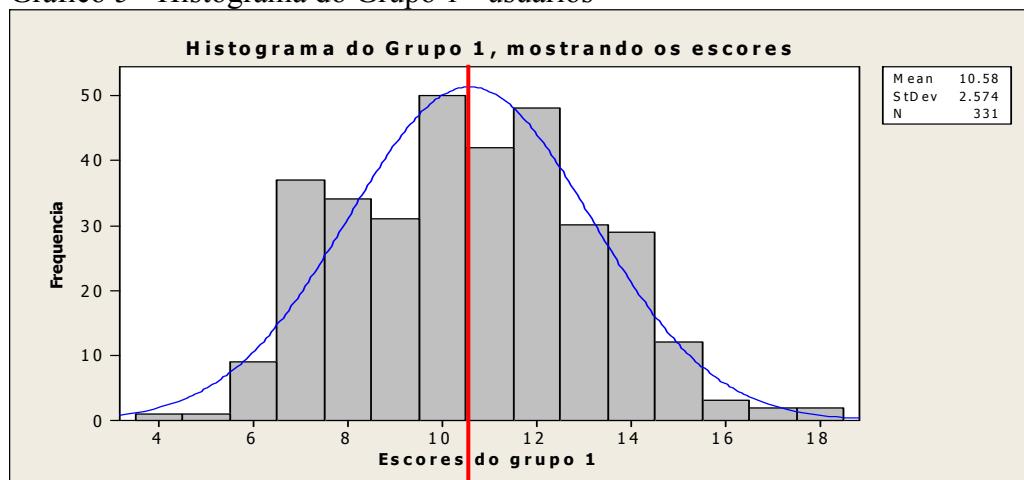
eixo X. Seguida das variáveis (C1: *Freqüência* e C2: *intervalo de tempo*). Note, ainda, que a variável C6: *Lotação* fica mais próxima ao valor zero, mostrando-se pouco significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal. Da mesma forma, pode-se observar que a variável conforto é a mais significativa para a 2<sup>a</sup> Componente principal, pois apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo Y e que a variável C4: *Tempo de espera* é menos significativa, pois está mais próxima de zero.

Gráfico 4 - Mostrando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Componente do grupo1-usuários



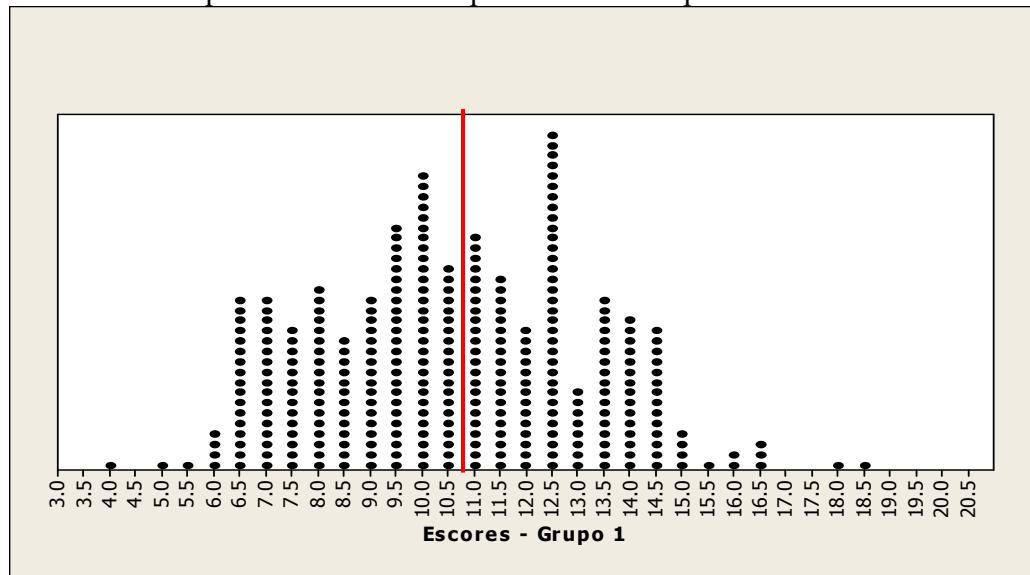
O histograma abaixo mostra os escores em uma escala normal, onde mostra a média no valor de **10,58** e o desvio padrão com **2,574**.

Gráfico 5 - Histograma do Grupo 1 - usuários



O gráfico abaixo mostra a escala da qualidade para os escores, nele pode-se observar que a média dos escores é o valor central de 10,58, portanto, escores abaixo deste valor não são aceitáveis. Mas é importante notar que há um aglomerado em torno da média e dos desvios.

Gráfico 6 - Dotplot dos Escores da qualidade do Grupo 1-usuários



### Análise do grupo 2

A partir de então se analisa o grupo 2 formado a partir do Dendograma geral.

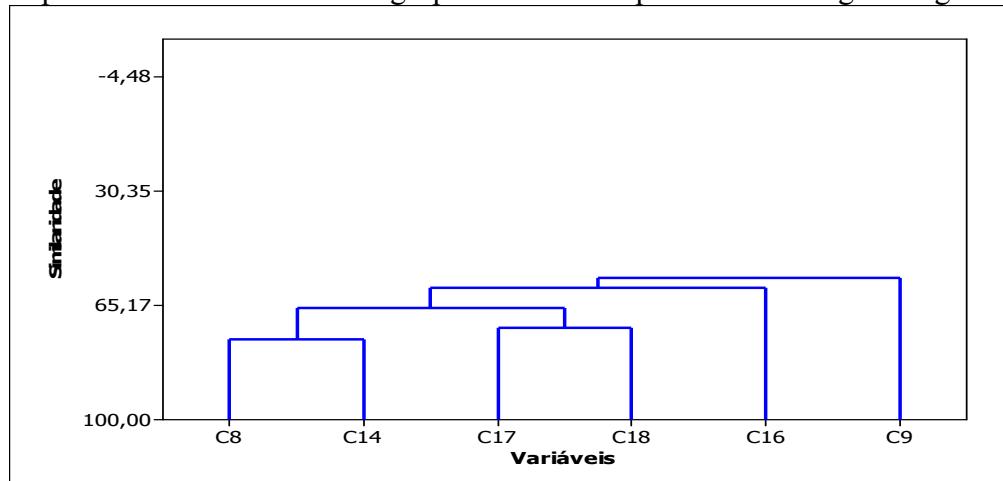


Figura 7 - Dendograma do Grupo 2 - usuários

Tabela 15 - Proporção de Variância Explicada pelas Componentes Principais para Grupo 2

Estatísticas	Componentes Principais						Soma
	$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_3$	$\hat{Y}_4$	$\hat{Y}_5$	$\hat{Y}_6$	
Autovalores ( $\lambda_i$ )	2,69	1,40	0,70	0,64	0,48	0,35	6,26
Proporção (p)	42,90	22,30	11,20	10,20	7,70	5,70	
p Acumulada	42,90	65,20	76,30	86,60	94,30	100,00	

Neste caso, somente as 1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> Componentes devem ser analisadas, pois  $42,90\% + 22,30\% + 11,20 = 76,30\%$ .

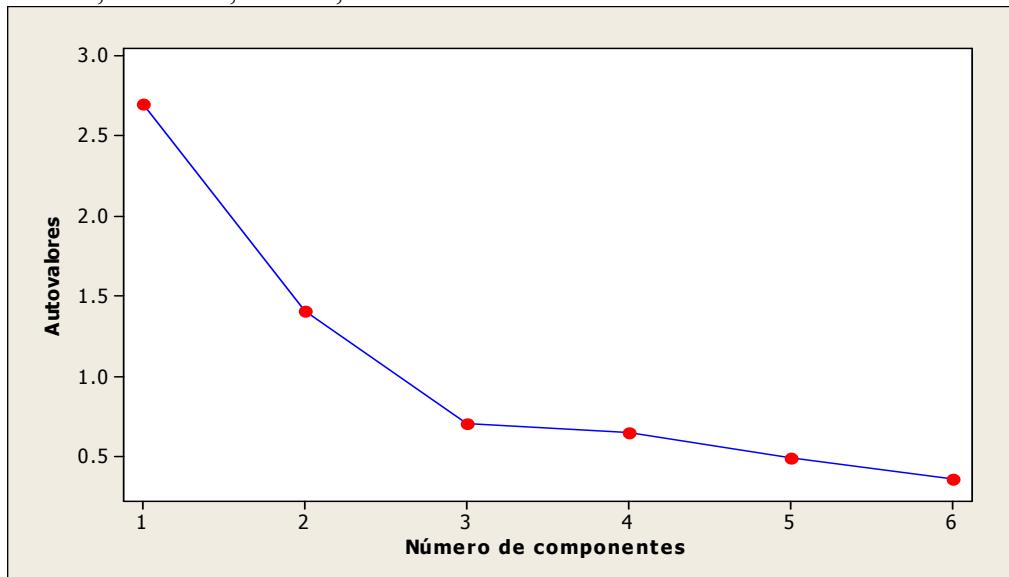


Figura 8 - Autovalores versus Componentes - grupo 2, usuários

Tabela 16 - Mostra os Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  e  $\hat{Y}_3$  do grupo 2 - usuários.

Código Variável	Variáveis	Autovetores ( $e_i$ )		
		$e_1$	$e_2$	$e$
C8	Segurança em caso de furtos e assaltos nos ônibus	-0,384	0,012	0,110
C14	Segurança em caso de furtos e assaltos nos pontos de paradas	-0,568	-0,777	-0,173
C17	Tratamento dado ao Idoso, gestante e deficiente	-0,423	0,256	0,595
C18	Calor dentro do ônibus	-0,207	0,136	0,285
C16	Acesso a informações como: Placa de indicações, número de linha, itinerário	-0,397	-0,290	0,061
C9	Ouvir Rádios, Tv's, dv's	-0,387	-0,478	-0,720

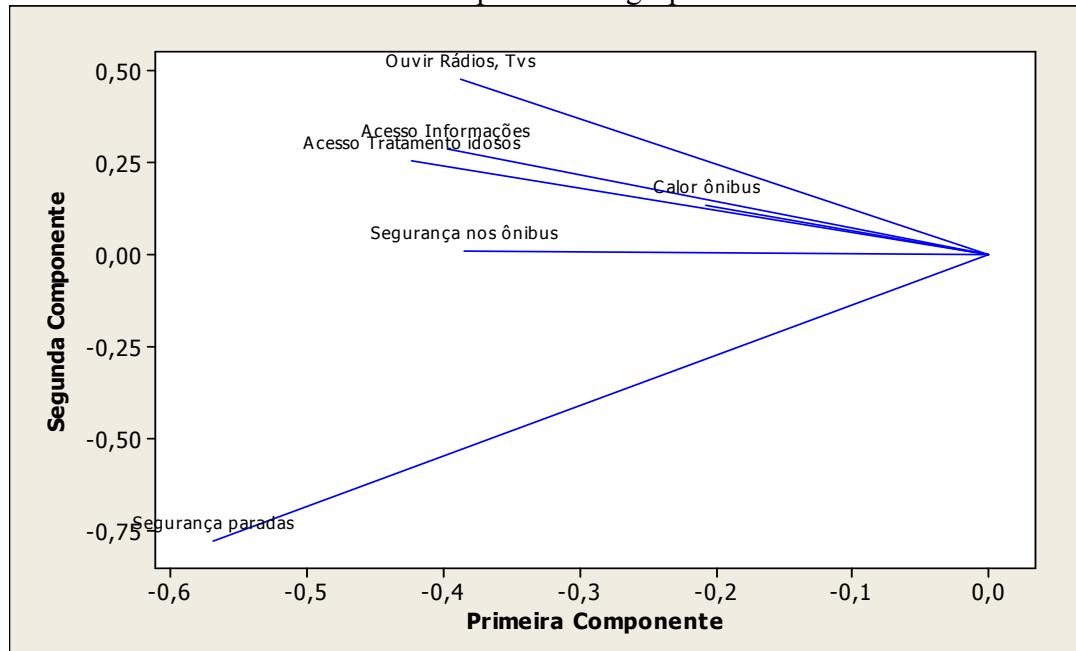
### Analizando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componente do grupo 2 - usuários

O gráfico abaixo demonstra as 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componentes principais e suas variáveis. .

Nela, pode-se ver que a variável C14: Segurança em caso de furtos e assaltos nos pontos de paradas é a mais significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal, pois a mesma apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo X. Seguida da variável (C7: Tratamento dado ao idoso, deficiente e gestante. Note, ainda, que a variável C18: Calor dentro do ônibus fica mais próximo ao valor zero, mostrando-se pouco significativa

para a 1<sup>a</sup> Componente Principal. Da mesma forma, pode-se observar que a variável C14: Segurança em caso de furtos e assaltos nos pontos de paradas é a mais significativa para a 2<sup>a</sup> Componente principal, pois apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo Y e que a variável C8: Segurança e furtos e assaltos dentro do ônibus é a menos significativa, pois está mais próxima de zero.

Gráfico 7 - Mostrando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Componente do grupo 2 - usuários



### Componentes Principais $\hat{Y}_1$ ; $\hat{Y}_2$ e $\hat{Y}_3$

A partir de então é só substituir cada valor dados em escores em relação a cada variável e multiplicar.

Quadro 11 - Grupo 2: usuários/Variáveis versus valor dado

Variáveis	Valor dado
Segurança em caso de furtos e assaltos nos ônibus	3
Segurança em caso de furtos e assaltos nos pontos de paradas	2
Acesso Idoso, gestante e deficiente	3
Calor dentro do ônibus	2
Acesso a informações como: Placa de indicações, número de linha, itinerário	1
Ouvir Rádios, Tv's, dv's	4

$$\begin{aligned}\hat{Y}_1 &= -0,384 \times \text{segurança ônibus} - 0,568 \times \text{Segurança paradas} - 0,423 \times \text{Acesso idoso} \\ &- 0,207 \times \text{Calor ônibus} - 0,397 \times \text{Acesso Informações} - 0,387 \times \text{Ouvir rádios}\end{aligned}$$

$$\hat{Y}_2 = 0,012 \times \text{Segurançaônibus} - 0,777 \times \text{Segurançaparadas} + 0,256 \times \text{Acessoidosos} \\ + 0,136 \times \text{Calorônibus} - 0,290 \times \text{AcessoInformações} - 0,478 \times \text{Ouvirrádios}.$$

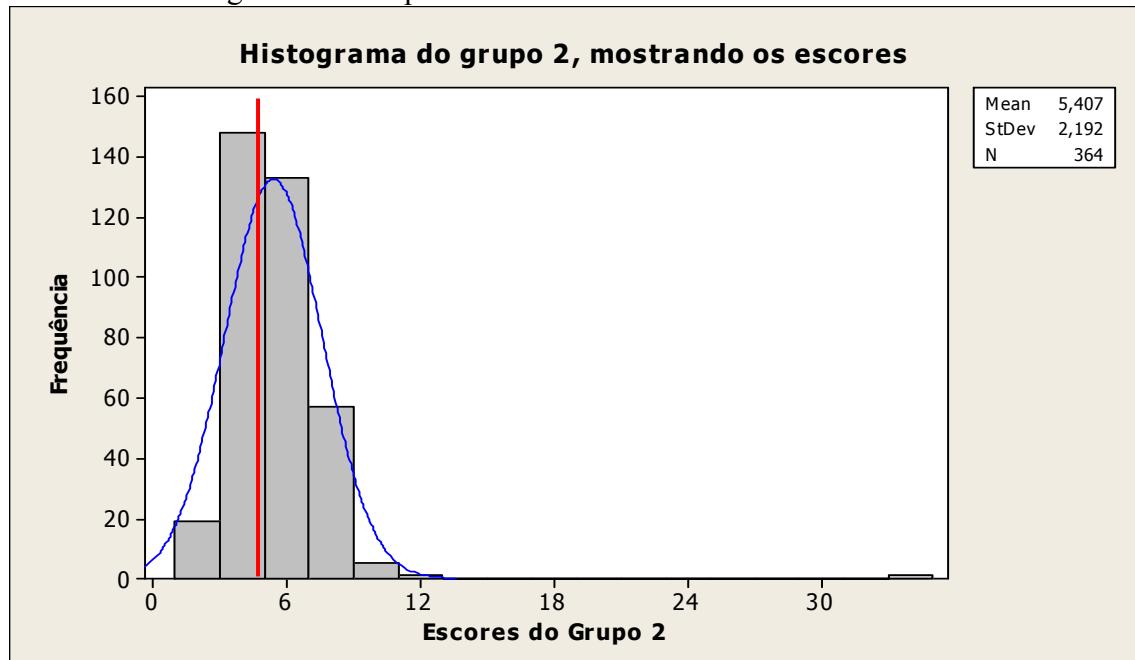
$$\hat{Y}_3 = 0,110 \times \text{Segurançaônibus} - 0,173 \times \text{Segurançaparadas} + 0,595 \times \text{Acessoidosos} \\ + 0,285 \times \text{Calorônibus} + 0,061 \times \text{AcessoInformações} - 0,720 \times \text{Ouvirrádios}.$$

Índice Global do Grupo 2

$$\hat{Y}_{GE} = \hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3 \\ - 0,78864x3 - 3,03582x2 + 1,283985x3 + 0,42876x2 - 0,04663x1 - 2,51572x4 = - \\ \textcolor{red}{4,67415}$$

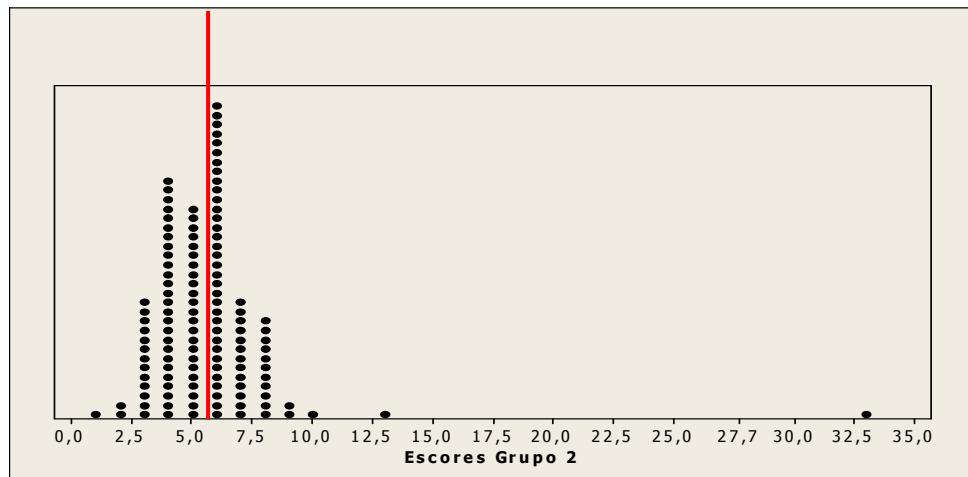
O histograma abaixo mostra os escores em uma escala normal, onde a média chega no valor de **5,407** e o desvio padrão com **2,192**.

Gráfico 8 - Histograma do Grupo 2 - Usuários



Os números abaixo no Dotplot apontam para um valor concentrado em torno da média 5,407.

Gráfico 9 - Dotplot dos escores da qualidade do Grupo 2 - usuários



### Análise Grupo 3

A partir de então se analisa o grupo 3 formado a partir do Dendograma geral.

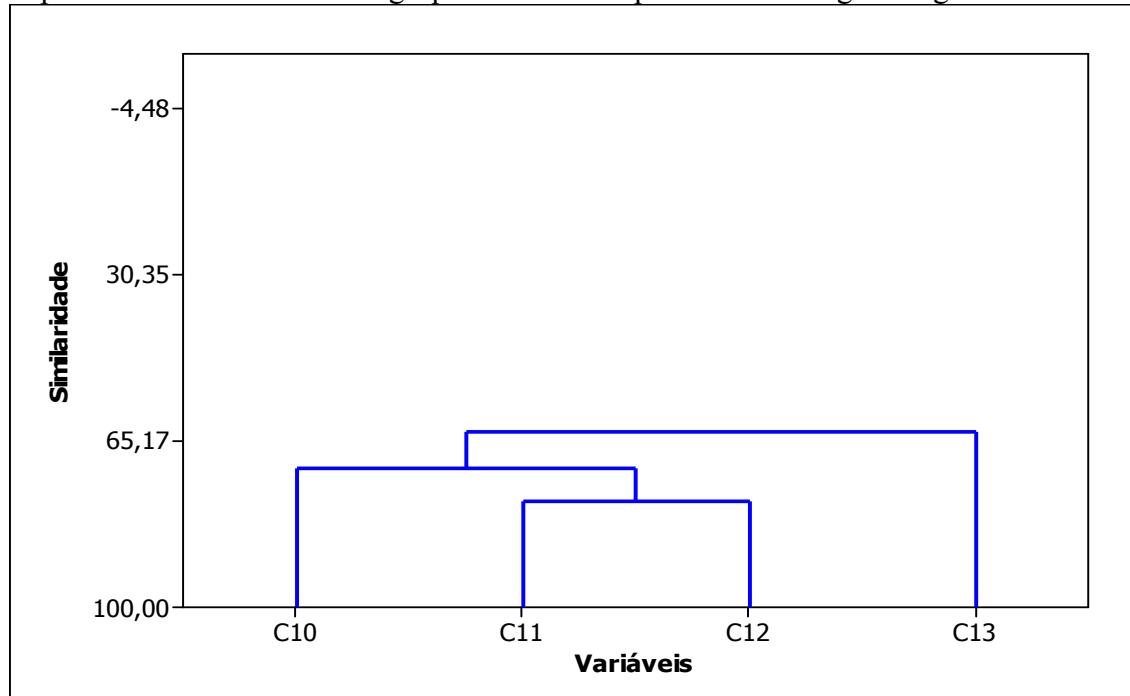


Figura 9 - Dendograma do Grupo 3 - usuários

Tabela 17 - Proporção de Variância Explicada pelas Componentes Principais para Grupo 3.

Estatísticas	Componentes Principais				Soma
	$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_3$	$\hat{Y}_4$	
Autovalores ( $\lambda_i$ )	2,18	0,76	0,51	0,41	3,86
Proporção ( p )	56,30	19,70	13,30	10,70	
p Acumulada	56,30	76,00	86,60	100,00	

Neste caso, somente as 1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup> Componentes devem ser analisadas, pois 56,30% + 19,70% = 76,0%.

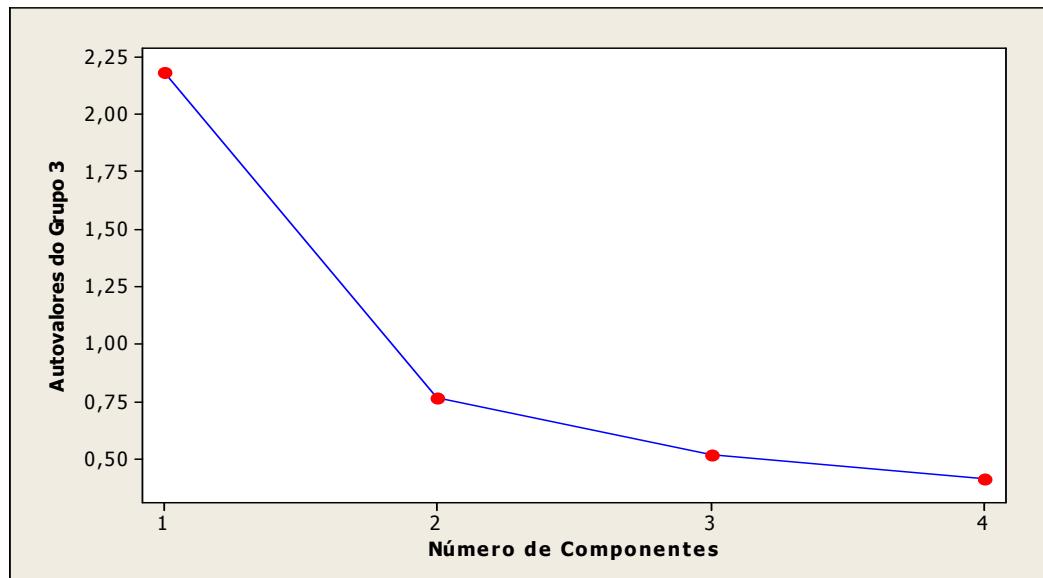


Figura 10 - Autovalores versus Componentes do grupo 3 - usuários

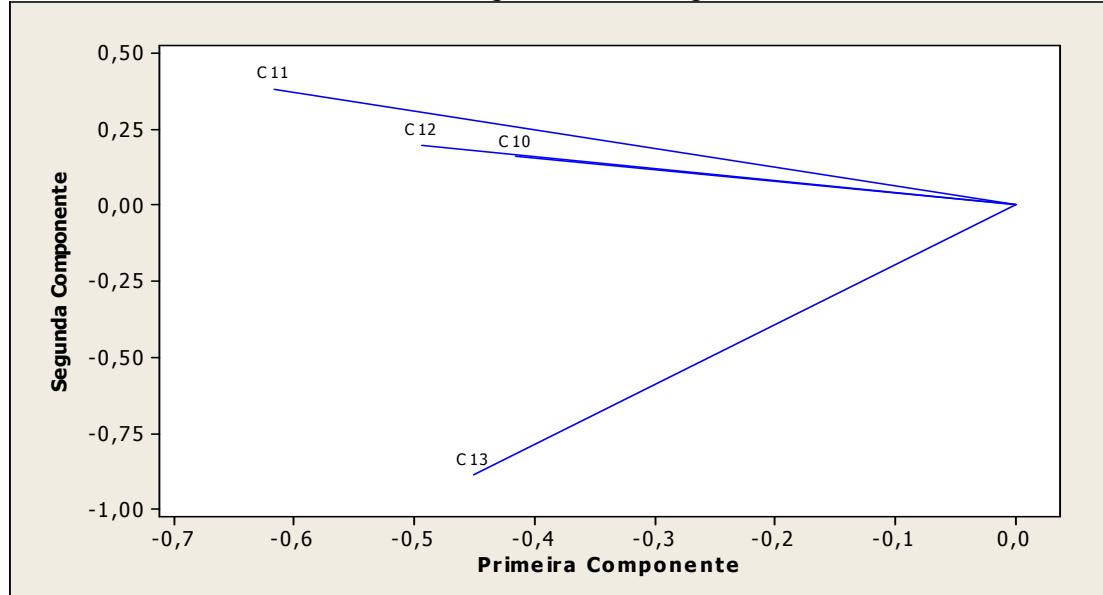
Tabela 18 - Mostra os Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  e  $\hat{Y}_3$  do grupo 3 - usuários

Código Variável	Variáveis	Autovetores ( $e_i$ )	
		$e_1$	$e_2$
C10	A forma como o motorista conduz o ônibus	-0,4159	0,158898
C11	Estado de Conservação dos Veículos	-0,61651	0,382387
C12	Estado de Conservação das Vias	0,49396	0,199058
C13	Acidente de Trânsito	-0,45048	-0,88822

### Analizando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componente do grupo 3 - usuários

O gráfico abaixo demonstra as 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componentes principais e suas variáveis. . Nela, pode-se ver que a variável C11: Estado de conservação dos veículos é a mais significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal, pois a mesma apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo X. Seguida da variável (C12: Estado de conservação das vias. Note, ainda, que a variável C10: A forma como o motorista conduz fica mais próximo ao valor zero, mostrando-se pouco significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal. Da mesma forma, pode-se observar que a variável C13: Acidente de trânsito é a mais significativa para a 2<sup>a</sup> Componente principal, pois apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo Y e que a variável C10: A forma como o motorista conduz é a menos significativa, pois está mais próxima de zero.

Gráfico 10 - Mostrando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Componente do Grupo 3 - usuários



### Componentes Principais $\hat{Y}_1$ ; $\hat{Y}_2$

A partir de então é só substituir cada valor dados em escores em relação a cada variável e multiplicar.

Quadro 12 - grupo 3/usuários: Variáveis versus valor dado

Variáveis	Valor dado
A forma como o motorista conduz o ônibus	5
Estado de Conservação dos Veículos	5
Estado de Conservação das Vias	3
Acidente de Trânsito	5

$$\begin{aligned}\hat{Y}_1 &= -0,4159 \times \text{Conduzônibus} - 0,61651 \times \text{ConservaçãoVeículos} \\ &- 0,49396 \times \text{ConservaçãoVias} - 0,45048 \times \text{Accidentetrânsito}.\end{aligned}$$

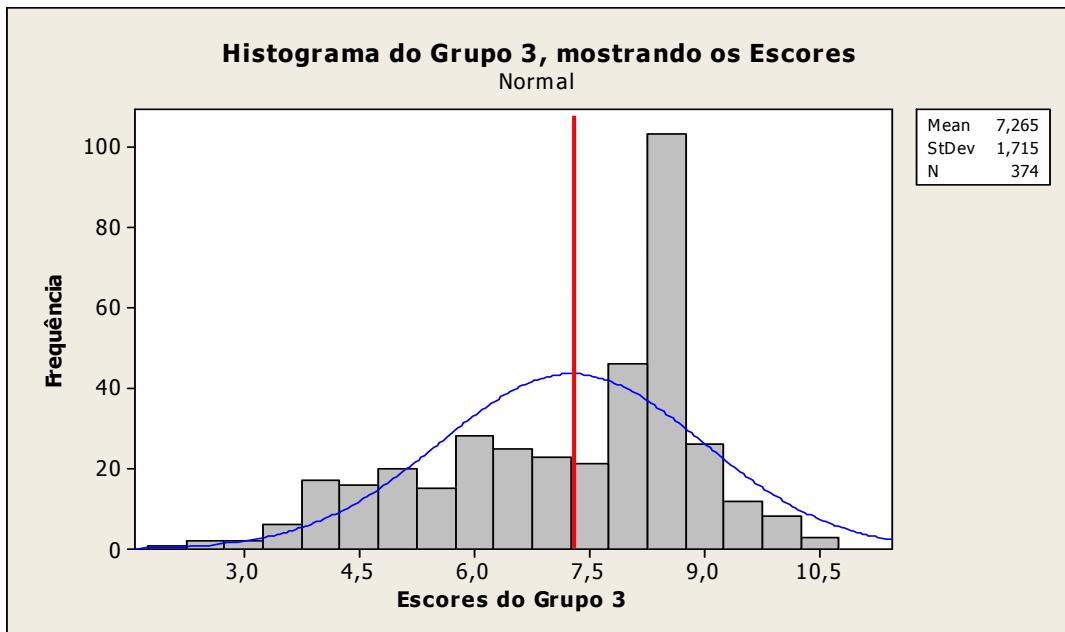
$$\begin{aligned}\hat{Y}_2 &= 0,158898 \times \text{Conduzônibus} + 0,382387 \times \text{ConsevaçãoVeículos} \\ &+ 0,199058 \times \text{ConservaçãoVias} - 0,88822 \times \text{Accidentetrânsito}.\end{aligned}$$

Índice Global do Grupo 3

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{G3} &= \hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 \\ &- 1,28499 \times 5 - 1,17083 \times 5 - 0,88473 \times 3 - 6,69356 \times 5 = \textcolor{red}{-10,0341}\end{aligned}$$

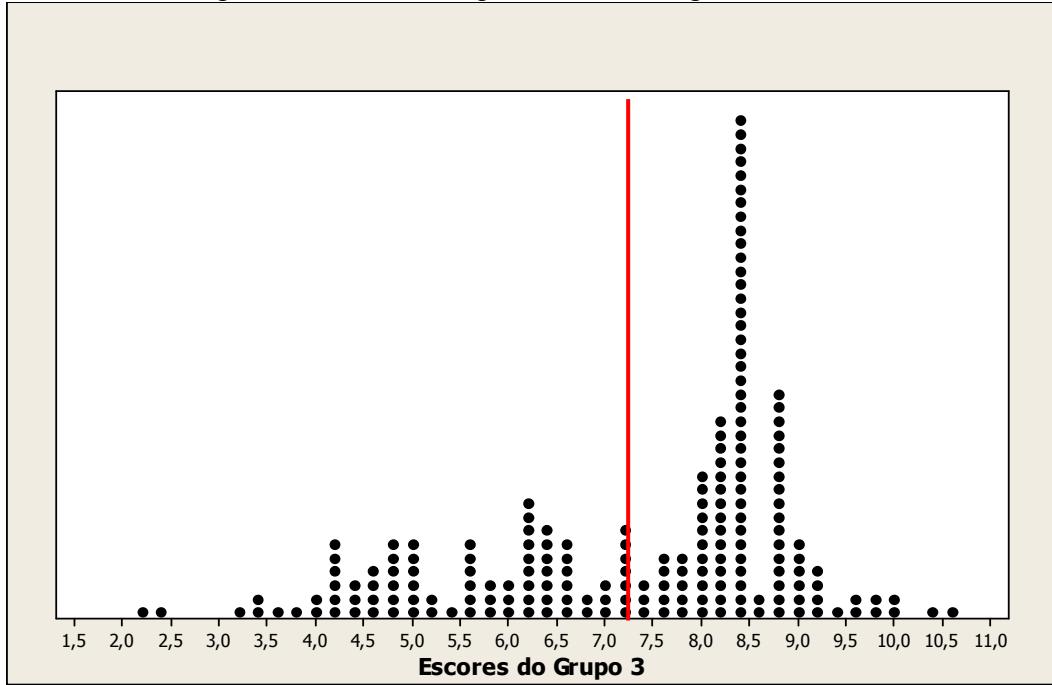
O histograma abaixo mostra os escores em uma escala normal, onde a média chega no valor de **7,265** e o desvio padrão com **1,715**.

Gráfico 11 - Histograma do Grupo 3 - usuários



Através do Dotplot do Grupo3-Usuários que analisa os escores formados pelo grupo 3 é possível notar que os dados concentram-se em sua maioria em torno da média e na região dos desvios.

Gráfico 12 - Dotplot dos escores da qualidade do Grupo 3 - usuários



#### Análise Grupo 4

A partir de então se analisa o grupo 4 formado a partir do Dendograma geral.

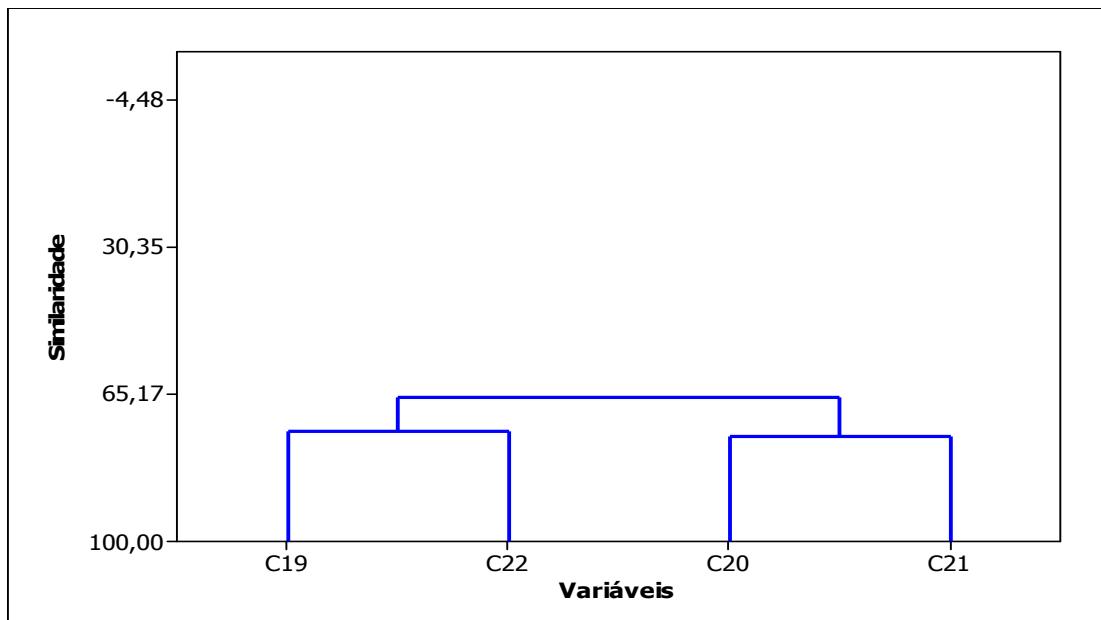


Figura 11 - Dendrograma do grupo 4 - usuários

Tabela 19 - Proporção de Variância Explicada pelas Componentes Principais para Grupo 4

Estatísticas	Componentes Principais				Soma
	$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_3$	$\hat{Y}_4$	
Autovalores ( $\lambda_i$ )	1,92	0,64	0,47	0,42	3,45
Proporção (p)	55,50	18,60	13,70	12,20	
p Acumulada	55,50	74,10	87,80	100,00	

Neste caso, somente as 1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup> Componentes devem ser analisadas, pois 55,50% + 18,60% = 74,10%.

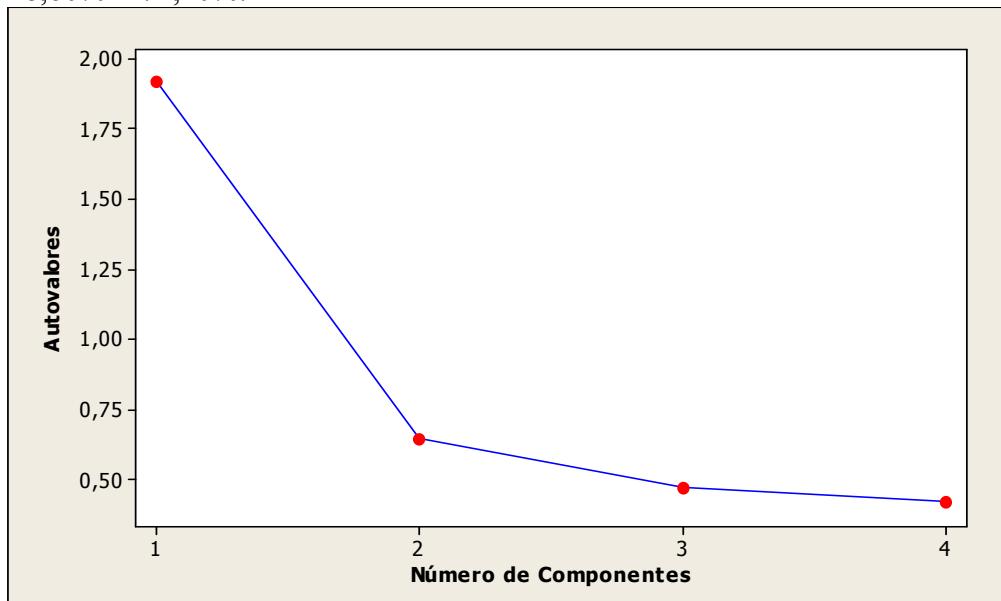


Figura 12 - Autovalores versus Componentes do grupo 4 - usuários

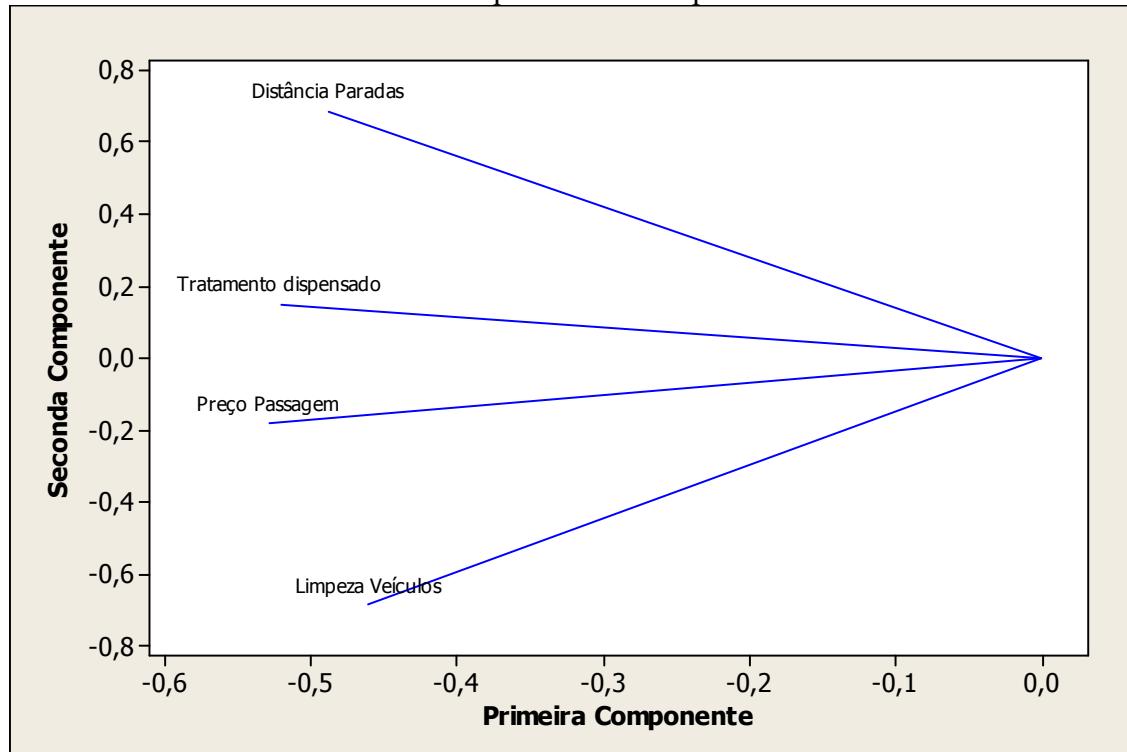
Tabela 20 - Mostra os Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para,  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  do grupo 4 - usuários

Código Variável	Variáveis	Autovetores ( $e_i$ )	
		$e_1$	$e_2$
C19	Limpeza Interna e externa dos Veículos	-0,461	-0,678
C22	Distância até o ponto de ônibus	-0,488	0,687
C20	Tratamento Dispensado pelo Motorista e Cobrador	-0,520	0,150
C21	Preço da Passagem de ônibus	-0,529	-0,183

### Analisando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componente do grupo 4 - usuários

O gráfico abaixo demonstra as 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componentes principais e suas variáveis. Nela, pode-se ver que a variável C21: Preço da Passagem de ônibus é a mais significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal, pois a mesma apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo X. Seguida da variável (C20: Tratamento dispensado pelo motorista e cobrador. Note, ainda, que a variável C19: Limpeza Interna e Externa dos veículos fica mais próximo ao valor zero, mostrando-se pouco significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal. Da mesma forma, pode-se observar que a variável C22: Distância até o ponto de ônibus é a mais significativa para a 2<sup>a</sup> Componente principal, pois apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo Y e que a variável C21: Preço da Passagem de ônibus é a menos significativa, pois está mais próxima de zero.

Gráfico 13 - Mostrando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Componente do Grupo 4 - usuários



### Componentes Principais $\hat{Y}_1$ ; $\hat{Y}_2$

A partir de então é só substituir cada valor dados em escores em relação a cada variável e multiplicar.

Quadro 13 - Grupo 4/usuários -Variáveis versus valor dado

Variáveis	Valor dado
Limpeza Interna e Externa dos Veículos	3
Distância até o ponto de ônibus	5
Tratamento Dispensado pelo motorista e cobrador	5
Preço da passagem de ônibus	4

$$\hat{Y}_1 = -0,461 \times \text{Limpeza veículos} - 0,488 \times \text{Distância ônibus} \\ - 0,520 \times \text{Tratamento dispensado} - 0,529 \times \text{preço passagem}.$$

$$\hat{Y}_2 = -0,678 \times \text{Limpeza veículos} + 0,687 \times \text{Distância ônibus} \\ + 0,150 \times \text{Tratamento dispensado} - 0,183 \times \text{preço passagem}.$$

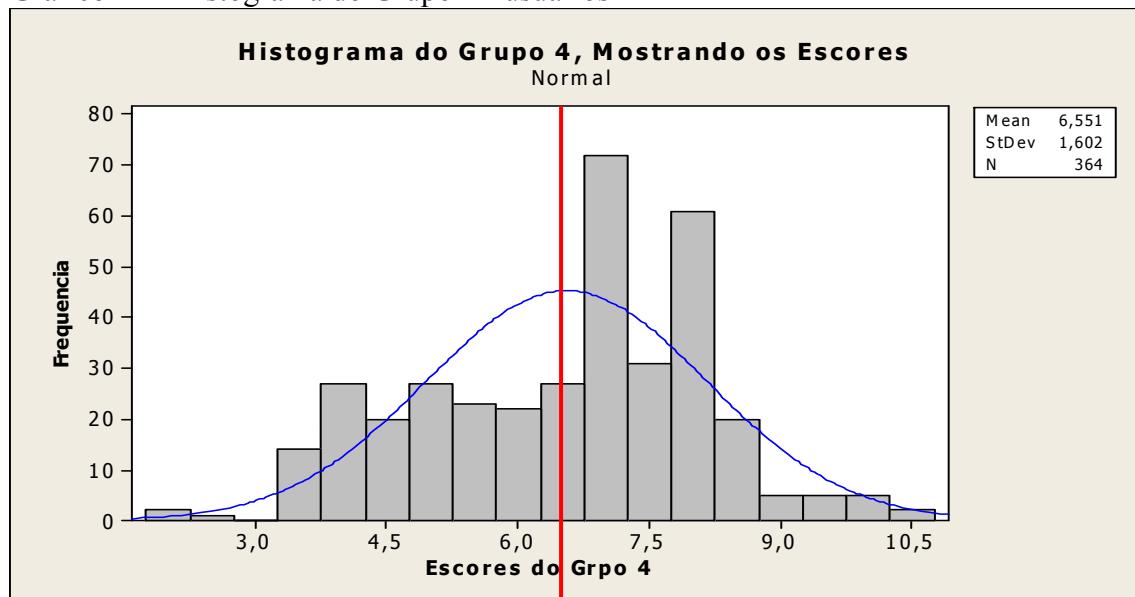
Índice Global do Grupo 4

$$\hat{Y}_{G4} = \hat{Y}_1 + \hat{Y}_2$$

$$- 3,44147 \times 3 + 0,99712 \times 5 - 1,84961 \times 5 - 2,84827 \times 4 = - 14,14273$$

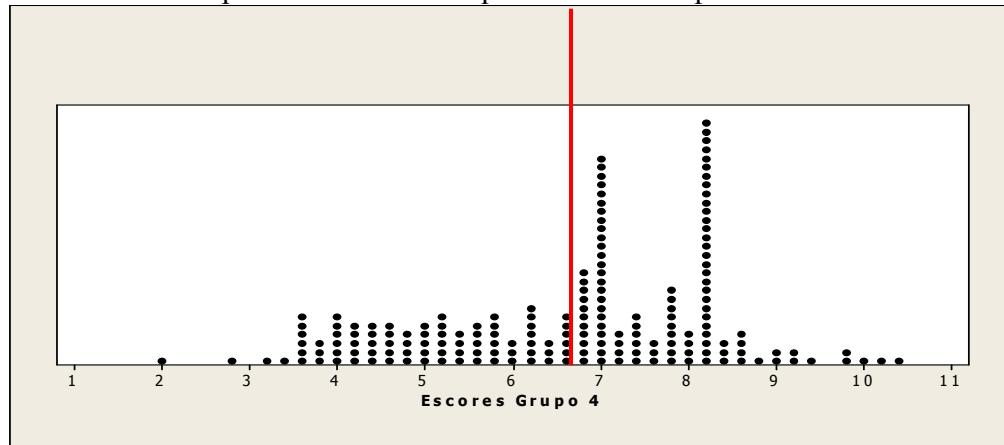
O histograma abaixo mostra os escores em uma escala normal, onde a média chega no valor de **6,551** e o desvio padrão com **1,602**.

Gráfico 14 - Histograma do Grupo 4 - usuários



Através do Dotplot do Grupo 4 - usuários que analisa os escores formados por este grupo é possível notar que os dados concentram-se em sua maioria em torno da média e na região dos desvios.

Gráfico 15 - Dotplot dos escores da qualidade do Grupo 4-usuários



### Análise do Grupo 5

A partir de então se analisa o grupo 4 formado a partir do Dendograma geral.

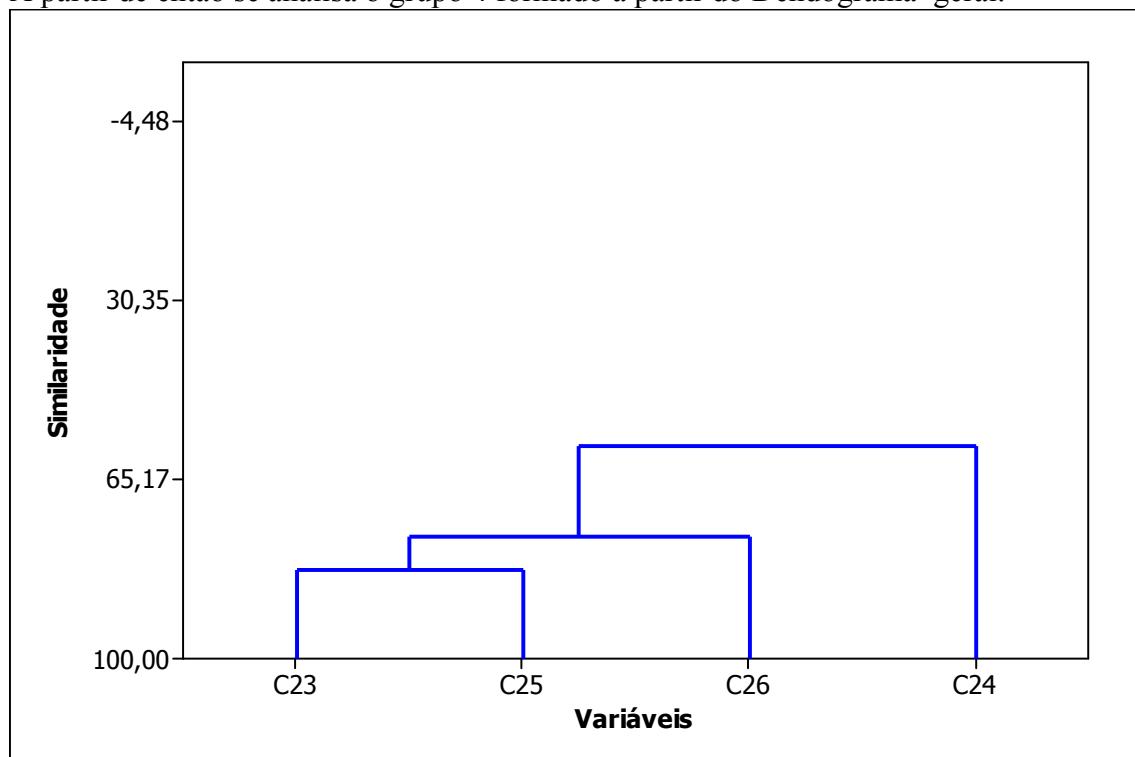


Figura 13 - Dendograma do grupo 5 - usuários

Tabela 21 - Proporção de Variância Explicada pelas Componentes Principais para Grupo 5

Estatísticas	Componentes Principais				Soma
	$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_3$	$\hat{Y}_4$	
Autovalores ( $\lambda_i$ )	1,98	1,15	0,62	0,50	4,25
Proporção ( $p$ )	46,50	27,00	14,60	11,90	
$p$ Acumulada	46,50	73,50	88,10	100,00	

Neste caso, somente as 1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup> Componentes devem ser analisadas, pois 46,50% + 27,00% = 73,50%.

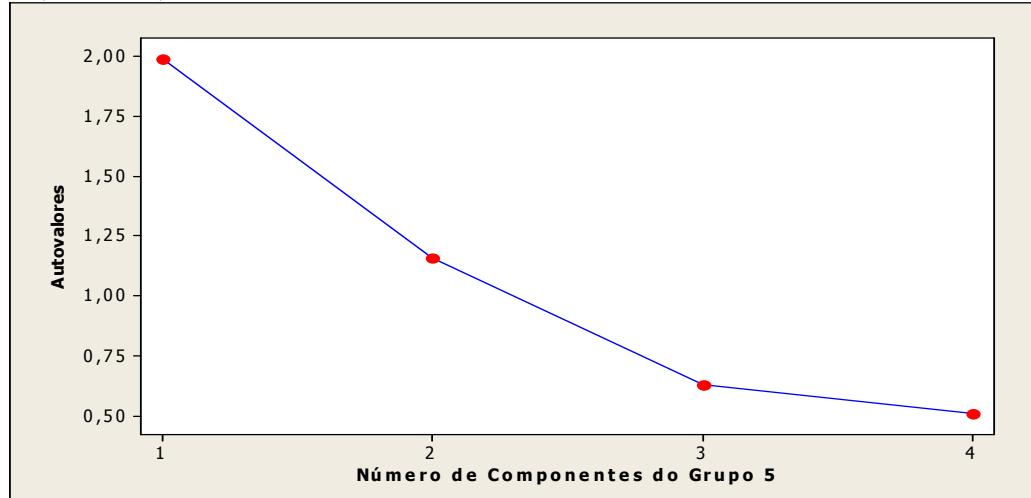


Figura 14 - Autovalores versus Componentes do grupo 5 - usuários

A Tabela 22 - Mostra os Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  do grupo 5 - usuários.

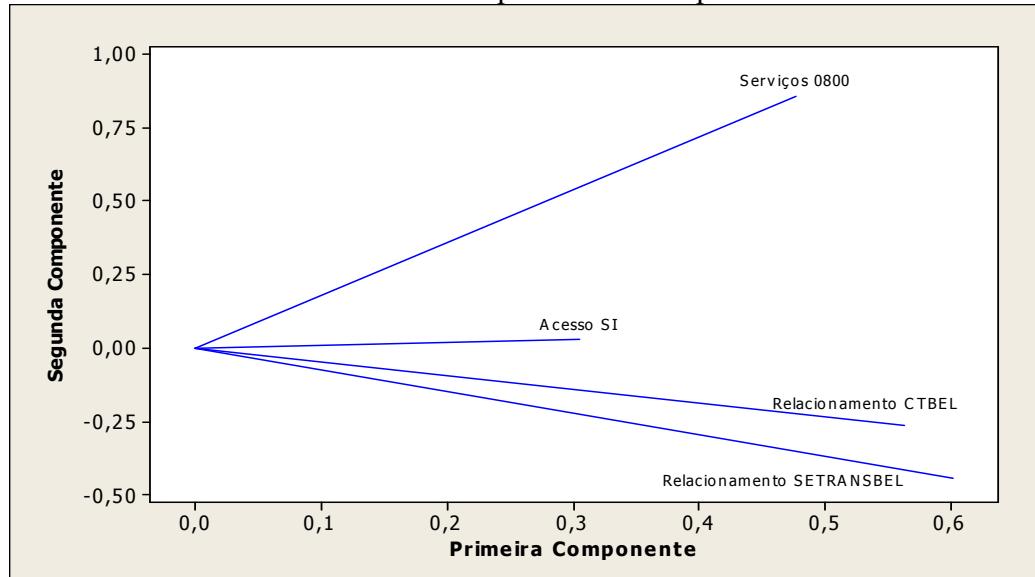
Código Variável	Variáveis	Autovetores ( $e_i$ )	
		$e_1$	$e_2$
C23	Relacionamento CTBEL	0,562	-0,266
C25	Quanto ao Sistema de Informação	0,305	0,0284
C26	Quanto ao Relacionamento SETRANSBEL	0,601	-0,444
C24	Quanto ao Serviço, 0800, Ouvidoria	0,477	0,855

### Analizando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componente do grupo 5 - usuários

O gráfico abaixo demonstra as 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componentes principais e suas variáveis. Nela, pode-se ver que a variável C26: Relacionamento SETRANSBEL é a mais significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal, pois a mesma apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo X. Seguida da variável C23: Relacionamento CTBEL. Note, ainda, que a variável C25: Sistema de Informação fica mais próximo ao valor zero, mostrando-se pouco significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal. Da mesma

forma, pode-se observar que a variável C24: Serviço 0800, ouvidoria é a mais significativa para a 2<sup>a</sup> Componente principal, pois apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo Y e que a variável C25: Sistema de Informação é a menos significativa, pois está mais próxima de zero.

Gráfico 16 - Mostrando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Componente do Grupo 5 - usuários



### Componentes Principais $\hat{Y}_1$ ; $\hat{Y}_2$

A partir de então é só substituir cada valor dados em escores em relação a cada variável e multiplicar.

Quadro 14 - Grupo 5/usuários - Variáveis versus valor dado

Variáveis	Valor dado
Relacionamento CTBEL	3
Quanto ao Sistema de Informação	3
Quanto ao Relacionamento SETRANSBEL	3
Quanto ao Serviço, 0800, Ouvidoria	6

$$\begin{aligned}\hat{Y}_1 &= 0,562 \times \text{RelacionamentoCTBEL} + 0,305 \times \text{QuantoSI} \\ &+ 0,601 \times \text{RelacionamentoSETRANSBEL} + 0,477 \times \text{Quanto0800}.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{Y}_2 &= -0,266 \times \text{RelacionamentoCTBEL} + 0,0284 \times \text{QuantoSI} \\ &- 0,444 \times \text{RelacionamentoSETRANSBEL} + 0,855 \times \text{Quanto0800}.\end{aligned}$$

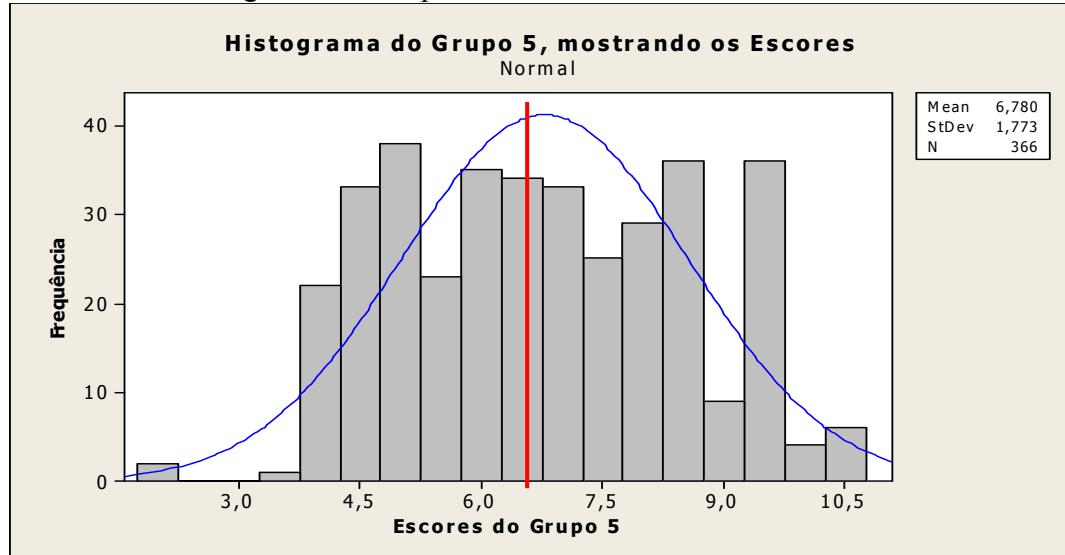
### Índice Global do Grupo 5

$$\hat{Y}_{G5} = \hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 \text{ do Grupo 5}$$

$$0,890343x3 + 1,002294x3 + 1,471951x3 + 7,994988x6 = \textcolor{red}{10,35958}$$

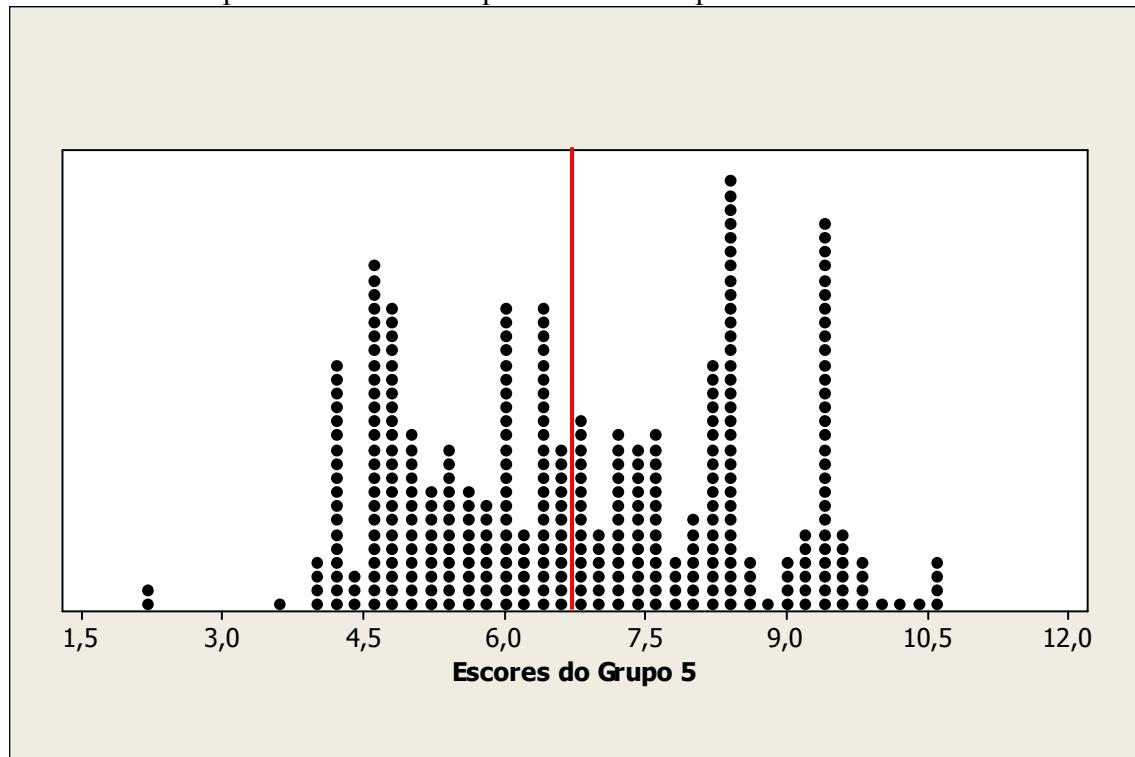
O histograma abaixo mostra os escores em uma escala normal, onde a média chega no valor de **6,780** e o desvio padrão com **1,773**.

Gráfico 17 - Histograma do Grupo 5 - usuários



Através do Dotplot do Grupo 5 - usuários que analisa os escores formados por este grupo, é possível notar que os dados concentram-se em sua maioria em torno da média e na região dos desvios. Nota-se também uma maior concentração abaixo da zona de aceitação.

Gráfico 18 - Dotplot dos escores da qualidade do Grupo 5



#### 4.7.2 Índice de Avaliação Global Geral da Qualidade dos transportes na visão dos usuários do transporte público da RMB.

Então a partir dos grupos formados gerou-se um modelo geral global de avaliação na visão dos gestores do transporte público da RMB.

$$\hat{Y}_{uGlobalGeral} = 1,49 \times \hat{Y}_{GE1} - 0,50 \times \hat{Y}_{GE2} - 0,43 \times \hat{Y}_{GE3} - 0,38 \times \hat{Y}_{GE4} - 0,44 \times \hat{Y}_{GE5}$$

A variável que representa o **grupo 1** é a variável mais significativa para a primeira componente em relação ao modelo apresentado.

Gráfico 19 - Mostrando as 1<sup>a</sup> 2<sup>a</sup> e segunda componente do modelo global usuário

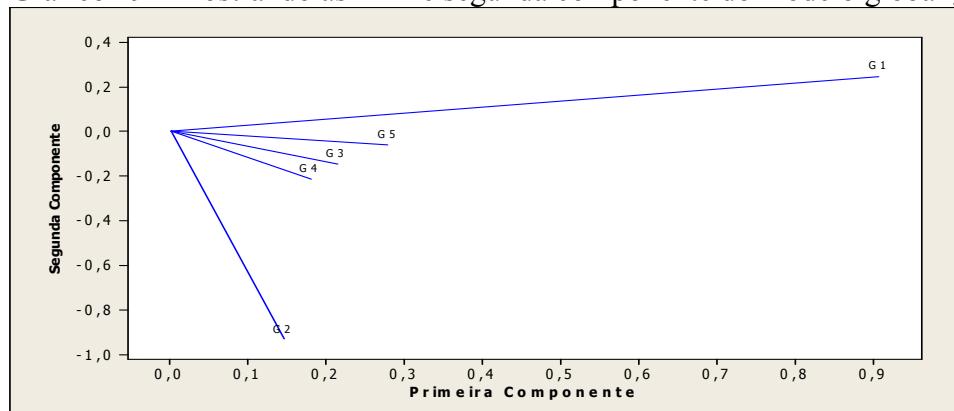


Tabela 23 - Coeficientes, Notas e escores das variáveis

Variáveis	Coeficientes	Notas	Escores
C1	0,617	3	1,8498
C2	-0,237	3	-0,7097
C3	-1,087	2	-2,1738
C4	-0,345	3	-1,035
C5	-0,068	3	-0,205
C6	-0,123	4	-0,4911
C7	-1,610	4	-6,4412
C8	0,131	3	0,3929
C9	0,313	3	0,9399
C10	0,554	4	2,2147
C11	0,504	2	1,009
C12	0,381	2	0,7624
C13	2,884	3	8,6522
C14	0,756	3	2,2685
C15	-1,032	3	-3,0968
C16	0,023	3	0,0697
C17	-0,213	1	-0,2132
C18	-0,107	4	-0,4271
C19	1,295	2	2,5907
C20	0,696	4	2,7844

C21	1,072	4	4,2877
C22	-0,375	2	-0,7505
C23	-0,392	1	-0,3921
C24	-3,521	3	-10,563
C25	-0,441	1	-0,4414
C26	-0,208	1	-0,2078
C27	-1,130	3	-3,3899

#### 4.8 MODELANDO NA VISÃO DOS GESTORES DO TRANSPORTE PÚBLICO DA RMB

A mesma metodologia adotada com os usuários do transporte público foi aplicada com os gestores do Sistema, sendo usados questionários com as 27 variáveis referentes à opinião da qualidade dos serviços prestados. Portanto, conforme o estudo anterior foram criados os grupos a partir da similaridade das variáveis, mostrando a preferência de algumas categorias, foi aplicada a técnica estatística que estimula a similaridade entre as variáveis envolvidas chamada DENDROGRAMA DE WARD, nela foi possível observar a junção de alguns grupos de preferência na visão dos gestores do transporte público da RMB. (ver figura 15)

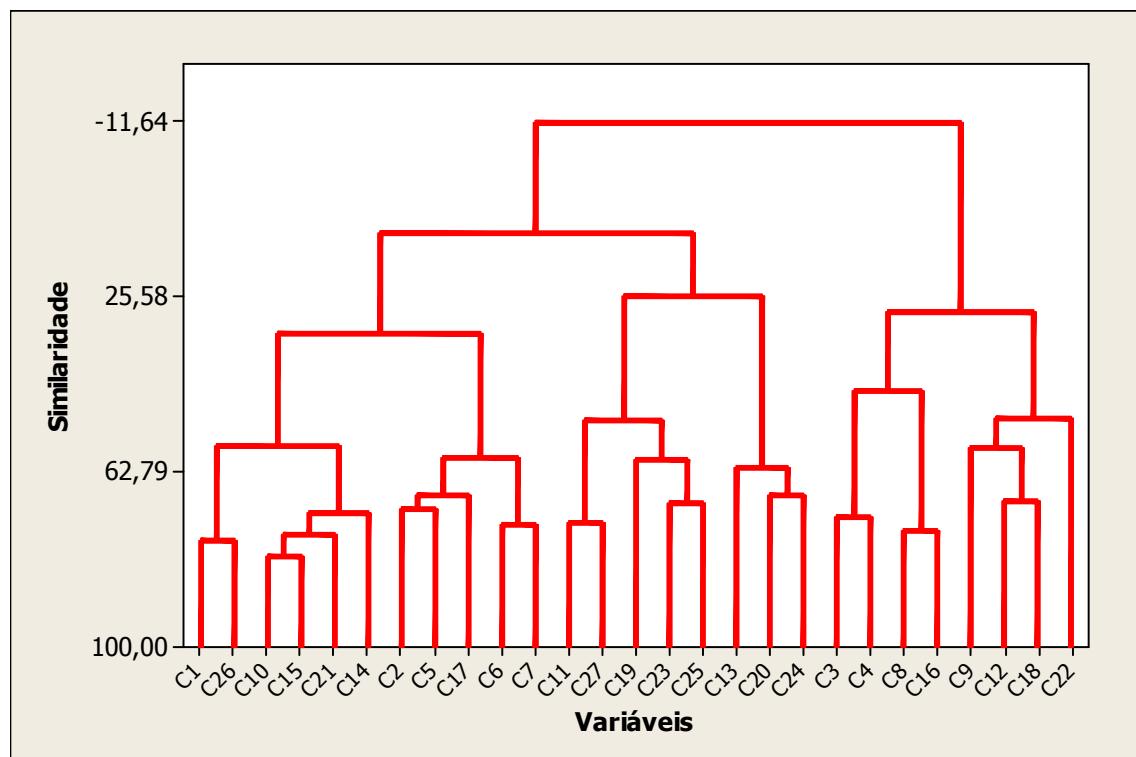


Figura 15: Dendrograma geral da qualidade dos transportes públicos na visão dos gestores

Tabela 24 - Similaridade para formar os grupos de todas as variáveis - gestores

Passos	Nº de clusters	Nível de Similaridade	Distância	Variável 1	Variável 2	Novo Grupo	Nº de Observações no Novo
1	26	80,7108	0,38578	10	15	10	2
2	25	77,3800	0,45240	1	26	1	2
3	24	76,3132	0,47374	10	21	10	3
4	23	73,3178	0,49364	8	16	8	2
5	22	73,7307	0,52114	6	7	6	2
6	21	73,7307	0,52539	11	27	11	2
7	20	72,4110	0,55178	3	4	3	2
8	19	71,6451	0,56710	10	14	10	4
9	18	70,6736	0,58653	2	5	2	2
10	17	69,2911	0,61418	23	25	23	2
11	16	69,1516	0,61697	12	18	12	2
12	15	67,8269	0,64346	20	24	20	2
13	14	67,6432	0,64714	2	17	2	3
14	13	62,0035	0,75993	13	20	13	3
15	12	60,2341	0,79532	19	23	19	3
16	11	59,6445	0,80711	2	6	2	5
17	10	57,8502	0,84300	9	12	9	3
18	9	57,3235	0,85353	1	10	1	6
19	8	51,9883	0,96023	11	19	11	5
20	7	51,5348	0,9693	9	22	9	4
21	6	45,5129	1,08974	3	8	3	4
22	5	33,3729	1,33254	1	2	1	11
23	4	28,6713	1,42657	3	9	3	8
24	3	25,3366	1,49327	11	13	11	8
25	2	12,1769	1,75646	1	11	1	19

### Análise dos gestores

A partir de então se analisa o grupo 1 formado a partir do Dendograma geral.

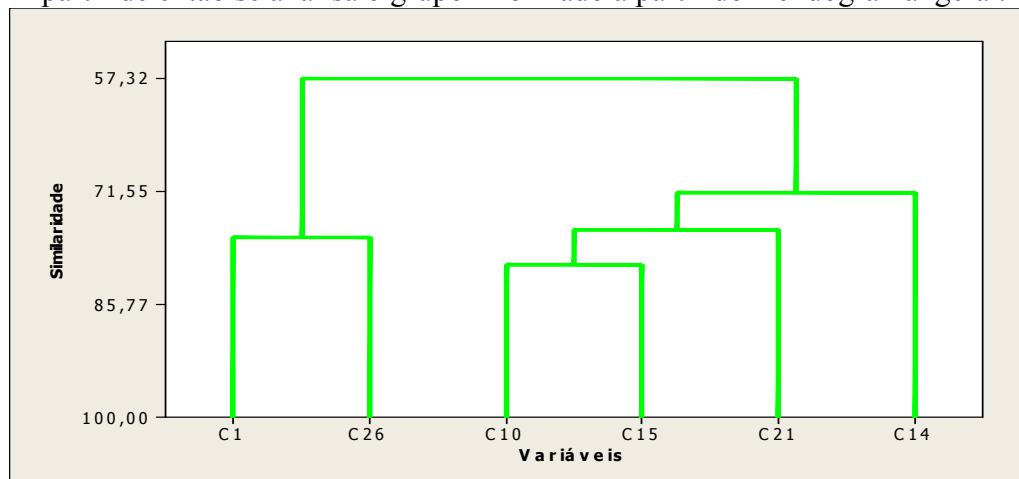


Figura 16 - Dendograma do grupo 1 - gestores

Tabela 25 - Proporção de Variância Explicada pelas Componentes Principais para Grupo 1- gestores

Estatísticas	Componentes Principais						Soma
	$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_3$	$\hat{Y}_4$	$\hat{Y}_5$	$\hat{Y}_6$	
Autovalores ( $\lambda_i$ )	3,17	1,08	0,55	0,48	0,30	0,25	5,83
Proporção (p)	54,0	18,50	9,50	8,30	5,30	4,40	
p Acumulada	54,0	72,50	82,00	90,40	95,60	100,00	

Neste caso, somente as 1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup> Componentes devem ser analisadas, pois 54,0% + 18,50% = 72,50%.

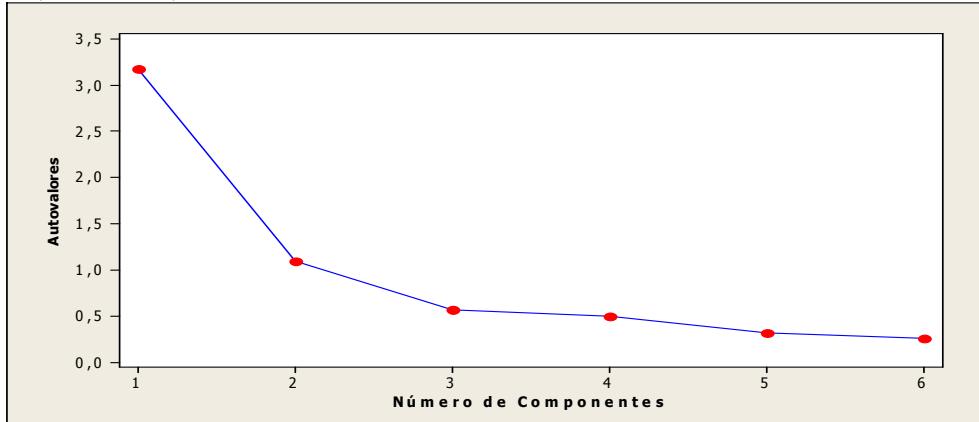


Figura 17 - Autovalores versus Componentes - gestores

A Tabela 26 - Mostra os Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  do Grupo 1 - gestores

Código Variável	Identificação - Variável	Autovetores ( $e_i$ )	
		$e_1$	$e_2$
C1	Freqüência dos ônibus	-0,406	-0,176
C10	A forma como o motorista dirige	-0,447	-0,013
C14	Tratamento dados a idosos, deficientes	-0,601	0,523
C15	Conforto nos ônibus	-0,477	0,204
C21	Tratamento dados pelo motorista e cobrador	-0,398	0,408
C26	Quanto aos serviços oferecidos 0800, reclamações, ouvidoria	-0,483	-0,698

### Componentes Principais $\hat{Y}_1$ ; $\hat{Y}_2$

A partir de então é só substituir cada valor dados em escores em relação a cada variável e multiplicar.

Quadro 15 - grupo 1/gestores - variáveis versus valor dado

Variáveis	Valor dado
Freqüência dos ônibus	4
A forma como o motorista dirige	4
Tratamento dados a idosos, deficientes	3

Conforto nos ônibus	3
Tratamento dados pelo motorista e cobrador	4
Quanto aos serviços oferecidos 0800, reclamações, ouvidoria	4

$$\hat{Y}_1 = -0,406 \times Frequênciaônibus - 0,447 \times FormaCondiz - 0,601 \times Tratamentoidosos - 0,477 \times Confortoônibus - 0,398 \times Tratamentooperadores - 0,483 \times Serviçosoferecidos,0800$$

$$\hat{Y}_1 = -0,176 \times Frequênciaônibus - 0,013 \times FormaCondiz + 0,523 \times Tratamentoidosos + 0,204 \times Confortoônibus + 0,408 \times Tratamentooperadores - 0,698 \times Serviçosoferecidos,0800$$

### Índice Global do Grupo 1 - Gestores

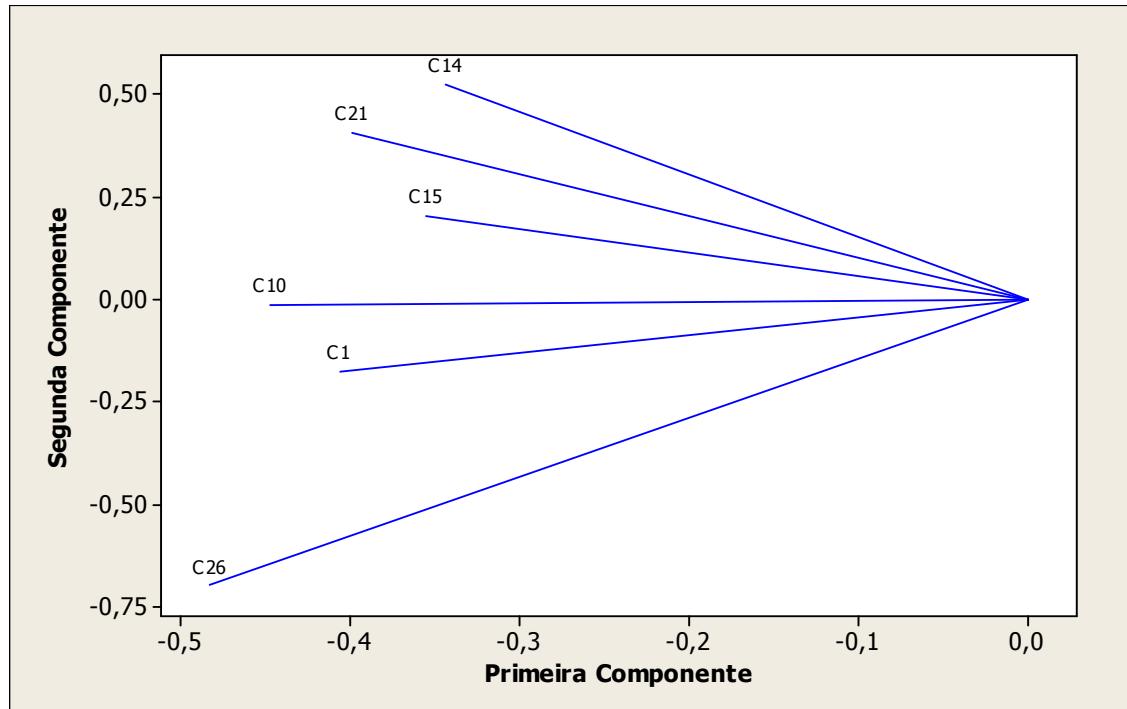
$$\hat{Y}_{G1} = \hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 \text{ do Grupo 1}$$

$$- 0,58214x4 - 0,45998x4 + 0,17697x3 - 0,15089x3 + 0,009249x4 - 1,18085x4 = - \\ 8,76852$$

### Analizando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componente do grupo 1 - gestores

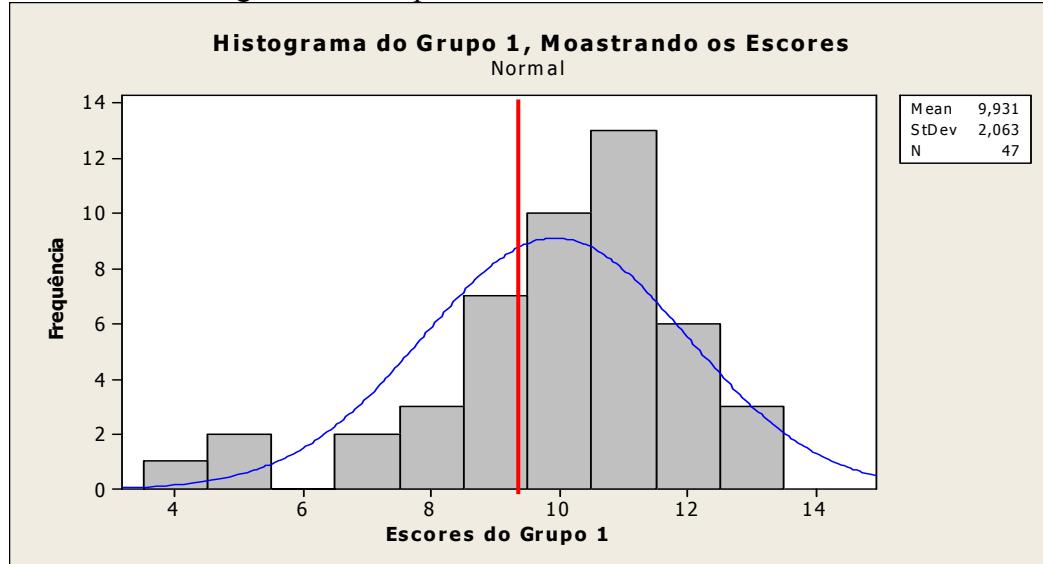
O gráfico abaixo demonstra as 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componentes principais e suas variáveis. Nela, pode-se ver que a variável C14: Tratamento dos idosos é a mais significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal, pois a mesma apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo X. Seguida das variáveis (C26: “Serviços, 0800, ouvidoria e reclamações” e C15: Conforto nos ônibus). Note, ainda, que as variáveis (e C21: *Tratamento dado pelo motorista e cobrador*) fica mais próxima ao valor zero, mostrando-se pouco significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal. Da mesma forma, pode-se observar que a variável C26: “Serviços, 0800, ouvidoria e reclamações” e C14: Tratamentos dos idosos são mais significativas para a 2<sup>a</sup> Componente principal, pois, apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo Y e que a variável C10: a forma como o motorista dirige é a menos significativa, pois está mais próxima de zero.

Gráfico 20 - Mostrando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Componente do Grupo 1 - gestores



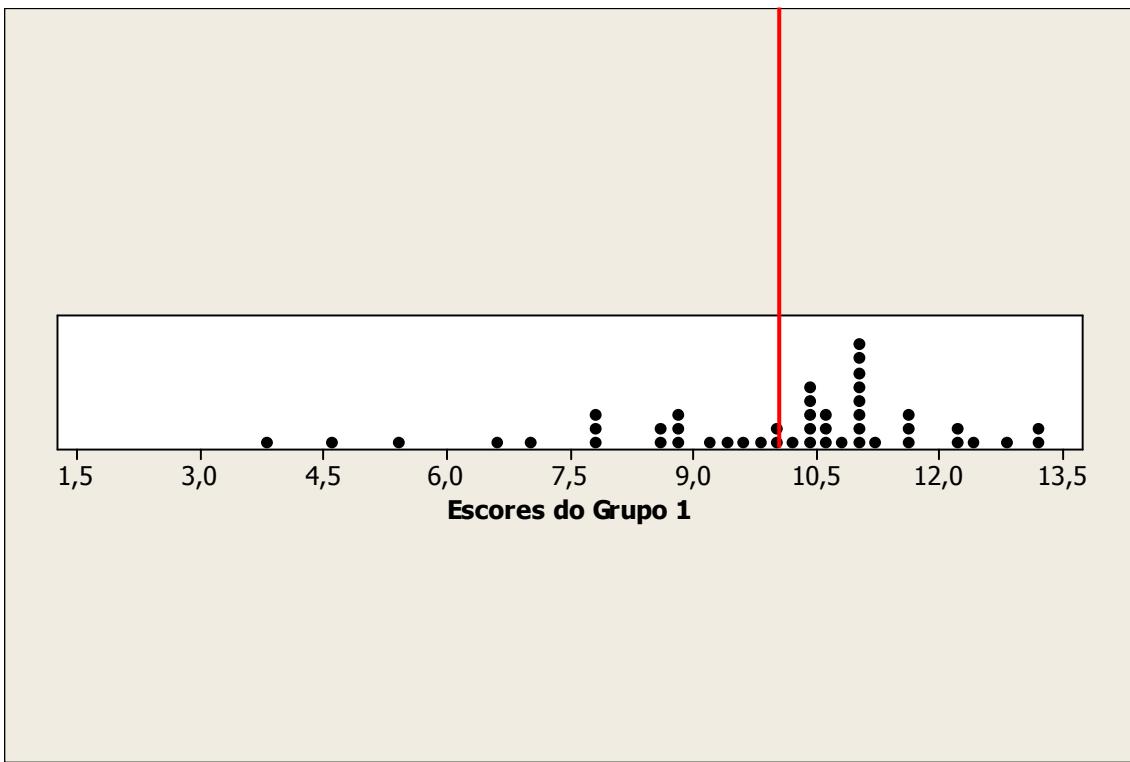
No gráfico abaixo é possível analisar os escores obtidos no **grupo1-gestores** e construir um histograma com os dados dos escores em uma escala normal, onde mostra que a média ficou em **9,93** e o desvio padrão com **2,063**

Gráfico 21 - Histograma do Grupo 1 - Gestores



Através do Dotplot do Grupo1-gestores que analisa os escores formados pelo grupo 1 é possível notar que os dados concentram-se em sua maioria em torno da média e na região de aceitação após a média (**9,93**).

Gráfico 22 - Dotplot dos escores da qualidade do Grupo 1- gestores



### **Analizando o Grupo 2 - gestores**

A partir de então se analisa o grupo 2 formado a partir do Dendograma geral.

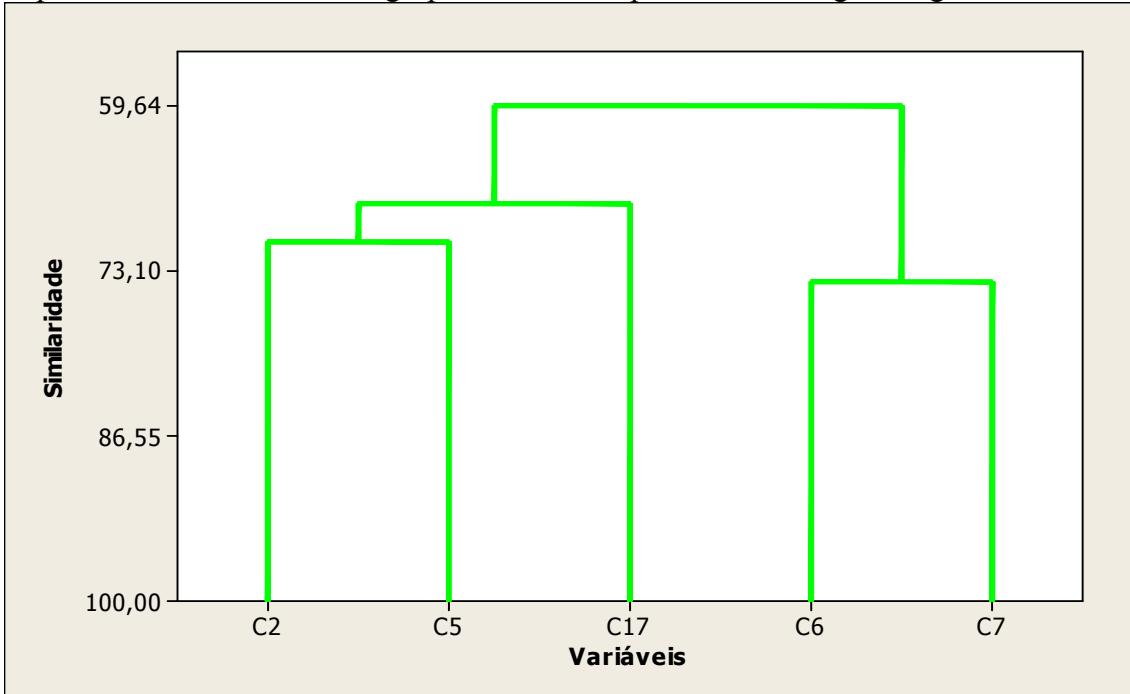


Figura 18 - Dendograma do grupo 2 - gestores

Tabela 27 - Proporção de Variância Explicada pelas Componentes Principais para Grupo 2

Estatísticas	Componentes Principais					Soma
	$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_3$	$\hat{Y}_4$	$\hat{Y}_5$	
Autovalores ( $\lambda_i$ )	3,10	1,16	0,89	0,59	0,48	6,22
Proporção (p)	40,70	18,70	14,40	9,50	7,80	
p Acumulada	49,70	68,40	82,70	92,20	100,0	

Neste caso, somente as 1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> Componentes devem ser analisadas, pois  $40,70\% + 18,70\% + 14,40\% = 82,70\%$ .

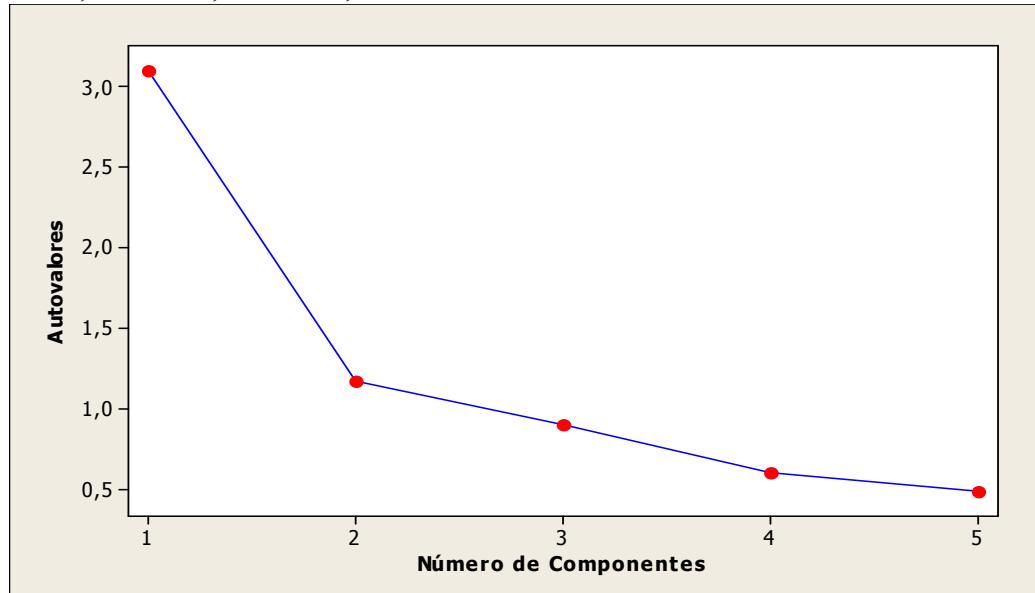


Figura 18 - Autovalores versus Componentes do grupo 2

A Tabela 28 - Mostra os Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  e  $\hat{Y}_3$  do grupo 2 - gestores

Código Variável	Identificação - Variável	Autovetores ( $e_i$ )		
		$e_1$	$e_2$	$e_3$
C2	Intervalo de tempo de entre um ônibus e outro	-0,441	-0,146	-0,640
C5	Quanto a Lotação	-0,331	-0,038	-0,350
C6	Cumprimento ou realização das viagens	-0,565	0,057	0,666
C7	Tempo de Espera nas paradas de ônibus	-0,465	0,698	-0,071
C17	Acesso às informações como: Placa de indicações e nº da linha	-0,401	-0,698	0,136

### Componentes Principais $\hat{Y}_1$ ; $\hat{Y}_2$ e $\hat{Y}_3$

A partir de então é só substituir cada valor dados em escores em relação a cada variável e multiplicar.

Quadro 16 - grupo 2/gestores - variáveis versus valor dado

Variáveis	Valor dado
Intervalo de tempo de entre um ônibus e outro	4
Quanto a Lotação	4
Cumprimento ou realização das viagens	4
Tempo de Espera nas paradas de ônibus	4
Acesso ás informações como: Placa de indicações e nº da linha	4

$$\hat{Y}_1 = -0,441 \times \text{IntervaloTempo} - 0,331 \times \text{Lotação} - 0,565 \times \text{CumprimentoViagens} \\ - 0,465 \times \text{TempodeEspera} - 0,401 \times \text{AcessoInformações}$$

$$\hat{Y}_2 = -0,146 \times \text{IntervaloTempo} - 0,038 \times \text{Lotação} + 0,057 \times \text{CumprimentoViagens} \\ + 0,698 \times \text{TempodeEspera} - 0,698 \times \text{AcessoInformações}$$

$$\hat{Y}_3 = -0,640 \times \text{IntervaloTempo} - 0,350 \times \text{Lotação} + 0,666 \times \text{CumprimentoViagens} \\ - 0,071 \times \text{TempodeEspera} + 0,061 \times \text{AcessoInformações}$$

### **Índice Global do Grupo 2 - Gestores**

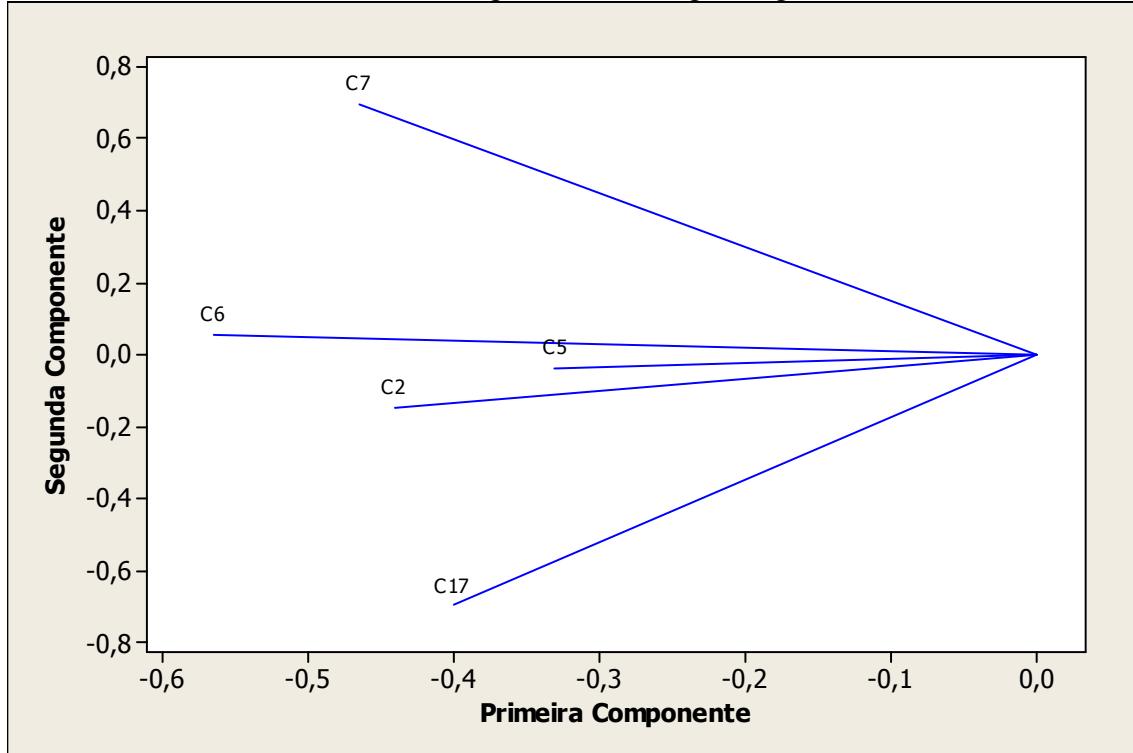
$$\hat{Y}_{G2} = \hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3$$

$$- 4,90619 \times 4 - 2,87641 \times 4 + 0,633032 \times 4 + 0,644256 \times 4 - 3,85225 \times 4 = \textcolor{red}{- 10,3576}$$

### **Analizando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componente do grupo 2- Gestores**

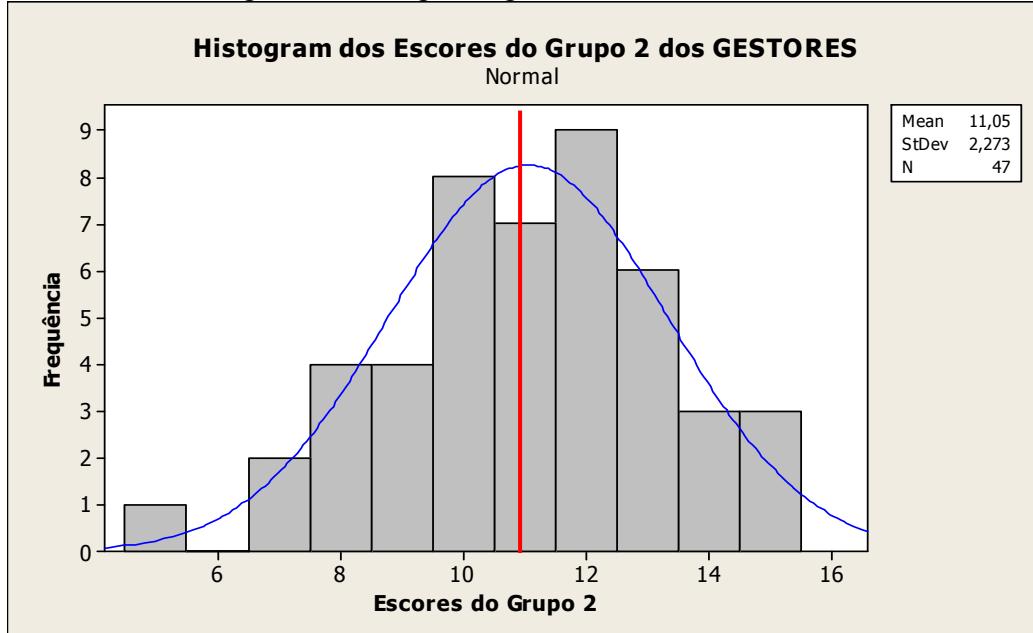
O gráfico abaixo demonstra as 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componentes principais e suas variáveis. Nela, pode-se ver que a variável C6: Cumprimento e realização das viagens é a mais significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal, pois, a mesma apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo *X*. Seguida das variáveis (C7: Tempo de espera nas paradas e C2: Intervalo de tempo entre um ônibus e outro). Note, ainda, que a variável C5: Lotação fica mais próxima ao valor zero, mostrando-se pouco significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal. Da mesma forma, pode-se observar que as variáveis C7: Tempo de esperas nas paradas e C17: Acesso ás informações são as mais significativas para a 2<sup>a</sup> Componente principal, pois, apresenta os maiores valores numéricos em relação ao eixo *Y* e que a variável C2: Intervalo de tempo entre um ônibus e outro é a menos significativa, pois, está mais próxima de zero.

Gráfico 23 - Mostrando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Componente do Grupo 2 - gestores



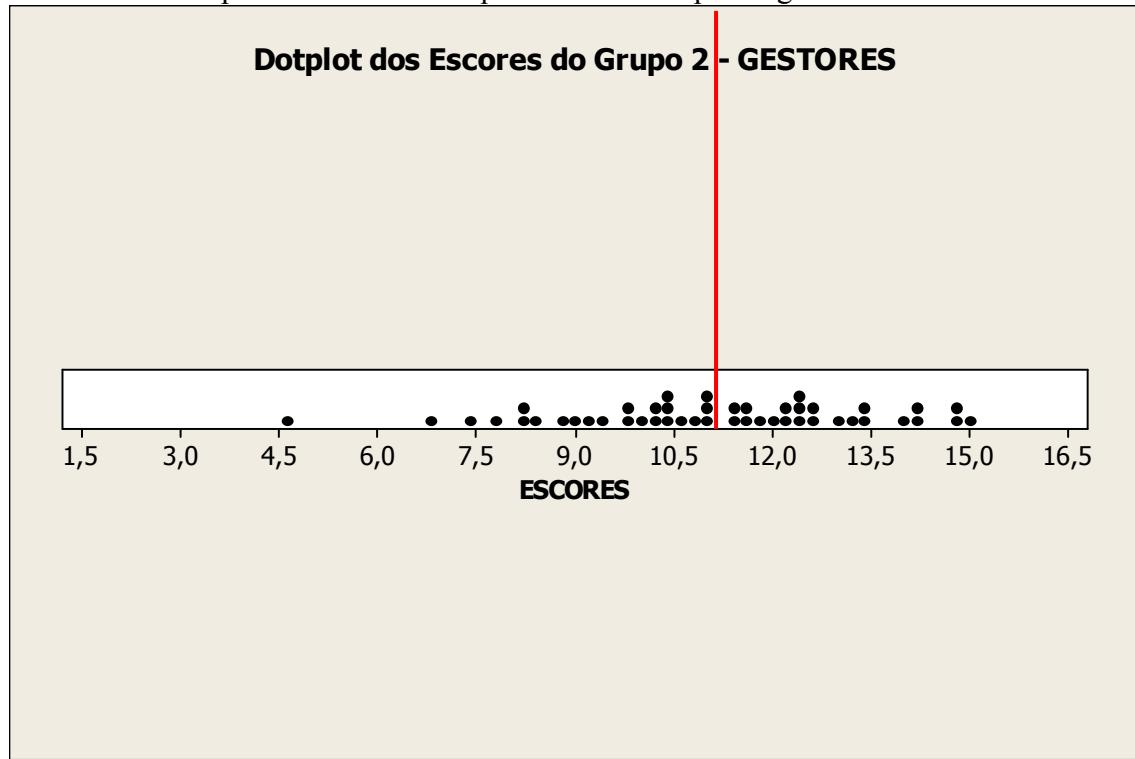
No gráfico abaixo é possível analisar os escores obtidos no **grupo 2 - gestores** e construir um histograma com os dados dos escores em uma escala normal, onde mostra que a média ficou em **11,05** e o desvio padrão com **2,273**.

Gráfico 24 - Histograma do Grupo 2 - gestores



Através do Dotplot do Grupo2-gestores que analisa os escores formados pelo grupo 2 é possível notar que os dados concentram-se em sua maioria em torno da média e dos desvios padrões. (11,05 e 2,273).

Gráfico 25 - Dotplot dos escores da qualidade do Grupo 2 - gestores



#### Análise Grupo 3 - Gestores

A partir de então se analisa o grupo 3 formado a partir do Dendograma geral.

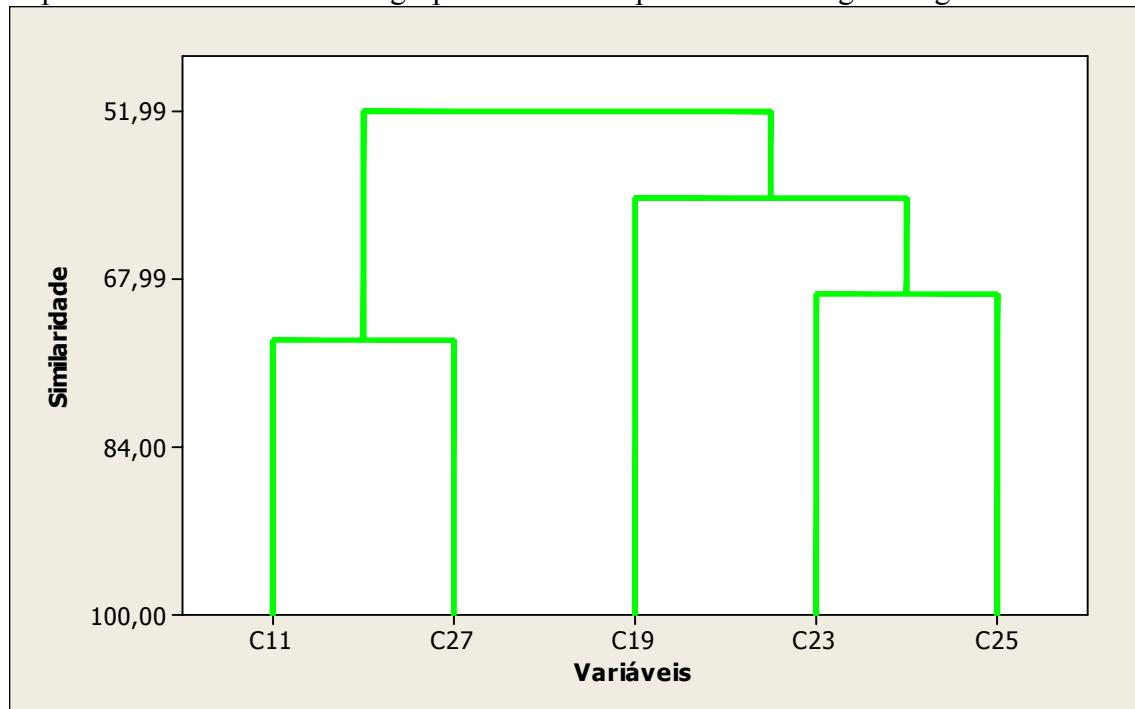


Figura 20 - Dendrograma do Grupo 3 - gestores

Tabela 29 - Proporção de Variância Explicada pelas Componentes Principais para Grupo 3

Estatísticas	Componentes Principais					Soma
	$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_3$	$\hat{Y}_4$	$\hat{Y}_5$	
Autovalores ( $\lambda_i$ )	3,44	1,64	1,30	0,84	0,49	7,71
Proporção ( $p$ )	44,50	21,30	16,90	10,90	6,50	
$p$ Acumulada	44,50	65,80	82,60	93,50	100,0	

Neste caso, somente as 1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> Componentes devem ser analisadas, pois  $44,50\% + 21,30\% + 16,90\% = 82,60\%$ .

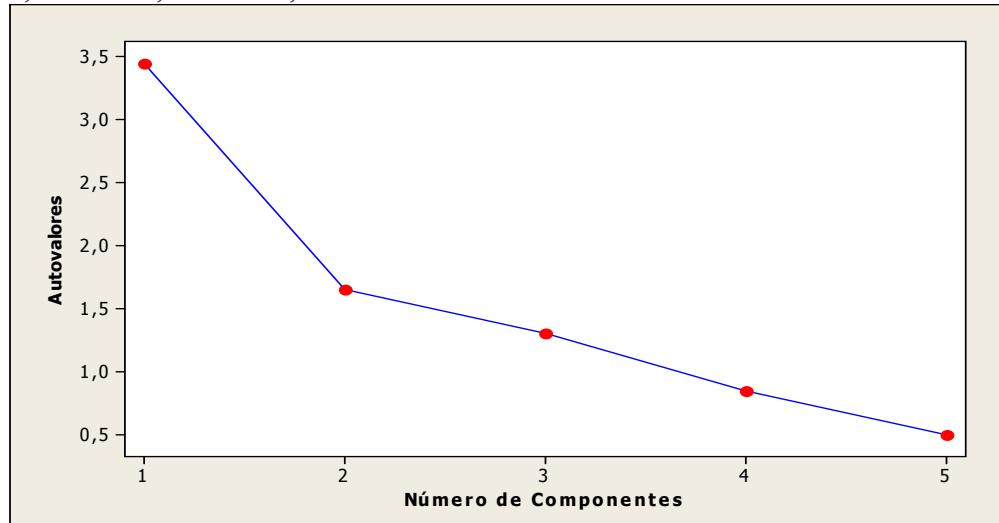


Figura 21 - Autovalores versus Componentes - grupo 3

A Tabela 30 - Mostra os Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as três primeiras componentes principais, isto é, para  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  e  $\hat{Y}_3$  do Grupo 3 - gestores

Código Variável	Identificação - Variável	Autovetores ( $e_i$ )		
		$e_1$	$e_2$	$e_3$
C11	Estado de Conservação das Vias	-0,319	0,007	-0,405
C19	Limpeza Interna e Externa dos ônibus	-0,449	-0,820	-0,227
C23	Relacionamento CTBEL	-0,315	-0,074	0,532
C25	Relacionamento SETRANSBEL	-0,679	0,316	0,408
C27	Quantidade de linhas disponíveis nos Bairros	-0,369	0,472	-0,579

### Componentes Principais $\hat{Y}_1$ ; $\hat{Y}_2$ e $\hat{Y}_3$

A partir de então é só substituir cada valor dados em escores em relação a cada variável e multiplicar.

Quadro 17 - grupo 3/gestores - variáveis versus valor dado

Variáveis	Valor dado

Estado de Conservação das Vias	4
Limpeza Interna e Externa dos ônibus	4
Relacionamento CTBEL	5
Relacionamento SETRANSBEL	4
Quantidade de linhas disponíveis nos Bairros	4

$$\hat{Y}_1 = -0,319 \times EstadoVias - 0,449 \times Limpezaônibus - 0,315 \times RelacionamentoCTBEL \\ - 0,679 \times RelacionamentoSETRANSBEL - 0,369 \times LinhasBairros$$

$$\hat{Y}_2 = 0,007 \times EstadoVias - 0,820 \times Limpezaônibus - 0,074 \times RelacionamentoCTBEL \\ + 0,316 \times RelacionamentoSETRANSBEL + 0,472 \times LinhaBairros$$

$$\hat{Y}_3 = -0,405 \times EstadoVias - 0,227 \times Limpezaônibus + 0,532 \times RelacionamentoCTBEL \\ + 0,408 \times RelacionamentoSETRANSBEL - 0,579 \times LinhaBairros$$

### Índice Global do Grupo 3 - Gestores

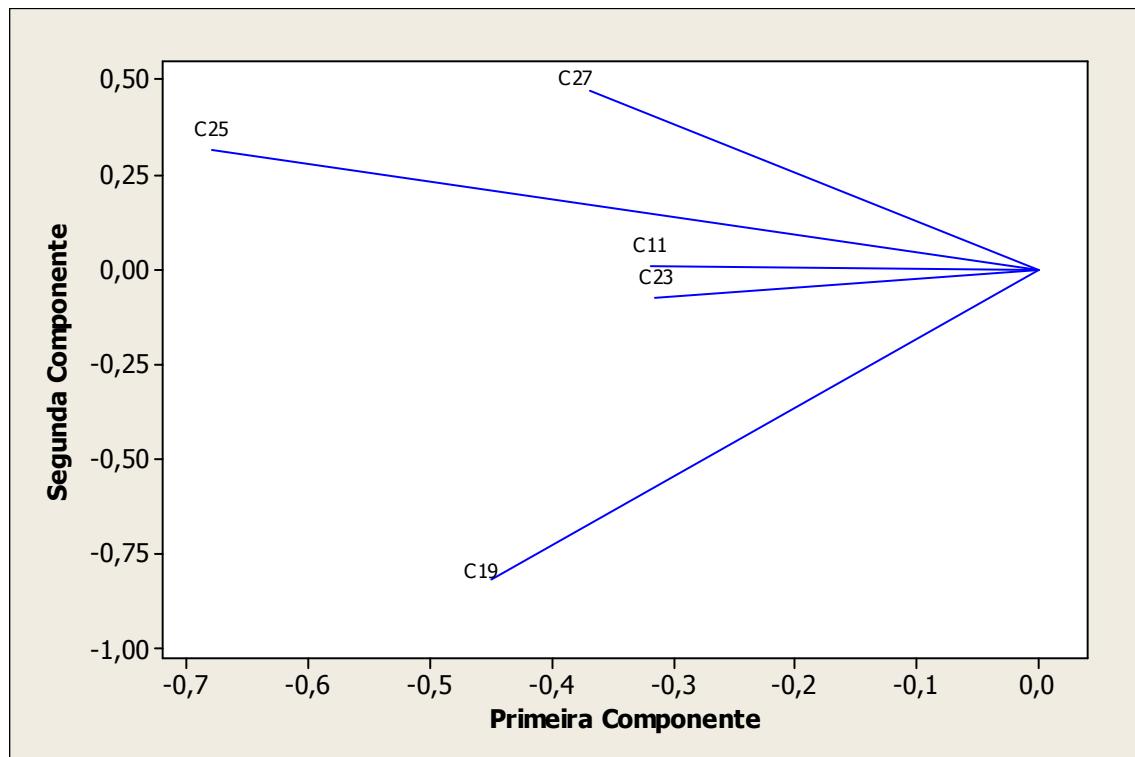
$$\hat{Y}_{G3} = \hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3$$

$$- 2,8655x4 - 5,9835x4 + 0,721455x5 + 0,181148x4 - 1,9028x4 = \textcolor{red}{- 9,8492}$$

### Analisando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componente do grupo 3 - Gestores

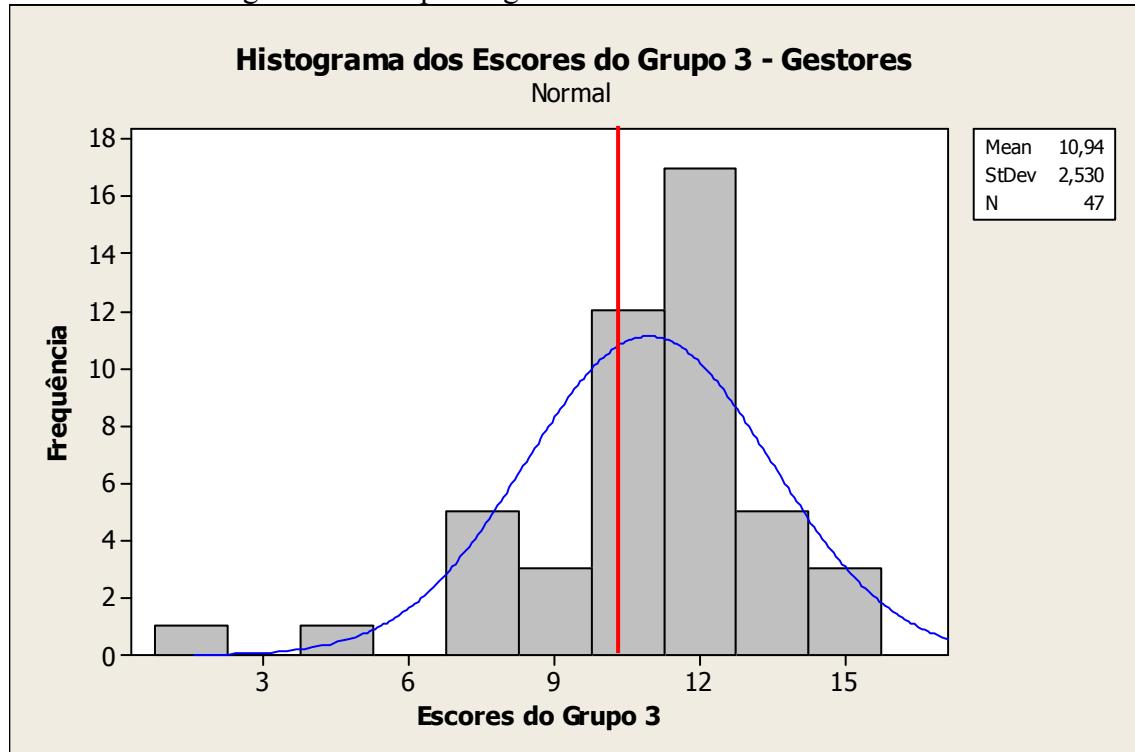
O gráfico abaixo demonstra as 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componentes principais e suas variáveis. Nela, pode-se ver que a variável C25: Relacionamento SETRANSBEL é a variável mais significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal, pois, a mesma apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo X. Seguida das variáveis (C19: Limpeza Interna e Externa e C27: Quantidade de linhas nos bairros. Note, ainda, que a variável C23: Relacionamento CTBEL está mais próxima ao valor zero, mostrando-se pouco significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal. Da mesma forma, pode-se observar que a variáveis C19: Limpeza Interna e Externa é a mais significativa para a 2<sup>a</sup> Componente principal, pois, apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo Y e que a variável C11: Estado de conservação das vias é a menos significativa, pois, está mais próxima de zero.

Gráfico 26 - Mostrando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Componente do Grupo 3 - gestores



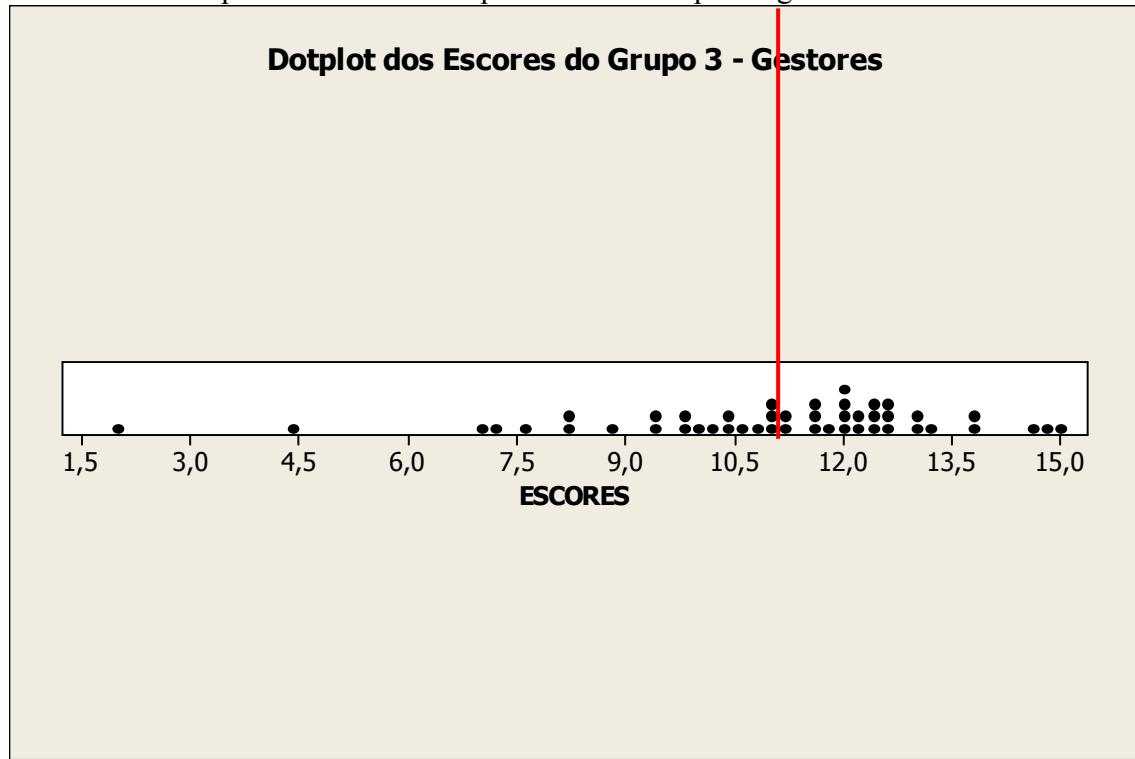
No gráfico abaixo é possível analisar os escores obtidos no **grupo 3 - gestores** e construir um histograma com os dados dos escores em uma escala normal, onde mostra que a média ficou em **10,94** e o desvio padrão com **2,530**.

Gráfico 27 - Histograma do Grupo 3 - gestores



Através do Dotplot do Grupo 3 - gestores que analisa os escores formados pelo grupo 3 é possível notar que os dados concentram-se em sua maioria na região de aceitação, pós média . (**10,94 e 2,530**).

Gráfico 28 - Dotplot dos escores da qualidade do Grupo 3 - gestores



#### **Analizando Grupo 4 - gestores**

A partir de então se analisa o grupo 4 formado a partir do Dendograma geral.

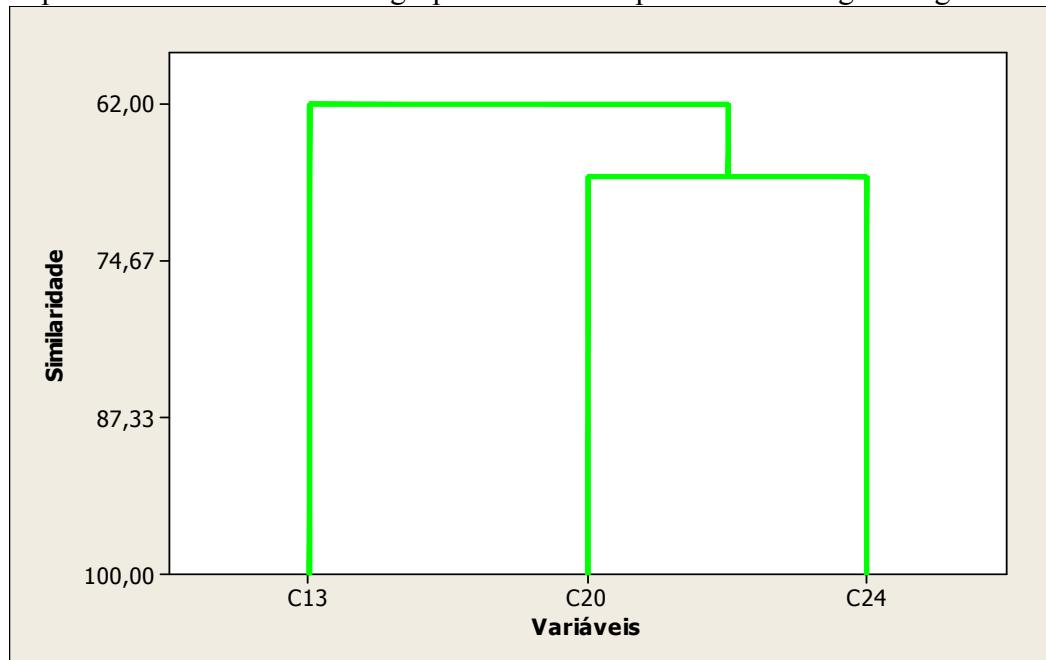


Figura 22 - Dendrograma do Grupo 4 - gestores

Tabela 31-Proporção de Variância Explicada pelas Componentes Principais para o grupo 4

Estatísticas	Componentes Principais			Soma
	$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_3$	
Autovalores ( $\lambda_i$ )	3,12	1,34	1,23	5,69
Proporção (p)	54,70	23,60	21,70	
p Acumulada	24,70	78,30	100,00	

Neste caso, somente as 1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup> Componentes devem ser analisadas, pois 54,70% + 23,60% = 78,30%.

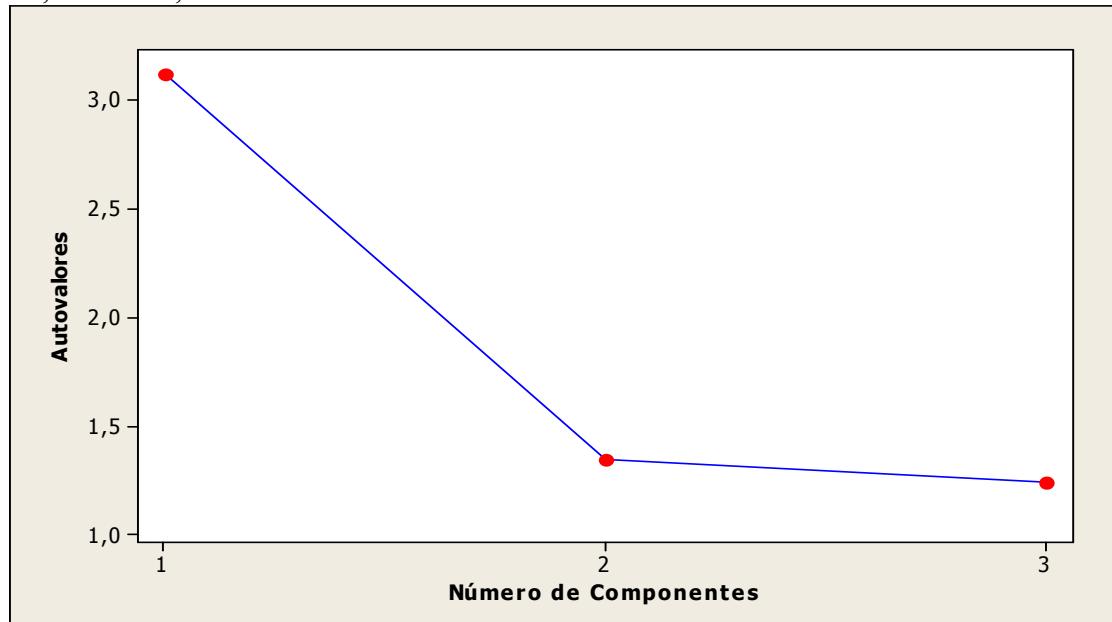


Figura 23 - Autovalores versus Componentes - grupo 4

Tabela 32 - Mostra os Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as três primeiras componentes principais, isto é, para  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  do Grupo 4 - gestores

Código Variável	Identificação - Variável	Autovetores ( $e_i$ )	
		$e_1$	$e_2$
C13	Acidentes de trânsito Envolvendo ônibus	-0,45134	-0,80299
C20	Distância ao Ponto de ônibus	-0,73117	0,082749
C24	Acesso ao Sistema de Informação	-0,51154	0,590216

### Componentes Principais $\hat{Y}_1$ ; $\hat{Y}_2$

A partir de então é só substituir cada valor dados em escores em relação a cada variável e multiplicar.

Quadro 18 - grupo 4/gestores - variáveis versus valor dado

Variáveis	Valor dado
Acidentes de trânsito Envolvendo	

ônibus	3
Distância ao Ponto de ônibus	4
Acesso ao Sistema de Informação	4

$$\hat{Y}_1 = -0,45134 \times \text{AcidentesTrânsito} - 0,73117 \times \text{DistânciaPontos} - 0,51154 \times \text{AcessoSI}$$

$$\hat{Y}_2 = -0,80299 \times \text{AcidenteTrânsito} + 0,082749 \times \text{DistânciaPontos} + 0,590216 \times \text{AcessoSI}$$

### Índice Global do Grupo 4 - Gestores

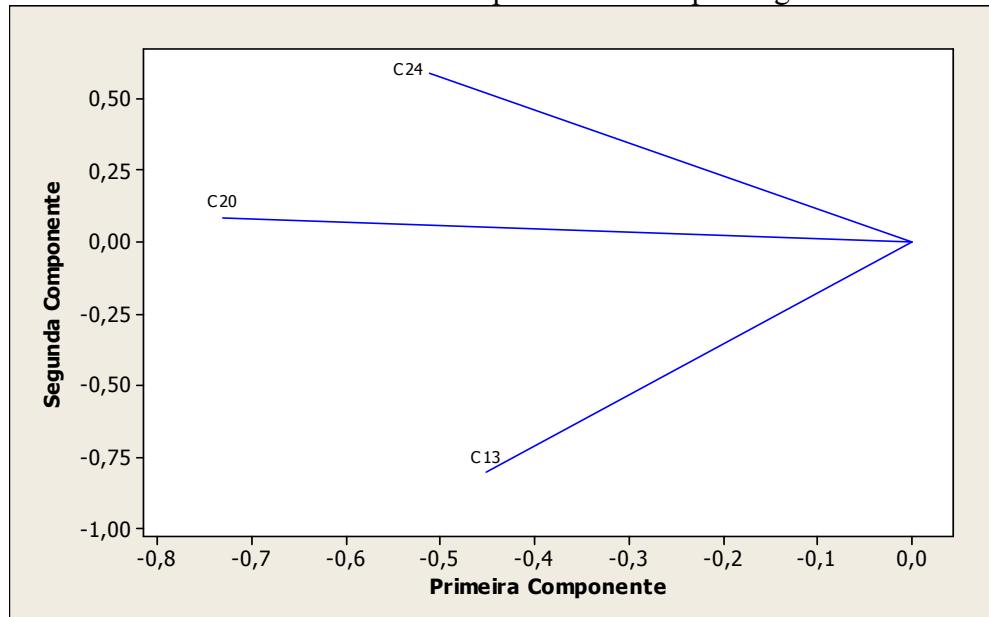
$$\hat{Y}_{G4} = \hat{Y}_1 + \hat{Y}_2$$

$$- 3,763x3 - 2,59371x4 + 0,314704x4 = \textcolor{red}{- 6,042}$$

### Analizando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componente do grupo 4 - gestores

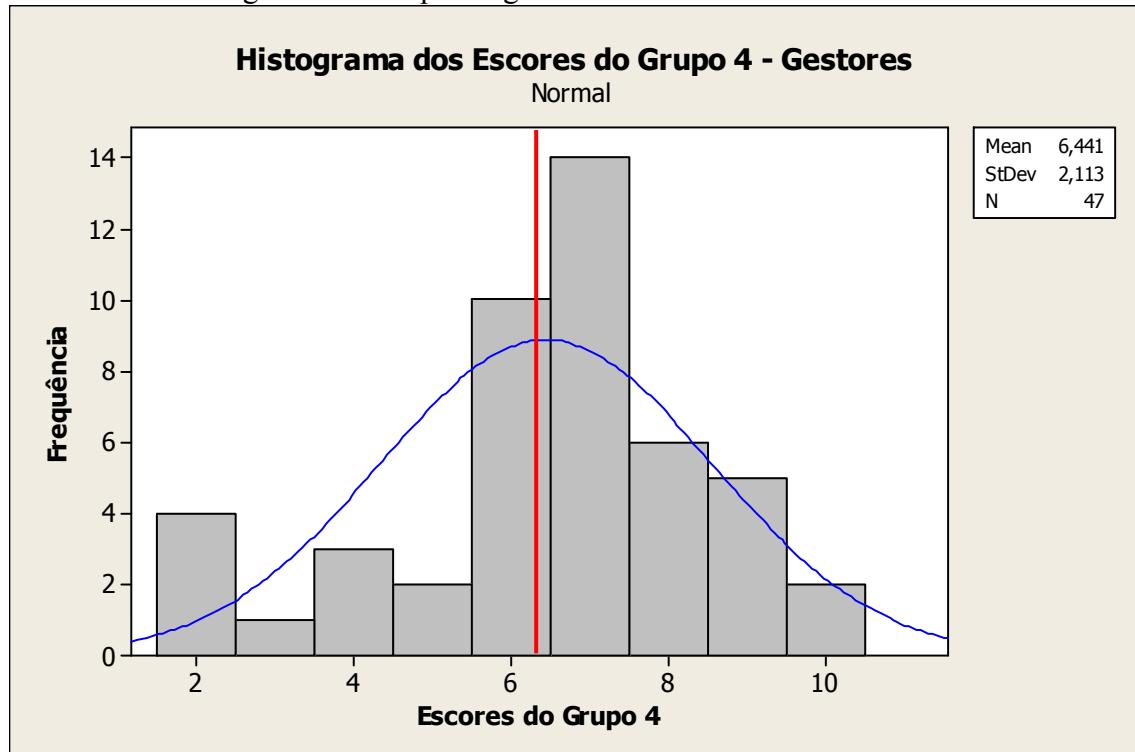
O gráfico abaixo demonstra as 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componentes principais e suas variáveis. Nela, pode-se ver que a variável C20: Distância até a parada de ônibus é a variável mais significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal, pois, a mesma apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo X. Seguida da variável (C24: Acesso ao Sistema de Informação). Da mesma forma, pode-se observar que a variáveis C20: Distância até a parada de ônibus é a mais significativas para a 2<sup>a</sup> Componente principal, pois, apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo Y. Conforme figura

Gráfico 29 - Mostrando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Componente do Grupo 4 - gestores



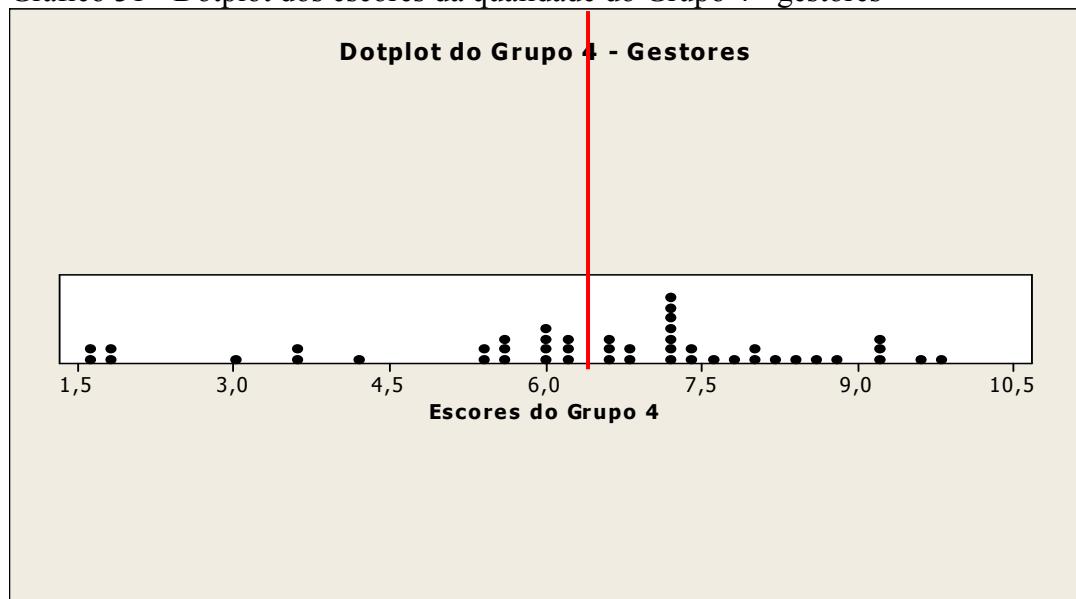
No Gráfico abaixo é possível analisar os escores obtidos no **grupo 4 - gestores** e construir um histograma com os dados dos escores em uma escala normal, onde mostra que a média ficou em **6,441** e o desvio padrão com **2,113**.

Gráfico 30 - Histograma do Grupo 4 - gestores



Através do Dotplot do Grupo 4 - gestores que analisa os escores formados pelo grupo 4 é possível notar que os dados concentram-se em sua maioria na região de aceitação, pós média. (**6,441** e **2,113**)

Gráfico 31 - Dotplot dos escores da qualidade do Grupo 4 - gestores



### Analisando o grupo 5 - Gestores

A partir de então se analisa o grupo 5 formado a partir do Dendograma geral.

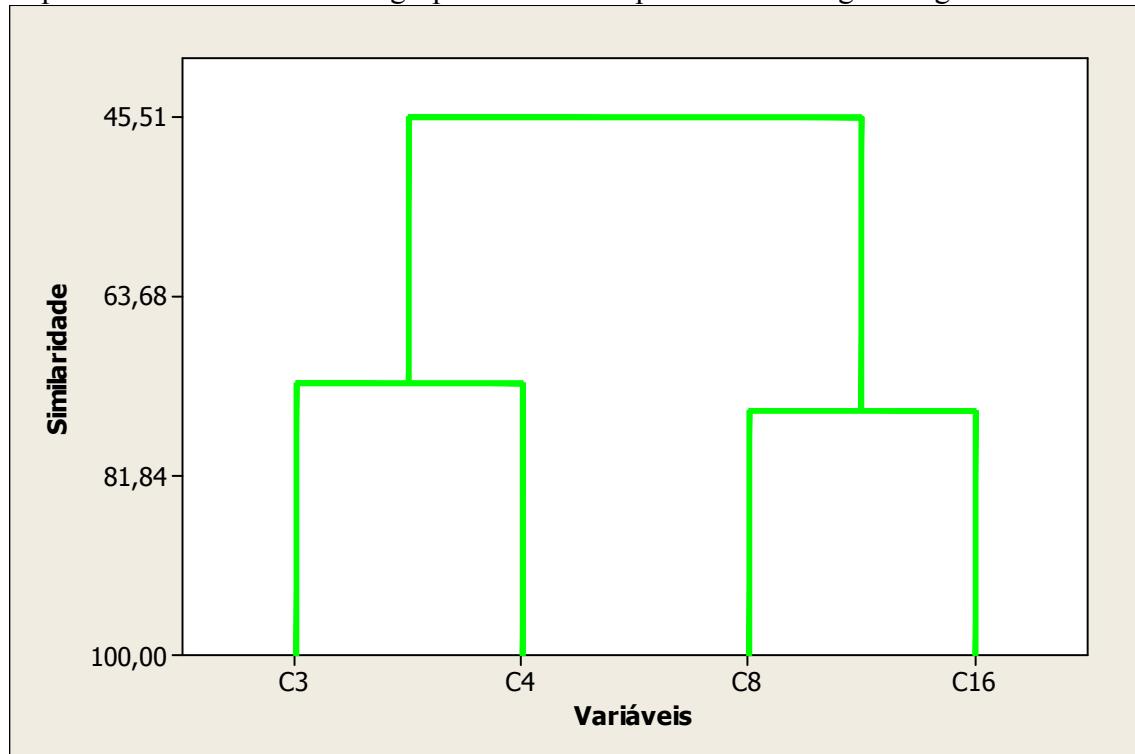


Figura 22 - Dendrograma do Grupo 5 - gestores

Tabela 33-Proporção de Variância Explicada pelas Componentes Principais para Grupo 5

Estatísticas	Componentes Principais				Soma
	$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_3$	$\hat{Y}_4$	
Autovalores ( $\lambda_i$ )	1,99	1,04	0,59	0,25	3,87
Proporção (p)	51,20	26,80	15,30	6,70	
p Acumulada	51,20	78,00	93,30	100,00	

Neste caso, somente as 1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup> Componentes devem ser analisadas, pois 51,20% + 26,80% = 78,00%.

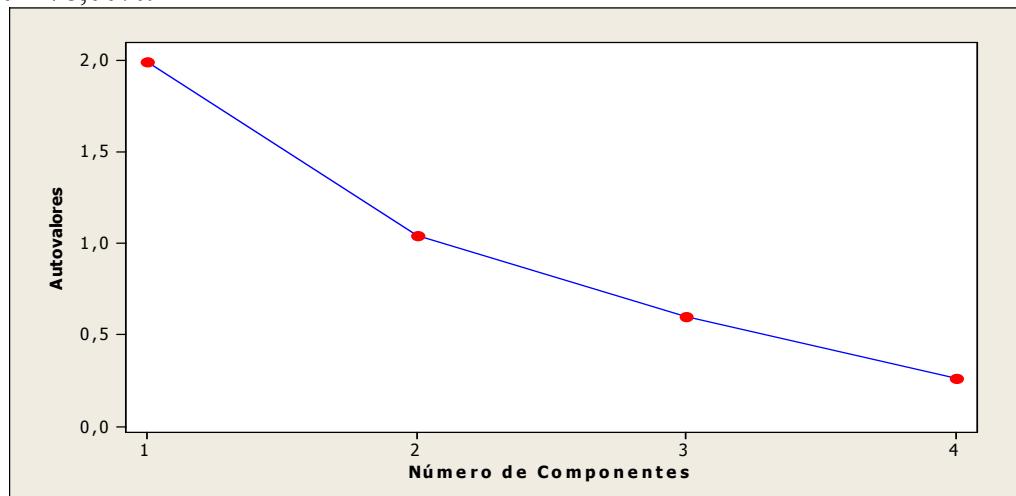


Figura 25 - Autovalores versus Componentes - grupo 5

A Tabela 34 - Mostra os Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as três primeiras componentes principais, isto é, para  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  do Grupo 5 - gestores

Código Variável	Identificação - Variável	Autovetores ( $e_i$ )	
		$e_1$	$e_2$
C3	Congestionamento e Engarrafamento	0,193216	-0,26316
C4	Tempo de Viagens dos ônibus	0,281184	-0,90004
C8	Furtos e Assaltos nos ônibus	0,744848	0,178568
C16	Calor dentro dos ônibus	0,573435	0,297993

### Componentes Principais $\hat{Y}_1$ ; $\hat{Y}_2$

A partir de então é só substituir cada valor dados em escores em relação a cada variável e multiplicar.

Quadro 19 - grupo 5/gestores - variáveis versus valor dado

Variáveis	Valor dado
Congestionamento e	3
Engarrafamento	
Tempo de Viagens dos ônibus	4
Furtos e Assaltos nos ônibus	4
Calor dentro dos ônibus	4

$$\begin{aligned}\hat{Y}_1 &= 0,193216 \times \text{Congestionamento} + 0,281184 \times \text{TempoViagens} \\ &+ 0,744848 \times \text{FurtosAssaltosônibus} + 0,573435 \times \text{Calorônibus}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{Y}_2 &= -0,26316 \times \text{Congestionamento} - 0,90004 \times \text{TempoViagens} \\ &+ 0,178568 \times \text{FurtosAssaltosônibus} + 0,297993 \times \text{Calorônibus}\end{aligned}$$

### Índice Global do Grupo 5 - Gestores

$$\hat{Y}_{G5} = \hat{Y}_1 + \hat{Y}_2$$

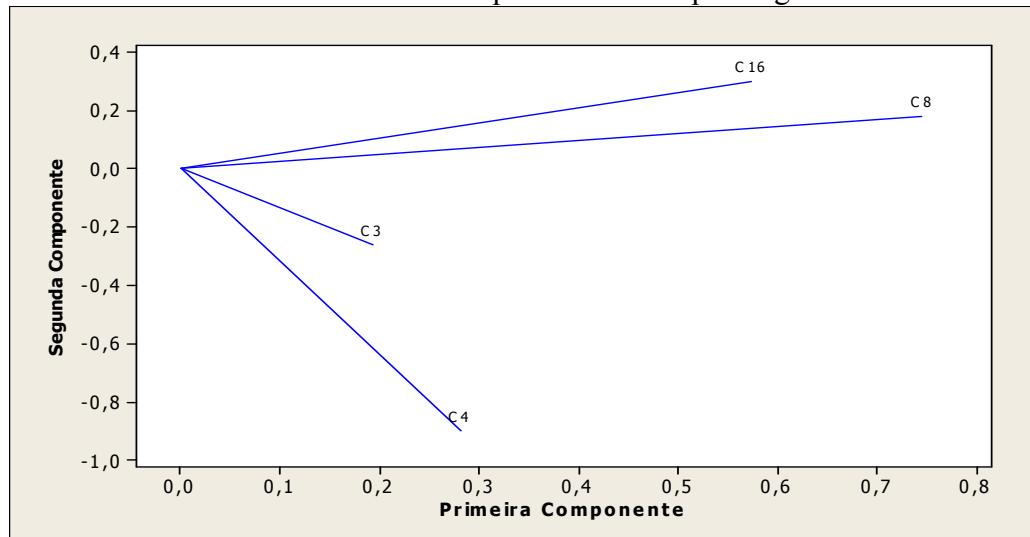
$$- 0,20982 \times 3 - 2,47556 \times 4 + 3,693664 \times 4 + 3,485712 \times 4 = \textcolor{red}{4,493992}$$

### Analisando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componente do grupo 5 - gestores

O gráfico abaixo demonstra as 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componentes principais e suas variáveis. Nela, pode-se ver que a variável C8: Furtos e Assaltos nos ônibus é a variável mais significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal, pois, a mesma apresenta o maior valor

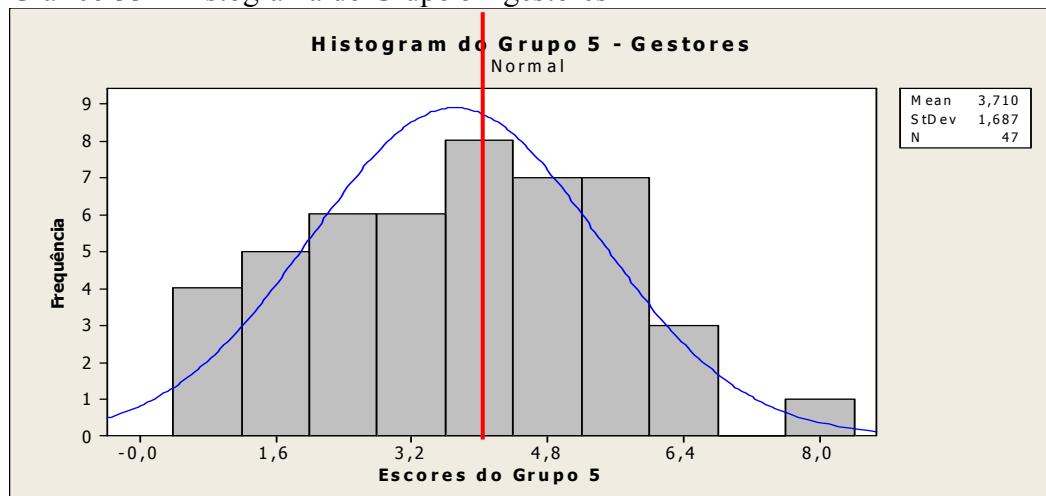
numérico em relação ao eixo  $X$ . Seguida da variável (C16: Calor dentro do ônibus. Note, ainda, que a variável C3: congestionamento e engarrafamento está mais próxima ao valor zero, mostrando-se pouco significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal. Da mesma forma, pode-se observar que a variável C4: Tempo de Viagens nos ônibus é a mais significativa para a 2<sup>a</sup> Componente principal, pois, apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo  $Y$  e que a variável C8: Furtos e Assaltos nos ônibus é a menos significativa, pois, está mais próxima de zero.

Gráfico 32 - Mostrando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Componente do Grupo 5 - gestores



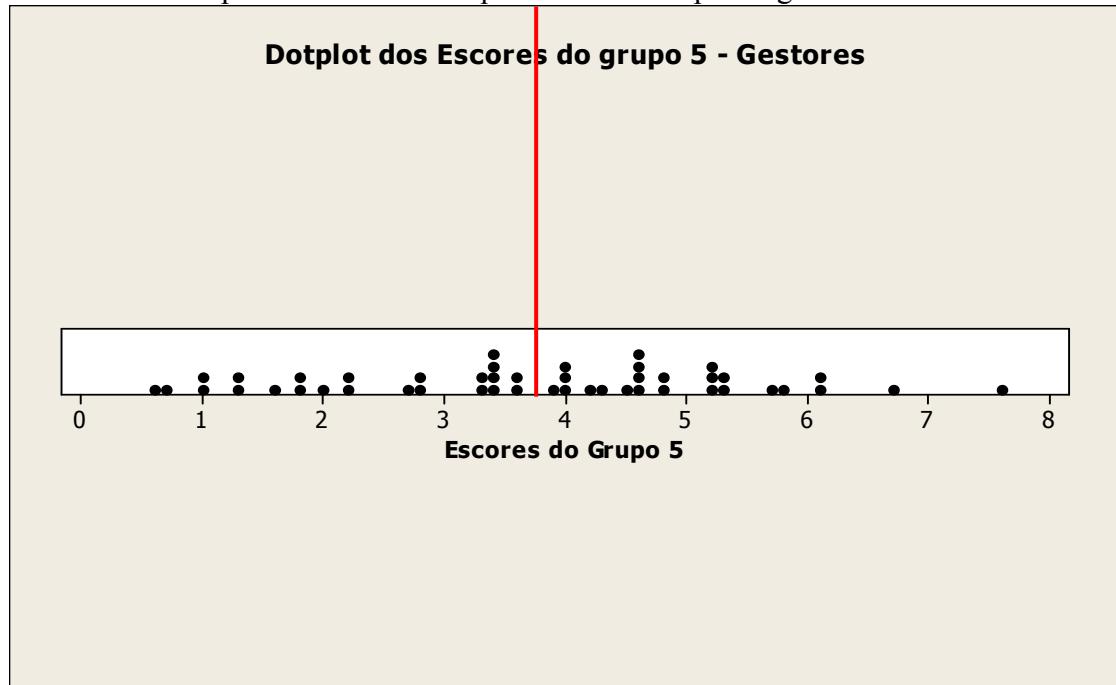
No gráfico abaixo é possível analisar os escores obtidos no **grupo 5 - gestores** e construir um histograma com os dados dos escores em uma escala normal, onde mostra que a média ficou em **3,710** e o desvio padrão com **1,687**.

Gráfico 33 - Histograma do Grupo 5 - gestores



Através do Dotplot do Grupo 5 - gestores, analisa-se os escores formados pelo grupo 5 é possível notar que os dados concentram-se em sua maioria em torno da média e dos desvios. (**3,710 e 1,687**)

Gráfico 34 - Dotplot dos escores da qualidade do Grupo 5 - gestores



#### Análise Grupo 6 - Gestores

A partir de então se analisa o grupo 6 formado a partir do Dendograma geral.

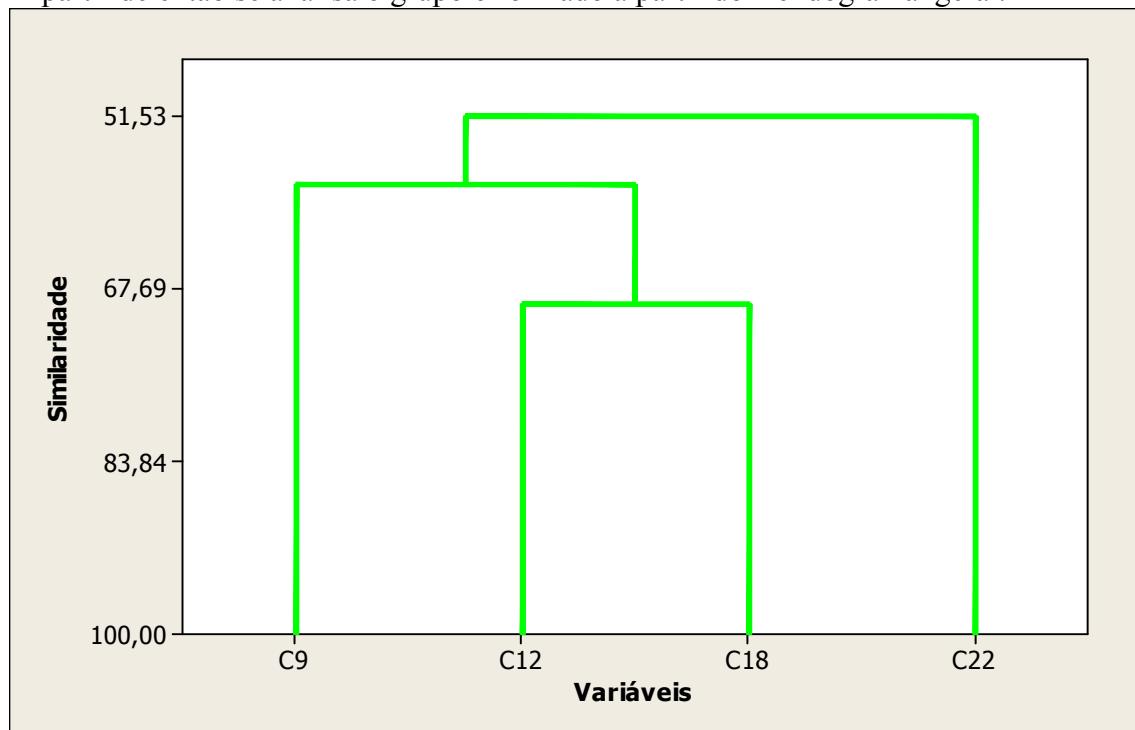


Figura 26 - Dendrograma do Grupo 5 - gestores

Tabela 35 - Proporção de Variância Explicada pelas Componentes Principais para o grupo 5

Estatísticas	Componentes Principais				Soma
	$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_3$	$\hat{Y}_4$	
Autovalores ( $\lambda_i$ )	2,24	1,11	0,96	0,66	4,97
Proporção (p)	45,00	22,30	19,40	13,30	
p Acumulada	45,00	67,30	86,70	100,00	

Neste caso, somente as 1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> Componentes devem ser analisadas, pois  $45,00\% + 22,30\% + 19,40\% = 86,70\%$ .

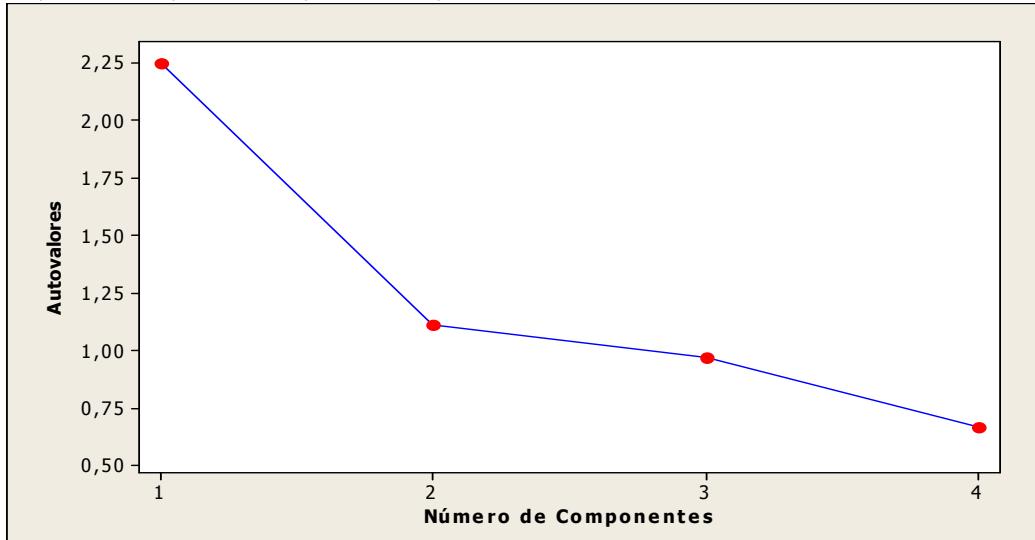


Figura 27 - Autovalores versus Componentes - grupo 6

A Tabela 36 - Mostra os Autovetores (coeficientes) de cada variável (nota) para as duas primeiras componentes principais, isto é, para  $\hat{Y}_1$ ;  $\hat{Y}_2$  e  $\hat{Y}_3$  do grupo 6 - gestores

Código Variável	Identificação - Variável	Autovetores ( $e_i$ )		
		$e_1$	$e_2$	$e_3$
C9	Segurança em caso de furtos e assaltos nas paradas	-0,443	-0,518	-0,726
C12	Estado de Conservação das vias	-0,341	0,450	-0,012
C18	Ouvir Rádios, Tvs, DVDs nos ônibus	-0,794	0,295	0,215
C22	Quanto ao Preço da passagem de ônibus	-0,239	-0,665	0,653

### Componentes Principais $\hat{Y}_1$ ; $\hat{Y}_2$ e $\hat{Y}_3$

A partir de então é só substituir cada valor dados em escores em relação a cada variável e multiplicar.

Quadro 20 - grupo 6/gestores - variáveis versus valor dado

Variáveis	Valor dado
Segurança em caso de furtos	

e assaltos nas paradas	3
Estado de Conservação das vias	4
Ouvir Rádios, TVs, DVDs nos ônibus	4
Quanto ao Preço da passagem de ônibus	4

$$\hat{Y}_1 = 0,443 \times \text{SegurançaParadas} - 0,341 \times \text{EstadoConservaçãoVias} \\ - 0,794 \times \text{OuvirRádios} - 0,239 \times \text{Preçopassagem}$$

$$\hat{Y}_2 = -0,518 \times \text{SegurançaParadas} + 0,450 \times \text{EstadoConservaçãoVias} \\ + 0,295 \times \text{OuvirRádios} - 0,665 \times \text{PreçoPassagem}$$

$$\hat{Y}_3 = -0,726 \times \text{SegurançaParadas} - 0,012 \times \text{EstadoConservaçãoVias} \\ + 0,215 \times \text{OuvirRádios} + 0,653 \times \text{PreçoPassagem}$$

### Índice Global do Grupo 6 - Gestores

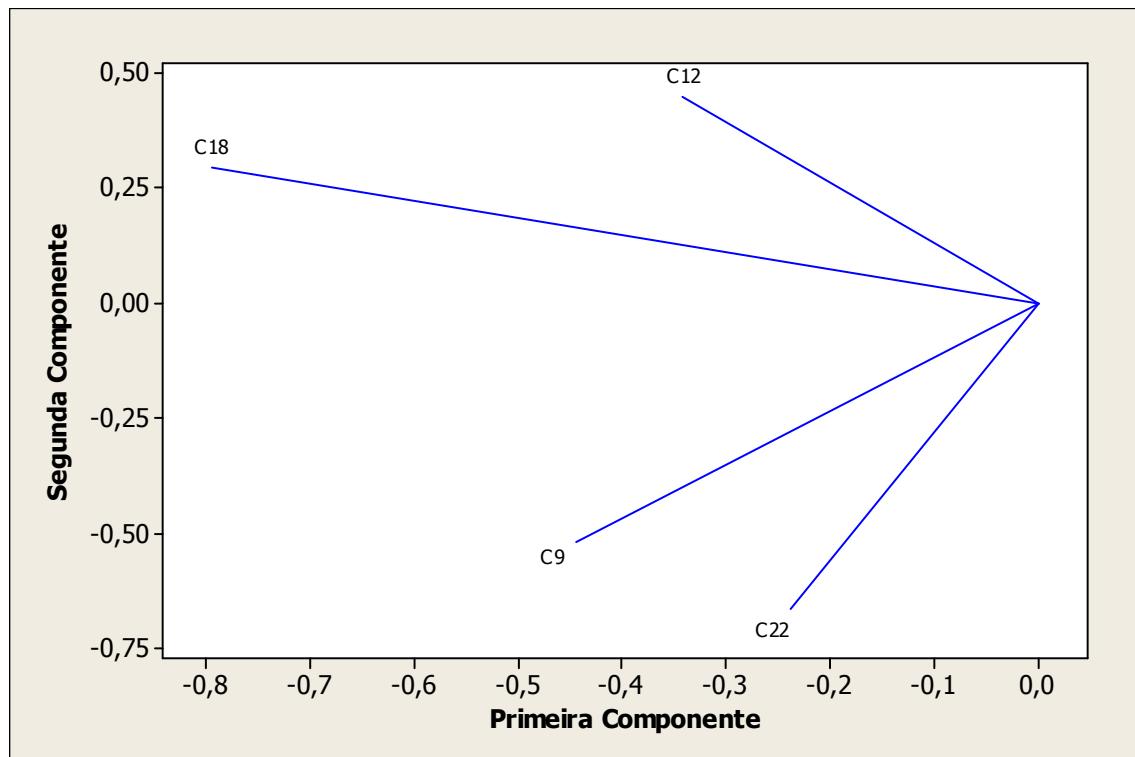
$$\hat{Y}_{G6} = \hat{Y}_1 + \hat{Y}_2$$

$$- 5,06223 \times 3 + 0,387152 \times 4 - 1,13492 \times 4 - 0,00222 \times 4 = \textcolor{red}{- 6,81222}$$

### Analizando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componente do grupo 6 - gestores

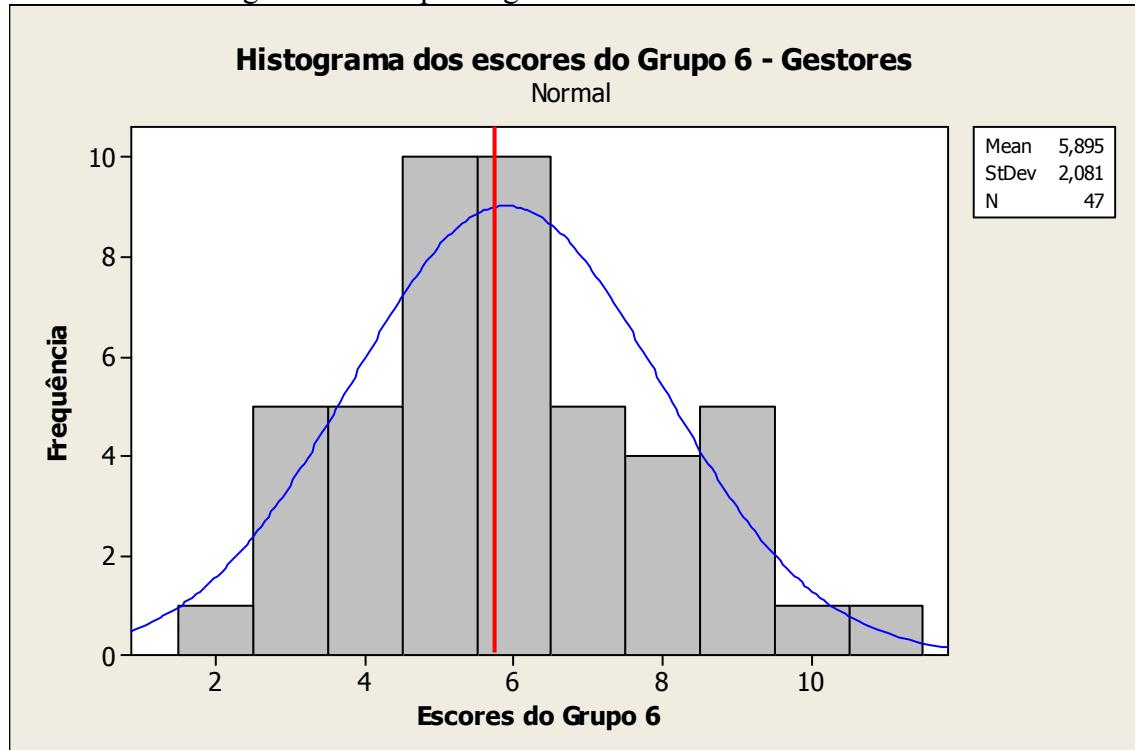
O gráfico abaixo demonstra as 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componentes principais e suas variáveis. Nela, pode-se ver que a variável C18: Ouvir TVs, DVs e Rádios é a variável mais significativa para a 1<sup>a</sup> Componente Principal, pois, a mesma apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo X. Seguida da variável (C9: Segurança em caso de furtos e assaltos nas pardas de ônibus. Da mesma forma, pode-se observar que a variável C22: Preço da passagem de ônibus é a mais significativa para a 2<sup>a</sup> Componente principal, pois, apresenta o maior valor numérico em relação ao eixo Y e que a variável C18: Ouvir TVs, DVs e Rádios é a menos significativa, pois, está mais próxima de zero.

Gráfico 35 - Mostrando a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Componente do Grupo 6 - gestores



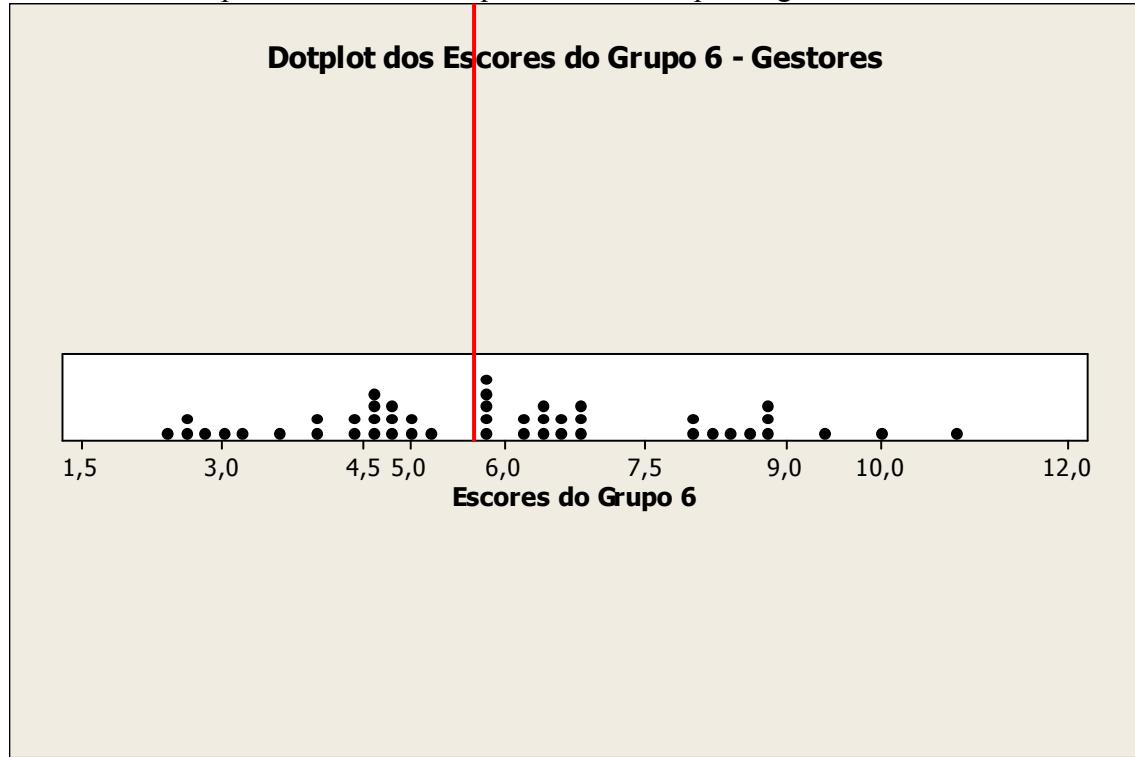
No gráfico abaixo é possível analisar os escores obtidos no **grupo 6 - gestores** e construir um histograma com os dados dos escores em uma escala normal, onde mostra que a média ficou em **5,895** e o desvio padrão com **2,081**.

Gráfico 36 - Histograma do Grupo 6 - gestores



Através do Dotplot do Grupo 6 - gestores que analisa os escores formados pelo grupo 6 é possível notar que os dados concentram-se em sua maioria em torno da média e dos desvios. (**5,895 e 2,081**)

Gráfico 37 - Dotplot dos escores da qualidade do Grupo 6 - gestores



#### 4.9.2 Índice de Avaliação Global Geral da qualidade dos transportes na visão dos Gestores da RMB.

Então a partir dos grupos formados gerou-se um modelo geral global de avaliação na visão dos gestores do transporte público da RMB.

$$\hat{Y}_{AGlobalGeral} = -0,77 \times \hat{Y}_{GE1} - 0,71 \times \hat{Y}_{GE2} + 0,05 \times \hat{Y}_{GE3} + 0,56 \times \hat{Y}_{GE4} - 0,57 \times \hat{Y}_{GE5} - 1,12 \times \hat{Y}_{GE6}$$

As variáveis que representam o **grupo 6** são mais significativas para a primeira componente em relação ao modelo apresentado.

Gráfico 38 - Mostrando as 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> componentes do modelo geral - gestores

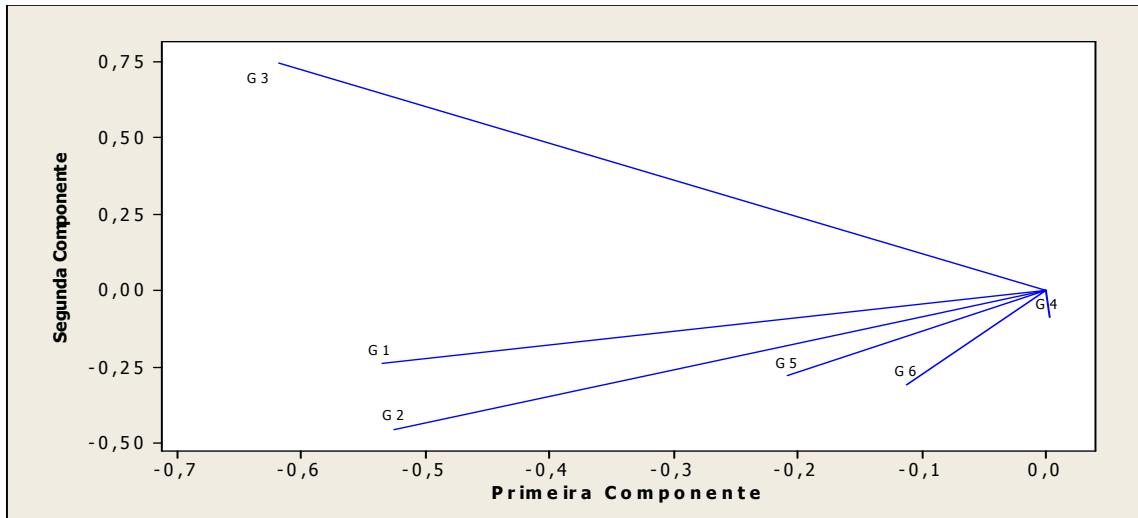


Tabela 37 - Coeficientes, Notas e escores das variáveis

Variáveis	Coeficientes	Notas	Escores
C1	0,4475	4	1,79
C2	0,8714	4	3,49
C3	0,0399	3	0,12
C4	0,3529	4	1,41
C5	0,5109	4	2,04
C6	-0,1124	4	-0,45
C7	-0,1144	4	-0,46
C8	-0,5266	4	-2,11
C9	1,8947	3	5,68
C10	0,3536	4	1,41
C11	-0,0353	4	-0,14
C12	-0,1087	4	-0,43
C13	-0,7050	3	-2,12
C14	-0,1381	3	-0,41
C15	0,1160	3	0,35
C16	-0,4970	4	-1,99
C17	0,6842	4	2,74
C18	0,3186	4	1,27
C19	-0,0737	4	-0,29
C20	-0,3645	4	-1,46
C21	-0,0071	4	-0,03
C22	0,2813	4	1,13
C23	0,0071	5	0,04
C24	0,0442	4	0,18
C25	0,0022	4	0,01
C26	0,9077	4	3,63
C27	-0,0234	4	-0,09

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES**

A busca por um novo modelo de gestão e regulamentação dos serviços públicos de transporte coletivo urbano não pode ser fundamentada somente na visão do poder público e das empresas operadoras do sistema de transporte. Nesse contexto, é de vital importância o papel da sociedade civil organizada, tendo em vista que, historicamente no Brasil, os movimentos sociais urbanos sempre fizeram a diferença em relação aos direitos da população. Esse talvez seja um dos caminhos para se chegar à melhoria da qualidade nos serviços oferecidos no transporte público. Algumas alternativas podem estar na adoção de ações de planejamento e gestão participativos, com usuários atuantes e fiscalizando os serviços públicos de transporte. Essa participação pode se dar desde a simples consultas às comunidades até a participação nas decisões de orçamentos e conselhos participativos das cidades (GOMID, 2003).

Outro ponto fundamental refere-se à política de transporte urbano com foco na inclusão social, que deve estar pautada nas condições de mobilidade das pessoas, não na frota de automóveis como vetor da mobilidade, ou seja, no equipamento em si. Nesse contexto, deve-se levar em consideração que o serviço de transporte público deve criar condições para que o usuário usufrua do mesmo e opte por ele. Escolha baseada na qualidade e que também gere qualidade de vida, evitando problemas comuns dos grandes centros urbanos, como acidentes de trânsito, a poluição do ar e os congestionamentos e engarrafamentos, causados, em muitos casos, pelo uso intenso de automóveis particulares (GOMID, 2003).

Com base nos objetivos estabelecidos para o presente estudo, pode-se avaliar, a partir dos resultados obtidos:

Os usuários do transporte público urbano não estão satisfeitos com a qualidade oferecida dos serviços, tanto pelo poder público quanto pelo privado. A média geral de insatisfação com indicadores péssimos ou ruins chegou a um patamar de 54,81%, enquanto que a aceitação ficou com 38,83%. Tais indicadores preocupam, tendo em vista que apontam para uma falha na prestação desses serviços e para a necessidade de ações de intervenção pautadas em ações planejadas.

No que tange à visão dos gestores de transporte público, os serviços oferecidos estão dentro dos níveis do padrão aceitável de qualidade. Entre os gestores entrevistados, 66,74% disseram que o serviço de qualidade mantém um nível aceitável e

27,58% insatisfatório. Os dados demonstram pontos de vista conflitantes entre eles e os usuários: enquanto a maioria dos usuários (54,81%) reprovam os serviços, a maioria dos gestores acredita que eles são bons (66,74%). O que se pode concluir que os serviços estão sendo prestados sem que seja ouvida a opinião de quem usufrui os serviços, que possa subsidiar ações de planejamento e gestão do transporte público.

Já no que concerne aos resultados da técnica aplicada de Análises de Componentes Principais. Foi possível criar modelos gerais globais na visão de usuário e gestores. Em primeiro lugar foram gerados dois **Dendogramas Gerais** na visão dos usuários e dos gestores, onde foram formados 5 grupos de usuários e 6 grupos de gestores, relacionados a diversas variáveis com similaridades que apresentaram variância explicativa acima de 70%. A partir de então, foram criados os modelos através dos escores obtidos pela técnica aplicada ACP. Por meio dos escores foi possível conhecer e chegar, resumidamente, às seguintes conclusões:

➤ ***Na visão o usuário do transporte público;***

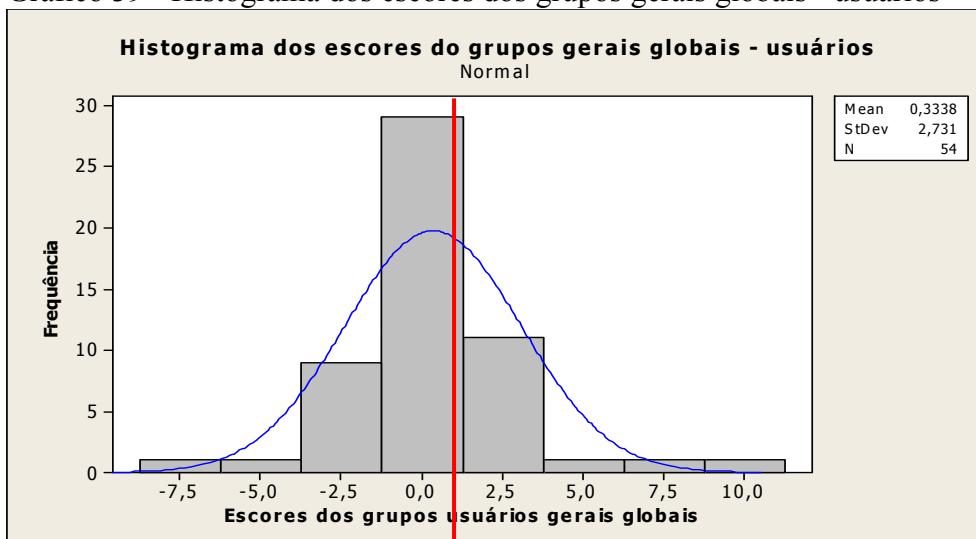
- ✓ Foi criado a partir dos grupos formados um modelo Global e geral da qualidade na visão dos gestores.

$$\hat{Y}_{uGlobalGeral} = 1,49 \times \hat{Y}_{GE1} - 0,50 \times \hat{Y}_{GE2} - 0,43 \times \hat{Y}_{GE3} - 0,38 \times \hat{Y}_{GE4} - 0,44 \times \hat{Y}_{GE5}$$

Deste modelo, pode-se dizer que a variável mais significativa são as compostas pelo grupo GE1

O gráfico abaixo revela o resumo dos escores da qualidade em relação ao modelo geral global na visão dos usuários, mostrando que os dados concentram-se em sua maior parte na zona de rejeição. Portanto, para eles a situação não é satisfatória.

Gráfico 39 - Histograma dos escores dos grupos gerais globais - usuários



➤ ***Na visão dos gestores do transporte público;***

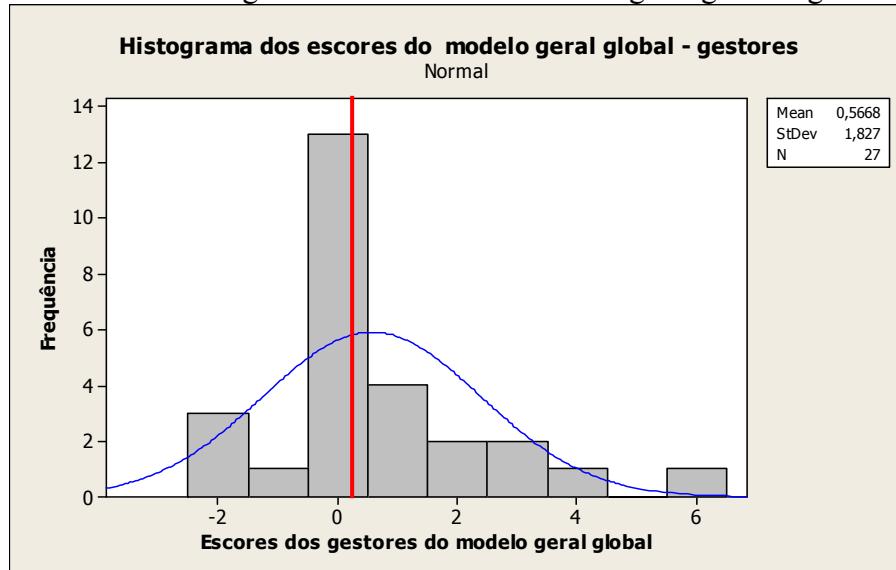
- ✓ Foi criado a partir dos grupos formados um modelo Global e geral da qualidade na visão dos gestores.

$$\hat{Y}_{AGlobalGeral} = -0,77 \times \hat{Y}_{GE1} - 0,71 \times \hat{Y}_{GE2} + 0,05 \times \hat{Y}_{GE3} + 0,56 \times \hat{Y}_{GE4} - 0,57 \times \hat{Y}_{GE5} - 1,12 \times \hat{Y}_{GE6}$$

Deste modelo, pode-se dizer que a variável mais significativa são as compostas pelo grupo GE6.

O gráfico revela o resumo os escores da qualidade em relação ao modelo geral global na visão dos gestores, que mostra que em sua maioria os dados concentram-se na zona de aceitação positiva. Portanto, para eles a situação está boa, contrariado a visão do usuário.

Gráfico 40 - Histograma dos escores do modelo geral global - gestores



## 5.1 SUGESTÕES E PERSPECTIVAS

Sob o ponto de vista da melhoria dos resultados apresentados, pode-se apontar algumas contribuições, sugestões e aprimoramento para o alcance de um indicador mais satisfatório como:

- a) Viabilizar politicamente a redistribuição do espaço e circulação dos pedestres, ciclistas e passageiros do transporte público;
- b) Consolidar estratégias de capacitação para gestores e operadores do sistema que abranja as áreas: comportamental, humanas e tecnológicas;
- c) Os modelos propostos neste estudo poderão servir como base para ações de planejamento, controle e gestão do setor público e privado;

- d) Estimular campanhas em relação ao alcance da sociedade civil, sobre a conscientização do transporte urbano sustentável;
- e) Em conjunto com o setor público, estimular ações que combatam a violência nos coletivos e pontos de paradas de ônibus. Isso teria um impacto muito importante no nível de satisfação do usuário final;
- f) A consolidação de um novo modelo de gestão e regulamentação dos serviços públicos de transporte coletivo urbano, não pode ter ênfase somente no poder público e as operadoras do sistema, mas tem que acoplar os desejos e anseios da sociedade civil organizada nestes cenários;
- g) A partir do momento que a prestação dos serviços públicos fica a cargo da iniciativa privada é condicional ao setor público regular as atividades para alcançar os interesses da sociedade como um todo;
- h) A criação de um modelo de transporte coletivo acessível que permita a eficiente qualidade e garanta a acessibilidade da população a todo espaço urbano deve impactar diretamente na qualidade dos serviços ofertados;
- i) A construção de sistemas de informações de transporte urbano pode melhorar muito a qualidade dos serviços oferecidos, para a identificação dos gargalos existentes em áreas que merecem ações, na identificação de projetos, no planejamento e nas formulações de novos indicadores de controle;
- j) Reformulação no modelo tarifário empregado. No atual modelo as operadoras são remuneradas de acordo com custo total da operação. Se o custo sobe, as tarifas tendem a subir, então o modelo acarreta um círculo vicioso, enquanto o número de passageiros transportados cai o valor da tarifa aumenta.

O que se pode observar diante do estudo é que há uma grave lacuna entre os usuários e gestores do transporte público da RMB. A qualidade desses serviços passa por uma quebra de paradigma. Não dá pra gerir sem levar em consideração a opinião de quem se serve dos serviços. Em contrapartida, a organização dos usuários é fundamental para fazer vale seus direitos. Claro, que muitas outras questões permeiam essa relação. Para isso, esse tipo de estudo é

fundamental para apontar possíveis caminhos a serem seguidos, pois as discussões não se esgotam com facilidade.

## **BIBLIOGRAFIA**

ANDOLFATO, Daniele Marques. **Racionalização do Transporte Público Coletivo da Cidade de Jaú**. USP/ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS, 2005 (DISERTAÇÃO DE MESTRADO).

ANTÓNIO, Nelson Santos; TEIXEIRA, António. **Gestão da Qualidade-de Deming de Excelência da EFQM**. 1º edição. Lisboa, 2007: Edição Sílabo, Lda.

ALVIM, Ana Márcia Moreira; CARVALHO, Paulo Fernando Braga; OLIVEIRA, Patrícia Aparecida Brugger. **Análises das Dinâmicas Econômicas e Populacionais de Divinópolis**. V17. Belo Horizonte, 2ºsemestre 2007.

ANTP - Associação Nacional de Transporte público. **Custos da Mobilidade**. Setembro de 2009. Disponível em: [http://portal1.antp.net/site/simob/Lists/csts\\_0409/](http://portal1.antp.net/site/simob/Lists/csts_0409/). Acesso em: 26/09/2009, 23:27:00.

\_\_\_\_\_. **Relatório geral de mobilidade, 2007**.

CNT - Confederação Nacional dos Transportes. **Relatório Atlas do transporte**. 1ª Edição. São Paulo, 2006.

\_\_\_\_\_. **Relatório da CNT, 2002**.

CHAVES, Jadson Fernandes; SALIN, Massoud Tuffi Filho, MACIEL, Luis Otávio. **Modelling with the Statistical Parckage for the Social Sciences**. Buenos Aires. Conferência Argentina de Educação, 2005.

DEMING, William Edwards. **Qualidade: A revolução da administração**. Rio de Janeiro: Editora, Marques Saraiva, 1990.

DENATRAN - Departamento Nacional de Transito. **Relatório gerencial de Transporte e Trânsito**. Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. **Relatório gerencial**. Rio de Janeiro, 2008.

DETRAN - Departamento de Trânsito do Estado do Pará. **Relatório gerencial anual de transporte e trânsito**. Belém, 2007.

\_\_\_\_\_. **Relatório gerencial anual**. Belém, 2008.

FEIGENBAUM, Armand v. **Controle da Qualidade Total**. São Paulo: makron books, 1994.

GOMID, Alexandre de Ávila. **Transporte Urbano e Inclusão Social: Elementos para Políticas Públicas**. Brasília, julho, 2003.

GOOGLE MAPS. 2010. Disponível em: <<http://maps.google.com>>. Acesso em: 04 set. 2010.

HAIR, J.F.; TATHAM, R.L.; ANDERSON, R.E.; BLACK, W.C; trad. Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 5<sup>a</sup> ed., 2005. 593 p.

HOFFMANN, Rodolfo. **Estatística para economista**. 4<sup>a</sup> edição. revista e ampliada. São Paulo: PioneiraThomson Learning, 2006.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total: à maneira japonesa**. Tradução Iliana Torres. Rio de Janeiro:Campus, 1993.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro, 2000.

- \_\_\_\_\_. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro, 1970
- \_\_\_\_\_. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro, 1991
- \_\_\_\_\_. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro, 1980
- \_\_\_\_\_. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro, 1990
- \_\_\_\_\_. **Contagem populacional**. Rio de Janeiro, 2004
- \_\_\_\_\_. **Contagem populacional**. Rio de Janeiro, 2006.
- \_\_\_\_\_. **Contagem populacional**. Rio de Janeiro, 2007.

JURAN, Joseph.M; FRANK, M. Grina. **Controle da Qualidade**. São Paulo: Makron Books, 1992.

JURAN, Joseph.M. **Juran na liderança pela Qualidade: um guia para executivos**: 2ed são Paulo, pioneira 1993.

JURAN, Joseph.M. **Juran Planejando para a Qualidade**.3<sup>o</sup> edição. São Paulo: Pioneira.1995.

JUNIOR, Isnard Marshall; CIERCO, Agliberto Alves; ROCHA, Alexandre Varanda e et al. **Gestão da Qualidade**. 8<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro: editora FGV, 2006.

**MINGOTI, S. A.** – Análise de dados através de métodos de estatística multivariada – Uma abordagem aplicada – UFMG 2005.

NAZARÉ, Ramiro Fernandes. **Globalização, o transporte e a Amazônia Brasileira**. Belém, Editora Cejup, 2001.

PONTES, Reinaldo Nobre; CRUZ, Claudio Roberto Rodrigues; MELO, Jane Simone Moraes. **Relações Sociais e Violências nas Escolas**. Belém: UNAMA, 2007.

POERSCHKE, Rafael Pentiado; Freitas, Clayton Ataíde Freitas. **Análise multivariada de dados socioeconômicos: Um retrato da modernização agropecuária nos coredes agrícolas do Rio Grande do Sul**. Santa Maria/RS. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, administração e sociologia rural, 2007.

PINHO, Fernando Augusto Souza. **A Percepção dos dirigentes sobre barreiras à Melhoria da Qualidade no Serviço de Transporte Coletivo por Ônibus**. COOPPE/UFRJ, 1996.

SANDRONI, Paulo. **Dicionário de Economia do Século XXI.** 4<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro. Editora Record, 2008.

SALIN FILHO, Massoud Tuffi. **Políticas Públicas e trabalho no transporte alternativo na Amazônia.** UFPA/NAEA, 2007 (DISSERTAÇÃO DE MESTRADO).

SPECHT, Luciano Pivoto. BRANDLI, Luciana Londero e SILVA, Rejane da. **Modelagem da preferência do usuário para escolha do transporte público universitário.** Santa Catrina. 2009.

SOUSA, Felipe Brum de Brito. **Gerenciamento da Qualidade no Transporte Coletivo de Longa Distância por Ônibus.** UFRS/ESCOLA DE ENGENHARIA, 2006 (DISERTAÇÃO DE MESTRADO).

REIS, E. **Estatística Multivariada.** Lisboa: Edições Silabo Ltda, 1997. 343 p.

RODRIGUES, Maurício Olbrick. **Avaliação da Qualidade do Transporte Coletivo da Cidade de São Carlos.** USP/ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS, 2006 (DISERTAÇÃO DE MESTRADO).

RODRIGUES, Marcus Vinicius. **Ritos & Excelência nas Empresas: A busca da Excelência a partir dos valores e aspectos culturais das empresas.** Petrópolis: Editora Vozes. Rio de janeiro, 2002.

RUBINSTEIN, Elías. **Avaliação da Qualidade Demandada para o Transporte Público Coletivo por Ônibus na Cidade de Montevideu.** UFRS/ESCOLA DE ENGENHARIA, 2004 (DISERTAÇÃO DE MESTRADO).

TOBIAS, M.S.G. **A Percepção dos atributos de transporte por ônibus frente aos modais alternativos: A preferência declarada do usuário.** Belém: Unama, 2009.

TOLEDO, Geraldo Luciano & OVALE, Ivo Izidoro. **Estatística Básica.** 2<sup>º</sup> edição. São Paulo: Atlas, 1985.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. **A cidade, o transporte e o trânsito.** São Paulo: Prolivros, 2005.

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing.** 10<sup>a</sup> edição. Editor novo milênio. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

## **ANEXOS**



## QUESTIONÁRIO

### AVALIAÇÃO DO USUÁRIO DE ÔNIBUS DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM

Cód. \_\_\_\_\_ hora: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ sexo M ( ) F ( ) idade: \_\_\_\_\_ ocupação: \_\_\_\_\_

Renda mensal familiar: \_\_\_\_\_ Instrução: ( ) Analfabeto ( ) Ensino fundamental Incompleto ( ) Ensino fundamental completo ( ) Ensino médio Incompleto ( ) Ensino Médio Completo ( ) Ensino Superior Incompleto ( ) Ensino Superior Completo ( ) Pós-Graduação

Situação atual: ( ) empregado ( ) desempregado Bairro: \_\_\_\_\_

Linha que acabou de descer: \_\_\_\_\_ empresa: \_\_\_\_\_

Utiliza outro tipo de transporte ( ) sim ( ) não SE marcou o SIM, qual ( ) transportes alternativos (van, Kombi) ( ) moto-táxi ( ) táxi Motivo principal das viagens de ônibus:

( ) estudo ( ) trabalho ( ) lazer ( ) compras ( ) procura de emprego ( ) outros \_\_\_\_\_

Freqüência semanal das viagens de ônibus (\_\_\_\_\_)

Quanto tempo em média você passa dentro do ônibus em uma viagem (\_\_\_\_\_)

Para Você Qual a importância de cada um desses aspectos?

GAP 1 - Cumprimento de horários, tempo de viagem, lotação e freqüência
Quantidade ou freqüência de ônibus ( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima
Intervalo de tempo entre um ônibus e outro ( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima
Congestionamento, engarrafamento ( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima
Tempo de viagens a bordo ( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima
Quanto a lotação do ônibus ( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima
Viagens realizadas e cumpridas ( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima
Tempo de espera nas paradas ( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima
GAP 2 - Segurança
A segurança em caso de furtos e assaltos ( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima
A segurança em caso de furtos e assaltos nos pontos de parada ( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima
A forma como o motorista conduz o ônibus ( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima
O estado de conservação dos veículos (pneus, freios, motor, fumaça, etc..) ( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima
Estado de conservação das vias ( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima
Quanto aos acidentes de trânsito envolvendo ônibus ( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima

<b>GAP 3 – Conforto e Acessibilidade</b>					
Quanto ao acesso e tratamento aos idosos, gestantes e deficientes					
( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima					
Conforto nos ônibus (assentos, janelas, passa-mãos, roleta, etc..)					
( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima					
O calor dentro dos ônibus					
( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima					
Acesso as informações como: placa de indicação dos destinos, número da linha, itinerário.					
( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima					
Ouvir rádios, Tvs, dvds etc..)					
( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima					
Limpeza internamente e externamente (poeiras, sujeiras, etc..)					
( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima					
Quanto a distância até o ponto de ônibus.					
( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima					
<b>GAP 4 – Capital Humano e informação</b>					
Tratamento dispensado pelo motorista e cobrador					
( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima					
Quanto ao preço da passagem					
( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima					
Relacionamento com órgão responsável pelo trânsito na RMB - CTBEL					
( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima					
Acesso Ao sistema de informação (avisos, pontos de paradas, horários dos ônibus etc.)					
( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima					
Quanto ao órgão responsável pelo gerenciamento das empresas - SETRANSBEL					
( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima					
Quanto aos serviços oferecidos como: (0800, reclamações, ouvidoria, etc..)					
( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima					
Quanto a quantidade de linhas disponíveis em seu bairro.					
( ) nenhuma ( ) pequena ( ) Média ( ) Grande ( ) Máxima					

### **COMO VOCÊ QUALIFICARIA A SITUAÇÃO ATUAL**

<b>GAP 1 - Cumprimento de horários, tempo de viagem, lotação e freqüência</b>					
Quantidade ou freqüência de ônibus ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo					
Intervalo de tempo entre um ônibus e outro					
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo					
Congestionamento, engarrafamento					
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo					
Tempo de viagens a bordo ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo					

Quanto a lotação do ônibus      ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Viagens realizadas e cumpridas      ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Tempo de espera nas paradas      ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
<b>GAP 2 - Segurança</b>
A segurança em caso de furtos e assaltos ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
A segurança em caso de furtos e assaltos nos pontos de parada ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
A forma como o motorista conduz o ônibus ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
O estado de conservação dos veículos (pneus, freios, motor, fumaça, etc..) ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Estado de conservação das vias ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Quanto aos acidentes de trânsito envolvendo ônibus ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
<b>GAP 3 – Conforto e Acessibilidade</b>
Quanto ao acesso e tratamento aos idosos, gestantes e deficientes ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Conforto nos ônibus (assentos, janelas, passa-mãos, roleta, etc..) ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
O calor dentro dos ônibus ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Acesso as informações como: placa de indicação dos destinos, número da linha, itinerário. ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Ouvir rádios, Tvs, dvs etc..) ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Limpeza internamente e externamente (poeiras, sujeiras etc..) ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Quanto a distância até o ponto de ônibus. ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
<b>GAP 4 – Capital Humano e informação</b>
Tratamento dispensado pelo motorista e cobrador ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Quanto ao preço da passagem ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Relacionamento com órgão responsável pelo trânsito na RMB - CTBEL ( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Acesso ao sistema de informação (avisos, pontos de paradas, horários dos ônibus etc.)

( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Quanto ao órgão responsável pelo gerenciamento das empresas - SETRANSBEL
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Quanto aos serviços oferecidos como: (0800, reclamações, ouvidoria, etc..)
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Quanto a quantidade de linhas disponíveis em seu bairro.
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo



## QUESTIONÁRIO

### AVALIAÇÃO DOS GESTORES DO TRANSPORTE PÚBLICO DA RMB-2010

Por gentileza, responda todas as perguntas de acordo como lhe for perguntado, você não é obrigado responder contra a sua vontade

Questionários \_\_\_\_\_ Cód. \_\_\_\_\_ Local da pesquisa \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ sexo M ( ) F ( ) idade \_\_\_\_\_ ocupação \_\_\_\_\_

Renda mensal familiar \_\_\_\_\_ End \_\_\_\_\_ Bairro \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Situação atual, CARGO \_\_\_\_\_

Empresa QUE TRABALHA \_\_\_\_\_

**Para Você, Qual a importância de cada um dos aspectos abaixo relacionados com o transporte público urbano?**

GAP 1 - Cumprimento de horários, tempo de viagem, lotação e freqüência					
Quantidade ou freqüência de ônibus	( ) nenhuma	( ) pequena	( ) Média	( ) Grande	( ) Máxima
Intervalo de tempo entre um ônibus e outro					
( ) nenhuma	( ) pequena	( ) Média	( ) Grande	( ) Máxima	
Congestionamento, engarrafamento	( ) nenhuma	( ) pequena	( ) Média	( ) Grande	( ) Máxima
Tempo de viagens a bordo	( ) nenhuma	( ) pequena	( ) Média	( ) Grande	( ) Máxima
Quanto a lotação do ônibus	( ) nenhuma	( ) pequena	( ) Média	( ) Grande	( ) Máxima
Viagens realizadas e cumpridas	( ) nenhuma	( ) pequena	( ) Média	( ) Grande	( ) Máxima
Tempo de espera nas paradas	( ) nenhuma	( ) pequena	( ) Média	( ) Grande	( ) Máxima
GAP 2 - Segurança					
A segurança em caso de furtos e assaltos					
( ) nenhuma	( ) pequena	( ) Média	( ) Grande	( ) Máxima	
A segurança em caso de furtos e assaltos nos pontos de parada					
( ) nenhuma	( ) pequena	( ) Média	( ) Grande	( ) Máxima	
A forma como o motorista conduz o ônibus					
( ) nenhuma	( ) pequena	( ) Média	( ) Grande	( ) Máxima	
O estado de conservação dos veículos (pneus, freios, motor, fumaça, etc..)					
( ) nenhuma	( ) pequena	( ) Média	( ) Grande	( ) Máxima	

Estado de conservação das vias <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
Quanto aos acidentes de trânsito envolvendo ônibus <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
<b>GAP 3 – Conforto e Acessibilidade</b>
Quanto ao acesso e tratamento aos idosos, gestantes e deficientes <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
Conforto nos ônibus (assentos, janelas, passa-mãos, roleta, etc..) <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
O calor dentro dos ônibus <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
Acesso as informações como: placa de indicação dos destinos, número da linha, itinerário. <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
Ouvir rádios, Tvs, dvs etc..) <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
Limpeza internamente e externamente (poeiras, sujeiras, etc..) <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
Quanto a distância até o ponto de ônibus. <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
<b>GAP 4 – Capital Humano e informação</b>
Tratamento dispensado pelo motorista e cobrador <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
Quanto ao preço da passagem <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
Relacionamento com órgão responsável pelo trânsito na RMB - CTBEL <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
Acesso Ao sistema de informação (avisos, pontos de paradas, horários dos ônibus etc.) <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
Quanto ao órgão responsável pelo gerenciamento das empresas - SETRANSBEL <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
Quanto aos serviços oferecidos como: (0800, reclamações, ouvidoria, etc..) <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima
Quanto a quantidade de linhas disponíveis em seu bairro. <input type="checkbox"/> nenhuma <input type="checkbox"/> pequena <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Máxima

### **COMO VOCÊ QUALIFICARIA A SITUAÇÃO ATUAL**

#### **GAP 1 - Cumprimento de horários, tempo de viagem, lotação e freqüência**

Quantidade ou freqüência de ônibus      () não sei () péssimo () ruim () regular () bom () ótimo

Intervalo de tempo entre um ônibus e outro

() não sei () péssimo () ruim () regular () bom () ótimo

Congestionamento, engarrafamento
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Tempo de viagens a bordo
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Quanto a lotação do ônibus
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Viagens realizadas e cumpridas
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Tempo de espera nas paradas
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
<b>GAP 2 - Segurança</b>
A segurança em caso de furtos e assaltos
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
A segurança em caso de furtos e assaltos nos pontos de parada
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
A forma como o motorista conduz o ônibus
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
O estado de conservação dos veículos (pneus, freios, motor, fumaça, etc..)
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Estado de conservação das vias
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Quanto aos acidentes de trânsito envolvendo ônibus
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
<b>GAP 3 – Conforto e Acessibilidade</b>
Quanto ao acesso e tratamento aos idosos, gestantes e deficientes
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Conforto nos ônibus (assentos, janelas, passa-mãos, roleta, etc..)
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
O calor dentro dos ônibus
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Acesso as informações como: placa de indicação dos destinos, número da linha, itinerário.
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Ouvir rádios, Tvs, dvs etc..)
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Limpeza internamente e externamente (poeiras, sujeiras etc..)
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Quanto a distância até o ponto de ônibus.
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
<b>GAP 4 – Capital Humano e informação</b>
Tratamento dispensado pelo motorista e cobrador
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo
Quanto ao preço da passagem
( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo

Relacionamento com órgão responsável pelo trânsito na RMB - CTBEL

( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo

Acesso ao sistema de informação (avisos, pontos de paradas, horários dos ônibus etc.)

( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo

Quanto ao órgão responsável pelo gerenciamento das empresas - SETRANSBEL

( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo

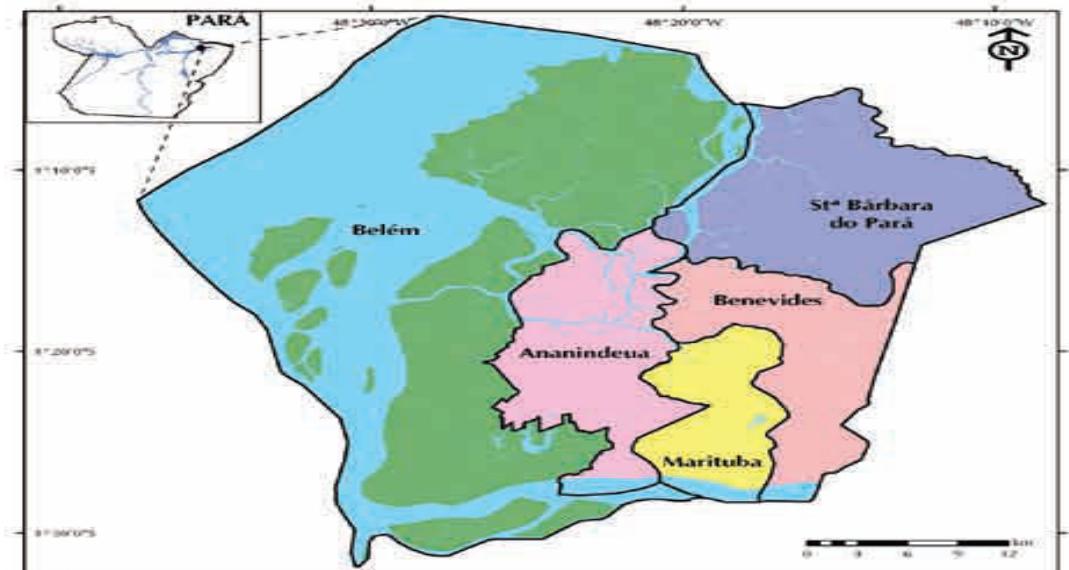
Quanto aos serviços oferecidos como: (0800, reclamações, ouvidoria, etc..)

( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo

Quanto a quantidade de linhas disponíveis em seu bairro.

( ) não sei ( ) péssimo ( ) ruim ( ) regular ( ) bom ( ) ótimo

Figura - Mapa da Região Metropolitana de Belém-RMB

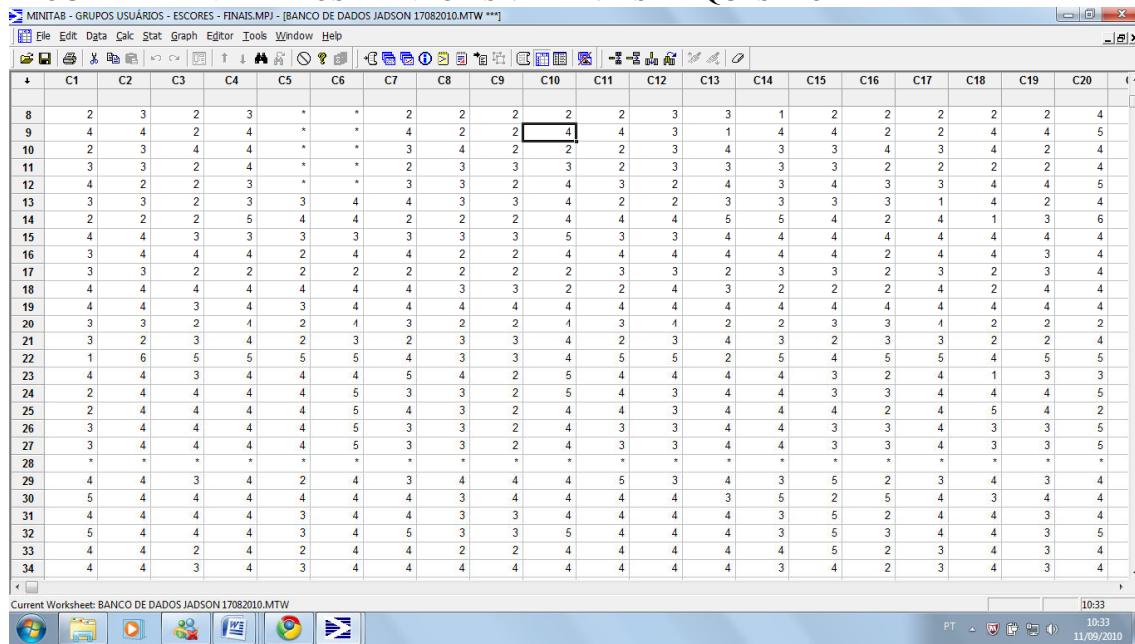


Fonte: IMAZON, 2007

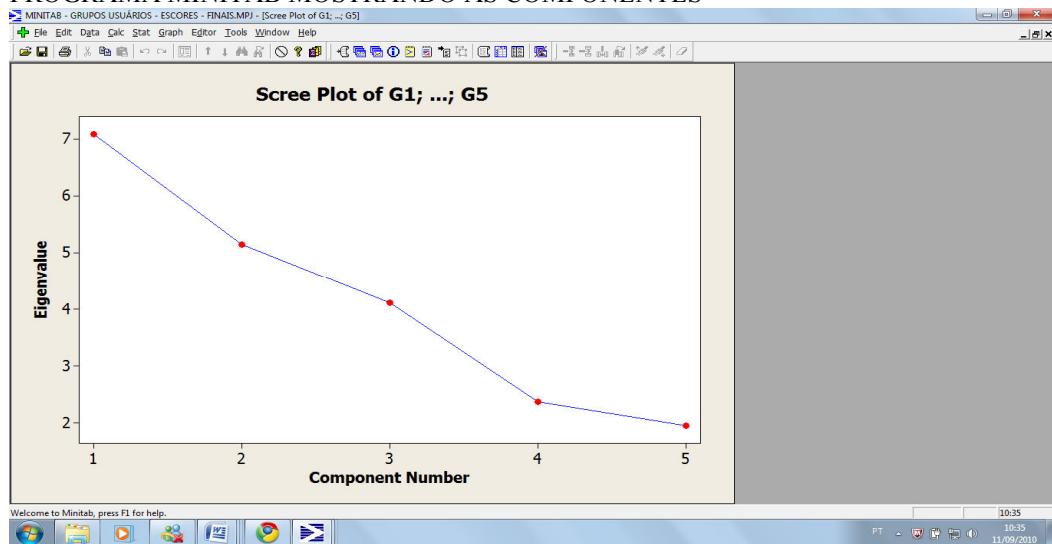
PROGRAMA MINITAB MOSTRANDO OS CÁLCULOS DOS ESCORES DAS VARIÁVEIS

	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	C33	C34	C35	C36	C37	C38	C39	C40	C41	C42	ESCORES
1	5	4	4	4	4	4	-0.40579	-0.17634	-9.0302	0.26165			8.7686								
2	5	4	4	4	4	5	-0.44747	-0.01250	-8.4766	0.76976			7.7068								
3	4	4	4	4	4	4	-0.34330	0.522977	-8.0367	0.19842			7.8383								
4	4	4	5	3	5	-0.35468	0.203791	-8.5060	0.79613			7.7099									
5	4	3	4	4	3	-0.39825	0.407503	-8.5770	-0.03038			8.6074									
6	3	2	3	1	3	-0.48252	-0.69832	-6.6365	2.76175			3.8748									
7	5	4	4	4	5		-10.8244	2.12268					8.7017								
8	5	2	4	5	5		-10.6165	0.11375					10.5028								
9	4	3	4	4	3		-7.6745	0.57847					7.0960								
10	5	3	4	3	3		-7.9941	1.46808					6.5260								
11	1	3	1	5	4		-12.1602	1.23552					10.9247								
12	5	4	5	5	3		-12.5660	1.05917					11.5068								
13	2	4	1	6	6		-12.1602	1.23562					10.9247								
14	5	5	5	5	5		-11.0639	0.10125					10.9627								
15	5	5	2	5	1		-13.0684	0.93120					12.1372								
16	5	4	5	5	4		-11.7127	1.24802					10.4647								
17	5	3	6	5	5		-12.5149	1.43931					11.0756								
18	5	4	4	4	3		-9.7282	0.98841					8.7398								
19	4	5	1	6	4		-11.5597	-0.87639					12.4361								
20	5	3	5	5	4		-10.9712	0.31754					10.6537								
21	5	2	4	5	4		-8.7276	-1.57087					10.2985								
22	5	4	5	6	5		-13.8015	0.97215					12.8294								
23	5	2	5	5	5		-9.8163	0.14725					9.6691								
24	6	6	6	6	6		-14.5922	1.48262					13.1096								
25	6	3	5	5	5		-11.7127	1.24802					10.4647								
26	4	4	5	4	5		-10.8338	1.57871					9.2551								
27	5	4	5	5	3		-12.4524	2.13863					10.3138								

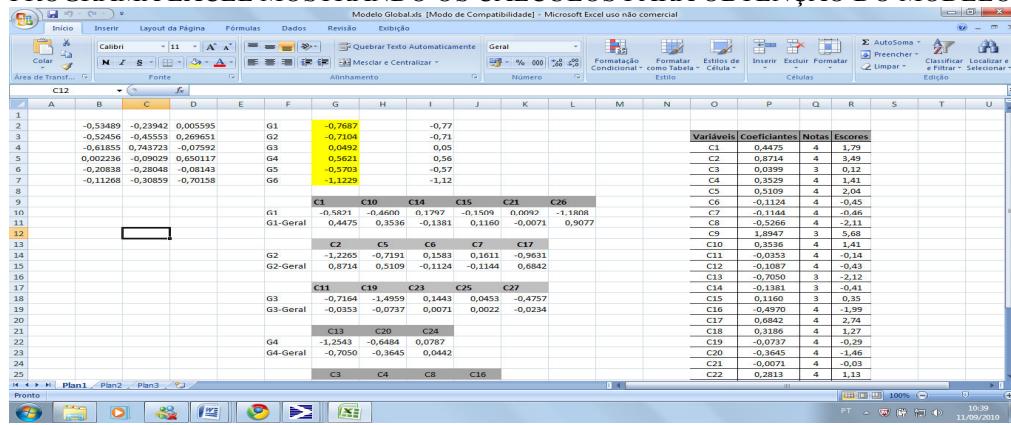
### PROGRAMA MINITAB MOSTRANDO AS VARIÁVEIS EM QUESTÃO



### PROGRAMA MINITAB MOSTRANDO AS COMPONENTES



### PROGRAMA EXCEL MOSTRANDO OS CÁLCULOS PARA OBTENÇÃO DO MODELO GLOBAL



## PROGRAMA EXCEL MOSTRANDO OS CÁLCULOS NA OBTENÇÃO DOS ESCORES

Foto: Cruzamento da Avenida Almirante Barroso com a Trav. Lomas Valentina em Belém

